

12

ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

Кричный мастеръ, или руководство къ изученію контуаз- скаго способа.

Ст. старшаго кричнаго мастера Воткинскаго Завода *Бердникова*.

(Окончаніе.)

**Обязанности уставщиковъ въ отношеніи кричной ра-
боты и причины, по коимъ дѣйствіе контуазскихъ
горновъ бывало иногда неуспѣшно.**

При всѣхъ благопріятствующихъ мѣстныхъ условіяхъ, какъ то: при успѣшномъ дѣйствіи молотовъ, при сильномъ давленіи дутья и при употребленіи хорошихъ матеріаловъ: чугуна и угля, еще требуется правильная система въ работѣ и особенный присмотръ за установомъ горновъ и молотовъ.

Для этого поставлены старшіе мастера (уставщики), кото-
рые выбираются изъ среды горновыхъ мастеровъ, практически
приспособленныхъ къ возлагаемой на нихъ обязанности; эти
обязанности уставщика слѣдующія: 1) онъ хотъ и можетъ
довѣрять поправку горновъ тѣмъ горновымъ мастерамъ, на
которыхъ онъ надѣется, и знанія которыхъ ему извѣстны; но,
во всякомъ случаѣ, онъ обязанъ установъ горновъ повѣрять
во всѣхъ подробностяхъ, и если окажутся при этомъ какіе
нибудь недостатки, то онъ долженъ немедленно ихъ испра-
вить; 2) горна, на которыхъ стоятъ несвѣдующіе въ уста-

новѣ ихъ мастера, уставщикъ обязанъ устанавливать самъ; 3) во всякомъ случаѣ, уставщикъ долженъ обучать мастеровъ этому важному дѣлу подѣ личнымъ своимъ присмотромъ; но довѣрять поправку горновъ молодымъ мастерамъ, безъ надзора, никакъ не слѣдуетъ; 4) послѣ поправки горновъ, когда они будутъ пущены въ дѣйствіе, уставщикъ долженъ слѣдить за ходомъ работъ, не окажется ли въ горнахъ какихъ нибудь недостатковъ. Иногда случается, что послѣ поправки, чугуны горитъ медленно, этимъ доказывается, что исправленіе дутья слишкомъ низкое, для чего нужно поправить сопло: или потянуть его отъ глаза фурмы, или положить подѣ бабку, на которой оно лежитъ, (смотри «Примѣчаніе на установѣ горна»); 5) уставщикъ долженъ слѣдить также и за тѣми горнами, на которыхъ поправка была раньше. На этихъ горнахъ, если работа шла ранѣе хорошо, а въ послѣдствіи испортилась, этимъ доказывается, что фурма болѣе или менѣе погнулась кверху: но такое поврежденіе фурмы нельзя замѣтить глазомъ, а только можно полагать, что она загнулась кверху, такъ какъ никогда не бываетъ, чтобъ фурма отъ продолжительнаго дѣйствія загибалась книзу. А чтобъ убѣдиться въ томъ, точно ли фурма загнулась, уставщикъ долженъ у этого горна, въ процессъ выдѣлки одной или двухъ крицъ, побыть безотлучно и прослѣдить за дѣйствіемъ работы, причемъ нѣкоторыя важныя операціи онъ непременно долженъ дѣлать самъ.

Нерѣдко случается, что работа разстраивается не отъ установка горна и не отъ поврежденія фурмы, а отъ подмастера или отъ чугуна. Если подмастеръ заразъ расплавить голову, и оттого не дастъ шлаку хорошо выбѣжать, тогда неминуемо крица выйдетъ прѣлая и послѣ нея въ горну остается много шлаку, если же онъ и при слѣдующей крицѣ поступитъ также, то работа, что дальше, то пойдетъ хуже. Случается иногда, что работа идетъ хорошо, но если между свинками сѣраго чугуна попадется бѣлый, то онъ тоже можетъ испортить работу.

Чтобъ найти настоящую причину разстройства работы, уставщикъ долженъ самъ удостовѣриться отчего именно это происходитъ. Если работа разстроилась отъ поврежденія фурмы, и нѣтъ возможности на горячемъ горну направить паденіе дутья какъ слѣдуетъ, то безъ отлагательства нужно остановить горнъ и поправить его, хотя бы это случилось среди недѣли. Но если фурма загнулась кверху немного, такъ что можно направить дутье посредствомъ сопла, то не нужно останавливать горнъ, а только поправить сопло (смотри «Примѣчаніе на установъ горна»). 6) Когда готовится ствольное желѣзо, или какое другое хорошаго качества, уставщикъ долженъ смотрѣть за обжимомъ каждой крицы подъ молотомъ, когда лучше всего можно убѣдиться въ достоинствѣ ея. Такъ для ствольнаго желѣза нужны крицы мягкія, ровныя, а отнюдь не прѣлыя; еще болѣе не годятся тутъ сырыя. Положимъ, что изъ дурной крицы можно выковать чистую желѣзную полосу, такъ что пріемщикъ ничего на ней не замѣтитъ, но качество такой полосы все-таки будетъ дурное и ни на какія важныя издѣлія она годна не будетъ.

Посему уставщикъ долженъ поставить себѣ въ непремѣнную обязанность отнюдь не допускать криць, несоотвѣтствующихъ условіямъ наряда. Напримѣръ, не совсѣмъ хорошаго качества крицы можно употреблять на желѣзо болваночное, или для такихъ нарядовъ, которые предназначаются на менѣе важныя издѣлія. 7) Старшій уставщикъ, принимая отъ слесарей новыя или поправленныя фурмы, долженъ каждую изъ нихъ тщательно осмотрѣть и обмѣрить и, если замѣтитъ невѣрности, возвращать ихъ для исправленія. Также и прочіе горновые припасы, особенно подфурменную доску *д* нужно доводить по размѣрамъ такъ, какъ сказано въ статьѣ «Примѣчаніе на установъ горна».

Какъ не порадоваться нашему чернорабочему люду, если обратимъ вниманіе на прошлое и настоящее, а сколько еще надеждъ впереди? Вспомнивъ старое, посмотримъ мы и на

настоящее. Двадцать лѣтъ назадъ на уральскихъ казенныхъ и частныхъ желѣзнодорожныхъ заводахъ, не преувеличивая скажу, кричная работа была каторгой, если еще не хуже.

Пудлинговый способъ въ послѣднее время распространяется въ широкихъ размѣрахъ, какъ на казенныхъ, такъ равно и на частныхъ заводахъ; очень естественно: какъ не развивать такого способа, который, при тѣхъ же рабочихъ силахъ, увеличиваетъ производительность желѣза.

Но и контуазскій способъ не отжилъ еще свое время; да и полагать надо, что существованіе его будетъ еще продолжительно. Въ настоящее время, хотя онъ на нѣкоторыхъ частныхъ и казенныхъ заводахъ одержимъ въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ недугомъ, но можно надѣяться, что время его уврачуется.

Дѣйствительно, легко можно замѣтить, что въ нѣкоторыхъ заводахъ контуазскій способъ носить на себѣ отпечатокъ нерадѣнія, и во многомъ видится еще отсутствіе порядка. Желательно знать, какая была причина упадка на этихъ заводахъ контуазскаго способа? Причина эта ясна, если взглядѣться поближе, и я приведу въ примѣръ одинъ изъ частныхъ заводовъ, который мнѣ очень хорошо извѣстенъ. Надо сказать, что на этомъ заводѣ, при введеніи контуазскаго способа, братья Гранмонтанъ не находились.

При введеніи способа, пока еще все было новое, тогда рабочимъ было работать легко, молота дѣйствовали успѣшно, давленіе дутья было достаточное, словомъ были всѣ удобства, и около 2-хъ лѣтъ недостатковъ по механизму замѣтить совершенно было нельзя, хотя кричные мастера были не совершенно хорошо пріучены къ работѣ, но самая работа шла довольно хорошо. Чрезъ 2 года начались исправленія, которыя производились не всегда хорошо. Напримѣръ, нужно ли было поправить колёса кричныхъ молотовъ, на которыхъ гдѣ выбило перья, гдѣ недоставало подпущинъ, гдѣ нужно было спускъ поправить. На всѣ эти поправки посылались

плотники, за которыми не было должнаго присмотра и не- удивительно, что они дѣлали эти исправленія кое-какъ, лишь бы сдѣлать, и часто колеса снова ломались черезъ день, черезъ два *). А кричные рабочіе оттого мучились со своими молотами; бывало работникъ пустить на колесо воду, а молотъ и не думаетъ дѣйствовать и безъ помощи лома не поднимется, а варъ въ это время стынетъ, такъ что когда молотъ тронется, онъ уже плены на желѣзѣ не можетъ заварить, потому что онѣ успѣли застыть. Для этого нужно было варъ снова закладывать въ горнъ и употреблять на это лишній трудъ и матеріалъ.

Подобные случаи очень часто повторяются со всѣми молотами. Конечно, по введеніи контуазскаго способа съ первыхъ годовъ они бывали рѣже, потому что механизмъ былъ еще новый. Недостатокъ дутья увеличивалъ еще болѣе неуспѣхъ работы. Къ сожалѣнію заводскій прикащикъ на все это смотрѣлъ равнодушно; по главнымъ виновникомъ всему этому былъ кричный уставщикъ.

Года чрезъ три на четвертый пришлось по негодности мѣнять нѣкоторые валы, (которые приводятъ въ дѣйствіе молота), потому что они совершенно отказались служить, тогда какъ валы должны держаться 6, 7 и 8 лѣтъ.

Для ясности я, въ короткихъ словахъ, упомяну здѣсь о расположеніи молотовъ: при постройкѣ контуазскихъ молотовъ, подлѣ той стѣны фабрики, которая находится позади молотовъ, проводится водопроводная труба, отъ которой у каждаго молота дѣлаются открытыя колоды; изъ этихъ колодъ направлены желѣзные желобки, по которымъ пропускается

*) Поправка колесъ почти всегда бываетъ въ воскресные или праздничные дни, потому что въ рабочее время, по случаю теченія воды, поправку производить неудобно.

вода на передній шипъ и кулаки *). Этотъ водопроводъ полезенъ тѣмъ, во 1-хъ), что при постоянномъ теченіи воды шипъ не нагрѣвается, а поэтому мазь дольше на немъ держится, 2) на кулаки пущенная вода размачиваетъ ихъ, оттого они крѣпче сидятъ въ бочкѣ; притомъ размоченный кулакъ, при дѣйствіи молота, даетъ ударъ молотовищу не столь чувствительный, какъ давалъ бы сухой кулакъ.

Нужно замѣтить, что въ теченіе моей службы ни разу не случалось, чтобы задній шипъ раскрѣпился, да и передній, при извѣстныхъ условіяхъ, не долженъ раскрѣпляться ранѣе пяти лѣтъ, если только сначала онъ былъ хорошо закрѣпленъ.

Но въ заводѣ, о которомъ я говорю, пришлось нѣкоторые передніе шипы крѣпить на второй годъ, а на третій—перекрѣпили и задніе.

Какъ бы хорошо ни были передніе шипы первоначально закрѣплены, но если вода не бѣжитъ на нихъ и на кулаки, то они неминуемо чрезъ годъ раскрѣпятся и крѣпленіе ихъ во второй разъ становится уже очень затруднительнымъ. Но здѣсь, мало того, что за потерю желобковъ, по которымъ шла вода на шипы,—эти послѣдніе разохлись; но кончилось еще тѣмъ, что и самую водопроводную трубу, для этого устроенную, приказчикъ нашелъ нужнымъ уничтожить, для избѣжанія ремонта. Послѣ этого, разумѣется, теченіе воды прекратилось вовсе; передніе концы валовъ сохли, и шипы, одинъ за другимъ начали раскрѣпляться (всего молотовъ въ 2-хъ фабрикахъ было 20-ть); пошло постоянное крѣпленіе шиповъ **). Такимъ образомъ, передніе концы валовъ

*) Кулаки деревянные (пальцы), которые крѣпятся въ чугунную бочку; бочка надѣвается и крѣпится на передній конецъ вала. А упомянутые кулаки одинъ за другимъ поднимаютъ молотъ и тѣмъ приводятъ его въ дѣйствіе.

**) По германскому способу, если деревянными клиньями крѣпить шипъ нельзя, то крѣпятъ желѣзными, а при контуазскомъ способѣ этого не допускается, для того, что если шипъ попортится, чтобы его было легче раскрѣпить и замѣнить новымъ.

до того разбились, что не было никакой возможности укрѣпить шипы, и по необходимости приходилось прежде времени мѣнять самые валы, которые вмѣсто 7-ми или 8 лѣтъ, прослужили только 4 года, а иные и не больше 3-хъ лѣтъ.

Но работа при такомъ порядкѣ шла, конечно, кое-какъ, въ ущербъ заводамъ и въ отягощеніе бѣднымъ рабочимъ.

Послѣ этого, кажется, становится очевидною польза отъ пусканія воды на шипы и кулаки. Она, во 1) укрѣпляетъ кулакъ, отчего при дѣйствіи молота его меньше вывертывается, меньше колетъ и слѣдовательно меньше употребляется кулаковъ. Для нѣкоторыхъ покажется невѣроятнымъ, чтобы вода могла укрѣплять кулаки, а на самомъ дѣлѣ оно дѣйствительно такъ выходитъ. Новые кулаки садятся, по возможности, сухими и крѣятся они сухими же клиньями; когда же при дѣйствіи молота кулакъ водою смачивается, онъ разбухаетъ и крѣче сидитъ на мѣстѣ, во 2), сырое дерево мягче сухого, слѣдовательно, когда молотъ въ ходу, то сырой кулакъ, подхватывая молотовище смаху, сообщаетъ ему ударъ, болѣе слабый, нежели какой произошолъ бы отъ сухого кулака, а отъ этого будетъ самое молотовище служить несравненно долѣе.

Если вода бѣжитъ постоянно на кулаки, то они служатъ отъ 3 до 4 недѣль, а безъ воды они болѣе двухъ недѣль не прослужатъ. Молотовища, при сырыхъ кулакахъ служатъ отъ 3 до 5 недѣль, а при сухихъ—не болѣе 2-хъ.

Но самая важная польза пускаемой воды на шипъ и кулаки состоитъ въ томъ, что когда въ новомъ валу шипъ и бочка хорошо закрѣплены, то отъ вліянія воды валъ увеличивается въ объемѣ, но какъ бочка не позволяетъ валу расширяться, въ такомъ случаѣ шипъ въ валу еще больше укрѣпляется. При постоянномъ теченіи воды, шипъ не разкрѣпляется до 6-ти лѣтъ и болѣе, а валъ служитъ до 8 лѣтъ, и развѣ въ рѣдкихъ случаяхъ шипъ разкрѣпляется чрезъ 3 или 4 года, да и то потому развѣ, что или былъ худо за-

крѣплень съ самаго начала, или дерево, выбранное для вала, было не совѣтъ здорово.

На томъ же заводѣ, о которомъ я выше говорилъ, была пропущена вода, посредствомъ трубъ, въ горновыя колоды; надобно сказать, что у каждаго горна должна быть всегда колода съ холодною водою; но чтобъ она постоянно была холодная, для этого проводится въ землѣ деревянныя трубы, изъ которыхъ въ каждую колоду сдѣланы желѣзные фонтаны. Изъ колодъ же сдѣланы въ видѣ желобковъ пропуски для выхода горячей воды, такъ что холодная вода постоянно бѣжить въ колоды, а теплая изъ колодъ и, не смотря на постоянное замачиваніе шишекъ и ломовъ, вода хотя и нагрѣвается въ колодѣ, по свѣжимъ притокомъ холодной она охлаждается на сколько нужно. Эти водопроводы, время отъ времени, конечно требуютъ поправки: иногда проходная труба засорится; нужно ее раскопать и прочистить; иногда, по неосторожности рабочихъ, сломается фонтанъ, или засорятся выпускные желобья и проч.

Эти то трубы приказчикъ нашолъ нужнымъ уничтожить, на основаніи слѣд. соображеній: та сумма, которая требовалась на поправки водопроводовъ, съ уничтоженіемъ ихъ будетъ оставаться; воду же въ колоды могутъ носить сами рабочіе, на что они не посмѣютъ требовать прибавки платы.

А между тѣмъ польза пропуска воды въ колоды черезъ трубы очевидна.

Когда вода въ колодѣ постоянно холодная, она содѣйствуетъ успѣху работы, именно: какъ мастеръ протянетъ середку, ее нужно замачивать, остается незамоченной только одна большая шишка, которую слѣдуетъ варить; середка же и малая шишка для того замачиваются, что они служатъ подмастеру и мастеру вмѣсто *державы*: подмастеръ, когда варить большую шишку, онъ за малую холодную поворачиваетъ въ горну какъ ему нужно; когда же посидѣтъ варъ, тогда мастеръ тянетъ подъ молотомъ большую шишку, также дер-

жась за малую. Поэтому то малая шишка должна быть хорошо замочена, а когда вода въ колодѣ будетъ горяча, то цѣль не достигается и рабочіе будутъ обжигать себѣ руки. Заготовлять же волю въ колоды самимъ рабочимъ, это только потеря времени; да притомъ кричные рабочіе и безъ того обременены трудомъ.

ПРІЕМЪ ЖЕЛѢЗА И СВОЙСТВО СЫПИ.

Въ артиллерійское вѣдомство готовится желѣзо преимущественно на казенныхъ горныхъ заводахъ. Для пріема этого желѣза отъ означеннаго вѣдомства командируются офицеры и нижніе чины и въ добавокъ къ нимъ находится съ оружейныхъ заводовъ мастеръ (стволозаварщикъ); отъ начальства своего они снабжены образцами и инструкціями. Но сколько я помню, въ теченіе моей 20-ти лѣтней службы по кричному мастерству, система по пріему ствольнаго и прочаго для артиллерійскаго вѣдомства желѣза, измѣнялась нѣсколько разъ.

Иногда принимали ствольное желѣзо по наружному достоинству, т. е. если на полосѣ не оказывалось наружныхъ недостатковъ, то она признавалась годною для стволовъ. Иной разъ принималось ствольное желѣзо тоже по наружному осмотру, но съ прибавленіемъ другихъ операцій, а именно: у каждой полосы оба конца гнули въ столбѣ. Или, принимали желѣзо также по наружному осмотру и съ загибомъ концовъ; но, кромѣ того, еще каждый конецъ надрубали зубиломъ и отламывали для узванія сыпи, такъ что въ теченіе 20 лѣтъ система пріема желѣза измѣнялась нѣсколько разъ. Въ последнее время на горныхъ заводахъ принималось ствольное желѣзо за заводскимъ бракомъ и за нимъ отправлялось на оружейные заводы, гдѣ его рубили и принимали по излому (по сыпи). При такомъ пріемѣ оказывался бракъ въ желѣзѣ на половину и болѣе, и потому желательно было бы знать, которое изъ двухъ разрядовъ желѣзо лучше, принятое ли въ годное или забракованное? По моему мнѣнію, если послед-

нее нелучше, то и нехуже перваго. Если принятое желѣзо при заваркѣ стволовъ оказалось непрочнымъ, слѣдовательно все желѣзо было нехорошо. По этому поводу я укажу на выписку изъ статьи изъ «Артиллерійскаго Журнала» подъ заглавіемъ «О производительныхъ силахъ оружейныхъ заводовъ» (1862 г. книг. № 2, стр. 151).

— «Желѣзо принимается отъ горнаго вѣдомства согласно образцамъ, даннымъ артиллерійскимъ вѣдомствомъ, и по существующей инструкціи. Если желѣзо, принятое по образцамъ и оказавшееся по инструкціи годнымъ для помѣщенія въ магазинъ, оказывается въ разработкѣ, т. е. при дѣлѣ стволовъ, негоднымъ, то причины этого должно искать или, 1-е), въ недостаточности образцовъ (т. е. они не обуславливаютъ всѣхъ качествъ въ желѣзѣ, необходимыхъ для успешной выдѣлки стволовъ) и существующей инструкціи приѣма; (полагаемъ, что отъ артиллерійскаго начальства зависитъ дать другіе образцы и составить новую инструкцію; въ 60 лѣтъ это можно было сдѣлать); или, 2-е), въ недобросовѣстности самой приѣмки, т. е. въ не соблюденіи всѣхъ правилъ и въ томъ, что принимаютъ желѣзо, слѣдовательно, несогласно съ образцами. Въ томъ и другомъ случаѣ горное начальство винить не слѣдуетъ»

О первомъ и второмъ заключеніи автора, я осмѣливаюсь сказать, что никакое начальство и никакой мастеръ не можетъ дать образцовъ и издать инструкцію, по правиламъ которой принятое желѣзо могло бы быть прочнымъ для успешной выдѣлки стволовъ. Что же касается до соблюденія правилъ, указанныхъ въ инструкціи приѣмщикамъ, объ этомъ можно сказать, что они сами приѣмъ желѣза дѣлаютъ болѣе строгимъ, чѣмъ онъ указанъ въ инструкціи. Теперь невольно рождается вопросъ, какія же пріятыя мѣры при приѣмѣ желѣза, чтобы то, которое будетъ одобрено приѣмщиками, при заваркѣ стволовъ совершенно соотвѣтствовало своему назначенію? На это я могу сказать слѣдующее: въ Ижевскомъ Заводѣ при-

готовляется контуазскимъ способомъ ствольное желѣзо, которое до 1862 года принималось отъ кричныхъ мастеровъ безъ всякихъ образцовъ и инструкцій; только каждую полосу надрубали, ломали и осматривали сыпь; зернистую принимали; жилистую браковали. Съ 1862 года проварка кричныхъ кусковъ на ствольное желѣзо измѣнилась: вмѣсто горцовъ, куски начали проваривать въ сварочной газовой угле-дѣйствующей печкѣ, отчего все желѣзо идетъ почти совершенно жилистой сыпи, поэтому Гранмонтанъ настоялъ у мѣстнаго ижевскаго начальства, чтобъ провариваемое желѣзо въ газосварочной печкѣ не ломать, а принимать по наружному только осмотру, и при заваркѣ стволовъ, не смотря на то что желѣзо жилистое, оно оказывается хорошимъ.

Изъ этого можно заключить, что сыпь, какого бы рода она ни была, нисколько не обуславливаетъ качества, по крайней мѣрѣ при контуазскомъ желѣзѣ. Я въ этомъ убѣжденъ и постараюсь доказать мои убѣжденія нижеслѣдующимъ.

Вообще заводское управленіе, если хочетъ знать свойства желѣза, всегда обращаетъ вниманіе на изломъ полосы и дѣластъ заключеніе о достоинствѣ желѣза единственно по сыпи. Въ этомъ случаѣ легко можно обмануться въ оцѣнкѣ желѣза, если не будетъ обращено вниманіе на то, при какихъ условіяхъ ломана полоса. Напримѣръ, возьмемъ полосу средняго свойства, т. е. не очень крѣпкую и не слишкомъ мягкую, чтобъ эта полоса была тепла на столько, на сколько она можетъ нагрѣться при 20°, надрубимъ полосу зубиломъ съ двухъ сторонъ и рубленнымъ мѣстомъ положимъ ее на дыру кричной наковальни (кричнорабочіе всегда ломаютъ такимъ образомъ) или на другую какую чугунную или желѣзную вещь, у которой бы также была впадина не шире 3-хъ дюйм.; если надъ этой впадиной бить по надрубленному мѣсту полосы балдой, то у изломанной полосы сыпь будетъ не совершенно крупнозернистая, но и не жилистая, а скорѣе смѣшанная. Но если ту же полосу надѣчь съ одной стороны отъ

конца на 6 или на 7 дюйм. и рубленнымъ мѣстомъ положить не на дыру, а на кромку наковальни рубленой стороной кверху, и бить балдой по концу полосы, то при этомъ сыпь, вмѣсто смѣшанной, будетъ совершенно жилистая. Если ту же полосу ломать первымъ способомъ, т. е. на дырѣ наковальни, но при холодѣ въ 20° , то сыпь окажется мелкозернистая (сталистая), а если ломать вторымъ способомъ, при морозѣ, то сыпь окажется крупнозернистая или жилистая, а никакъ не сталистая. Если взять полосу болѣе крѣпкую (грубую) и ломать ее по двумъ вышеозначеннымъ способамъ, но при различной температурѣ, я ручаюсь за то, что у этой полосы сыпь будетъ различная.

Вышеописанные факты ясно доказываютъ, что нѣтъ никакой возможности дать образцы, которые бы обезпечивали доброкачественность желѣза, а инструкція можетъ только указать на наружныя недостатки полосы, какъ то: рванины, плѣны, щели, пережоги и проч. Судя по всему этому, можно, что много ствольнаго желѣза бракуется безъ причины какъ на горныхъ, такъ равно и на оружейныхъ заводахъ. Нерѣдко, на примѣръ, съ горныхъ заводовъ принятое и одобренное пріемщиками желѣзо оказывается при работѣ непрочнымъ для заварки стволовъ; это скорѣе всего значить, что во всей массѣ заготовленнаго ствольнаго желѣза, назначеннаго къ пріему, не было хорошаго качества, не смотря на то, что оно сходствовало съ образцами и подходило подъ правила инструкціи.

Доброкачественное желѣзо можетъ коваться только при нѣкоторыхъ условіяхъ: первое и главнѣйшее: сильное давленіе дутья; объ этомъ достаточно было говорено въ предшествовавшихъ статьяхъ; во вторыхъ, успѣшное дѣйствіе молотовъ и, въ третьихъ, правильный порядокъ при работѣ.

Правила и послѣдовательное указаніе постройки крич- наго контуазскаго молота.

Чертежъ V.

ДЕТАЛИ КОНТУАЗСКАГО МОЛОТА.

- а, Чугунная коробка подъ задній подшипникъ.
- б, — передняя станина.
- в, — задняя станина.
- г, — передніе вертикальные ключи.
- д, — задніе вертикальные ключи.
- е, — полоса, для укрѣпленія станинъ.
- ж, Желѣзные горизонтальные ключи, для скрѣпленія основанія.
- з, Желѣзные горизонтальные ключи, для укрѣпленія станинъ и основанія.
- и, Деревянный подстулокъ.
- і, Чугунный кругъ подъ подстулокъ.
- к, Желѣзные обручи, для оковки подстулка.
- л, Чугунныя коробки для укрѣпленія стула.
- м, — стулъ.
- н, — наковальня.
- о, — молотъ.
- п, — колнакъ, для соединенія вверху станинъ.
- р, — башмакъ, укрѣпляющій задній конецъ долони (отбоя).
- с, Чугунный долонный пятникъ, укрѣпляющій долонь въ станинахъ.
- т, Чугунныя пищали (подшипника) для утвержденія долоннаго пятника.
- у, Чугунные: подвижная крестовина.
- ф, — подшипная скамья.
- х, — доска.
- ц, — передній подшипникъ.
- ч, — задній подшипникъ.

- ю, Чугунный передній шипъ.
щ, — задній шипъ.
ъ, — боевая бочка.
ы, — кольца для скрѣпленія частей деревяннао гвала.
ь, Желѣзная бляха, для нажима крестовины.
ѣ, — болты съ винтами, для нажима бляхъ.
э, Чугунный пятникъ, для укрѣпленія молотовища.
ю, — передняя пищаль, которая вкладывается въ крестовину.
я, Чугунная задняя пищаль, вкладывается въ заднюю станипу.
е, Желѣзные закладки, для укрѣпленія станинъ.
у, Желѣзные обручи для оковки задняго валового конца.

ИЗЪЯСНЕНІЕ ЧЕРТЕЖА.

Фиг. 1 Планъ.

2 Боковой видъ.

3 Передній видъ.

Приступая къ объясненію чертежа контуазскаго молота, я считаю полезнымъ сдѣлать болѣе подробное описаніе молота съ указаніемъ послѣдовательныхъ правилъ постройки всего механизма.

Постройка молота начинается съ того, что, по предварительномъ соображеніи и назначеніи мѣста для онаго, вынимается земля соразмѣрно основанію молота, около 2 саж. 2 арш. въ квадратъ и 1 арш. 12 верш. глубиною *). По вынутіи земли вбиваются сваи въ указанномъ на чертежѣ порядкѣ (фиг. 2, 3). На сваяхъ дѣлаются шипы для утвържденія балокъ а' (фиг. 2 и 3). На балки спускаются уже заранѣе приготовленный плотъ б'. Плотъ предварительно дѣлается на площади. Съ внутреннихъ сторонъ боковыхъ частей плота, также на площади, какъ для станинъ, такъ для переднихъ и заднихъ чугунныхъ вертикальныхъ ключей, дѣ-

*) Земля должна настолько выниматься въ глубину, чтобы горизонтъ положеннаго плота приходился ниже уровня земли на 4 вершка.

лаются прорѣзи, а на мѣстѣ, т. е. когда уже плоть будетъ спущенъ на балки, онѣ окончательно подчищаются для того, чтобъ какъ станины, такъ и ключи, входили въ нихъ плотно и свободно. Обѣ боковыя части плота дѣлаются каждая изъ двухъ деревъ, и у нихъ на переднихъ и заднихъ концахъ дѣлаются шипы; эти шипы вкладываются въ концевыя части плота, которыя также составляются изъ двухъ отдѣльныхъ деревъ; въ нихъ выдалбливаются по два гнѣзда для упомянутыхъ шиповъ. Когда плоть окончательно сложится на балкахъ, то концевыя части оковываются желѣзными обручами (по одному обручу на каждый конецъ). У правика съ лѣвой, а у лѣвика съ правой *) стороны плота, на связяхъ утверждаются два деревянные одинъ на другомъ бруса, т. е. нижній брусъ садится на шипы трехъ свай, а другой, верхній брусъ, къ нижнему прикрѣпляется двумя желѣзными болтами. На эти брусья кладется однимъ концомъ подшипная деревянная подушка д'; другой же конецъ ее кладется на боковую часть плота (фиг. 1, 3). Въ свое время на эту подушку становится чугунная подшипная скамья ф. Когда плоть на балкахъ совершенно сложенъ, то боковыя части въ гнѣздахъ концевыхъ частей крѣплятся деревянными клиньями; затѣмъ устанавливаются чугунные станины б и в, а также и вертикальные чугунные ключи г и д. Для болѣе надежнаго укрѣпленія станинъ, въ нижнія ихъ дыры закладывается чугунная полоса е (фиг. 2). Станина и ключи до совершеннаго ихъ укрѣпленія поддерживаются снизу къ плоту фальшивыми подкладками. Верхніе концы станинъ также укрѣпляются между собою временными склемами, для того, чтобъ они не уклонились въ сторону.

*) Молота строятся по правую и лѣвую руку вала; если молотъ по правую руку вала, то онъ называется *правикомъ*, а по лѣвую—*лѣвикомъ*. Напротивъ, кричнорабочіе привыкли звать правикъ—*лѣвикомъ*, а лѣвикъ—*правикомъ*, потому что у правика самый бой молота имѣетъ поворотъ на лѣвую руку, а у лѣвика на правую.

Послѣ указаннаго установка станинъ и вертикальныхъ ключей, между станинъ, т. е. въ средину плота, запускаются по два въ рядъ четыре деревянные бруса, толщиною около 7 или 8 верш., такъ чтобы они входили какъ можно туже. Длина брусевъ должна быть соразмѣрна разстоянію между подстѣлкомъ и концевою частью плота, или около $4\frac{1}{2}$ аршинъ. Черезъ брусъ, во вторыя снизу дыры станинъ просовывается желѣзный горизонтальный ключъ з, такъ чтобъ онъ лежалъ рединой между станинами на брусѣхъ, а концами — на боковыхъ частяхъ плота. Въ тѣ же дыры станинъ вкладываются желѣзныя закладки о, загнутыми концами съ вѣншей стороны станинъ: потомъ между закладокъ и ключомъ, въ обѣ дыры станинъ вбиваются желѣзные клинья. Посредствомъ ключа з и желѣзныхъ клиньевъ дѣлается самое важнѣйшее укрѣпленіе станинъ, потому что, когда вбиваются клинья, ключъ з нажимаетъ между станинъ деревянные брусъ и боковыя части плота, и въ тоже время обѣ станины посредствомъ тѣхъ же клиньевъ нѣсколько поднимаются кверху, и, слѣдовательно, нижними лапами прижимаются къ плоту очень крѣпко.

Сверхъ ключа з между станинъ еще кладутся два пласта деревянныхъ брусевъ (фиг. 2); изъ этихъ брусевъ на двухъ нижнихъ дѣлаются поперечныя прорѣзы, въ томъ мѣстѣ, которымъ они лягутъ на ключъ з, для того, чтобъ ключъ не препятствовалъ соединиться плотно между собою среднимъ пластамъ; длину послѣднихъ четырехъ брусевъ цифрами я не опредѣлилъ, потому что на фиг. 2 длина ихъ видна. Черезъ послѣдній верхній пластъ брусевъ, опять въ дыры станинъ, просовывается желѣзный горизонтальный ключъ з (фиг. 1.2), такимъ же образомъ и съ такими же закладками, какъ и нижній ключъ з; онъ закрѣпляется желѣзными клиньями, разница только въ томъ, что въ дыру задней станины клинь вбивается съ внутренней стороны, а въ дыру передней станины — съ вѣншей стороны, какъ и нижній ключъ з. Здѣсь, потому

приходится въ дыру задней станины вбивать клинъ съ внутренней, а не со внешней стороны, что иногда бываетъ нужно подкрѣплять эти клинья; но какъ верхній ключъ з и клинья приходятся противъ самаго вала, то никакимъ образомъ задній клинъ съ внешней стороны подкрѣплять нельзя. На передней станинѣ, снизу четвертая дыра единственно для этой цѣли и отливается, чтобъ удобно было крѣпить упомянутый клинъ. Хотя и на задней станинѣ такая же дыра отливается, но она совершенно не нужна, и дѣлается развѣ только для симметріи. Задній клинъ крѣпится посредствомъ желѣзнаго сокола, который тонкимъ концомъ удобно проходить въ упомянутую дыру передней станины.

Послѣ укрѣпленія верхняго ключа въ станинахъ, укрѣпляются такимъ же образомъ вертикальные ключи г и д. Въ уши заднихъ и переднихъ ключей, также какъ и въ дыры станинъ, просовываются желѣзные горизонтальные ключи (фиг. 1, 2). Вертикальные ключи г и д, съ помощію горизонтальныхъ ключей ж, укрѣпляютъ все основаніе; а вмѣстѣ съ тѣмъ задній горизонтальный ключъ укрѣпляетъ еще башмакъ р, который нижнею частию нѣсколько вдальбливается въ верхніе брусья и такимъ образомъ прижимается ключомъ ж. Окончательное утвержденіе станинъ заканчивается соединеніемъ ихъ вершинъ коушникомъ п, который надѣвается сверху. Послѣ этого вынимается земля для деревяннаго подстулка и, и вбивается частоколъ (фиг. 2). По окончательной забивкѣ частокола, онъ тщательно выравнивается; на частоколъ кладется чугунный кругъ і, на который становится подстулокъ и; послѣ этого въ пустыя мѣста вбивается четыре деревянныхъ клина, длиною равныхъ подстулку. Засимъ, какъ подстулокъ, такъ и все основаніе забиваются землей, той самой, которая была вынута изъ этой же ямы. Земля набивается около подстулка и всего основанія деревянными пестами, какъ можно плотнѣе (на подстулкѣ и съ одного конца дѣлается гнѣздо). Когда подстулокъ будетъ по-

ставленъ и укрѣпленъ на мѣстѣ, тогда въ упомянутое гнѣздо вставляется чугунная коробка, которая въ гнѣздѣ подстулка съ двухъ переднихъ сторонъ окладывается втулками и крѣпится деревянными клиньями. Въ коробку становится стулъ м: онъ также съ двухъ переднихъ сторонъ окладывается втулками и крѣпится деревянными клиньями. Въ стулъ вставляется наковальня.

Главные и важнѣйшіе предметы, т. е. всѣ основныя части кончены. Теперь остаются предметы менѣе сложные, во по своему вліянію на успѣхъ работы не менѣе важныя, именно: вододѣйствующее колесо и его валъ. Эти предметы играютъ если не первую, то никакъ не послѣднюю роль въ производствѣ, но, къ сожалѣнію, они не вездѣ пользуются одинаковымъ попеченіемъ и уходомъ.

На гороблагодатскихъ и прочихъ заводахъ, валы вододѣйствующихъ колесъ дѣлались прежде изъ семи частей. Внутри вала дѣлался цѣльный сердечникъ, а кругомъ его сплавивались шесть частей. Нынѣ же на многихъ заводахъ вошли въ употребленіе валы изъ 4-хъ частей, даже и въ Ижевскомъ Заводѣ въ послѣднѣе время дѣлаются такіе валы. Внѣшнія стороны ихъ обдѣлываются на двѣнадцать граней, какъ и у прежнихъ валовъ. Изъ одинаковаго качества лѣса и при одинаковомъ уходѣ, въ продолженіи ихъ дѣйствія, противъ первыхъ, послѣдніе могутъ служить долѣе и постройка ихъ обходится дешевле.

Валы вододѣйствующихъ колесъ всегда приготавливаются на площадяхъ. Будемъ говорить здѣсь о четыре-деревыхъ. Первоначально сплавиваются части и съ концовъ скрѣпляются желѣзными склемами; потомъ уже обдѣлываютъ наружную ихъ форму, какъ я выше сказалъ, на двѣнадцать граней. Здѣсь наблюдаются строжайшая вѣрность прямизны вала. Длина вала не ограничивается какимъ либо постояннымъ размѣромъ и зависитъ отъ постороннихъ обстоятельствъ, а именно: въ какомъ разстояніи отъ задней

стыны фабрики находятся водопроводная канава, водопроводная труба или открытый ларь. После окончательной отделки наружной формы вала, части онаго разнимаются и врезываются въ нихъ шипы передній и задній шц, причемъ должно соблюдать строжайшую вѣрность, чтобъ центръ шипа приходился въ самый центръ вала. Задній шипъ, т. е. конецъ вала, оковывается желѣзными обручами; передній же не оковывается. Передній шипъ отливается съ кольцомъ, задній безъ кольца, передній вкладывается въ конецъ вала, и въ тоже время съ шиномъ вмѣстѣ падѣвается и кольцо; кольцо передняго шипа крѣпится па площади; самый же шипъ не крѣпится. Задній шипъ, когда вложится въ конецъ вала и окуется желѣзными обручами, въ тоже время крѣпится деревянными клиньями, называемыми валовыми. *) Прочность крѣпленія шиновъ обуславливается качествомъ клиньевъ; клинья должны быть изъ здороваго березоваго лѣсу, но главное, чтобы они употреблялись сухіе; въ противномъ случаѣ крѣпленіе шиновъ не можетъ быть обезпечено на продолжительное время. Нужно еще сказать, что по германскому способу валы вододѣйствующихъ колесъ оковываются желѣзными обручами; по конгуазскому же способу оковываются желѣзными обручами только задніе концы; середина же ихъ скрѣпляется чугунными кольцами (фиг. 1), которые крѣнятся на валахъ деревянными клиньями. Сія послѣдняя оковка валовъ противъ первой имѣетъ то преимущество, что кольца на валахъ, когда они ослабнутъ, можно подкрѣплять во всякое время, чего нельзя сдѣлать съ желѣзными обручами.

Дальнѣйшая постройка продолжается тѣмъ, что для передняго шипа устанавливается подшипная скамья Ф, какъ объ

*) При германскомъ способѣ въ новыхъ валахъ, когда крѣнятся шипы, то послѣ деревянныхъ клиньевъ принято вбивать по четыре кална желѣзныхъ въ оба конца вала; по конгуазскому же способу эта система не принята.

этомъ сказано выше. На скамью придѣлывается соразмѣрная ей длиною и шириною деревянная доска г толщина которой зависитъ отъ подшипной чугунной доски х, а положеніе сей послѣдней—отъ наковальни н. Подшипная доска х должна быть ниже самаго лица (боя) наковальни на одинъ дюймъ; по этому самому, она (т. е. доска х), не кладется прямо на подшипную скамью; приходится въ послѣдствіи или поднимать ее выше, или опускать ниже, согласно съ наковальней; для этого повышенія или пониженія доски х служить самымъ удобнымъ средствомъ деревянная доска г': если доску х нужно поднять, то доску г' можно замѣнить болѣе толстою; если же доску х нужно будетъ опустить ниже, то ту же доску г' можно обтесать тоньше. На доску х становится подшипникъ ц.

Что касается задняго подшипника ч, то онъ утверждается на брусѣхъ и сваяхъ (фиг. 2); здѣсь нужно имѣть въ виду, чтобы верхній брусъ приходился на такой высотѣ, чтобы вѣзанная въ него чугунная коробка а и поставленный въ нее подшипникъ ч были ниже передняго шипа на 5 верш. Слѣдовательно положенный на подшипники валъ будетъ имѣть отъ передняго къ заднему шипу паденіе тоже на 5 вершковъ. Паденіе вала дѣлается потому болѣе, что, во время дѣйствія молота, валъ всегда сдается на передній подшипникъ.

Постройка колеса не требуетъ особенныхъ поясненій; главное состоитъ въ томъ, чтобъ колесо было навѣшено на валъ самымъ вѣрнѣйшимъ образомъ, т. е. чтобъ ни который бокъ колеса не былъ болѣе или менѣе другихъ. Невѣрность колеса причиняетъ кричипоробочимъ излишнее отягощеніе, да и заводъ отъ этого терпитъ убытокъ (см. въ ст. «Уходъ за молотами.»)

За этимъ остались неуказанными и неразъясненными тѣ предметы, которые такъ сказать имѣютъ связь съ ходомъ работы, и установъ которыхъ и исправленіе исключительно

лежать на обязанности уставщика и рядовых кричальных мастеровъ. Сюда относятся: укрѣпленіе долони (отбоя), установка молота и наковальни, и проч.

Послѣ всѣхъ вышеписанныхъ основныхъ частей механизма, въ верхнихъ дырахъ станинъ утверждается долонный пятникъ е, посредствомъ пицалей т (фиг. 2), такимъ образомъ, что нижніе подшипники поддерживаютъ долонь снизу, а верхніе укрѣпляютъ ее сверху. Верхнія пицали въ дырахъ станинъ крѣпятся желѣзными клиньями такъ, что пятникъ не можетъ имѣть ни малѣйшаго движенія кверху или книзу, и только въ случаѣ надобности можетъ имѣть малый оборотъ вокругъ своей оси. Въ пятникъ вкладывается долонь и'; она заднимъ концомъ (хвостъ) упирается въ чугунный башмакъ р, а подъ хвостъ ея дѣлается деревянная подкладка (ее на чертежѣ не показано). Подкладку дѣлаютъ толще и тоньше, смотря потому, въ какомъ разстояніи отъ молотовища долженъ быть передній конецъ долони.

Молотовище присаживается и крѣпится въ пятникъ э; шипы пятника вкладываются въ пицали ю и я. Пицаль я крѣпится въ заднюю станину, а пицаль ю въ крестовину у; крестовина же вкладывается въ такъ называемые тисы передней станины. Посредствомъ крестовины, во время работы, молотъ направляется по наковальнѣ, т. е. нужно ли молотъ подать *на валъ* или *на руки* *), для чего крестовина въ тисахъ передвигается. Чтобы укрѣпить молотовой пятникъ, для сего крестовина нажимается бляхами ь, а бляхи въ свою очередь нажимаются винтами ъ. Молотовище въ томъ мѣстѣ, гдѣ подхватываютъ его кулаки, оковывается желѣзной обой-

*) *На валъ*, когда молотъ во время работы уклонится отъ центра наковальни на ту сторону, съ которой мастеръ тянетъ варъ; это значитъ, что молотъ уклонился на руки, и говорится, что его нужно править на валъ. Если же молотъ уклонился на ту сторону, съ которой валъ, то говорится, что молотъ на валу и нужно его править на руки.

мой (фиг. 2) *). Процесс построения всего механизма заканчивается присаживаніемъ на молотовище молота.

Уходъ за механизмомъ молотовъ.

Всякій механизмъ, къ какому бы онъ дѣйствию ни принадлежалъ и какъ бы ни былъ первоначально хорошо устроенъ, не можетъ ни въ какомъ случаѣ продолжительное время обойтись безъ поправокъ. Всякія поправки, значительныя или мало-значущія, не могутъ обойтись безъ хорошаго и постоянного присмотра; въ противномъ случаѣ нельзя разсчитывать на прочность поправокъ. Во всѣхъ, мнѣ извѣстныхъ казенныхъ и частныхъ заводахъ, наблюденіе за поправками вододѣйствующаго механизма въ цехахъ предоставляется частію механикамъ, а преимущественно плотиннымъ мастерамъ. Такая система ухода за вододѣйствующимъ механизмомъ неудовлетворительна тѣмъ, что механикъ или плотинный мастеръ не могутъ имѣть постоянного присмотра за поправками работъ въ какомъ либо одномъ цехѣ, потому что и въ прочихъ цехахъ поправки требуютъ такого же присмотра, слѣдовательно и тотъ, и другой должны дѣлить присмотръ за работами по всѣмъ цехамъ, гдѣ производятся поправки; поэтому болѣею частію поправки производятся безъ присмотра, отчего выходятъ не всегда хорошія послѣдствія, напримѣръ: при отсутствіи присмотра рабочіе лѣнятся, а если и работаютъ, то такъ, что работа не можетъ обуславливать прочности исправляемаго предмета, и онъ въ скоромъ времени опять требуетъ исправленія.

Послѣ этого, всякій согласится со мною, что постоянный присмотръ за какими бы то ни было работами всегда луч-

*) Молотовище въ томъ мѣстѣ, гдѣ должна быть обойма, отесывается съ двухъ сторонъ: снизу и съ того бока, который приходится къ кулакамъ, такъ что внизу на молотовищѣ со стороны кулаковъ образуется прямой уголъ.

ше и надежнѣе временнаго. Для того, чтобы устранить вышесказанныя неудобства, и чтобы имѣть въ цехахъ постоянный присмотръ за поправками механизма, стоить только oznачить уставщика съ механизмомъ того цеха, къ которому онъ принадлежитъ. Эта система особенно легко можетъ быть примѣнима въ кричномъ цехѣ, потому что здѣсь механизмъ не очень многосложенъ, да и недостатки по механизму не могутъ быть ни для кого такъ чувствительны, какъ для уставщика; по этому-то никто и не можетъ приложить болѣе усердія къ исправленію механизма, какъ уставщикъ, если онъ только въ полномъ смыслѣ уставщикъ.

Уходъ за механизмомъ состоитъ въ томъ, чтобы поддерживать его въ первоначальномъ состояніи и не допускать ни малѣйшаго повода къ разрушенію, т. е. повредившіяся отъ времени и дѣйствія части, если можно, поправлять, или замѣнять новыми. Но при этомъ не должно забывать указанныхъ въ статьѣ «Устройство контуазскаго молота» правилъ. Не рѣдко случается, что поправленные предметы отъ несоблюденія вѣрности утрачиваютъ свою силу; на примѣръ, если случится, что раскрѣпится на валу вододѣйствующее колесо, его прежде нужно вывѣрить, т. е. отыскать, который бокъ тяжелѣе, который легче. Для того, чтобы придать колесу равновѣсіе, слѣдуетъ перетянуть его съ тяжелаго на легкій бокъ, и тогда уже крѣпить его на валу со всѣхъ сторонъ. Нерѣдко случается, что посланные для крѣпленія колеса рабочіе, безъ всякой предварительной мысли, приступаютъ къ крѣпленію колеса съ той стороны, съ которой имъ удобнѣе, и вмѣсто того, чтобы придать колесу равновѣсіе, еще болѣе утянутъ его клиньями на тяжелый бокъ: отчего нарушается ровный ходъ молота, и когда во время работы его остановятъ, то валъ всегда почти остановится той стороною книзу, на которой колесо тяжелѣе. Отъ этого происходитъ слѣдующее затрудненіе: когда снова пустятъ молотъ въ дѣйствіе, то онъ на первый разъ не очень по-

винувается, потому что давленіе воды встрѣчаетъ двойную тяжесть, т. е. поднимаетъ молотъ и неравновѣсіе колеса. Въ этомъ случаѣ, чтобъ успѣшнѣе пустить молотъ въ ходъ, рабочіе всегда помогаютъ ломомъ, съ напряженіемъ всѣхъ своихъ силъ. Особенно такой недостатокъ механизма для крично-рабочихъ чувствителенъ въ зимнее время, когда воды въ прудахъ бываетъ недостаточно, а слѣдовательно и въ водопроводахъ не имѣется достаточнаго давленія.

Еще болѣе важный предметъ при механизмѣ составляетъ водяной спускъ на колесо. При совершенной вѣрности вала и колеса, если спускъ относительно направленія водяной струи не вѣренъ, то онъ, мало того, что имѣетъ дурное вліяніе на механизмъ, но и для завода дѣлаетъ значительный убытокъ. Отъ этого, во 1-хъ, замедляется ходъ молота, отчего остываютъ вары, и нерѣдко приходится кусокъ или шишку варить лишній разъ; отсюда замедленіе хода работы, и непроварки на желѣзѣ; во 2-хъ, отъ неправильнаго направленія спуска, безъ всякой пользы употребляется много лишней воды, что также составляетъ матеріальный ущербъ для завода. Здѣсь не мѣшаетъ сказать, что при новой постройкѣ рѣдко случается, чтобъ спускъ былъ сдѣланъ невѣрно, потому что на новую постройку посылаются люди болѣе опытные, да и присмотръ за работами бываетъ почти постоянный; что же касается до поправокъ, то на нихъ смотрятъ какъ на предметъ, мало заслуживающій вниманія. Поэтому, здѣсь присмотръ менѣе ревностный и рабочіе посылаются на эту работу не всегда опытные.

Чтобъ доказать справедливость моихъ убѣжденій, въ отношеніи убытковъ отъ несовершенства механизма, я сдѣлаю болѣе подробный разборъ по этому предмету. Я начну съ водопроводныхъ спусковъ на вододѣйствующія колеса. Ошибки при постройкѣ и поправкѣ спусковъ, главнымъ образомъ, бываютъ оттого, что спускамъ, по многимъ обстоятельствамъ, нельзя придать одинаковую форму, въ размѣрахъ и направ-

леніи. Извѣстно, что на разныхъ заводахъ устройство водопроводовъ бываетъ различно: на однихъ—открытые лари, на другихъ—глухія трубы. Но, кромѣ этого, еще есть много другихъ причинъ, не позволяющихъ строить спуски въ одинаковой формѣ. Напримѣръ, если гдѣ придется проводить спускъ изъ ларя, а подошва онаго на одной высотѣ съ верхней частью колеса, то выпускныя окна всегда дѣлаются съ самой подошвы ларя. Въ такомъ случаѣ приходится спускъ дѣлать совершенно горизонтальнымъ, или съ очень малымъ паденіемъ; если же, для того, чтобъ спускъ имѣлъ болѣе паденія, сдѣлать выпускное окно отъ подошвы ларя выше, то при маловодіи будетъ слабое давленіе воды, потому что ниже выпускнаго окна вода уже бесполезна. Вся задача состоитъ въ томъ, чтобы направленіе водяной струи сдѣлать во второе перо, считая отъ верхняго, при томъ такъ, чтобы струя упирала въ подперокъ; но такое направленіе сдѣлать легко только при очень крутомъ паденіи спуска, при маломъ же очень трудно, потому что струя воды, исходя изъ устья спуска, пока она не потеряетъ силу, все еще имѣетъ стремленіе, соотвѣтствующее паденію спуска. При такомъ устройствѣ спуска, струя воды упираетъ не въ подперокъ, а въ кафанъ колеса, отчего большая часть воды, не касаясь перьевъ, разлетается въ разныя стороны, а если которая, отбиваясь отъ кафана, и упадетъ въ перья колеса, то безъ всякой силы, и если и приводитъ колесо въ дѣйствіе, то единственно своею тяжестью, а не стремленіемъ струи. При такомъ недостаткѣ спусковъ можно смѣло сказать, что 25% воды безъ всякой пользы для завода потеряно *). Вода въ заводахъ въ лѣтнее время мало цѣнится;

*) Я слышалъ, что по теоріи и при совершенномъ устройствѣ вододѣйствующихъ колесъ и спусковъ проходитъ бесполезно воды около 30 процентовъ, слѣд. при вышеописанныхъ недостаткахъ механизма можно полагать, что воды теряется отъ 50 до 60 процентовъ.

въ зимнее же, я не знаю такихъ заводовъ, на которыхъ бы не убавляли дѣйствія отъ недостатка воды. Отъ неправильнаго устройства спусковъ есть и другія неудобства, касающіяся производительности желѣза. Но какъ они менѣе значительны, потому я ихъ и не выставляю на видъ.

Спрашивается, какимъ же образомъ устранить подобные недостатки механизма, не измѣняя разстоянія выпускнаго окна отъ подошвы ларя, и какъ направить струю воды въ надлежащее мѣсто? При такихъ обстоятельствахъ можно направить струю воды въ самую ложку, т. е. въ подперокъ. Для этого стоитъ только сдѣлать нѣсколько короче спускъ и устье онаго опустить ниже. Но этимъ цѣль еще не достигается, потому что, хотя струя воды и правильно будетъ направлена въ подперокъ, но не во второе перо послѣ верхняго, а скорѣе на оборотъ, во второе перо по сю сторону верхняго, откуда вода сбѣгаетъ обратно, т. е. по сю сторону колеса. Какъ же поступить при такихъ обстоятельствахъ, не повышая выпускнаго окна и какъ струю воды направить во второе отъ верхняго перо? Если спускъ деревянный, то концы косицъ (боковыхъ частей спуска) дѣлаютъ полукруглые; верхняя обшивка на концѣ спуска тоже выходитъ полукруглая, отчего струя воды и направляется во второе перо, причемъ нижняя площадь спуска остается прямою и короче верхней обшивки. Но при этомъ цѣль достигается только вполовину, и можно сказать, что изъ трехъ золъ выбрано меньшее. При этомъ послѣднемъ устройствѣ спуска, при большомъ скопѣ воды, молотъ дѣйствуетъ успѣшно и съ перваго пуска воды поднимается безъ замедленія. Очень понятно, что и при подобномъ устройствѣ спуска, на дѣйствіе молота много идетъ лишней воды; недостатокъ этого устройства заключается въ томъ, что верхняя обшивка на устьѣ оканчивается полукругомъ, тогда какъ нижняя площадь спуска прямая, но только гораздо короче верхней обшивки, для того, чтобъ устье спуска шириною и вышиною

было соразмѣрно пространству между перьями. Когда пустится вода на колесо, то верхній ея слой по направленію верхней обшивки направляется какъ и должно въ ложку; нижній же слой воды по направленію прямой нижней площади стремится на пересѣкъ верхнему. Отъ этого вода, при паденіи на колесо, теряетъ стремительную силу и приводитъ въ дѣйствіе колесо почти одной своей тяжестью, ибо въ устьѣ спуска, отъ перекрестнаго стремленія, вода разлетается по обѣ стороны колеса. Въ нѣкоторыхъ заводахъ и въ настоящее время есть спуски такого устройства, со всѣми неблагоприятными слѣдствіями недостатка оныхъ.

При подобныхъ обстоятельствахъ, не иначе можно дать водѣ должное направленіе, какъ только посредствомъ металлическаго спуска; хотя бы онъ стоилъ и дороже, но это ничего не значитъ, потому что онъ вознаградитъ расходы на него менѣе чѣмъ въ мѣсяцъ. Разумѣется отверстіе его должно быть того же размѣра, какъ и деревяннаго; но для того, чтобъ направить струю воды въ надлежащее мѣсто, нужно конецъ спуска сдѣлать въ изогнутомъ видѣ. Изгибъ спуска не долженъ быть очель крутъ, и долженъ начинаться ранѣе верхняго пера, и такимъ образомъ самое устье направится во второе, а частью и въ третье перо.

Преимущество желѣзнаго спуска, предъ деревяннымъ, состоитъ, въ томъ, что 1) его удобнѣе сдѣлать въ изогнутомъ видѣ, а слѣдовательно и дать струѣ воды надлежащее направленіе; такъ какъ спускъ дѣлается изъ тонкихъ желѣзныхъ листовъ ($\frac{1}{4}$ или $\frac{3}{16}$ дюйм.), поэтому отверстіе его будетъ ближе къ колесу, тогда какъ у деревяннаго спуска нижняя часть не можетъ быть сдѣлана тонкая, отчего притокъ воды неизбежно отводится выше надлежащаго. 2) Металлическій спускъ несравненно долѣе можетъ существовать, безъ всякихъ поправокъ и измѣненій, которыя случаются нерѣдко, при поправкахъ деревянныхъ спусковъ, отъ неопытности рабочихъ.

Я не говорю, впрочемъ, и противъ деревянныхъ спусковъ, если гдѣ они могутъ быть примѣнимы. Напримѣръ, если гдѣ водопроводная труба проведена надъ колесами, тамъ очень легко направить струю воды въ надлежащее мѣсто колеса и посредствомъ деревяннаго спуска, потому что, при такомъ водопроводѣ, можно придать спуску какое угодно паденіе; но во всякомъ случаѣ прочность деревяннаго спуска не можетъ сравниться съ прочностію желѣзнаго. Деревянные спуски могутъ быть также примѣнимы при открытыхъ ларяхъ или костыляхъ, при которыхъ выпускное окно гораздо выше колеса, т. е. гдѣ удобно придать спуску крутое паденіе.

Мое подробное изъясненіе, относительно достоинства спусковъ, нѣкоторымъ покажется, можетъ быть, излишнимъ разглагольствованіемъ, такъ какъ на этотъ предметъ изданы теоретическія правила съ показаніемъ чертежей всѣхъ возможныхъ конструкцій. Теоретическія правила и чертежи, для людей нашего разряда, почти бесполезны. Кому поручаются подобнаго рода постройки и поправки, тѣ не имѣютъ даже и понятія о значеніи теоріи и ея правилъ, а если что и пріобрѣли, относительно построекъ, то только опытностію и постояннымъ упражненіемъ въ дѣлѣ; но упражненіе при постройкахъ не всегда бываетъ одинаково, а слѣдовательно и познанія не всѣми одинаково пріобрѣтаются. Устройство спуска—предметъ немалозначущій; на него не мѣшаетъ обратить вниманіе и изучить его въ совершенствѣ. До сихъ поръ я говорилъ о предметахъ и поправкахъ, относящихся къ механизму и зависящихъ отъ механика или плотиннаго мастера; теперь перейду къ установу молота и его поправкамъ, зависящихъ отъ кричнаго уставщика и рядовыхъ кричныхъ мастеровъ.

Наружное достоинство желѣза обусловливается хорошей отливкой и правильнымъ установомъ молотовъ и наковаленъ: недостатокъ въ томъ или другомъ одинаково безобразитъ на-

ружний видъ желѣза. Напримѣръ, если у молота или у наковальни лица (бои) чистые, но установъ ихъ неправильный, т. е. молотъ на наковальнѣ сидитъ болѣе на носу, или на бородѣ, или на одномъ которомъ нибудь ребрѣ *), то отъ этого на желѣзѣ бываютъ поперечныя и продольныя заѣчины (рубцы). Наоборотъ: если и при совершенномъ установѣ наковальни и молота, на лицахъ ихъ есть какія нибудь скважины, или рябины, то они также ясно отпечатываются и на желѣзѣ. Чтобы наружность желѣза сдѣлать чистою, для этого должны быть лица наковальни и молота чистыми, и установъ оныхъ правильнымъ. Спросимъ теперь: когда молотъ присаживается на молотовище, какъ онъ долженъ сидѣть на наковальнѣ? Молотъ присаживается на наковальню не всегда одинаково; это зависитъ отъ толщины приготовляемаго желѣза. Напримѣръ, если сортъ готовится квадратный, толстаго размѣра, отъ 3-хъ до 4 дюйм., или полосовой, шириною отъ 5 до 10 ти, толщиной отъ 1-го до 3 дюйм., то для такихъ сортовъ молотъ присаживается болѣе на носъ, т. е. чтобы подъ бородой молота былъ просвѣтъ отъ $\frac{3}{4}$ до $\frac{5}{8}$ дюйм., смотря по толщинѣ приготовляемаго сорта. Для сортовъ же самыхъ тонкихъ размѣровъ, молотъ всегда должно присаживать нѣсколько на носъ. Лучшее молотъ всегда присаживать нѣсколько на носъ, для того, чтобы, на ребрѣ полосы, бородой молота не дѣлало заѣчинъ. Это можно объяснить такимъ образомъ: если молотъ посадить на наковальню ровно, въ такомъ случаѣ, и при маломъ подъемѣ его, носъ отдѣляется выше бороды, потому что молотъ поднимается не отвѣсно, какъ обыкновенно пар-

*) Если говорится, что молотъ сидитъ на носу, то значитъ, что молотъ передней частію лица опирается на наковальню, а задняя часть оного не касается наковальни; а если молотъ на бородѣ—значитъ, что онъ опирается задней частью лица на наковальню, а передней не касается ее; если же говорится, что молотъ на ребрѣ, значитъ молотъ опирается однимъ ребромъ на наковальню, а другимъ не касается оной.

вые молота; у пароваго молота, молотовище (шпинтонъ) дѣлается вертикальное, а у кричнаго молота всегда горизонтальное; поэтому тотъ конецъ молотовища, который въ пятникѣ, нисколько не поднимается, а только имѣеть нѣкоторый оборотъ вокругъ оси пятника, а противоположный конецъ молотовища, т. е. на которомъ присажень молотъ, поднимается на столько, на сколько долженъ быть подъемъ молота. Отъ этого при подъемѣ онъ нѣсколько уклоняется отъ отвѣсной линіи, а при такомъ подъемѣ ближайшая часть молота къ пятнику поднимается ниже, а дальняя выше. Въ примѣръ возьмемъ сортъ приготавлиаемаго желѣза квадратный, толщиною въ 3 дюйм., и пусть молотъ будетъ присажень ровно по наковальнѣ. Тогда, когда мастеръ будетъ ковать брусь упомянутаго размѣра, то при отдѣлкѣ онаго, т. е. когда брусь будетъ проглаживаться вдоль по наковальнѣ, молотъ, падая на брусь, не доходитъ до наковальни на 3 дюйм. При такомъ разстояніи молота отъ наковальни, носъ противъ бороды дѣлается выше около $\frac{3}{4}$ дюйм. Тогда очень понятно, что молотъ дѣлаетъ ударъ по брусу не всей длиною боя, а болѣе бородой, и борода молота отъ удара вдавливается въ горячее желѣзо, отчего и дѣлаются на брусь засѣчины, да и самые концы при проглаживаніи оттягиваются бородой тоньше надлежащей мѣры. Если же при ковкѣ подобнаго размѣра брусевъ, молотъ посаженъ болѣе на носъ, т. е. чтобъ подъ бородой былъ порядочный просвѣтъ, то при этомъ молотъ хотя и по толстому брусу дѣлаетъ ударъ, но ударъ молота приходитъ во всю длину боя, поэтому на брусь не дѣлается засѣчинъ и не оттягиваются концы. Этотъ способъ установка молота можетъ быть примѣнимъ дляковки всѣхъ крупныхъ сортовъ.

Что касается установка молота дляковки сортовъ тонкихъ размѣровъ, на примѣръ для полосоваго сорта шириною въ 3 и толщиною въ $\frac{1}{2}$ дюйма, то въ этихъ случаяхъ молотъ долженъ присаживаться на носъ, но только въ меньшей мѣрѣ.

Если посадить молотъ ровно по наковальнѣ, то выйдетъ слѣдующее неудобство: когда мастеръ будетъ проглаживать такую полосу, то при каждомъ поворотѣ оной на ребро, молотъ не будетъ дѣлать удара по ребру полосы во всю длину боя, а только той частью его, которая ближе къ бордѣ; отъ этого на ребрахъ полосы образуются засѣчины, а съ пласти — продольныя трещины; трещины на пласти полосы дѣлаются оттого именно, что молотъ бьетъ по ребру не во всю длину боя, и удары его сосредоточиваются на короткихъ разстояніяхъ, на которыхъ полоса ссаживается и частью дѣлается жолобомъ; при поворотѣ на пластъ, жолобъ хотя выправляется, но въ этотъ самый моментъ образуются на пласти полосы продольныя трещины *). Во избѣжаніе засѣчинъ и продольныхъ трещинъ, нужно всегда молотъ садить частью на носъ, отчего при подъемѣ его на 3 дюйм., т. е. въ ширину упоминаемой полосы, бой молота съ боемъ наковальни придутъ въ совершенную параллель, и ударъ молота будетъ тогда приходиться по ребру полосы во всю длину боя; тогда не будетъ на ребрахъ засѣчинъ и не будетъ жолобить полосу, хотя бы она и была различной твердости.

Бои молотовъ и наковаленъ должны отливаться нѣсколько горбатые; если же они будутъ прямые, тогда при ковкѣ, особенно полосовыхъ сортовъ, можетъ встрѣтиться неудобство, хотя бы молотъ былъ посаженъ и на носъ. Неудобство отъ прямыхъ боевъ молота и наковальни можетъ выйти слѣдующаго рода: если молотъ съ прямымъ боемъ и на пря-

*) Многіе приписываютъ продольныя трещины, образующіяся на пласти полосы, единственно недоброкачественности желѣза, но причиной ихъ большею частью недостатокъ установка молота; частью это происходитъ и отъ свойства желѣза; если одна пластъ полосы немного тверже другой, то ударомъ молота по ребру, полосу жолобитъ всегда на мягкую сторону, а при ударѣ молота по пласти полосы, съ мягкой стороны дѣлаются трещины.

мую наковальню посадить ровно, т. е. чтобъ молотъ сидѣлъ на наковальнѣ плотно во всю длину боя, тогда если дѣлается полосовое желѣзо тонкихъ размѣровъ въ 3 и $\frac{1}{2}$ дюйм., на пластьяхъ будутъ продольныя трещины, какъ было выше говорено. Если же на ровную наковальню посадить ровный молотъ на носъ, то хотя ребро полосы и не будетъ сѣчь, но тогда носъ молота будетъ дѣлать на пластьяхъ полосы выбоины, (тоже въ родѣ засѣчинъ), ибо тогда бой молота на пласти тонкой полосы, все равно, какъ и на самой наковальнѣ, упирается на пласть полосы не всею длиною своею, а только носомъ. У молота съ ровнымъ боемъ очень скоро ломается носъ, такъ что его прежде времени приходится мѣнять, потому что подъ безносимъ молотомъ нельзя работать. Для какихъ бы то ни было сортовъ, но бои наковаленъ и молотовъ всегда должны быть болѣе или менѣе горбатые. У наковаленъ бои должны быть нѣсколько болѣе горбаты, у молотовъ менѣе. У первыхъ отъ времени они садятся, потому что наковальни при обжимѣ криць и протяжкѣ варовъ разогрѣваются сильнѣе, а молота меньше. Молотъ, бывъ настроенъ по наковальнѣ, не можетъ дѣйствовать продолжительное время безъ особаго объ немъ попеченія: онъ или собьется на носъ, или на бороду, или на которое нибудь ребро. Чтобъ не допустить его до уклоненія отъ правильнаго строя, нужно имѣть за нимъ постоянное наблюденіе, и при малѣйшемъ его уклонѣ посредствомъ желѣзныхъ клиньевъ направлять въ подлежащій установъ. Напримѣръ, если молотъ сбился много на носъ, то на молотовищѣ подъ кокошникъ (верхняя часть молотовыхъ ушей) спереди вбивается плащатый желѣзный клинь, чѣмъ молотъ и направляется въ должное положеніе. Также если молотъ сбился на бороду, и здѣсь употребляется тоже средство, но только клинь вбивается сзади. Если же молотъ уклонится на которое нибудь ребро, напримѣръ, на правое, то нужно клинь вбивать за лѣвую щеку (лѣвая сторона уше

гораздо выше спицы *); если за правую щеку, то ниже спицы. Иногда, если молотъ уклонится очень много, скажемъ, на правое ребро, то необходимо приходится вбивать два клина, т. е.: одинъ клинъ за лѣвую щеку выше спицы, а другой за правую ниже спицы. Если же молотъ уклонится на лѣвое ребро, въ такомъ случаѣ клинья вбиваются на оборотъ. Отнюдь не должно допускать молотъ уклоняться на которое либо ребро, ибо отъ этого на пластяхъ полость дѣлаются молотобойны, да и самые боя молота и наковальни очень скоро портятся. Самое главное, для сбереженія молота и наковальни, надобно наблюдать, чтобы молотъ не билъ по голой наковальнѣ. Молотъ ударить сто разъ по желѣзу, онъ не столько испортится, какъ отъ одного удара по голой наковальнѣ. Къ несчастію не вездѣ одинаково обращаютъ вниманіе на этотъ предметъ, такъ что мастеръ или подмастеръ, послѣ команды работнику, чтобъ заперъ воду на колесѣ, самъ, не ожидая, когда молотъ остановится, выдергиваетъ варъ изъ подъ онаго, а молотъ между тѣмъ продолжаетъ еще бить нѣсколько разъ по голой наковальнѣ. Такое небреженіе къ припасамъ причиняетъ рабочимъ лишніе и бесполезные хлопоты, а казнѣ—невознаградимый убытокъ.

Только тамъ можетъ процвѣтать желѣзодѣлательная производительность, гдѣ преобладаетъ должный во всемъ порядкъ, усердное попеченіе объ исправности и цѣлости всѣхъ тѣхъ предметовъ, отъ которыхъ зависитъ успѣхъ работы, не исключая даже и маловажныхъ.

Для отливки наковаленъ, половинчатый чугуны самый лучшій; изъ этого чугуна наковальни долѣ дѣйствуютъ, чѣмъ изъ мягкаго; вмѣстѣ съ тѣмъ, когда понадобится чис-

*) Для того, чтобы молотъ не слѣзалъ съ молотовища, въ концѣ послѣдняго, подлѣ молота сверлится дыра и въ оную вбивается желѣзная спица; по германскому способу въ этомъ случаѣ употребляются деревянные спицы.

титъ какія либо неровности на нижней части наковальни, этотъ чугуны доступнѣе для зубила. Наковальни изъ очень жосткаго чугуна лопаются и, при очисткѣ неровностей, зубило ихъ не беретъ. А молота еще болѣе нужно остерегаться отливать изъ жосткаго чугуна, ибо они еще скорѣе колются; молота изъ очень мягкаго чугуна также не годятся, потому что на лицахъ такихъ молотовъ образуются рябины; хотя отъ наливника *) лицо молота и получаетъ закалку, но изъ мягкаго чугуна она бываетъ очень тонка и при дѣйствіи молота скоро отбивается; изъ болѣе крѣпкаго чугуна лицо молота или наковальни получаетъ отъ наливника толстую закалку, которая обивается только послѣ продолжительнаго дѣйствія.

Ново-изобрѣтенный контуазско-пудлинговый способъ.

Мнѣ удалось случайнымъ образомъ освѣдомиться о нѣкоторыхъ частныхъ заводахъ, что въ принадлежащихъ имъ дачахъ хорошій, годный для сженія угля лѣсъ, въ ближайшихъ мѣстахъ къ заводамъ, отъ времени истребился; такъ что всѣ горючіе матеріалы приходится доставлять на мѣсто употребленія изъ разстоянія отъ 50 до 80 верстъ. Вслѣдствіе такихъ критическихъ обстоятельствъ, владѣльцы заводовъ принуждены были прекратить выдѣлку желѣза, потому что стоимость его обходилась бы владѣльцу гораздо дороже, чѣмъ оно сбывается на ярмаркахъ. Помочь этому горю, по видимому, нѣтъ никакой возможности, и слѣдственно потраченный капиталъ на постройку этихъ заводовъ, съ прекращеніемъ ихъ дѣйствія по нынѣшней на все дороговизнѣ, для владѣльцевъ невозвратно потерянъ, или придется дожи-

*) Для отливки молотовъ и наковаленъ употребляются чугуныя наливники, отъ которыхъ боя молотовъ или наковаленъ отливаются болѣе чистыми и вмѣстѣ съ тѣмъ закаливаются.

даться долгое время, когда подешевѣютъ всѣ жизненные припасы, а съ ними и заготовки. Отъ пониженія цѣнъ на жизненные припасы, владѣльцы заводовъ могутъ имѣть ту выгоду, что удешевится заготовка горючихъ матеріаловъ, какъ-то: рубка дровъ, кладка кучъ и сженіе угля.

Какъ бы—то нибыло, если времена перемѣнятся и дадутъ возможность владѣльцамъ возстановить дѣйствіе остановленныхъ заводовъ, то за всѣмъ тѣмъ никакъ нельзя обезпечить дѣйствій ихъ въ будущемъ, и владѣльцы никогда не могутъ рассчитывать на постоянные доходы. О томъ я не могу судить, по какимъ именно причинамъ истощился лѣсъ въ ближайшихъ къ заводамъ мѣстахъ—отъ неправильнаго, или несоразмѣрнаго его расходованія; но знаю, что вообще многіе уральскіе, какъ частные, такъ и казенные заводы далеко не обезпечены лѣсомъ въ будущемъ. Остается значить одно средство: отдалить время истощенія лѣсовъ, по возможности, на долгій срокъ, приискавъ средства, чтобы на опредѣленную заводскую производительность употреблять горючаго матеріала по возможности меньше. Въ настоящее время, въ желѣзнодорожной промышленности, въ экономическомъ отношеніи, на первомъ планѣ стоитъ пудлинговый способъ и нѣтъ сомнѣнія, что онъ полезенъ, какъ для казны, такъ равно и для частныхъ владѣльцевъ; но спрашивается, можетъ-ли онъ удовлетворить всѣ требованія потребителей желѣза? Нельзя сказать, чтобы на пудлинговое желѣзо былъ исключительный спросъ; но, съ другой стороны, безспорно, что въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ пудлинговое желѣзо почти не замѣнимо какимъ либо другимъ, хотя на особенно важныя издѣлія спрашивается всегда больше контуазское желѣзо. Но контуазскій способъ выдѣлки желѣза требуетъ огромнаго количества угля, котораго уменьшить расходъ не представляется никакой возможности.

Цѣль настоящаго отдѣла статьи моей состоитъ въ томъ, чтобъ приискать такой способъ, которымъ можно было бы

по количеству горновъ и молотовъ увеличить производительность желѣза, уменьшить потребление горючаго матеріала, не уменьшая качества желѣза противъ обыкновеннаго контуазскаго.

Кто близко знакомъ съ выдѣлкою желѣза, тотъ знаетъ, что хорошее или худое качество его исключительно зависитъ отъ обработки крицы. Во все продолженіе работы этотъ періодъ, то-есть обработка крицы, есть самый важный. Положимъ, что предшествовавшія и послѣдующія операціи также играютъ немаловажную роль въ производствѣ, но онѣ никакъ не могутъ обусловливать доброкачественности желѣза. Если всѣ предшествовавшія операціи выполнялись правильно, и матеріалъ поступалъ на дѣло крицы хорошей, но если при обработкѣ крицы были нѣкоторыя упущенія, то она всегда получится дурною; тогда и при послѣдующихъ операціяхъ желѣзо не можетъ пріобрѣсти хорошаго качества и хотя, при тщательной проваркѣ кусковъ, наружныхъ недостатковъ на полосахъ и не окажется, но въ передѣлѣ желѣзо это не будетъ хорошимъ. На оборотъ: если и не совсѣмъ хороший матеріалъ поступитъ на дѣло крицы, но хороший мастеръ, при тщательной обработкѣ ея, всегда можетъ довести ее до высшей степени совершенства *). Если эту крицу (куски) при послѣдующихъ операціяхъ, по какимъ либо причинамъ, даже и не совсѣмъ хорошо проварили, но при переработкѣ на издѣлія она, во всякомъ случаѣ, окажется лучше той крицы, которая при ея обработкѣ вышла недостаточно хороша, хотя бы послѣ она и хорошо была проварена.

Но возвратимся къ настоящему предмету статьи, то есть къ увеличенію производительности желѣза и уменьшенію потребления горючаго матеріала. Имѣвъ случай и возможность

*) Но если матеріалъ поступитъ на дѣло крицы очень дурнаго качества, то за полученное желѣзо нельзя уже ручаться.

изучить различные способы, а именно: кричный—германскій, кричный—контуазскій, пудлинговый, и находясь въ послѣднее время, въ Ижевскомъ оружейномъ Заводѣ, въ должности кричнаго старшаго мастера, я изучилъ устройство и дѣйствіе газо-сварочной угледѣйствующей печи, которую тамъ устроили, для проварки кусковъ изъ контуазскихъ крицъ на ствольное желѣзо, гг. Гранмонтанъ и Брюно. Всѣ эти различные способы желѣзоковательнаго производства между собою много разнятся какъ въ устройствахъ, такъ и въ дѣйствіи. Но соображая всѣ эти различія, я пришолъ къ такому заключенію, что для успѣшной производительности и доброкачественности желѣза нужно соединить три изъ вышепоименованныхъ способовъ: контуазскій, пудлинговый и сварочный, съ печами по конструкціи гг. Гранмонтанъ и Брюно, такъ чтобы можно было съ большимъ успѣхомъ и при маломъ употребленіи горючаго матеріала готовить матеріалъ для крицъ. Чтобъ крицамъ придать хорошее качество, онѣ будутъ дѣлаться контуазскимъ способомъ; чтобъ имѣть успѣшную проварку и перетяжку кусковъ въ полосы, то самый лучшій способъ для этого—гранмонтаневская печь и контуазскій молотъ. Соединеніе трехъ упомянутыхъ способовъ, для успѣшной и вмѣстѣ довольно выгодной производительности желѣза, я нашолъ необходимымъ. Желая привести мою мысль въ исполненіе, я въ 1863 году обратился къ начальству Воткинскаго Завода съ просьбой о дозволеніи мнѣ произвести опытъ по этому предмету, на что и получилъ полное дозволеніе. Опытъ производился слѣдующимъ образомъ.

Начинаю съ пудлинговаго способа: процессъ пудлингованія до извѣстнаго періода продолжается обыкновеннымъ образомъ, а именно до того времени, когда масса чугуна будетъ сгущаться, то есть приходитъ въ нѣкоторую степень спѣлаго состоянія. На этомъ пудлинговый процессъ оканчивается; но какъ въ Воткинскомъ Заводѣ для опыта былъ установленъ

мною только одинъ контуазскій горнъ, то мнѣ приходилось изъ всей пудлинговой массы отдѣлять для контуазской крицы $\frac{1}{8}$ часть *), а оставшуюся массу ($\frac{7}{8}$) пудлинговые мастера заканчивали обыкновеннымъ образомъ въ пудлинговые куски. Но первый опытъ въ Воткинскомъ Заводѣ не былъ удаченъ, именно оттого: 1) что горнъ былъ холодный; 2) что было слабое дутье и 3) что горнъ былъ установленъ при одной фурмѣ. При такихъ неблагоприятныхъ условіяхъ опытъ оказался далеко неудовлетворительнымъ: отдѣлившійся шлакъ при обработкѣ крицы изъ пудлинговой массы, отъ соприкосновенія холодныхъ горновыхъ досокъ, скоро остывалъ и потому не могъ сбѣгать чисто изъ горна, отчего нижняя часть крицы сильно изопрѣвала. По недостатку дутья процессъ обработки крицы продолжался очень долго, и верхняя часть ея выходила очень сыра; кромѣ того, отъ слабого дутья, такъ какъ работа продолжалась слишкомъ долго, было употреблено чрезвычайно много угля, а именно, на весь процессъ обработки крицы до $\frac{5}{11}$ короба.

Такимъ образомъ, при всѣхъ этихъ неудобствахъ, я въ $7\frac{1}{2}$ часовъ сдѣлалъ пять крицъ, но всѣ онѣ были низкаго достоинства.

Вслѣдствіе вышеозначенныхъ недостатковъ и неудобствъ, я просилъ управителя Воткинскаго Завода, г. Грумма, пудлинговые жуки обработать въ Ижевскомъ оружейномъ Заводѣ, на что г. Груммъ и согласился.

Но и въ Ижевскомъ Заводѣ, при опытѣ изъ пудлинговыхъ жуковъ, также встрѣтилось одно неудобство, а именно, что жуки употреблялись на дѣло крицъ совершенно холодные **): во первыхъ, это неудобство замедляло процессъ крицы, во вторыхъ, больше употреблялось угля, чѣмъ должно при горя-

*) Какъ извѣстно пудлинговая насадка чугуна въ 2-хъ мѣстную печь вѣситъ 25 пудовъ.

**) Жуки привезены съ Воткинскаго Завода.

чихъ жукахъ, но все-таки результатъ опыта вышелъ очень удов. створительный.

Здѣсь нужно замѣтить, что для опыта жуки приготовлялись въ пудлинговыхъ печахъ дровами, потому что въ Воткинскомъ Заводѣ всѣ пудлинговья печи дѣйствуютъ ими. Но для болѣе опредѣлительнаго учета, я дрова перевелъ на уголь. Опытъ же въ Ижевскомъ Заводѣ производился слѣдующимъ образомъ:

Чугуна передѣлано въ пудлинговой печѣ Воткинскаго Завода въ жуки 34 пуда; на это употреблено куренныхъ дровъ, по времени или по выдѣлкѣ пудлинговаго процесса, $\frac{4}{5}$ саж.; если перевести эти дрова на уголь, то выйдетъ $\frac{4}{5}$ короба.

Въ Ижевскомъ Заводѣ передѣлъ жуковъ въ контуазскія крицы на одномъ горну продолжался 5 часовъ; выковано желѣза въ кускахъ 27 пуд., на это употреблено угля $\frac{3}{4}$ короба. Куски проварены въ томъ же Ижевскомъ Заводѣ въ газосварочной брюновской печкѣ, и протянуты подѣ кричнымъ контуазскимъ молотомъ въ полосы, которыхъ выковано всего 23 пуда 30 фунт. Но какъ въ Ижевскомъ Заводѣ, изъ кричныхъ кусковъ въ 12-ти часовую смѣну провариваютъ въ газосварочной печи и протягиваютъ подѣ молотомъ отъ 160-ти до 170-ти пуд. дѣльнаго желѣза, а въ 12-ти часовую смѣну употребляется угля отъ $2\frac{1}{2}$ до $2\frac{3}{4}$ короба, то, судя по этому, на проварку и перетяжку опытныхъ кусковъ употреблено угля около 8,7 рѣшот. *); слѣдовательно употреблено на выковку: желѣза 23 пуд. 30 фунт., угля всего 1 коробъ 14,7 рѣшотокъ. Такимъ образомъ можно полагать, что этимъ способомъ на выкованный пудъ дѣльнаго желѣза будетъ употребляться угля 1,6 рѣшот.; если еще къ этому прибавить нѣкоторую часть на разогрѣвъ пудлинговой и сварочной печей послѣ праздниковъ, на что достаточно прибавить на

*) Рѣшотка составляетъ $\frac{1}{100}$ короба.

пудъ $\frac{1}{10}$ рѣшотки, то составитъ въ общей сложности на каждый пудъ дѣльнаго желѣза угля 1,7 рѣшотки, или, что все равно, однимъ коробомъ угля будетъ выковываться до 14 пуд. сортового желѣза.

Выше сказано, что чугуна было передѣлано въ жуки 34 пуда; изъ этого выковано желѣза въ кускахъ въ Ижевскомъ Заводѣ 27 пуд., угаръ обошелся на каждый пудъ желѣза въ кускахъ 10,37 фун. Куски проваривались въ газосварочной гранмонтаневской печи; изъ 27 пуд. желѣза въ кускахъ выковано дѣльнаго сортового 23 пуд. 30 ф., слѣдовательно весь угаръ при проваркѣ вышелъ 3 пуд. 10 фунт., или на каждый пудъ 5,46 фунт. Если этотъ угаръ сложить съ предыдущимъ, то получимъ, что на каждый пудъ дѣльнаго сортового желѣза вышло всего угару 15,83 фунт. Но какъ при проваркѣ кусковъ угаръ былъ не изъ чугуна, а изъ желѣза, то взявши угаръ прямо изъ чугуна на пудъ дѣльнаго желѣза, онъ при всѣхъ переходахъ составитъ 17,25 фунт.

Само собой разумѣется, угаръ въ чугунѣ вышелъ довольно великъ, но нужно замѣтить, что это было при первомъ опытѣ, а первый опытъ не есть доказательство будущаго успѣха; съ усовершенствованіемъ способа, производительность можетъ улучшиться. Время и самое дѣйствіе работы укажутъ, чего еще недостаетъ для успѣха. Всегда при какомъ бы то ни было нововведеніи, первые опыты служатъ только указаніемъ пути, которому должно слѣдовать для достиженія совершеннаго результата; при настоящемъ же способѣ былъ только одинъ опытъ, да еще при очень чувствительныхъ недостаткахъ, но и онъ далъ понять, что самый способъ при полномъ его развитіи дастъ лучшіе результаты.

Во всякомъ случаѣ, по моему убѣжденію угаръ въ чугунѣ при усовершенствованіи этого способа не долженъ быть болѣе 15 или, по крайней мѣрѣ, 16 фунт. на пудъ для всякихъ размѣровъ сортового желѣза. Но за то этотъ способъ въ дру-

гихъ отношеніяхъ удовлетворить всякимъ взыскательнымъ требованіямъ, и даже надѣюсь, что превзойдетъ ожиданія.

Еще разъ повторю объ угарѣ; хотя по штату 1847 года для уральскихъ казенныхъ заводовъ угаръ въ чугуны положенъ: на ствольное—15, на сортовое—12, на болваночное—10 фунт., но угаръ по обыкновенному контуазскому способу всегда выходитъ больше, а именно: отъ 15 до 16 ф. На Ижевскомъ Заводѣ на всѣ сорта рассчитывается угаръ въ чугуны 16 фунтовъ. На гороблагодатскихъ заводахъ хотя учетъ угара ведется по штату 1847 года, но мастера всегда дѣлаютъ его больше, и за передержку чугуна постоянно платятъ изъ жалованья. Поэтому они не обращаютъ вниманія на доброкачественность желѣза, и стараются только сдѣлать меньше угара, для чего крицы всегда дѣлаютъ крѣпкими (жесткими.)

Если готовить хорошее желѣзо контуазскимъ способомъ, которое бы могло вполне соответствовать всѣмъ требованіямъ потребителей, въ такомъ случаѣ, при всѣхъ благоприятныхъ условіяхъ для работы, угаръ въ чугуны не можетъ быть менѣе 15 или 16 фунт. Если въ настоящее время германскимъ способомъ желѣзо готовятъ и безъ передержки чугуна, то спрашивается, можетъ ли это желѣзо обуславливать всѣ требованія потребителей? Возьмемъ то, что на приготовляемое желѣзо германскимъ способомъ, угаръ въ чугуны выходитъ меньше противъ контуазскаго отъ 3 до 4 фунт. на пудъ; этимъ всего сберегается отъ 4 до 5 коп. на пудъ желѣза; но эта польза весьма сомнительная, ибо въ сущности казна теряетъ болѣе 5 коп. на каждый пудъ, вслѣдствіе относительно худшаго его достоинства въ перелѣ. Для потребителей всегда будетъ выгоднѣе употреблять контуазское желѣзо, если бы даже стоимость его превышала желѣзо, приготовляемое германскимъ способомъ, и на 20 коп., потому что тотъ мастеръ, который дѣлаетъ издѣлія изъ хорошаго желѣза, ведетъ работу изъ него успѣшнѣе, чѣмъ

изъ худого желѣза. Придуманый мною способъ, при полномъ его устройствѣ, обѣщаетъ сравнительно съ контуазскимъ и германскимъ способами огромныя выгоды, какъ въ производительности желѣза, такъ и въ сбереженіи горючаго матеріала.

Для болѣе точнаго опредѣленія пользы этого способа, я укажу въ нижеслѣдующемъ проектѣ, на число пудлинговыхъ и сварочныхъ печей и контуазскихъ горновъ, которое должно имѣть для успѣха операціи, и на послѣдовательность самой работы.

Проектъ.

Число пудлинговыхъ и сварочныхъ печей зависитъ отъ мѣстныхъ обстоятельствъ, а именно оттого: 1) какого пространства фабрика, въ которой предполагается ввести означенный способъ и 2) въ какомъ количествѣ можетъ заготовляться годовая пропорція матеріаловъ, необходимыхъ для этого способа.

А какъ я приглашонъ начальствомъ въ Воткинскій Заводъ въ должность кричнаго старшаго мастера съ тѣмъ, чтобъ ввести настоящій способъ въ этомъ заводѣ, то соображаясь съ пространствомъ кричной фабрики, нахожу что въ ней можно устроить только шесть контуазскихъ горновъ. Для приготовленія жуковъ для 6-ти контуазскихъ горновъ придется устроить двѣ пудлинговыя печи, которыя, для большаго удобства при описаніи работы, я назову: одну печь № 1, другую № 2.

Взаимное содѣйствіе пудлинговыхъ печей и контуазскихъ горновъ будетъ заключаться въ слѣдующемъ. Когда пудлинговыя печи и контуазскіе горна будутъ готовы къ дѣйствию, то процессъ начинается въ печкѣ № 1-го; когда онъ будетъ въ ней на половину уже конченъ, то начинается работа въ печкѣ № 2-го; когда же въ сей послѣдней работа будетъ въ

половинѣ, то въ печи № 1 она совершенно кончится, и масса жуковъ этой печи раздѣлится, по возможности, на 6 равныхъ частей, для обработки криць въ 6-ти контуазскихъ горнахъ. По окончаніи обработки криць кончится и процессъ пудлингованія печи № 2-го, и масса изъ нея также будетъ раздѣлена на 6-ть кричныхъ горновъ для обработки въ крицы. Работа печи № 1-го въ это время будетъ на половинѣ, а пока масса изъ печи № 2 обрабатывается въ крицы, то въ это время работа печи № 1-го окончится и масса изъ оной также раздѣлится по горнамъ, и т. д.

Здѣсь необходимо разъяснить, почему работа печей начнется неодновременно, а послѣдовательно. Для большей ясности я долженъ сказать, что при настоящемъ способѣ, процессъ пудлингованія въ каждой печи одной насадки продолжается около 2-хъ часовъ, а обработка крицы дѣлается никакъ не болѣе $\frac{1}{2}$ часа; для того, чтобъ уравнять взаимное дѣйствіе пудлингованія и обработки криць, должно пускать въ дѣйствіе пудлинговныя печи неодновременно, а послѣдовательно, чтобъ каждая печь приготовляла жуки для криць своевременно. Пропорція чугуна закладывается въ пудлинговую печь соразмѣрно 6-ти крицамъ. Если мы пудлинговныя печи пустимъ въ дѣйствіе одновременно, то они приготовятъ жуковъ за-разъ для 12-ти криць: въ такомъ случаѣ одна половина жуковъ раздѣлится по горнамъ, а другая останется безъ обработки, пока первая не будетъ обращена въ крицы; а какъ процессъ обработки криць продолжается $\frac{1}{2}$ часа, то оставшаяся масса жуковъ въ это время успѣетъ совершенно остыть, и тогда изъ холодныхъ жуковъ дѣлать крицы будетъ затруднительно, понадобится употребить больше времени и угля. Если же печи будутъ дѣйствовать послѣдовательно, тогда обѣ онѣ будутъ доставлять въ горна жуки въ раскаленномъ состояніи; отчего обработка криць пойдетъ успѣшно и угля употребится менѣе, чѣмъ при холодныхъ жукахъ.

Но если для 6-ти горновъ устроить только одну пудлин-

говую печь, въ расчетѣ, что одна печь въ одну насадку приготовить жуковъ на шесть криць, то какъ работа въ печи продолжается около 2-хъ часовъ, а процессъ обработки криць $\frac{2}{3}$ часа, выходитъ, что одна печь не можетъ приготовить достаточное количество жуковъ для шести горновъ. Напримѣръ: положимъ, что имѣется одна печь для шести горновъ; когда изъ нее масса поступитъ въ обработку криць, то печь одновременно съ процессомъ криць начнетъ свою работу пудлингованія; обработка криць кончится въ $\frac{2}{3}$ часа, а процессъ пудлингованія будетъ продолжаться 2 часа; слѣдовательно горна, въ ожиданіи свѣжихъ жуковъ, должны стоять безъ дѣла болѣе часа; поэтому и необходимо для шести горновъ имѣть двѣ пудлинговыхъ печи и наблюдать послѣдовательное дѣйствіе оныхъ. Но изъ вышеозначеннаго распределенія времени процессовъ пудлинговыхъ печей и обработки криць видно, что первыя все-таки не могутъ снабжать своевременно жуками кричные горна, которые послѣ каждой крицы, въ ожиданіи свѣжихъ жуковъ, будутъ стоять безъ работы около $\frac{1}{3}$ часа, потому что печи одна послѣ другой будутъ доставлять жуки почти черезъ часъ, тогда какъ процессъ обработки крицы оканчивается въ $\frac{2}{3}$ часа. Но на этихъ предположеніяхъ нельзя съ точностію основывать выводы о ходѣ процессовъ пудлингованія и обработки криць, потому что при всякомъ нововведеніи самое дѣло покажетъ какъ будетъ нужно располагать временемъ. Выше изложено, что изъ пудлинговыхъ печей мы получили жуки, которые въ контазскихъ горнахъ обработали въ крицы; положимъ, что крицы мы обжали и разѣкли на куски. Теперь остается эти куски проварить и протянуть подъ молотомъ въ полосовое желѣзо по размѣру. Эта послѣдняя операція, при настоящемъ способѣ, можетъ оканчиваться въ газосварочной угледѣйствующей печи при содѣйствіи контазскаго молота.

Здѣсь также нужно соображаться съ мѣстными условіями и съ количествомъ заготавливаемой на двухъ пудлинговыхъ пе-

чахъ и на 6-ти контуазскихъ горнахъ черновой болванки (кусковъ). Если въ Воткинскомъ Заводѣ помѣщеніе кричной фабрики не позволяетъ устроить болѣе шести контуазскихъ горновъ и двухъ пудлинговыхъ печей, то къ этому еще нужно сказать, что изъ кричного цеха значительное количество болванки передается въ сварочный цехъ, для заготовленія въ нарядѣ заклѣпочнаго и нѣкоторыхъ угловыхъ сортовъ желѣза; поэтому, приготовляемые настоящимъ способомъ куски не нужно будетъ въ кричномъ цехѣ проваривать, а передавать прямо въ сварочный цехъ черновой болванкой (кусками). Я увѣренъ, что приготовляемые куски настоящимъ способомъ будутъ несравненно лучше болванки, заготавливаемой германскимъ способомъ; хотя сія послѣдняя и поступаетъ въ сварочный цехъ проваренною и оболваненною подъ кричнымъ молотомъ, но ее приходится проваривать еще въ сварочныхъ печахъ и тогда уже прокатывать на сорты.

Вслѣдствіе такихъ мѣстныхъ условій въ Воткинскомъ Заводѣ, можно будетъ въ кричномъ цехѣ ограничиться одной газосварочной печью, потому что половина, производимой двумя пудлинговыми печами и шестью контуазскими горнами, черновой болванки можетъ передаваться въ сварочный цехъ, а другая половина можетъ провариваться и отдѣливаться на кричные сорты въ кричномъ цехѣ. Выше изложенъ мною порядокъ взаимныхъ отношеній пудлинговыхъ печей къ кричнымъ горнамъ; теперь я укажу на производство работы во всѣхъ переходахъ, начиная съ пудлинговыхъ печей и оканчивая газосварочной печью. Каждая изъ двухъ пудлинговыхъ печей въ 12 часовъ можетъ обработать 6 насадокъ, если употреблять времени на каждую насадку печи 2 часа; при настоящемъ же способѣ процессъ пудлингованія можетъ оканчиваться въ 1½ часа; но я принимаю въ расчетъ на каждую насадку 2 часа, потому что бываютъ непредвидимые случаи, замедляющіе работу, и потому ограничиваюсь въ 12-ти часовую

смѣну 6-ю печами (насадками). Здѣсь нужно замѣтить, что при обыкновенномъ пудлинговомъ способѣ, въ 12-ти часовую смѣну срабатываютъ всего пять печей; слѣдовательно на каждую печь употребляется времени $2\frac{1}{2}$ часа—болѣе $\frac{1}{2}$ часа чѣмъ на предполагаемый мною способъ. Эта разниа во времени происходитъ оттого, что при обыкновенномъ пудлинговомъ способѣ, работа всякой печи ведется такимъ образомъ: когда чугуны начинаютъ плавиться, его начинаютъ мѣшать; когда онъ совершенно расплавится, тогда бросаютъ шлаку, и всю массу расплавленного чугуна стараются тщательно промѣшивать, чтобъ соединить оную съ шлакомъ. Мѣшать продолжаютъ до тѣхъ поръ, пока вся масса въ соединеніи со шлакомъ сгустится, то есть придетъ въ болѣе спѣлое состояніе *); а затѣмъ, когда вся масса порядочно сгустится, то ее переворачиваютъ лопаткой (ломъ съ плащатымъ концомъ) къ тягѣ, и обратно къ порогу. За этимъ начинается процессъ накатыванія кусковъ, и продолжается до того, пока вся масса будетъ перекатана въ куски; куски накатываются величиною отъ 2-хъ до 4-хъ пуд., смотря по надобности. Когда процессъ накатыванія кусковъ кончится, то въ это время на нѣсколько минутъ дѣйствіе операціи прекращается, а накатанные куски для приведенія въ болѣе спѣлое состояніе остаются подъ вліяніемъ вара. Послѣ этого опять куски перекатываютъ окончательно, и когда ихъ перекатываютъ, то опять оставляютъ ихъ на нѣкоторое время окисляться, и потомъ уже подаютъ подъ обжимной молотъ; этимъ заканчивается процессъ каждой печи.

По предполагаемому мною способу, первая операція пудлингованія совершенно тѣже; но разниа въ томъ, что когда масса будетъ сгущаться, или когда ее нужно будетъ, какъ

*) По предполагаемому мною способу, на этомъ періодѣ процессъ пудлингованія прекращается, вся масса выгребается изъ печи и дѣлится по горнамъ.

выше сказано, ворочать лопаткой. то при предполагаемомъ мною способѣ на этомъ дѣло останавливается и дальѣйшій процессъ пудлингованія прекращается, масса выгребається и дѣлится по горнамъ для выдѣлки криць.

Теперь очень понятна разница въ употребленіи времени на процессъ пудлингованія; при предполагаемомъ мною способѣ, накатыванія, перекатыванія и обжима кусковъ не будетъ, и какъ только вся масса сгустится—процессъ пудлингованія прекращается.

И такъ на одной 2-хъ мѣстной печкѣ, артель изъ 6-ти человекъ: 2 мастера, 2 подмастера, и 2 работника въ 12-ти часовую смѣну сработаютъ безъ накатыванія, перекатыванія и обжима кусковъ, шесть печей (насадокъ); въ каждую насадку будетъ закладываться чугуна по 30 пудовъ; слѣдовательно артель изъ 6 человекъ рабочихъ, въ 12-ти часовъ переработаетъ чугуна въ жуки 180 пудовъ, а двѣ пудлинговыя печи, или 12 рабочихъ, при двухъ пудлинговыхъ печахъ, въ 12 часовъ переработаютъ чугуна въ жуки 360 пудовъ. Шесть кричныхъ горновъ, всю эту массу жуковъ изъ 360 пуд. чугуна, также въ 12 часовъ, переработаютъ контуазскимъ способомъ въ крицы, такъ что каждый горнъ долженъ сработать 12 криць, и на каждую крицу придется переработаннаго въ жуки чугуна 5 пудовъ. Хотя выше сказано, что крица можетъ обрабатываться въ $\frac{3}{4}$ часа и въ такомъ случаѣ можно бы въ 12 часовъ сработать на каждомъ горнѣ по 16-ти криць, но какъ горна будутъ находиться въ зависимости отъ пудлинговыхъ печей, то они должны обработать только по 12-ти криць; поэтому на процессъ каждой крицы я полагаю одинъ часъ, хотя на самомъ дѣлѣ отъ каждой крицы будетъ оставаться на горну по 15-ти минутъ свободного времени. Впрочемъ это время не будетъ совсѣмъ празднымъ, потому что послѣ каждой крицы нужно будетъ тщательно очищать горнъ отъ шлака. И такъ, полагая на горнъ по 12-ти криць и на каждую крицу чугуна

въ жукахъ по 5 пудовъ, выйдетъ, что каждый горнъ въ 12-ти часовую смѣну перерабатываетъ чугуна въ жукахъ 60, а всѣ 6 горновъ 360 пуд., слѣдсательно въ сутки 2 пудлинговыхъ печи и 6 кричныхъ горновъ переработаютъ чугуна въ черновую болванку (куски) 720 пуд. Согласно опыта, полагая угаръ въ чугуна на каждый пудъ желѣза въ кускахъ 10,37 фунта, изъ 360-ти пудовъ чугуна выйдетъ желѣза въ кускахъ около 286-ти пудовъ. При проваркѣ и протяжкѣ кусковъ, по тому же опыту, угаръ на пудъ дѣльнаго сортового желѣза обошелся по 5,47 фунт., слѣдовательно изъ 286-ти пудовъ желѣза въ кускахъ, должно выковаться дѣльнаго сортового желѣза 251 пудъ.

Нижеслѣдующая таблица показываетъ подробное вычисленіе производительности настоящаго способа, при двухъ пудлинговыхъ, одной сварочной печахъ и 6-ти контуазскихъ горнахъ.

На 2-хъ мѣстныхъ пудлинговыхъ печахъ рабочихъ: 4 мастера, 4 подмастера и 4 работника передѣлаютъ въ 12-ти часовую смѣну чугуна въ жуки и на это употребится
Въ 6-ти контуазскихъ горнахъ: 6 мастеровъ, 6 подмастеровъ и 6 работниковъ переработаютъ жуки изъ 360 пуд. чугуна въ крицы (куски) . . .
286 пудовъ желѣза въ кускахъ: 2 мастера, 1 подмастеръ и 4 работника проварятъ и протянутъ въ дѣльное сортовое желѣзо въ 18½ часовъ . .

Итого

Число поденш	Чугуна	Желѣза	Угл.
	П.	П.	Кор.
12	360	—	5,15
18	—	286	7,7
10½	—	251	4,3
40½	360	251	17,15

Какъ видно изъ таблицы, производительность желѣза по числу рабочихъ силъ противъ обыкновеннаго контуазскаго способа ничѣмъ не отличается. Обыкновеннымъ контуазскимъ способомъ, среднимъ числомъ, на каждую поденницу выковывается дѣльнаго сортового желѣза по 6-ти пудовъ; также и настоящимъ способомъ выковка желѣза обходится по 6-ти пудовъ. Главное же преимущество настоящаго способа состоитъ въ томъ, что при одномъ и томъ же механизмѣ и количествѣ контуазскихъ горновъ, съ прибавленіемъ 2 пудлинговыхъ и 1 сварочной печей, производительность желѣза болѣе чѣмъ удвоится. Напримѣръ, обыкновеннымъ контуазскимъ способомъ, при 6-ти горнахъ и 6-ти молотахъ, седмичная производительность (въ 6 рабочихъ дней) желѣза, считая на каждый горнъ 180 пуд., можетъ простираться до 1,080 пуд., а мѣсячная — до 4,320 пуд. При настоящемъ же способѣ, 6 контуазскихъ горновъ и 2 пудлинговья печи могутъ выдѣлывать въ седмицу (въ 6 рабочихъ дней) желѣза въ кускахъ 3,432 пуда, а въ мѣсяцъ 13,728 пудовъ. Здѣсь необходимо замѣтить, что расчетъ въ производительности я дѣлаю согласно проекта для введенія этого способа въ Воткинскомъ Заводѣ, примѣняясь къ мѣстнымъ условіямъ.

Въ Воткинскомъ Заводѣ есть сварочное производство, въ которомъ провариваютъ и прокатываютъ въ прокатныхъ машинахъ пудлинговые и кричные куски *) въ разные сорта. Выше я сказалъ, что настоящимъ способомъ 2 пудлинговыхъ печи и 6 кричныхъ горновъ могутъ въ седмицу готовить черновой болванки (кусковъ) 3,432 пуда. А какъ

*) Въ настоящее время въ Воткинскомъ Заводѣ для сварочнаго цеха готовится кричная болванка бѣловая, т. е. она проваривается въ кричныхъ горнахъ, протягивается въ извѣстный размѣръ и тогда уже поступаетъ въ сварочный цехъ, гдѣ еще ее провариваютъ и прокатываютъ на сорта. А настоящимъ способомъ приготовляемая болванка можетъ передаваться въ сварочный цехъ черновою, т. е. въ кускахъ. Я увѣренъ, что желѣзо изъ оной будетъ выходить хорошаго качества.

по проекту предполагается устроить сварочную печь въ кричномъ цехѣ только одну, то въ одной сварочной печи можно проваривать кусковъ въ сутки (24 часа) отъ 360 до 380-ти пуд., а въ седмицу отъ 2,160 до 2,280-ти пудовъ. Следовательно черновой болванки (въ кускахъ) будетъ оставаться въ седмицу отъ 1,152 до 1,272 пуд., которая можетъ передаваться въ сварочный цехъ для проварки и прокатки въ разные сорта.

Если придется всю черновую болванку, заготовляемую двумя пудлинговыми печами и шестью кричными горнами, проваривать и прокатывать на сорта въ кричномъ цехѣ, въ такомъ случаѣ нужно имѣть двѣ сварочныя печи. Если при двухъ сварочныхъ печахъ можно проваривать и прокатывать черновой болванки болѣе того, сколько ее могутъ заготовить въ одно и тоже время 2 пудлинговыя печи и 6 кричныхъ горновъ, то, смотря по количеству заготовленной черновой болванки, можно будетъ одну изъ сварочныхъ печей приостанавливать на время, пока заготовится болванка въ большемъ количествѣ. Во время остановки можно будетъ поправлять ту печь, которая потребуетъ поправки, останавливая ее.

По мѣстнымъ условіямъ Воткинскаго Завода, для настоящаго способа по проекту приходится устроить 2 пудлинговыхъ печи, одну сварочную и 6 контуазскихъ горновъ. По вышеприведенной таблицѣ можно судить о производительности и стоимости желѣза при такомъ устройствѣ печей и горновъ. Въ одну седмицу можетъ приготавливаться кричнаго сортового желѣза отъ 1,900 до 2,000 пуд., а въ мѣсяцъ—отъ 7,600 до 8,000 пудовъ. Къ этому еще должно прибавить черновую болванку (въ кускахъ) для сварочнаго цеха, которой можетъ приготавливаться въ мѣсяцъ до 5,000 пудовъ, такъ что вся мѣсячная производительность желѣза, при двухъ пудлинговыхъ печахъ, одной сварочной и при шести кричныхъ горнахъ, составитъ до 13,000 пудовъ.

Этотъ выводъ я сдѣлалъ согласно производимаго въ 1863 г. опыта. Но какъ первый опытъ не есть доказательство будущаго успѣха и при дальнѣйшемъ дѣйствіи настоящаго способа онъ можетъ усовершенствоваться, то время укажетъ, что нужно будетъ измѣнить и что прибавить въ установѣ печей, кричныхъ горновъ и въ дѣйствіи самыхъ операций.

По моему убѣжденію, пудлинговя печи для этого способа лучше устроить угледѣйствующія.

Разница пудлинговой противъ сварочной печи будетъ состоять въ устройствѣ рабочей полости, т. е. того мѣста, гдѣ будетъ производиться пудлингованіе. А такового устройства печь, по моему разсчету, будетъ тѣмъ полезна, 1) что температура въ ней можетъ держаться выше; 2) горючаго матеріала будетъ употребляться меньше, и 3) при переработкѣ чугуна въ жуки, угаръ въ первомъ долженъ быть меньше.

ИЗЪЯСНЕНІЕ ЧЕРТЕЖЕЙ ГАЗОПУДЛИНГОВОЙ И ГАЗОСВАРОЧНОЙ УГЛЕДѢЙСТВУЮЩИХЪ ПЕЧЕЙ.

Чертежи VI и VII

Приступая къ изъясненію нижеслѣдующихъ чертежей, я предупреждаю читателя, что изъясненіе будетъ одно для обѣихъ печей, именно, потому что хотя нѣкоторыя части печей по формѣ и размѣру различны, но наименованіе ихъ, что у одной, то и у другой печи одинаково, и буквы означенія однѣхъ и тѣхъ же частей будутъ одинаковы.

№ 1 Вертикальные разрѣзы.

— 2 Горизонтальные разрѣзы.

— 3 Фасады.

а, Чугунная воронка. для насыпанія въ генераторъ угля.

б, Чугунная задвижная крышка, закрывающая верхнее отверстіе генератора.

в, Ручка, посредствомъ которой отпирается и запирается б.

г, Генераторъ.

д, Желѣзный цилиндръ, вставляется въ чугунный цилиндръ (обшивка генератора), отчего между ними образуется пустота, для нагрѣва дутья.

е, Выкладка бѣлымъ кирпичемъ внутри генератора.

ж, Рогъ, пропускающій дутье въ пустоту между чугуннаго и желѣзнаго цилиндровъ.

з, Чугунныя фурмы.

и, Горниъ, или нижняя часть генератора.

і, Перевальъ.

к, Чугунная коробка, пропускающая сквозь сдѣланную въ сводѣ щель, въ рабочую полость печи горячее дутье.

л, Рабочая полость печи.

м, Перевальъ изъ первой во вторую полость печи, въ которой предварительно нагрѣвается чугунъ.

н, Чугунныя колоды, для охлажденія переваловъ.

о, Полость, для предварительнаго нагрѣва чугуна.

п, Тяга, или исходящій каналъ.

р, Труба.

с, Чугунныя донныя доски.

т, Сводъ изъ бѣлаго кирпича,

у, Чугунная обшивка.

х, Отверстіе въ горниъ, или нижнюю часть генератора.

ц, Отверстіе въ трубу.

ч, Чугунная заслонка, заслоняющая отверстіе х.

ш, Окна въ полости печи, закрытыя чугунными заслонками.

щ, Отверстія въ генераторъ, для вставленія чугунныхъ фурмъ, которыя во время дѣйствія печи закрѣпляются желѣзными наливниками на винты.

ъ, Отверстія въ горнѣ, для очищенія въ ономъ во время дѣйствія печи застывшаго шлака.

ь, Стойки и коромысла, для открытія оковъ въ полости печи.

ОБЗОРЪ НѢКОТОРЫХЪ ЧУГУННЫХЪ ЗАВОДОВЪ ВЪ СОЕДИНЕННЫХЪ ШТАТАХЪ.

а) Древесноугольные чугуноплавильные заводы штата Миссури.

Чугуноплавильные заводы этого штата расположены около двухъ громаднѣйшихъ мѣсторожденій желѣзной руды въ Соединенныхъ Штатахъ Америки, въ 80 и 86-ти миляхъ отъ города С. Луиса въ *С. Францисъ Кунти* (графство) и *Айронъ Кунти*.

Первое изъ этихъ мѣсторожденій, находящееся въ графствѣ *St. Francis*, въ 80-ти миляхъ отъ С. Луиса, извѣстно подъ названіемъ *Iron Mountain* (Айронъ-Мунтенъ — Желѣзной Горы), а второе въ *Iron County* — *Pilot Knob* (Пайлотъ-нобъ; *Pilot* — кормчій, *Knob* — холмъ).

Iron Mountain представляетъ собою плоскій холмъ или гору въ видѣ усѣченнаго конуса, съ среднимъ возвышеніемъ надъ окружающими долинами около 228-ти футовъ; основаніе этой горы занимаетъ площадь около 500 акровъ или 444,488-ти кв. саж.

Съ западной стороны *Iron Mountain* собственно соединяется непосредственно съ такъ называемой *Малой Iron Mountain* (*Little Iron Mountain*), подвергаемой въ настоящее время разработкѣ, а съ южной стороны она ограничивается горой *Millers Knob*, не заключающей въ себѣ вовсе желѣзной руды и со-

стоящей изъ порфира. Все эти три возвышенности вмѣстѣ составляютъ то, что здѣсь вообще называютъ Iron Mountain. Iron Mountain, по мнѣнію нѣкоторыхъ здѣшнихъ геологовъ, представляетъ сплошную гору желѣзной руды, известной подъ названіемъ спекуляра или безводной окиси желѣза сплошного сложенія.

По приблизительному вычисленію, сдѣланному докторомъ Литтиномъ (американскимъ геологомъ), при предположеніи, что высота Iron Mountain=228 футамъ и основаніе=500 акрамъ, гора эта заключаетъ въ себѣ до 230,187,375 тоннъ руды.

По химическому составу своему руда представляетъ замѣчательной чистоты спекуляръ, заключающій въ 100 частяхъ:

$$\ddot{\text{Si}} = 0,66.$$

$$\ddot{\text{Fe}} = 99,33 = 69,55 \text{ метал. желѣза.}$$

Эта руда въ смѣси съ рудою изъ Pilot-Knob, о которой будетъ сказано ниже, подвергается въ доменныхъ печахъ, расположенныхъ около самаго мѣста добычи руды, проплавкѣ на древесномъ углѣ, выжигаемомъ, въ среднемъ разстояніи 8-ми миль отъ завода, изъ смѣтничнаго лѣса, состоящаго преимущественно изъ дуба, сосны и орѣшника.

Выжегъ угля совершается здѣсь, какъ на нашихъ уральскихъ заводахъ, въ кучахъ по способу, называемому въ гороблагодатскомъ округѣ—французскимъ. Вся разница заключается лишь въ томъ, что здѣшнія кучи нѣсколько меньшихъ размѣровъ противъ принятыхъ на нашихъ уральскихъ заводахъ и самая операція выжega продолжается здѣсь время вдвое меньшее, чѣмъ у насъ. Здѣшнія кучи заключають въ себѣ 75 *кордовъ* дровъ; кордъ же имѣетъ 4 фута въ вышину, 8 фут. длину и 4 ф. въ ширину, или 128 куб. ф.; на этомъ основаніи куча=75×128=9600 куб. фут.=27,988 куб. саж. Изъ этого количества дровъ получается среднимъ числомъ до 4,500 куб. фут. угля, что составляетъ около 64 уральскихъ казенныхъ коробовъ. По этимъ даннымъ каждая кубическая сажень даетъ 2 $\frac{1}{4}$ короба угля.

Рубка дровъ производится здѣсь обыкновенно между ноябремъ и апрѣлемъ мѣсяцами; въ концѣ послѣдняго мѣсяца приступаютъ здѣсь къ клажѣ кучь и затѣмъ въ продолженіе лѣтнихъ мѣсяцевъ совершается самая операція выжега угля, который тотчасъ же на большихъ телѣгахъ о 2-хъ лошадяхъ доставляется къ мѣсту потребленія.

Лѣтняя перевозка угля почитается здѣсь гораздо выгоднѣе и удобнѣе зимней, вслѣдствіе несравненно лучшаго состоянія дорогъ лѣтомъ нежели зимой, которая характеризуется здѣсь частыми дождями и, происходящими отъ того, непроходимыми грязями въ лѣсахъ.

Для выплавки чугуна устроено, около описаннаго выше мѣсторожденія желѣзной руды, три доменные печи, изъ коихъ двѣ находятся въ $\frac{1}{4}$ мили отъ мѣста добычи руды, а третья— въ мѣстечкѣ Sroundal, въ 7 миляхъ отъ первыхъ двухъ.

Всѣ эти печи устроены совершенно одинаково и только одна изъ нихъ на 1 футъ выше двухъ остальныхъ. Наружный кожухъ печей, имѣющій видъ усѣченной пирамиды, построенъ изъ известняка, добываемаго въ $1\frac{1}{2}$ миляхъ отъ завода и употребляемаго какъ флюсъ при выплавкѣ чугуна. Этотъ известнякъ, или вѣрнѣе сказать доломитъ, заключаетъ во 100 частяхъ:

Нерастворимаго остатка въ HCl

кислотѣ	6,97%
Al и Fe	1,11
CaC	50,38
MgC	41,74
	<hr/>
	100,20

Внутри этого кожуха проложены въ $1\frac{1}{2}$ д. въ діаметръ желѣзныя связи, связывающія кладку для большей устойчивости ея.

Внутренній кожухъ печи, исключая горна, выложенъ огнепостояннымъ кирпичемъ, а самый горнъ и лещади сдѣланы изъ огнеупornaго песчаника, добываемаго въ небольшомъ

разстояніи отъ завода. Горни этихъ печей имѣтъ прямоугольную форму въ 6 фут. длиною и 28" шириною; онъ постепенно округляется кверху и наконецъ въ мѣстѣ соединенія съ заплечиками принимаетъ совершенно круглую форму. Изъ эскиза (чер. VIII) можно видѣть какъ внутреннюю конструкцію, такъ и размѣры всѣхъ частей печи.

Эти печи снабжены двумя водою-охлаждаемыми фурмами и сопла, въ нихъ вставленные, имѣютъ $3\frac{1}{2}$ дюйма въ діаметрѣ.

Воздухъ передъ входомъ въ печь подвергается нагрѣванію до 250° R. въ такъ называемомъ шотландскомъ аппаратѣ, состоящемъ изъ 21-й изогнутой чугунной трубки элентического сѣченія. Каждая изъ этихъ трубокъ состоитъ изъ трехъ частей: 2-хъ вертикальных-прямыхъ трубокъ и 1-й загнутой въ видѣ французской буквы U трубки. Эта послѣдняя трубка вставлена въ расширение, сдѣланное въ прямыхъ вертикальныхъ трубкахъ аппарата, причемъ промежутокъ между трубками, въ мѣстѣ ихъ соединенія, плотно утрамбованъ чугунной замазкой, приготовленной изъ смѣси чугунныхъ опилокъ, бѣлой глины, сѣрнаго цвѣта и урины или амміака.

Какъ воздухонагрѣвательный аппаратъ, такъ и паровые котлы расположены около колошника доменныхъ печей, и газы съ одного бока печи, съ 2-хъ футовъ отъ колошника, посредствомъ прямого кирпичнаго канала, въ 18 дюйм. шириною и 15" вышиною, проводится непосредственно подъ аппаратъ, а съ другого бока печи посредствомъ такого же канала, какъ предыдущій, но только въ 3 фут. шириною и 20 дюйм. вышиною, проводятся подъ паровые котлы, снабжающіе воздухоудную паровую машину необходимымъ паромъ. При каждой изъ устроенныхъ здѣсь печей имѣется по одному воздухонагрѣвательному аппарату, и по два паровыхъ котла, снабженныхъ каждый двумя внутренними пролетами, и вся развѣса между послѣдними заключается лишь въ размѣрахъ ихъ. При одной изъ печей—котлы имѣютъ наружный діаметръ— 40 д. и длину

—48 фут. съ внутренними пролетами въ 16 д. въ діаметрѣ, при другой печи—они имѣють діаметръ—42 д., длину—40 фут. и внутренніе пролеты тѣхъ же размѣровъ какъ въ первомъ котлѣ.

Паровыя печи для котловъ имѣють ту особенность, что котлы въ нихъ паходятся въ висячемъ положеніи, будучи подвѣшены на круглыхъ, въ $2\frac{1}{2}$ д. въ діаметрѣ, желѣзныхъ связяхъ, въ четырехъ точкахъ по длинѣ котла, къ тяжелымъ чугуинымъ поперечинамъ, упирающимся концами своими на стѣны паровыхъ печей.

При этомъ устройствѣ паровыхъ печей наибольшая площадь котловъ подвергается дѣйствию пламени горящихъ газовъ и оттого парообразованіе происходитъ здѣсь весьма быстро. Газы отъ доменныхъ печей поступаютъ сначала подъ котлы, и проходятъ потомъ черезъ внутренніе пролеты ихъ въ трубу.

Обыкновенно давленіе пара въ котлахъ держится здѣсь до 70 фунтовъ на кв. дюймъ, хотя котлы, по толщинѣ желѣза, изъ котораго они приготовлены, легко могутъ перенести давленіе пара въ 100 фун. Вслѣдствіе быстрого образованія пара машинисты бывають здѣсь часто вынуждаемы выпускать паръ на воздухъ.

Воздухъ доставляется къ 2-мъ доменнымъ печамъ № 2 и 3 посредствомъ двухъ горизонтальныхъ машинъ, дѣйствующихъ съ отсѣчкою пара на $\frac{1}{3}$ хода. Одна изъ этихъ машинъ въ 38 силъ приводитъ въ движеніе два горизонтальныхъ воздуходувныхъ цилиндра, а другая въ 49 силъ—три горизонтальныхъ же воздуходувныхъ цилиндра. Первая изъ этихъ паровыхъ машинъ дѣлаетъ 22 оборота въ минуту и имѣетъ паровой цилиндръ въ $24,25$ д. въ діаметрѣ при ходѣ въ 4 фута. Воздуходувные цилиндры, принадлежащіе къ этой машинѣ, имѣють каждый 34 д. въ діаметрѣ, 4 фута ходъ и дѣлають 22 оборота въ минуту. Эти цилиндры доставляютъ въ минуту до 2,000 куб. фут. воздуха и сгущають его

до $3\frac{1}{2}$ и 4 дюйм. на кв. дюймъ. Вторая машина имѣеть паровой цилиндръ въ $77\frac{3}{4}$ д. въ діаметръ, 6 фут. ходъ и дѣлаетъ въ минуту отъ 18 до 20 оборотовъ. Каждый изъ трехъ воздухоудныхъ цилиндровъ, приводимыхъ въ движеніе этою послѣднею машиною, имѣеть 3 фут. въ діаметръ и 5 фут. ходъ. Число ходовъ въ минуту отъ 18 до 20. Эти цилиндры доставляютъ до 3,060 куб. фут. въ минуту, при густотѣ его $3\frac{1}{2}$ д. до 4 д. на кв. дюймъ.

Со времени основанія завода, т. е. съ 1849 года, для выплавки чугуна здѣсь употреблялась исключительно руда, добываемая изъ Iron Mountain, но такъ какъ металлъ, выплавленный изъ этой руды, давалъ при передѣлѣ весьма трудно-ковкое желѣзо, то вслѣдствіе этого, въ послѣднее время, заводъ нашолъ необходимымъ смѣшивать вышеозначенную руду съ рудою изъ Pilot-Knob и съ бурыми желѣзняками, добываемыми въ 3-хъ миляхъ отъ него.

Предъ употребленіемъ въ плавку спекуляры Iron Mountain и Pilot-Knob, будучи весьма плотнаго сложенія, подвергаются, для болѣе легкаго возстановленія въ доменной печи, обжиганію въ кучахъ посредствомъ древесно-угольной мелочи. Кучи, употребляемыя здѣсь, отличаются громадною своею величиною, вмѣщая въ себѣ отъ 2,500 до 3,000 тоннъ руды. Нижнее основаніе этихъ кучъ дѣлается изъ трехъ рядовъ бревенъ въ 5, 6 и 7 вершковъ толщиною и $1\frac{1}{2}$ сажени длиною, причемъ самый нижній рядъ располагается такимъ образомъ, что между каждыми двумя бревнами остается промежутокъ около 2 футовъ шириною. Эти пролеты наполняются щепами или хворостомъ, который потомъ зажигается и сообщаетъ горѣніе древесно-угольной мелочи, прослоенной попеременно съ рудой. Два слѣдующихъ ряда бревенъ накатываются сплошь на первый и образуютъ собственно основаніе для кучи. Обжиганіе вышеозначеннаго количества руды продолжается отъ 3 до 4 мѣсяцевъ. Вслѣдствіе такого продолжительнаго нахожденія кучи въ огнѣ, ру-

да подвергается весьма неравнобѣрному обжиганію, спекаясь или, вѣрнѣе сказать, сплавляясь въ нижнихъ частяхъ кучи и оставаясь почти неизмѣненною въ вершинѣ ея.

Смѣшеніе и флюсованіе рудъ въ шихту производится какъ здѣсь, такъ и почти на всѣхъ заводахъ Соединенныхъ Штатовъ Америки, за малымъ исключеніемъ, на основаніяхъ исключительно практическихъ и нисколько не придерживаясь ни химическаго состава, ни физическаго свойства рудъ. Вслѣдствіе этого заводы, прежде чѣмъ достигнуть хорошаго результата плавки, бывають принуждены бороться съ большими и продолжительными затрудненіями, проистекающими отъ неравнобѣрнаго и неправильнаго хода доменныхъ печей и оттого жертвовать лишнимъ углемъ, рабочими руками и плавильными матеріалами.

Въ бытность мою на заводѣ колоша въ доменной печи № 3 состояла изъ:

400	фунт.	смѣтничнаго угля
600	—	спекуляра
		изъ Iron Mountain
60	—	спекуляра изъ Pilot-Knob
60	—	бураго желѣзняка
60	—	известняка (доломита).

Среднимъ числомъ въ сутки проходило отъ 100—116 колошъ, причемъ выплавлялось до 20 тоннъ чугуна. Выходъ метала изъ рудъ=50 проц. На тонну чугуна употреблялось до 1,, тоннъ угля, 0,21 тонны известняка и на каждый фунтъ метала въ минуту приходилось до 72,2 куб. фут. воздуха.

Въ доменной печи № 2 сыпь состояла изъ одной руды только изъ Iron Mountain и притомъ въ слѣдующемъ количествѣ:

400	фунт.=30	куб. фут.	смѣтничнаго угля
650	—		спекуляра изъ Iron Mountain
60	—		известняка.

Въ сутки въ этой печи проходило 100 колешъ при вы-
ходѣ чугуна до 60 проц. Въ этотъ промежутокъ времени
выплавлялось до 23 тоннъ чугуна; на тонну чугуна употреб-
лялось до 1,1 тонны угля и 0,13 тонны известняка. На каж-
дый фунтъ метала въ минуту приходилось до 95,6 куб. фут.
воздуха.

Чугунъ, выплавляемый здѣсь, подвергается раздѣленію на
три номера. Это раздѣленіе метала, основанное на видѣ из-
лома его, принято на всѣхъ вообще заводахъ Соединенныхъ
Штатовъ Америки съ тою только разницею, что на коксо-
выхъ и антрацитовыхъ заводахъ имѣются еще промежуточ-
ные номера, представляющія собою переходы отъ одного глав-
наго номера къ другому.

№ 1-мъ называется литейный чугунъ, представляющій
сильно графитистый металлъ крупнокристаллическаго сложенія,
онъ выплавляется при жаркомъ ходѣ плавки.

№ 2-мъ назыв. мелкозернистый свѣгло-сѣрый чугунъ, вы-
плавляемый при нормальномъ ходѣ плавки и употребляемый
частью въ смѣси съ первымъ для большихъ механическихъ
отливокъ, частью же передѣлывается въ желѣзо при смѣ-
шеніи съ № 3-мъ.

№ 3-мъ назыв. бѣлый передѣльный чугунъ, выплавляе-
мый при холодномъ или разстроенномъ ходѣ плавки.

Другое громадное мѣсторожденіе того же сорта руды, какъ
руда Iron Mountain, но только нѣсколько иного химическаго
состава, находится, какъ я уже выше упомянулъ, въ 6-ти
миляхъ на ЮВ. отъ Iron Mountain, и извѣстно подъ назва-
ніемъ Pilot-Knob. Pilot-Knob представляетъ собою совершенно
уединенную почти коническую гору, соединяющуюся запад-
ною частью своего основанія съ рядомъ небольшихъ хол-
мовъ, изъ коихъ первый, ближайшій къ Pilot-Knob холмъ
имѣетъ названіе Little Pilot-Knob. У подошвы Pilot-Knob
только изрѣдка попадается пустая порода, которая, если и
находится тутъ, то она имѣетъ видъ кремня или аспида

съ небольшою слоистостію. Эта пустая порода идетъ подъ угломъ въ 25° и 30° по направленію къ ЮЗ.

На высотѣ 300 футовъ порода эта приобретаетъ болѣе желѣзистый видъ, такъ что уже на высотѣ 400 футовъ отъ основанія горы, на сѣверной части ея, можно уже видѣть почти совершенно чистый громадный слой или пласть руды, около 275 фут. длины и отъ 19 до 24 фут. толщины, проходящій по видимому параллельно и подъ тѣмъ же угломъ какъ ниже его находящаяся аспидообразная пустая порода. Разработкѣ подвергается только что упомянутый слой руды, которая отличается отъ руды Iron Mountain болѣе мелкозернистымъ сложеніемъ и химическимъ составомъ своимъ. Составъ руды слѣдующій:

$$\ddot{\text{Si}} = 12,03\%$$

$$\ddot{\text{Al}} = 1,61$$

$$\ddot{\text{Fe}} = 86,07 = 60,27 \text{ метал. желѣза.}$$

Pilot-Knob возвышается на 584 фут. надъ окружающими долинами и нижнее основаніе этой горы занимаетъ площадь въ 360 акровъ.

Если положить, что, начиная съ высоты 440 фут. отъ подошвы горы, она состоитъ изъ чистой руды, и что основаніе этой части горы съ чистой рудою занимаетъ площадь въ 33 акра и что высота $= 141$ футу, то оказывается, что въ этой только части ея заключается до 13,972,713 тоннъ руды. На разстояніи $\frac{1}{2}$ мили на ЮВ отъ Pilot-Knob находится, такъ называемая гора, Shaepherd (Шепердъ) Mountain, имѣющая до 600 футовъ вышины и занимающая основаніемъ своимъ площадь около 800 акровъ. Эта гора представляетъ собою, по мнѣнію здѣшнихъ геологовъ, порфиръ, проникнутый множествомъ жилъ трехъ разныхъ, по химическому составу своему, желѣзныхъ рудъ, а именно магнитнаго желѣзняка, сиекуляра и смѣси обѣихъ этихъ рудъ. Руда залегаетъ здѣсь на глубинѣ отъ 7 до 20 футовъ отъ поверхности горы и, такъ какъ добыча ея обходится дороже

добычи руды изъ Pilot-Knob, гдѣ слой наноса не болѣе 4 футовъ и то только мѣстами, то въ настоящее время работы здѣсь вовсе не производится.

Около подошвы горы Pilot-Knob расположены двѣ доменные печи, проплавляющія болѣею частью одну Pilot-Knob-скую руду. Добытая въ Pilot-Knob руда прямо по наклонной въ 48° плоскости доставляется съ рудника на заводскую площадь гдѣ она, сложенная въ кучи, подвергается обжиганію совершенно также, какъ въ вышеописанномъ заводѣ.

Доменные печи, построенныя здѣсь, нисколько не отличаются по наружной конструкціи своей отъ печей, находящихся въ Iron Mountain; существенная разница заключается здѣсь во внутренней конструкціи и размѣрахъ частей печи.

Въ разрѣзѣ В (черт. VIII) можно яснѣе всего видѣть конструкцію печи.

Во время моего посѣщенія завода, въ дѣйствиіи находилась одна только печь № 1 и колоша состояла изъ:

400 фунт. = 30 куб. ф. древеснаго угля

600 фунт. руды Pilot-Knob

100 фунт. известняка.

Известнякъ этотъ добывается въ 3 миляхъ отъ завода и имѣетъ слѣдующій химическій составъ:

$\ddot{\text{Si}}$	=	1,05
$\ddot{\text{Al}}$	=	слѣды
$\text{Ca}\ddot{\text{C}}$	=	87,6
$\text{Mg}\ddot{\text{C}}$	=	10,70
		<hr/>
		99,35

Среднимъ числомъ въ сутки здѣсь проходитъ колошъ 115 и вылавливается отъ 12—18 тоннъ чугуна № 1 въ 24 часа. Выходъ чугуна отъ 50—54 проц. На тонну чугуна употребляется 1,2 тонны угля и 0,33 тонны известняка.

На подобіе предыдущаго завода, здѣсь также, какъ воздухонагрѣвательный аппаратъ, такъ и паровые котлы распо-

ложены около колошника доменной печи и отапливаются газами, отводимыми совершенно также, какъ въ Iron Mountain. При каждой печи находится по одному воздухонагрѣвательному аппарату и по два паровыхъ котла. Первые состоятъ изъ 26 изогнутыхъ, въ видѣ французской буквы *и*, трубокъ съ эллиптическимъ сѣченіемъ. Вышина трубокъ 7 фут. Наружная длинная ось $= 9''$, внутренняя $5''$; короткая наружная ось $= 5''$, внутренняя $3''$. Воздухъ подвергается нагрѣванію въ аппаратѣ до 250°R . и доставляется къ печамъ посредствомъ двухъ вертикальныхъ цилиндровъ въ 48 д. въ діаметрѣ и съ 6-ти футовымъ ходомъ; машина дѣлаетъ отъ 13 до 20 оборотовъ въ минуту. Воздухъ сгущается до 4 д. по ртутному духомѣру. Воздуходувные цилиндры приводятся въ движеніе горизонтальною паровою машиною, цилиндръ которой имѣетъ 24 д. въ діаметрѣ и 5 фут. ходъ. Число ходовъ въ минуту измѣняется отъ 18 до 30. Паръ доставляется къ машинѣ 4-мя котлами, снабженными 9-ю внутренними пролетами въ 16 д. діаметромъ; котлы отапливаются газами и имѣютъ при печи № 1 діаметръ $= 42$ д. и длину $= 30$ фут., при печи № 2 діаметръ ихъ $= 40$ д. и длина $= 40$ фут. Паръ сгущается въ котлахъ до 70 фунтовъ на кв. дюймъ.

Во время моего пребыванія въ заводѣ, воздуходувные цилиндры дѣлали 13 оборотовъ въ минуту, а паровая машина 18 въ тотъ же промежутокъ времени.

Количество воздуха, доставляемое машиною при 13 оборотахъ $= 2,100$ куб. фут. и на каждый фунтъ чугуна въ минуту приходится до 84 куб. фут. воздуха.

Не смотря на громадныя запасы превосходнаго качества рудъ, залегающихъ въ описанныхъ только что мѣсторожденіяхъ, заводское производство ограничивается здѣсь однако только 6-ю доменными печами.

Какъ ни велика предпріимчивость американцевъ и ни поразительна энергичность ихъ, однако никто до сихъ поръ,

исключая уже существующей здѣсь компаніи, не рѣшается болѣе завести здѣсь новаго дѣла и единственно по недостатку въ этой мѣстности хорошаго каменнаго угля. На древесное же производство американцы смотрятъ какъ на умирающаго больного при послѣднемъ издыханіи, и допускаютъ его тамъ, гдѣ оно возникло въ старыя времена, какъ напр. въ штатахъ Пенсильваніи, Огайо и проч.

По послѣднимъ статистическимъ свѣдѣніямъ оказывается, что за 1865 годъ въ штатѣ Пенсильванія считалось 67 древесноугольныхъ печей съ производительностію чугуна около 58,670 тоннъ и за тотъ же годъ насчитывалось 146 антрацитовыхъ и коксовыхъ печей съ производительностію въ 492,633 тонны, что составляетъ почти въ $8\frac{1}{2}$ разъ болѣе производительности древесноугольныхъ печей. Между тѣмъ 10 лѣтъ тому назадъ въ 1854 году въ томъ же штатѣ было 120 древесноугольныхъ печей съ производительностію въ 116,000 тоннъ, а коксовыхъ и антрацитовыхъ въ тотъ же годъ въ дѣйстви 82 съ производительностію въ 292,688 тоннъ или только въ $2\frac{1}{2}$ раза болѣе производительности древесноугольныхъ печей. Эти цифры явнѣ всего показываютъ прогрессъ въ употребленіи минеральнаго топлива для выплавки чугуна въ ущербъ древесноугольнаго производства и вполне объясняютъ взглядъ американцевъ на чугуноплавильное производство на растительномъ горючемъ матеріалѣ.

Компанія, владѣющая заводами въ Iron Mountain, занимается въ настоящее время розысканіями хорошаго качества каменнаго угля въ штатѣ Иллинойсѣ, который хотя и заключаетъ въ себѣ каменноугольную площадь въ 44,000 квад. миль, наибольшую изъ всѣхъ площадей Соединенныхъ Штатовъ Америки, но къ сожалѣнію уголь содержитъ въ себѣ до 5 проц. сѣры и положительно негоденъ для употребленія въ доменныхъ печахъ.

6) Коксовые чугуноплавильные заводы.

Большая часть коксовых чугуноплавильных заводов Северо-Американских Соединенных Штатов расположены въ штатѣ Пенсильванія и только относительно весьма малое число въ штатахъ Огайо, Виргиніи и Мерилендѣ. Изъ коксовых чугуноплавильныхъ заводовъ мною были осмотрѣны заводы, расположенные около г. Питтсбурга и Джоунстона въ штатѣ Пенсильванія.

Около города Питтсбурга находится всего семь доменныхъ печей, принадлежащихъ 4-мъ разнымъ компаніямъ. Эти печи соединены или съ листопрокатными, или съ сортовыми, или съ рельсовыми заведеніями.

Всѣ эти заводы употребляютъ въ своихъ печахъ коксъ, доставляемый изъ г. *Connsville*, находящагося въ графствѣ *Fayette* на ЮВ отъ Питтсбурга, около 100 миль отъ него, и проплавляютъ смѣсь красныхъ желѣзняковъ Верхняго Озера со спекулярами изъ *Iron Mountain* и съ франклинитомъ изъ штата Нью-Джерсей.

Хотя самый городъ Питтсбургъ и окружонъ со всѣхъ сторонъ каменнымъ углемъ, однако этотъ послѣдній по значительному содержанію сѣры не можетъ быть употребляемъ для доменной плавки и потребляется лишь сварочными, пудлинговыми и калильными печами.

Clinton Iron Works (Клинтонъ Айронъ Ворксъ). Заводъ этотъ находится около г. Питтсбурга на рѣкѣ *Моногахилло*, составляющей съ рѣкою Аллегани рѣку Огайо, впадающую въ Миссисипи. Онъ заключаетъ въ себѣ одну доменную печь, построенную лишь въ 1860 году. Наружный кожухъ этой печи сдѣланъ изъ листового желѣза въ $\frac{1}{2}$ д. и имѣетъ форму почти совершенно согласную съ наружнымъ очертаніемъ внутренняго кожуха; онъ поддерживается вмѣстѣ съ кирпичной кладкой—чугуннымъ кругомъ, составленнымъ изъ 3-хъ сегментовъ, и прикрѣпленнымъ къ 12-ти чугуннымъ

коллонамъ. Внутренняя конструкція печи изображена на прилагаемомъ при семь эскизѣ С (черт. VIII.)

Рудная шихта составляется изъ смѣси $\frac{2}{3}$ краснаго желѣзняка Верхняго Озера съ $\frac{1}{3}$ Франклинита изъ штата Нью-Джерзей. Колоша состоитъ изъ:

912 фунт. кокса

450 фунт. руды вышеозначенной смѣси

150 фунт. известняка.

Въ сутки проходитъ здѣсь до 140 колошъ и выплавляется до 20 тоннъ бѣлаго передѣльнаго чугуна, при выходѣ его изъ руды до 31 проц. На тонну чугуна употребляется до 2,9 тоннъ кокса и 0,5 тонны известняка.

Воздухъ вдувается въ печь 5-ю водоохлаждаемыми фурмами въ 3 д. въ діаметрѣ и подвергается предварительно нагрѣванію въ шотландскомъ аппаратѣ, состоящемъ изъ 48 изогнутыхъ чугунныхъ трубокъ. Трубки эти эллиптическаго вида имѣютъ наружную длинную ось = 10 дюйм., а внутреннюю $8\frac{1}{2}$ д., короткая наружная ось = 6 д. и внутренняя = $4\frac{1}{2}$ д., высота троекъ = 8 футамъ. Воздухъ нагрѣвается въ аппаратѣ до 270°R и доставляется къ нему посредствомъ вертикальнаго воздуходувнаго цилиндра, поршневой стержень котораго соединенъ непосредственно съ стержнемъ поршня парового цилиндра, расположеннаго надъ воздуходувной машиной.

Воздуходувный цилиндръ имѣетъ слѣдующіе размѣры:

Діаметръ = 66"

Ходъ . . = 4,5 фута

Число ходовъ = 22 въ минуту.

Воздуходувная машина доставляетъ въ печь до 3,540 куб. фут. воздуха въ минуту и вслѣдствіе того на каждый фунтъ чугуна въ минуту приходится до 127,8 куб. футовъ. Воздухъ подвергается сгущенію до $2\frac{3}{4}$ фунтовъ на кв. дюймъ.

Паровая машина дѣйствуетъ съ отсѣчкою пара на $\frac{1}{4}$ хода поршня и имѣетъ цилиндръ въ

діаметръ = 28 д.

Ходъ поршня = 4,5 фут.

Число оборотовъ въ минуту = 22.

Давленіе пара = 50 фут. на кв. дюймъ.

Сила машины = 50 лошадамъ.

Паръ доставляется къ машинѣ 4-мя паровыми котлами, изъ коихъ каждый имѣетъ два внутреннихъ пролета въ 16 д. въ діаметрѣ. Діаметръ котла = 38 д., а длина его = 26 фут. Какъ воздухонагрѣвательный аппаратъ, такъ и паровые котлы расположены не въ далекомъ разстояніи отъ фурмъ и отапливаются газами, отводимыми съ разстоянія 9 футовъ отъ колошника печи посредствомъ трубъ, приготовленныхъ изъ $\frac{1}{2}$ д. листового желѣза.

Отводъ газовъ съ такой значительной глубины, какъ вышеозначенная, имѣетъ здѣсь видимое вліяніе на уменьшеніе производительности печи и на значительное потребленіе горючаго. Вышеозначенныя цифры результатовъ плавки положительно могутъ доказать справедливость выраженного мною сейчасъ мнѣнія.

Чугуноплавильный заводъ Schoenberger and Comp., расположенный въ г. Питтсбургѣ, на восточной сторонѣ рѣки Аллегави, заключаетъ въ себѣ двѣ доменные печи, воздвигнутыя лишь въ 1865 году. Во время моего посѣщенія завода одна изъ доменныхъ печей была лишь мѣсяць въ дѣйствиіи, а другая находилась еще въ сушкѣ. Обѣ печи построены совершенно одинаково и имѣютъ внутреннюю конструкцію согласно съ изображенною на чертежѣ подъ буквою D. Наружный кожухъ печей, на подобіе печи предыдущаго завода, приготовленъ изъ листового желѣза и поддерживается 16-ю чугунными коллонками.

Для выплавки чугуна употребляется здѣсь смѣсь рудъ, состоящихъ изъ $\frac{2}{3}$ по вѣсу краснаго желѣзняка (гематита) изъ Верхняго Озера и $\frac{1}{3}$ спекуляра изъ Iron Mountain.

Колоша состоитъ здѣсь изъ:

1,656 фунт. кокса

1,500 фунт. руды вышеозначенной смѣси

300 фунт. пудлинговыхъ шлаковъ

900 фунт. известняка.

Въ сутки проходитъ такихъ колошъ 52 и выплавляется среднимъ числомъ 20 тоннъ бѣлаго передѣльнаго чугуна. На тонну чугуна употребляется около 2 тоннъ кокса и 1,2 тонны известняка. При выплавкѣ стѣраго чугуна увеличивается количество кокса въ колошѣ до 1,840 фунтовъ.

Воздухъ вдувается въ печь помощью 7 водоохлаждаемыхъ фурмъ въ $2\frac{3}{4}$ д. въ діаметръ и предварительно нагрѣвается до 270°R въ воздухонагрѣвательномъ аппаратѣ, состоящемъ изъ 50 трубокъ эллиптическаго сѣченія, изогнутыхъ въ видѣ французской буквы и и тѣхъ же размѣровъ какъ въ предыдущемъ заводѣ. Нагрѣваніе воздуха совершается посредствомъ газовъ, отводимыхъ помощью желѣзныхъ трубокъ, въ 9" отъ колошника печи. Газами же отапливаются паровые котлы, расположенные вмѣстѣ съ воздухонагрѣвательнымъ аппаратомъ, на одномъ горизонтѣ съ лещадью доменной печи. Воздуходувная машина, совершенно такого же устройства какъ въ предыдущемъ заводѣ, приводится въ движеніе паровою 95-ти сильною машиною.

Воздуходувный цилиндръ машины имѣетъ 64 д. въ діаметръ, 4 фута ходъ, число оборотовъ въ минуту = 25 — 50, смотря по дѣйствію двухъ или одной печи. Машина доставляетъ отъ 3,300 до 3,600 куб. фут. воздуха въ минуту и на каждый фунтъ чугуна, выплавляемаго въ домнѣ, приходится до 120 куб. футовъ въ минуту. Паровая машина имѣетъ цилиндръ въ діаметръ = 30"

Давленіе пара на кв. дюймъ = 50 фунт. Ходъ = 4 фут.

Число оборотовъ = 25 до 50 въ мин.

Паръ, необходимый для дѣйствія паровой машины, доставляется 8-ю паровыми котлами, расположенными по четыре у

каждой доменной печи. Они снабжены двумя внутренними пролетами въ 12 д. въ діаметръ и имѣють наружный діаметръ = 38 д. и длину = 30 футамъ.

Остальныя затѣмъ 4 доменные печи, расположенныя около г. Питтсбурга, принадлежатъ: Laughlin and Comp. и Superior Iron Comp. Эти печи какъ по принципу конструкціи своей, такъ и по результатамъ и условіямъ дѣйствія своего весьма незначительно отличаются отъ вышеописанныхъ, а потому я нахожу описаніе ихъ излишнимъ.

Combria Iron Company. Чугуноплавильный заводъ, принадлежащій этой компаніи, соединенъ съ однимъ изъ самыхъ большихъ рельсовыхъ заведеній въ Соединенныхъ Штатахъ Америки и находится въ Cambria County въ штатѣ Пенсильванія въ полумили отъ станціи центральной пенсильванской желѣзной дороги въ городѣ Джонстоунѣ. Этотъ заводъ заключаетъ въ себѣ 4 доменные печи, построенныя по одному чертежу. Внутренняя конструкція и размѣры частей печи изображены на чертежѣ подъ буквою Е. Наружный кожухъ этихъ печей построенъ изъ каменноугольнаго песчаника и имѣетъ видъ массивнаго усѣченного конуса. Отъ каждой печи помощью желѣзнаго цилиндра и 3-хъ каналовъ, расположенныхъ въ 4 футахъ отъ колошника, отводятся газы для отопленія воздухонагрѣвательныхъ аппаратовъ и паровыхъ котловъ. Два изъ этихъ каналовъ, изъ коихъ каждый въ 2 фута вышиной и въ футъ шириной, отводятъ газы подъ аппаратъ, а 3-й, въ 2¹/₂ фута вышиной и 2 фута шириной, проводитъ газы подъ котлы. Какъ котлы, такъ и воздухонагрѣвательныя аппараты расположены около колошниковъ доменныхъ печей.

Воздухъ вдувается въ каждую печь 4-мя водоохлаждаемыми фурмами, изъ коихъ одна расположена въ груди печи, надъ тепелемъ, на 24-хъ дюймахъ отъ него. Діаметръ фурмъ, находящихся по бокамъ печи, = 4 д., а надъ тепельной фурмой = 2¹/₂ дюйм. Эта послѣдняя фурма имѣетъ на-

значеніе препятствововать 'образованію настллей надъ тем-пелемъ печи.

Нагрѣваніе воздуха производится здѣсь въ аппаратахъ системы Кальдера, изъ которыхъ каждый состоитъ изъ 32-хъ чугунныхъ, въ 1 д. толщиною, изогнутыхъ трубокъ эллиптическаго сѣченія, внутренняя длинная ось коихъ = 8 д., а короткая = 4 д., высота трубокъ = 7 фут. Въ этихъ аппаратахъ воздухъ нагрѣвается до точки плавленія свинца.

Воздухъ, необходимый для дѣйствія доменныхъ печей, доставляется къ нимъ, при дѣйствіи 4-хъ печей, 4-мя воздухоудными паровыми машинами. Двѣ изъ этихъ машинъ прямого дѣйствія, т. е. поршневой стержень парового цилиндра соединенъ непосредственно съ поршнемъ воздухоуднаго цилиндра, и двѣ стальные балансирныя машины.

Машины прямого дѣйствія.

Паровыя машины этого рода дѣйствуютъ съ отсѣчкою пара на $\frac{1}{2}$ хода и имѣютъ:

Діаметръ цилиндра	34"
Ходъ поршня	4 фут.
Число оборотовъ въ минуту . . .	28—35
Давленіе пара	60 ф. на кв. д.
Сила машины каждой	95 лошадей.

Воздуходукная машина имѣетъ:

Діаметръ цилиндра	$4\frac{1}{2}$ фута.
Ходъ и число ходовъ тоже, что и у паровой машины.	

Количество воздуха въ мин. отъ 2,700—3,300 куб. фут.

Давленіе воздуха измѣняется отъ 3 до $3\frac{1}{2}$ фунт. на кв. дюймъ.

Машины балансирныя.

Паровыя машины дѣйствуютъ обыкновенно съ отсѣчкою пара на $\frac{1}{2}$ хода поршня и имѣютъ:

Діаметръ цилиндра	34 д.
Ходъ поршня	9 фут.

Число оборотовъ въ минуту	14.
Давленіе пара	60 ф. на кв. д.
Сила машины	90 лошадямъ.

Воздуходувная машина имѣтъ

Діаметръ цилиндра	5 фут.
Ходъ поршня	7 фут.

Число оборотовъ тоже, что паровая машина:

Количество воздуха въ минуту,

доставляемое каждой машиной, = 2,880 куб. фут.

Каменный уголь, служащій матеріаломъ для кокса, добывается непосредственно около самаго завода изъ аллеганскихъ горъ и отличается, сравнительно съ питтсбургскимъ, мѣньшимъ содержаніемъ сѣры и летучихъ составныхъ частей. Этотъ уголь принадлежитъ къ разряду такъ называемыхъ сухихъ углей.

Превращеніе угля въ коксъ совершается здѣсь частью въ круглыхъ печахъ, на подобіе пекарныхъ печей, и большею частию въ открытыхъ кучахъ. Коксованіе идетъ весьма несовершенню какъ по отношенію выхода кокса изъ каменнаго угля, такъ и по отношенію качества его.

Изъ того же самаго хребта, изъ котораго производится добыча каменнаго угля, добывается также желѣзная руда, употребляемая въ плавку въ здѣшнихъ доменныхъ печахъ. Руда залегаетъ здѣсь 4-мя пластами на разной глубинѣ отъ поверхности горъ и образуетъ въ нихъ слои отъ 10 д. до 2 футовъ толщиной. По химическому составу своему, руда принадлежитъ къ разряду глинистыхъ желѣзняковъ, богатыхъ содержаніемъ углекислой извести. Вслѣдствіе этого послѣдняго обстоятельства, руда не требуетъ никакого флюса при проплавкѣ въ доменныхъ печахъ и даетъ до 33 проц. чугуна.

Передъ плавкой, для выдѣленія углекислоты, руда подвергается обжиганію въ кучахъ посредствомъ каменноугольной и коксовой мелочи, и совершенно также, какъ въ Iron Mountain.

Кучи достигаютъ здѣсь иногда до 30 футовъ вышины и вмѣщаютъ въ себѣ отъ 2,500 до 3,000 тоннъ руды. Для обжоба 1 тонны руды употребляется до 200 фунтовъ каменноугольной мелочи. При обжогѣ руда теряетъ $\frac{1}{4}$ первоначальнаго своего вѣса.

Колоша для доменныхъ печей составляется здѣсь изъ:

2,100 фунтовъ кокса.

2,700 фунт. руды.

Въ сутки проходить отъ 36—50 колошъ и выплавляется отъ 14 до 22 тоннъ бѣлаго передѣльнаго чугуна. На 1 тонну чугуна употребляется отъ 2,4 до 2,7 тоннъ кокса, и на фунтъ чугуна въ минуту отъ 100 до 150 куб. фут. воздуха. Чугунъ, выплавляемый на этомъ заводѣ, отличается вообще низкимъ качествомъ своимъ; въ изломѣ онъ чрезвычайно тусклъ и, судя по поздринамъ, находящимся въ большомъ числѣ во всѣхъ почти свинкахъ его, долженъ быть выплавляемъ при холодномъ ходѣ плавки. Этотъ чугунъ, по виду своему, подходитъ довольно близко къ металлу, называемому у насъ на Уралѣ *кавардакомъ*. Весь выплавляемый здѣсь чугунъ употребляется въ рельсовой фабрикѣ, смежной съ заводомъ.

с) Антрацитовые чугуноплавильные заводы.

Прежде чѣмъ приступить къ описанію чугуноплавильныхъ заводовъ, дѣйствующихъ на антрацитѣ, я считаю необходимымъ сказать нѣсколько словъ о замѣчательномъ по величинѣ своей и, вмѣстѣ съ тѣмъ, весьма интересномъ въ геологическомъ отношеніи антрацитовомъ бассейнѣ Сѣверо-Американскихъ Соединенныхъ Штатовъ. Я не стану входить въ геологическое описаніе этого бассейна, но ограничусь лишь обозначеніемъ протяженія этого бассейна и пространства, занимаемаго имъ. Антрацитовый бассейнъ Америки находится въ штатѣ Пенсильванія и имѣетъ направленіе отъ ЮЗ къ СВ; онъ начинается на ЮЗ въ 20 миляхъ отъ рѣки *Сус-*

каханна и продолжается нѣсколько далѣе города Carbon-
dal'я.

Антрацитовый бассейнъ собственно раздѣляется на три отдѣльных бассейна, идущихъ почти параллельно другъ къ другу и извѣстныхъ подъ названіемъ югозападнаго или скуль-
кильскаго, средняго и сѣвернаго или бассейна Вайомингъ и Локавана (Wyoming and Lokawana).

Первый изъ этихъ бассейновъ начинается на ЮВ въ 20 миляхъ отъ рѣки Сускаханны и ограничивается на СЗ рѣкой Лихай (Lehigh). Этотъ бассейнъ имѣетъ 50 англійскихъ миль въ длину и среднимъ числомъ 5 миль въ ширину. По свѣдѣніямъ за 1863 годъ, площадь, подвергаемая разработкѣ въ этомъ бассейнѣ, занимаетъ пространство въ 164,000 акровъ. Въ сѣверо-восточной оконечности этого бассейна около г. Mauch-Chunk (Монкъ-Чонкъ) были заложены въ 1806 г. первыя работы для добычи антрацита въ Соединенныхъ Штатахъ Америки.

Средній бассейнъ ограничивается съ запада г. Тревенто-
помъ (Trenton), въ разстояніи 8 миль отъ р. Сускаханны, и простирается къ востоку на 34 мили. Средняя ширина этого бассейна = 4 милямъ. Пространство, занимаемое существующими здѣсь работами, простирается до 81,000 акровъ.

Сѣверный или бассейнъ Вайомингъ и Локавана простирается отъ г. Шикеханнау (Schikshinny) до г. Карбондаля, въ 8 миляхъ на западъ отъ послѣдняго и имѣетъ длину = 55 милямъ и 5 миль въ ширину. Площадь, занимаемая этимъ бассейномъ, = 119,680 акрамъ.

Все эти три бассейна соединены капалами и желѣзными дорогами съ главными торговыми рынками Сѣверо-Американскихъ Соединенныхъ Штатовъ и съ заводами, занимающимися выплавкою чугуна на антрацитѣ.

Чугуноплавильные заводы, дѣйствующіе на антрацитѣ, рас-

положены или въ самыхъ угольныхъ бассейнахъ или же находятся въ нѣкоторомъ разстояніи отъ послѣднихъ.

Чугунноплавильный заводъ Mc Cormick and Comp. (Макъ-Кормикъ и Комп.). Заводъ, принадлежащій этой фирмѣ, находится въ одной мили на СВ. отъ города Harrisburg'a въ Dauphin County въ штатѣ Пенсильванія и составляетъ западную границу для заводовъ, дѣйствующихъ на антрацитѣ.

Для выплавки чугуна имѣется здѣсь одна доменная печь, внутренняя конструкція и размѣры которой показаны на чертежѣ подъ буквою *F*.

Внутри печь, исключая горна и лещади, выложена огнепостояннымъ кирпичомъ, а горнъ и лещадь сдѣланы изъ огнепостояннаго песчаника, добываемаго въ окрестностяхъ завода. Наружный кожухъ весьма массивный, сложенъ изъ песчаника и связанъ 7-ю рядами желѣзныхъ связей, въ 1 $\frac{1}{2}$ д. толщиною, проложенныхъ въ самомъ кожухѣ печи и размѣщенныхъ по четыре въ каждомъ ряду. Между кожухами внутреннимъ и наружнымъ оставленъ промежутокъ, неодинаковый по всей высотѣ, но однако находящійся въ предѣлахъ между 4-мя и 6-ю дюймами; онъ наполненъ пескомъ и служитъ для предохраненія наружнаго кожуха отъ растрескиванія. Этотъ промежутокъ сдѣланъ почти вдвое болѣе противъ употребляемаго обыкновенно въ коксовыхъ и древесно-угольныхъ печахъ, на томъ основаніи, что температура въ антрацитовыхъ печахъ вообще сравнительно выше, нежели въ вышеупомянутыхъ печахъ, и вслѣдствіе того расширеніе внутренней кладки также болѣе значительно.

Доменная печь снабжена 6-ю водоохлаждаемыми фурмами, расположенными по двѣ съ трехъ боковъ печи. Чугунный темпель подвергается здѣсь также охлажденію посредствомъ постояннаго тока воды, черезъ него проходящей, съ цѣлью предохранить его отъ прогоранія, которое въ печахъ, дѣйствующихъ на этомъ горючемъ матеріалѣ, безъ этой предосторожности, имѣетъ часто мѣсто.

Воздухъ доставляется къ печи посредствомъ балансирующей воздуходувно-паровой машины слѣдующихъ размѣровъ:

Діаметръ парового цилиндра.	42"
Ходъ поршня.	7'
Число оборотовъ въ минуту	12
Давленіе пара 85 фунтовъ на кв. дюймъ	
Сила машины.	200 лошадей.
Діаметръ воздуходвн. цилиндра.	7'
Ходъ поршня.	7'
Число оборотовъ въ минуту	12

Воздухъ сгущается машиной до 4 фунтовъ или 8 д. на кв. д. и вдувается въ печь помощью 6-ти сопелъ въ $2\frac{1}{2}$ д. въ діаметръ каждое. Передъ входомъ въ печь, воздухъ подвергается нагрѣванію до 256°R . въ аппаратѣ шотландской системы, состоящемъ изъ 63, эллиптическаго сѣченія, чугуновыхъ трубокъ въ 11 футовъ вышиною и въ 1 д. толщиною. Длинная ось внутренняго эллипсиса равна 10 д., а короткая = 4 д.

Какъ этотъ аппаратъ, такъ и паровые котлы, доставляющіе паръ къ паро-воздуходвн. машинѣ, отапливаются газами, отводимыми съ разстоянія 8 футовъ отъ колошника доменной печи.

Отводъ газовъ совершается черезъ 6 небольшихъ сквозныхъ каналовъ, расположенныхъ по окружности печи на 8 фут. отъ колошника; 4 изъ этихъ каналовъ соединены съ котломъ посредствомъ желѣзныхъ трубъ, выложенныхъ внутри кирпичомъ, а два остальныхъ, посредствомъ двухъ кирпичныхъ каналовъ, сообщены съ воздухонагрѣвательнымъ аппаратомъ. Руды, проплавленные на этомъ заводѣ, представляютъ собою смѣсь магнитныхъ съ бурыми желѣзняками. Первые доставляются изъ графства *Lebanon* изъ знаменитаго по богатству мѣсторожденія руды *Cornwall* около г. *Lebanon*, расположеннаго по такъ называемой *Lebanon Valley* желѣзной дороги, въ 100 миляхъ на СВ отъ *Harrisburg*'а; вторая же

добывается лишь въ 12 миляхъ отъ завода и доставляется по каналу, проходящему черезъ г. *Harrisburg*.

Антрацитъ, употребляемый здѣсь, доставляется водянымъ путемъ изъ скулькильскаго или южнаго антрацитового бассейна.

Колоша для доменныхъ печей составляется изъ:

3000	фунтовъ антрацита,
1875	— магнитнаго желѣзняка,
750	— бураго желѣзняка,
375	— пудлинговыхъ шлаковъ,
и 1500	— известняка.

Въ сутки проходитъ здѣсь до 30 колошъ и выплавляется чугуна до 21 тонны при выходѣ его изъ руды около 50 проц. На тонну чугуна употребляется 2 тонны антрацита и $1\frac{1}{3}$ тонны известняка; на каждый фунтъ метала въ минуту приходится до 168,4 куб. фут.

Чугунъ выплавляется здѣсь обыкновенно сѣрый, принадлежащій къ №№ 1 и 2 и употребляется или для отливокъ, или же въ передѣлъ въ желѣзо.

Thomas Iron Works. Чугуноплавильный заводъ, принадлежащій этой фирмѣ, расположенъ по р. Лихай около станціи *Хохендовкз* Lehigh Valley желѣзной дороги. Заводъ этотъ заключаетъ въ себѣ 4 доменные печи одинаковой внутренней конструкціи, изображенной на чертежѣ подъ буквою *G*; все отличіе въ печахъ заключается лишь въ томъ, что двѣ изъ нихъ № 1 и 2 имѣютъ 60 фут. въ вышину, а другія двѣ № 3 и 4 — 65 футовъ.

Внутренній кожухъ этихъ печей, не исключая горна и лещади, выложенъ изъ огнестояннаго кирпича, а наружный построень изъ твердаго песчаника, связаннаго желѣзными связями, проложенными внутри кладки.

Руды, проплавляемыя въ этомъ заводѣ, представляютъ собою бурые желѣзняки, добываемые въ окрестностяхъ завода и

магнитные желѣзняки, доставляемые сюда изъ штата Нью-Джерсей.

Антрацитъ, употребляемый здѣсь, доставляется сюда частью изъ южнаго, частью изъ средняго антрацитоваго бассейна. Этотъ уголь отличается замѣчательною плотностью, чистотою и блескомъ своимъ.

Колоша составляется здѣсь изъ:

600 фунтовъ антрацита,

600 фунтовъ руды,

400 фунтовъ известняка.

Впродолженіе сутокъ проходить среднимъ числомъ до 225 колошъ и выплавляется чугуна до 27 тоннъ, при выходѣ его изъ руды до 43 проц. На тонну чугуна употребляется 2,5 тоннъ антрацита и 1,8 тоннъ известняка.

Воздухъ въ № 1 вдувается 12 соплами въ 3 д. діаметромъ, въ № 2—12 соплами, № 3—9 соплами и № 4—11 соплами.

Сопла вставлены въ фурмы, охлаждаемыя водою, непрерывной токъ которой проходитъ также черезъ чугунный темпель печи.

Воздухъ доставляется къ печамъ двумя балансирными воздуходувно-паровыми машинами. Паровыя машины высокаго давленія дѣйствуютъ съ охлажденіемъ и отсѣчкою пара на $\frac{1}{2}$ хода поршня.

Воздуходувно-паровая машина для печей № 1 и 2 имѣетъ:

діаметръ парового цилиндра. . 66 д.

ходъ поршня. . 10 фунт.

число оборотовъ въ минуту. . 12

давленіе пара. . 25 фунтамъ

сила машины. . 170 лошадей

діаметръ воздуходувнаго цилиндра. . 108 д.

Ходъ и число оборотовъ тоже, что у паровой машины.

Количество воздуха въ минуту = 11,640 куб. ф.

При выплавкѣ каждой печи среднимъ числомъ 27 тоннъ на каждый фунтъ метала въ минуту приходится 155,2 к ф. воздуха. Давленіе воздуха около 8 фунт. на кв. дюймъ.

Размѣръ воздухоудувно-паровой машины для печей № 3 и 4.

Диаметръ парового цилиндра. . 56 д.

Ходъ поршня. . 9 фунт.

Число оборотовъ въ минуту. . 12.

Давленіе пара. . 25 фунт.

Сила машины. . 109 лошадей.

Диаметръ воздухоудувнаго цилиндра. . 96 д.

Ходъ и число оборотовъ тѣже, что у паровой машины.

Количество воздуха въ минуту = 8,280 куб. фут.

Такимъ образомъ на каждый фунтъ метала, выплавленного въ печахъ № 3 и 4, потребляется въ минуту 106 куб. ф. воздуха. Воздухъ передъ входомъ въ печь подвергается нагрѣванію до 270°R. въ аппаратѣ, состоящемъ изъ 75 чугунныхъ дугообразно-изогнутыхъ эллиптическихъ трубокъ въ 9 фут. вышиною и 4 д. толщиною. Внутренняя длинная ось 10 д., а короткая 4 д. Отапливаніе какъ аппарата, такъ и паровыхъ котловъ производится газами, отводимыми съ разстоянія 5 футовъ отъ колошника посредствомъ 3-хъ каваловъ подѣ котель и 2-хъ — подѣ воздухо-нагрѣвательный аппаратъ.

Кромѣ вышеописанныхъ антрацитовыхъ чугуноплавильныхъ заводовъ, мною еще были осмотрѣны заводы, расположенные по рѣкѣ Сускаханнѣ около горы Columbia и заводъ, находящійся въ окрестностяхъ городовъ Bethlehem'a и Seranton'a въ штатѣ Пенсильванія. Начало употребленія антрацита для выплавки чугуна въ доменныхъ печахъ въ Сѣверо-Американскихъ Соединенныхъ Штатахъ относится къ 1837 году. Въ это время въ г. Pottsville, находящемся въ графствѣ Скулкиль (Schuylkill County) въ Пенсильваніи была построена первая антрацитовая печь г. Томасомъ, въ настоящее время президентомъ компаніи подѣ названіемъ Thomas Iron Works. Не

смотря на рядъ продолжительныхъ неудачъ, бывшихъ въ первые годы употребленія этого горючаго матеріала для доменной плавки, стоящихъ громадныхъ денегъ и усилій, американцы не останавливались передъ ними и, вѣрные своимъ національнымъ достоинствамъ, предприимчивости и энергичности, достигли въ настоящее время блестящихъ результатовъ. Въ одномъ штатѣ Пенсильваніи считается въ настоящее время до 106 доменныхъ печей, изъ коихъ 85 дѣйствующихъ, производятъ до 366,669 тоннъ. Антрацитовая плавка какъ по приемамъ работъ, такъ и по уходу за печью нисколько не отличается отъ плавки на коксѣ и вся разница между плавками на этихъ горючихъ матеріалахъ заключается лишь въ томъ, что антрацитовыя печи требуютъ болѣе значительнаго количества воздуха вмѣстѣ съ болѣею упругостью его.

По свѣдѣніямъ, сообщеннымъ мнѣ разными заводчиками, владѣющими антрацитовыми доменными заводами, всѣ неудачи, при введѣніи антрацитоваго чугуноплавильнаго производства въ Америкѣ, были слѣдствіемъ недостаточно сильныхъ машинъ.

д) Пушечно-литейные и сверлильные заводы.

Изъ пушечно-литейныхъ заводовъ, кромѣ Fort Pitt Foundry въ г. Питтсбургѣ, о посѣщеніи котораго я сообщилъ прежде *), мною были еще осмотрѣны: Scott Foundry въ г. Reading въ Пенсильваніи, заводъ Алжера и К^о въ Бостонѣ въ штатѣ Массачусетъ и, наконецъ, заводъ въ г. Провидансѣ въ штатѣ Родайландъ.

Всѣ эти заводы по принципу конструкціи своей мало отличаются другъ отъ друга и вся разница между ними заключается лишь въ болѣшемъ или меньшемъ числѣ плавильныхъ печей и пушечно-сверлильно-токарныхъ станковъ.

*) См. Горн. Журн. 1866 г. № 9.

Во всѣхъ пушечныхъ заводахъ, упомянутыхъ выше, какъ литейныя, такъ и сверлильныя фабрики представляютъ зданія одноэтажныя, причемъ литейныя чаны литейныхъ фабрикъ находятся въ самой почвѣ послѣднихъ.

Въ пушечно-литейныхъ заведеніяхъ, находящихся въ г. Reading и въ г. Providance, подъемные краны для подъема орудійныхъ формовокъ и отлитыхъ орудій въ сверлильныхъ фабрикахъ исключительно вертикальныя, и притомъ деревянныя и ручного дѣйствія; въ заводѣ же, расположенномъ въ Бостонѣ, въ новой сверлильной фабрикѣ, построенной въ 1864 году для отдѣлки 15 д. орудій, устроенъ бѣгающій по рельсамъ горизонтальный кранъ, помѣщенный на 12-ти футахъ отъ пушечно-сверлильныхъ станковъ. Кранъ этотъ имѣетъ движеніе перпендикулярное къ длинѣ сверлильныхъ станковъ.

Заводъ г-на Алжера и К^о въ Бостонѣ. Этотъ заводъ, послѣ завода въ Fort-Pitt въ Питтсбургѣ, по средствамъ своимъ, занимаетъ первое мѣсто между заводами этой-же специальности въ Соединенныхъ Штатахъ Америки. Въ настоящемъ своемъ видѣ онъ заключаетъ въ себѣ:

- 3 отражательно-литейныхъ печи, каждая вмѣстимостью до 20 тоннъ.
- 6 пушечно-сверлильныхъ станковъ для 15 д. орудій.
- 6 пушечно-сверлильныхъ станковъ для 10 д. орудій и меньшаго калибра пушекъ.
- 1 цапфный станокъ для 15 д. орудій.
- 1 цапфный станокъ для 10 д. и меньшаго калибра орудій.
- 1 станокъ для обточки пространства между цапфами 15 д. орудій.
- 1 станокъ для обточки пространства между цапфами у 10 д. орудій.

Изъ этихъ механизмовъ — 6 пушечно-сверлильныхъ станковъ для 10 д. орудій вмѣстѣ съ принадлежащими къ нимъ малыми отдѣлочными станками приводятся въ движеніе посредствомъ шкивовъ и кожаныхъ ремней — 25-ти сильною машиною, между тѣмъ какъ остальные 6 станковъ получаютъ движеніе отъ 40-сильной горизонтальной паровой машины. При этихъ средствахъ заводъ можетъ приготовить до 123,000 пудовъ орудій въ годъ съ средней цѣной для всѣхъ вообще орудій, исключая 20 д., въ 5 р. 50 к. за пудъ.

Scott-Foundry въ г. *Reading*. Этотъ заводъ, занимающійся отливкою какъ большого такъ и малаго калибра орудій для правительства Соединенныхъ Штатовъ Америки, обладаетъ въ настоящее время слѣдующими средствами:

3-мя литейными печами, изъ коихъ одна вмѣстимостью въ 25 тон., а остальные двѣ — въ 15 тон.

4-мя пушечно-сверлильными станками для 15 д. орудій.

7-ю пушечно-сверлильными станками для 10 д. и меньшаго калибра орудій.

1 станокъ для обточки цапфъ и пространства между ними для 15 д. орудій.

1 такой же станокъ, какъ предыдущій, для 10 д. и меньшаго калибра орудій.

Каждый изъ вышеупомянутыхъ станковъ приводится въ движеніе отдѣльною паровою машиною, сила которой для 15 д. станковъ = 6 паровымъ лошадямъ, а для станковъ, назначенныхъ для сверленія 10 д. орудій, = 4 паровымъ лошадямъ. При имѣющихся средствахъ заводъ можетъ приготовить въ годъ до 100 т. пудовъ разнаго калибра орудій.

Пушечно-литейный заводъ въ Провидансъ. Этотъ заводъ почти исключительно занимается приготовленіемъ орудій для морского вѣдомства, отливая ихъ сплошными, по старому способу. Отливаетъ орудія въ 6,4 д., 8,9 д., и 11 д. и обладаетъ въ настоящее время слѣдующими средствами:

2-мя отражательными печами, вместимостію каждая въ 20 тоннъ.

3-мя пушечно-сверлильными станками.

1-мъ станкомъ для отрѣзки прибылей у орудій.

1-мъ станкомъ для обточки цапфъ и пространства между ними.

При этихъ средствахъ заводъ можетъ приготовить въ годъ до 35,000 пудовъ орудій.

Вышеописанные заводы употребляютъ на отливку орудій чугуны, доставляемый изъ г. Ричмонда въ штатъ Массачусетъ, гдѣ онъ выплавляется изъ бурыхъ желѣзняковъ на древесномъ углѣ и тепломъ дутьѣ, т. е. воздухѣ, нагрѣтомъ до 100°R.

Различные номера упомянутого выше чугуна смѣшиваются между собою и съ 25 проц. чугуна 2 плавки, полученнаго отъ переплавки свиночнаго ричмондскаго же чугуна. Пропорція смѣшенія чугуновъ опредѣляется исключительно опытомъ, причемъ все вниманіе литейщика обращено на то, чтобы составленная имъ смѣсь имѣла по переплавкѣ плотность и сопротивленіе на кв. дюймъ одинаковыя съ плотностью и сопротивленіемъ чугуна опытной пушки, отлитой изъ этой же смѣси чугуновъ и испытанной 1,000 боевыми выстрѣлами. Въ морскомъ вѣдомствѣ при этомъ допускается для сопротивленія ремедиумъ въ обѣ стороны на 2,250 фунтовъ противъ сопротивленія, оказавшагося въ чугунѣ опытнаго орудія, и не обращается строгаго вниманія на плотность метала. Въ сухопутномъ же вѣдомствѣ, напротивъ того, строго наблюдается за плотностью метала, для которой нижняя граница = 7,25, а верхняя 7,35.

Во время моего посѣщенія вышеописанныхъ заводовъ, въ первыхъ двухъ производилась отливка 10 д. орудій сухопутнаго вѣдомства по методѣ майора Родмана, а послѣдній заводъ былъ занятъ приготовленіемъ 32 фунтовыхъ и 8 д. орудій для морского вѣдомства. Мнѣ удалось видѣть отливку

однѣхъ изъ послѣднихъ пушекъ, заказанныхъ заводамъ правительствомъ Соединенныхъ Штатовъ, которое, имѣя въ виду мирное время, ассигнуетъ вообще на всѣ военные припасы весьма ограниченныя суммы денегъ. Въ послѣднее время, здѣшнее правительство, слѣдуя примѣру европейскихъ государствъ, было занято испытаніями разныхъ системъ (до 30-ти)—заряжающихся съ казны ружей. Изъ всѣхъ этихъ системъ опытною коммисіею, составленною нарочно для испытанія ружей, одобрены были ружья системы г.г. *Бердана* и *Аллена*. Судя по словамъ генерала Дайера, начальника артиллерійской части, всѣ здѣшнія пѣхотныя ружья, заряжающіяся съ дула, будутъ превращены въ заряжающіяся съ казны, по системѣ г. Аллена.

Кромѣ этихъ опытовъ, $\frac{3}{18}$ и $\frac{4}{16}$ прошедшаго сентября, въ крѣпости *Monroe* были произведены испытанія надъ бронею, прикрѣпленною къ гранитному валу, приготовленному изъ нѣсколькихъ отдѣльныхъ гранитныхъ кусковъ, связанныхъ между собою цементомъ и связями. Цѣль этихъ опытовъ была опредѣлить степень возможности употребленія брони для обшивки ею непосредственно каменныхъ крѣпостныхъ стѣнъ.

Щитъ, подверженный испытанію, состоялъ изъ гранитнаго вала или лучше сказать стѣны, приготовленной изъ нѣсколькихъ кусковъ, связанныхъ между собою цементомъ и желѣзными связями. Этотъ валъ, помѣщенный на 355 футахъ отъ орудій, имѣлъ 30 фут. въ вышину, 36 фут. въ ширину и 8 фут. въ толщину и былъ покрытъ двумя 4 л. желѣзными бронями; каждая изъ этихъ двухъ плитъ состояла изъ 4-хъ въ одинъ дюймъ толщиною броней, связанныхъ между собою болтами.

Испытанія производились въ слѣдующемъ порядкѣ:

Первый выстрѣлъ былъ сдѣланъ изъ 15 л. пушки Родмана, съ возвышеніемъ на 15 градусовъ, съ зарядомъ въ 46 фунтовъ пороха и круглымъ ядромъ въ 432 фунта. Результатъ этого выстрѣла былъ тотъ, что въ верхней части брони

образовалось углубленіе въ 3 д. глубиною и 15 д. въ діаметръ; отъ гранитнаго вала, позади плиты находящагося, отлетѣли два куска гранита и, вмѣстѣ съ тѣмъ, раскрылись спаи въ смежныхъ кускахъ. Давленіе пороховыхъ газовъ въ орудіи было при выстрѣлѣ 17,000 фунтовъ, а скорость полета ядра была 1,155 фунтовъ въ секунду.

Второй выстрѣлъ былъ сдѣланъ изъ того же орудія, но только съ меньшимъ угломъ возвышенія. Скорость полета ядра была 1,130 футовъ въ секунду. Ядро попало въ нижнюю часть плиты на одномъ футѣ отъ почвы, а углубленіе, сдѣланное имъ, было $5\frac{1}{2}$ " глубиною и 18" діаметромъ. Этотъ выстрѣлъ вообще имѣлъ меньшее разрушительное дѣйствіе на каменную кладку, нежели первый, и слѣдствіемъ его было, что три куска гранита были сдвинуты съ мѣста и даже не сломаны.

Третій выстрѣлъ былъ сдѣланъ изъ 12 дюйм. наръзной вновь проектированной пушки Родмана, со сферическимъ снарядомъ Дайера, вѣсомъ въ 625 фунт., и съ зарядомъ въ 50 фунт. пороха. Скорость полета снаряда была лишь 1,020 ф. въ секунду, нѣсколько меньшею скорости полета 15 д. ядра. Ядро, попавъ въ верхнюю часть брони, сдѣлало въ ней трещину въ 14 д. длиною и $4\frac{3}{4}$ д. глубиною, сломало два куска гранита, позади щита находящагося, и раскрыло спай между смежными гранитными кусками.

Четвертый выстрѣлъ былъ сдѣланъ изъ той же пушки, при томъ же снарядѣ, зарядѣ и градусѣ возвышенія. Скорость полета ядра была 1,079 футовъ въ секунду и слѣдствіемъ этого выстрѣла было углубленіе въ плитѣ въ 13 д. діаметромъ и $5\frac{3}{4}$ д. глубиной. Гранитная кладка или стѣна позади щита была значительно повреждена. Куски гранита, сломанные предыдущими выстрѣлами, были раздроблены этимъ выстрѣломъ въ мелкіе кусочки.

Пятый выстрѣлъ былъ сдѣланъ изъ того же орудія, съ тѣмъ же снарядомъ и зарядомъ, но только съ меньшимъ

угломъ возвышенія и имѣлъ слѣдствіемъ своимъ углубленіе въ плитѣ 14 д. діаметромъ и 7 д. глубиной, при этомъ на плитѣ обнаружилось множество трещинъ, изъ коихъ нѣкоторыя были глубиною почти въ толщину плиты.

На этомъ выстрѣлѣ было прекращено испытаніе за первый день. На слѣдующій затѣмъ день было продолженіе этого испытанія.

За неимѣніемъ свѣдѣній объ этомъ послѣднемъ опытѣ, я не могу въ настоящее время сообщить результата его.

Такіе же опыты, но только въ болышихъ размѣрахъ, предположено произвести въ той же крѣпости Monroe, по истеченіи 1½ или 2 мѣсяцевъ отъ настоящаго числа. Эти опыты будутъ имѣть двоякій интересъ, такъ какъ вмѣстѣ съ испытаніемъ прочности брони, будетъ испытываться также и прочность орудія.

Отсюда я предполагаю отправиться на заводы, расположенные около гг. Филадельфіи и Балтиморы. Потомъ я думаю посѣтить заводы, находящіеся въ штатѣ Нью-Йоркъ, и по осмотрѣ послѣднихъ—совершить свой переѣздъ въ Европу.

Въ заключеніе я не могу умолчать о страшной дороговизнѣ, здѣсь существующей. При расходахъ только самыхъ необходимыхъ, у меня выходитъ въ сутки среднимъ числомъ до 8 долларовъ золотомъ, или на русскія деньги—до двухъ полумперіаловъ.

Штабсъ-капитанъ Холостовъ.

Вашингтонъ.

$\frac{2}{14}$ октября 1866 г.

О КОТЛАХЪ ХАРРИСОНА.

Донесеніе штабсъ-капитана Холостова.

Изъ Сѣверо-Американскихъ Штатовъ. Вестъ-Пойнтъ (штатъ Нью-Йоркъ)

отъ $\frac{31 \text{ октября}}{12 \text{ ноября}}$ 1866 г.

Чугунные паровые котлы системы г. Харрисона состоятъ, какъ извѣстно, изъ чугунныхъ шаровъ, соединенныхъ между собою желѣзными болтами, проходящими сквозь нихъ. Число шаровъ зависитъ отъ числа паровыхъ силъ котла, причемъ, при расчетѣ, на одну паровую лошадь принимается 15 кв. футовъ нагрѣвательной поверхности. Котелъ помѣщается въ паровой печи подъ угломъ въ 45° и наполняется до $\frac{2}{3}$ своей вмѣстимости водою, причемъ оставшая $\frac{1}{3}$ назначается для принятія пара.

Шары, составляющіе котелъ, отливаются по два или по четыре вмѣстѣ, и эти парные или четверные шары, передъ соединеніемъ между собою, подвергаются на особомъ, специально для того устроенномъ станкѣ, въ мѣстѣ своего соединенія, обточкѣ и вынутію въ нихъ паза и уступа. Эта работа производится съ математическою почти точностью, такъ какъ, въ противномъ случаѣ, легко можетъ обнаружиться течь въ спаяхъ между шарами при нагрѣваніи котла. Въ бытность мою въ Филадельфіи мнѣ удалось видѣть два весьма интересныхъ опыта падъ этими котлами въ присутствіи профессоровъ Франклиновскаго института.

1-й опытъ былъ произведенъ съ цѣлью разорвать котелъ посредствомъ пара и опредѣлить при этомъ при какомъ давленіи пара этотъ разрывъ будетъ имѣть мѣсто. Для этой цѣли котелъ былъ зарытъ подъ угломъ въ 45° въ земляной

валь и на колосникахъ, положенныхъ подъ нимъ, разведеть огонь.

Черезъ 25 минутъ по разведеніи огня началось парообразованіе, приче́мъ, менѣе чѣмъ черезъ 3 минуты, давленіе пара достигло до 10 фунтовъ на кв. дюймъ. Затѣмъ показаніе манометра увеличивалось съ замѣчательною быстротою и по прошествіи 33 минутъ отъ разведенія огня—оно достигло до 100 фунт. на кв. дюймъ. Черезъ три четверти часа манометръ показалъ 875 фунт. на кв. дюйм., и въ это время изъ земляного вала, въ которомъ былъ зарытъ котель, показалась большая глыба пара, разбросавшаго часть земли, покрывавшей паровикъ сверху, въ разныя стороны. Всѣ присутствующіе, въ первый моментъ, предположили, что это явленіе произошло отъ разрыва котла, но ко всеобщему удивленію, стрѣлка манометра, упавъ съ 875 фунт., остановилась на 400 фунтахъ и вслѣдствіе того показала, что котель цѣль и невредимъ. Послѣ этого, такъ какъ количество воды въ котлѣ было незначительно, огонь былъ прекращенъ и котель вытащенъ изъ земляного вала. По освидѣтельствованіи котла въ немъ не оказалось ни малѣйшихъ поврежденій; онъ имѣлъ тотъ же видъ, какъ передъ опытомъ. Выдѣленіе пара, происшедшее при показаніи манометра 875 фунтовъ на кв. дюймъ, было объяснено послѣ выходомъ его черезъ спай между смежными шарами. Отъ дѣйствія пара, болты, связывающіе шары, получивъ небольшое линейное расширеніе, дали возможность выходу сильно сгущеннаго пара, черезъ почти математически точные спай между шарами. Этотъ опытъ поразилъ всѣхъ присутствующихъ своимъ результатомъ, такъ какъ подобнаго давленія пара въ котлѣ никому никогда не случалось видѣть.

2-й опытъ, не менѣе перваго интересный, заключался въ томъ, чтобы испарить всю воду, находящуюся въ котлѣ, при постоянномъ давленіи пара въ 100 фунт. на кв. дюймъ, и посмотреть не разорвется ли при этомъ котель? Этотъ

опытъ увѣнчался также великолѣпнымъ результатомъ, — котелъ остался цѣлъ и невредимъ, несмотря на то, что подъ конецъ этого испытанія, въ котлѣ не было почти совсѣмъ воды, шары были раскалены до-красна и давленіе пара было въ нихъ около 30 фунт. на кв. дюйм.

Увидѣвъ этотъ опытъ, я пожелалъ взглянуть на дѣйствіе этихъ котловъ въ разныхъ механическихъ заведеніяхъ Филадельфіи и я долженъ сказать, что остался очень доволенъ ими.

Приготовленіе этихъ котловъ хотя просто и дешево, но требуетъ большой акуратности. вмѣстѣ съ дешевизной (35 долларовъ въ кредит. билетахъ за паровую лошадь) и безопасностью отъ взрывовъ, эти котлы, составленные изъ отдѣльных шаровъ, представляютъ большое удобство для перевозки ихъ. При отсутствіи желѣзныхъ дорогъ, они особенно хороши для русскихъ желѣзнодорожныхъ заводовъ, механическихъ заведеній и бумажныхъ фабрикъ.

Въ настоящее время въ Соединенныхъ Штатахъ Америки находится въ дѣйствиіи до 200 такихъ котловъ. Мнѣ удалось самому видѣть ихъ въ дѣйствиіи въ 4-хъ различныхъ мѣстахъ, Въ фиг. 1 и 2 черт. VШ можно видѣть чертежъ котла, а описаніе установка его и правила для ухода за нимъ помѣщаются вслѣдъ за симъ.

Этотъ чертежъ я посылаю лишь для лучшаго уразумѣнія устройства котла; по прибытіи же въ Россію, я буду имѣть честь представить болѣе детальный чертежъ его.

Какъ мнѣ помнится, горный начальникъ олонекскихъ заводовъ, въ бытность мою два года тому назадъ въ этихъ заводахъ, имѣлъ намѣреніе устроить подобный котелъ. Чертежъ, который мнѣ удалось видѣть въ Петрозаводскѣ, старый и почитается самымъ изобрѣтателемъ этихъ котловъ не совсѣмъ удовлетворительнымъ.

Сообщая объ этомъ, я, пользуясь случаемъ, не могу умол-

чать о вниманіи и гостепріимствѣ, встрѣченныхъ мною здѣсь со стороны американцевъ.

Уваженіе и сочувствіе американцевъ къ русскимъ распространено равносильно по всѣмъ Соединеннымъ Штатамъ Америки, и благодаря этому, какъ доступъ въ заводъ, такъ и въ домъ американца былъ для меня почти всюду открытъ. Не было почти ни одного завода, чтобы заводчикъ не заводилъ теплой рѣчи объ Россіи и русскихъ вообще. Подъ часъ, мнѣ случалось также быть свидѣтелемъ публичнаго выраженія сочувствія американцевъ къ русскимъ и одинъ изъ этихъ случаевъ я постараюсь передать здѣсь.

Въ бытность мою въ Филадельфіи, двѣ недѣли тому назадъ, я получилъ приглашеніе отъ одного изъ моихъ тамошнихъ знакомыхъ—издателя Филадельфійской газеты, на обѣдъ, даваемый имъ въ честь издателя лондонской газеты *Times*—г. Валтера. Послѣ обѣда, весьма продолжительнаго, по великолѣпнаго, поливаемого шампанскимъ и дорогимъ виномъ, пачались, по обыкновенію здѣсь принятому, спичи. Первый спичъ былъ сказанъ генераломъ *Мидомъ*, однимъ изъ потомковъ героевъ; генералъ въ короткой, но изящной рѣчи сказалъ небольшой павегерикъ г-ну Валтеру по поводу его трудовъ относительно издаваемой имъ газеты *Times*, имѣющей всемірное распространеніе. Затѣмъ г. Валтеръ въ отвѣтъ на это сказалъ очень длинную и хорошую рѣчь, сущность которой заключалась въ удивленіи его о прогрессѣ, дѣлаемомъ американцами, и о гостепріимствѣ ихъ. По окончаніи этой рѣчи всталъ съ своего мѣста г. Харрисонъ, одинъ изъ американскихъ инженеровъ, бывшій въ Россіи во время постройки московско-петербургской желѣзной дороги, и въ теплыхъ словахъ выразилъ свое расположеніе къ Россіи и русской націи вообще и, указавъ на меня, сказалъ, что какъ ему, такъ и всему обществу, находящемуся здѣсь за столомъ, весьма пріятно видѣть въ средѣ своей русскаго. Въ заключеніе, обратившись ко мнѣ, онъ сказалъ, что онъ такъ

много чувствуетъ себя обязаннымъ передъ русскими, что для него особенное удовольствіе быть чѣмъ нибудь полезнымъ для всѣхъ пріѣзжающихъ въ Америку русскихъ. Рѣчь эта была принята съ сочувствіемъ и рукоплесканіями.

Затѣмъ поднялся 70-ти лѣтній старецъ г. *Кемеронъ*, бывшій американскій посланникъ въ С.-Петербургъ, и въ длинной рѣчи выразилъ свое сочувствіе къ русскимъ, къ прогрессу дѣлаемому Россіею въ послѣднее время и полное уваженіе и удивленіе къ Государю Императору. Эта рѣчь была принята оживленнѣе первой и при этомъ выпито было за мое здоровье.

Подозженный рѣчью г. Харрисона, я не могъ усидѣть на мѣстѣ и извинившись передъ присутствующими въ маломъ знакомствѣ моемъ съ англійскимъ языкомъ, я выразилъ г. Харрисону свою благодарность за теплое слово его объ Россіи и вмѣстѣ съ тѣмъ выразилъ мою личную благодарность всѣмъ американцамъ вообще за внимательность и гостепріимство, встрѣчаемое мною во время моего путешествія по Соединеннымъ Штатамъ Америки.

Руководство къ установу безопаснаго парового котла Харрисона.

На приложенномъ УІІІ чертежѣ представлены фиг. 1 фасадъ и фиг. 2 боковой разрѣзъ этого котла.

Подъ стѣнами, выкладываемыми изъ кирпича, должны быть сдѣланы прочные фундаменты, особенно подъ среднюю стѣною, поддерживающую почти всю тяжесть котла.

Въ боковомъ разрѣзѣ показано, какъ труба для доставленія воды въ котель можетъ быть проведена подъ поломъ, для чего въ фундаментахъ, подъ переднею и средней стѣнами, оставляются отверстія.

Впрочемъ, какъ водопроводная, такъ и пароотводная трубы могутъ быть, по желанію, проводимы и чрезъ боковую стѣну.

Топка дѣлается въ передней стѣнѣ, которая укрѣпляется надлежащимъ образомъ стойками и болтами. Посреди ея устанавливается чугунная доска съ закраинами, которыми она посредствомъ болтовъ прикрѣпляется къ фундаменту. Въ этой доскѣ имѣются отверстія для топильныхъ дверецъ и для доступа въ зольникъ. Внутренность топки выкладывается огнестойкимъ кирпичомъ, причемъ оставляются мѣста для брусевъ подъ колосники, и выкладываются топочныя отверстія, дѣлаемые съ нѣкоторымъ расширеніемъ вовнутрь.

На высотѣ 29 дюймовъ отъ полу, на средней стѣнѣ устанавливаются подставки для котла; для этого на стѣнѣ укрѣпляются по уровню двѣ желѣзныя полосы, на которыя ставятся подставки въ разстояніи 9 дюймовъ отъ центра одной до центра другой.

Передняя стѣна подымается еще на 7 фут. $2\frac{1}{2}$ дюйма и на этой высотѣ на ней укрѣпляется горизонтально подставка для поддержки передней части котла.

При выкладкѣ боковыхъ стѣнъ, должно быть оставляемо достаточно мѣста для свободнаго установка звеньевъ изъ шаровъ, составляющихъ котель.

Звенья, соединяющіеся съ пароотводными трубками, устанавливаются послѣдними, на верху, соответственно положенію паропроводной трубы.

Звенья будучи установлены, въ соединеніи своемъ, на подставкахъ, представляютъ наклоненіе въ 40° , позволяющее свободное освобожденіе ихъ отъ воды. Звенья шаровъ располагаются вертикально и параллельно между собою, на разстояніи девяти дюймовъ между центрами шаровъ.

Боковыя стѣны до ватерлиніи отстоятъ отъ шаровъ на 3 дюйма. Выше этой линіи, какъ боковыя стѣны, такъ и пе-

редняя плотно прилегаютъ къ шарамъ. На этой высотѣ между звеньями шаровъ проходятъ желѣзныя полосы въ видѣ буквы Т, защищающія шары съ паромъ отъ сильнаго накаливанія, и между тѣмъ допускающія чрезъ щели достаточное подогрѣваніе или высушиваніе въ нихъ пара.

Подъ ватерлиніей, начиная отъ обращенной къ топкѣ стороны средней стѣны, во всю длину котла, въ боковыхъ стѣнахъ оставленъ промежутокъ между ними и шарами въ $1\frac{1}{2}$ дюйма, по которому пламя изъ топки проходитъ прямо въ трубу.

Когда все шары собраны, укрѣпляютъ соединеніе ихъ съ водопроводною и пароотводною трубками. Водопитательная трубка помѣщается въ части наиболѣе удаленной отъ прибора для указанія горизонта воды, чтобъ по немъ можно было легко видѣть по всемъ ли промежуточнымъ шарамъ разливается вода.

По совершенномъ окончаніи всехъ соединеній, оканчивается кладка стѣвъ, причемъ, разумѣется, оставляется отверстіе для прохода трубки къ указывающему горизонтъ воды прибору.

Въ кирпичной кладкѣ, покрывающей котелъ, противъ верхнихъ концовъ упомянутыхъ Т—образныхъ желѣзныхъ полосъ, сдѣланы дверцы, соотвѣтственной формы, черезъ которыя эти полосы можно вынимать, для прочистки поверхности шаровъ котла отъ золы и сажи, посредствомъ щетки, или еще лучше пусканіемъ чрезъ эти отверстія струи пара. Надлежащая очистка шаровъ весьма важна, относительно экономіи топлива.

Топильныя отверстія, какъ выше было замѣчено, должны имѣть разширеніе внутрь, чтобъ легко можно было осматривать топку и легко производить очистку шаровъ.

Вообще кладка печи должна быть располагаема такъ, чтобъ можно было имѣть свободный доступъ ключомъ ко всемъ

болтовымъ соединеніямъ звеньевъ шаровъ между собою и съ трубами, и чтобъ эти болты и самыя звенья могли быть при надобности вынимаемы.

Руководство къ управленію котломъ Харрисона.

При началѣ нагрѣванія котла, отъ неравномѣрнаго разширенія можетъ случиться, что въ одномъ или нѣсколькихъ соединеніяхъ окажется течь; тогда надо навернуть соотвѣтственные болты, но не очень сильно, чтобъ не произошло поломки. Силы одного человѣка при 3-хъ футовомъ ключѣ, — для этого весьма достаточно. Если отъ излишняго перегрѣва, части покоробятся, тогда уже навинчиваніе не поможетъ. Вообще какъ все котлы съ малою водовмѣстимостью сравнительно съ парообразовательною способностью, эти котлы требуютъ тщательнаго наблюденія за уровнемъ воды. Они въ этомъ случаѣ сходятся съ трубчатыми котлами локомотивовъ и требуютъ такого же ухода. Иные ставятъ въ недостатокъ котламъ Харрисона, что въ нихъ мало мѣста для пара; но и въ этомъ отношеніи они сходятся съ трубчатыми котлами, — и этотъ недостатокъ рѣдко бываетъ дѣйствительнымъ. Лучшее употребленіе пара состоитъ въ томъ, чтобъ проводить его въ цилиндръ машины, тотчасъ по мѣрѣ образованія. Большое накопленіе пара можетъ требоваться только въ рѣдкихъ случаяхъ, и для этого надо употреблять особыя средства, чтобъ имѣть запасъ пара, но такой запасъ всегда бываетъ сопряженъ съ уменьшеніемъ давленія пара или съ потерей теплоты.

Разъ въ недѣлю котелъ долженъ быть выдуваемъ созершенно, при полномъ давленіи, когда огонь въ топкѣ прекращенъ, а стѣны печи еще горячи. Его можно наполнить опять водою, только по совершенномъ охлажденіи котла. Наблюдая эти предосторожности, можно избѣжать образованія въ котлѣ осадковъ. Иногда при употребленіи *милкой*

или очень *жосткой* воды, образуются осадки и не смотря на соблюденіе этихъ предосторожностей. Въ такомъ случаѣ необходимо бываетъ по временамъ развинчивать котель для осмотра внутренности шаровъ, что достаточно дѣлать черезъ три мѣсяца разъ. Найденный въ шарахъ осадокъ вычищается особымъ для того приспособленнымъ скребкомъ.

Если котель составленъ изъ двухъ или нѣсколькихъ отдѣльныхъ частей, или работаетъ въ соединеніи съ другими котлами, то по выдувкѣ пара и воды изъ одного отдѣла при полномъ давленіи пара, паръ, при томъ же давленіи поддерживаемый въ другихъ отдѣлахъ, пускается изъ нихъ въ опорожненный отдѣлъ. Сильная струя пара, проходя по пустымъ частямъ котла, очищаетъ ихъ отъ накопившихся осадковъ. Это самое дѣйствительное средство для очищенія котловъ отъ мягкихъ и твердыхъ осадковъ и накипей.

Котлы Харрисона, равно какъ и другіе, держатъ въ постоянномъ дѣйствіи, день и ночь, въ продолженіи недѣли, невыгодно. Осадки внутри котла, уже при незначительныхъ разницахъ въ температурѣ матеріала котла и этихъ осадковъ, отъ неодинаковаго расширенія или сжатія, отстаютъ отъ стѣнъ и разсыпаются.

Чтобъ такія разницы въ температурахъ имѣли мѣсто, котлы необходимо останавливать на нѣкоторое время каждые сутки. Если они дѣйствуютъ непрерывно шесть сутокъ, то могутъ образоваться такіе толстые осадки, что они не трескаются отъ разности въ температурахъ при охлажденіи, и тогда уже надо будетъ отдѣлять ихъ механическими средствами, чтобъ отстранить неравномѣрное нагрѣваніе и отъ того совершенную порчу стѣнъ котла.

Для дѣйствительности совершеннѣйшаго парообразованія и экономіи топлива необходимо, чтобъ поверхность шаровъ постоянно поддерживалась чистою, — чтобъ на нихъ не было сажи и золы. Лучшее средство для этого — пусканіе струи пара. Для этого на паропроводной трубѣ дѣлается наставная

трубка съ краномъ, на которую надѣвается гуттаперчевая труба въ $1\frac{1}{4}$ д. діаметромъ, оканчивающаяся металлическимъ наконечникомъ въ $\frac{3}{4}$ или 1 д. діаметромъ. Пуская такою трубкою струю пара въ теченіе нѣсколькихъ минутъ каждые сутки, можетъ быть легко очищена поверхность шаровъ отъ золы и сажи.

Котель Харрисона, составленный изъ двухъ или нѣсколькихъ отдѣловъ, можетъ быть снабжаемъ въ водопроводныхъ и паропроводныхъ трубахъ кранами, и раздѣляемъ кирпичною стѣнкою на двѣ половины; такъ что въ случаѣ порчи одной, другая можетъ дѣйствовать. Такое раздѣленіе котла на два отдѣла, и безъ промежуточной стѣнки, полезно во всякомъ случаѣ для попеременнаго очищенія внутренности шаровъ послѣдовательно въ каждой половинѣ, какъ объяснено выше. Но хотя бы котель состоялъ изъ двухъ отдѣловъ, и одного изъ нихъ достаточно бы было для дѣйствія машины, держать въ дѣйствіи одинъ отдѣлъ можно только въ случаѣ необходимости исправленія или очистки другого отдѣла. Опытъ показалъ, что для экономіи въ топливѣ и для сбереженія котла и приборовъ при немъ необходимо, чтобы оба отдѣла дѣйствовали, по мѣрѣ возможности, постоянно. Насиловать дѣйствіе котла тоже, что заставлять черезъ силу работать лошадь; неизбежное слѣдствіе—скорая порча. Котлы, остающіеся въ бездѣйствіи, могутъ терять цѣну, какъ и лошади, застаивающіяся въ конюшнѣ. Умѣренная работа для двухъ котловъ гораздо выгоднѣе чѣмъ усиленное дѣйствіе одного и остановка въ бездѣйствіи другого, точно также какъ умѣренная работа для пары лошадей гораздо полезнѣе, чѣмъ наложеніе всей работы на одну лошадь и оставленіе стоять въ конюшнѣ, хуже чѣмъ въ праздности, другой.

Джозефъ Харрисонъ.

Филадельфія. $\frac{20}{8}$ октября 1866 года.

МИНЕРАЛОГІЯ.

О МАССѢ ПАЛЛАСОВА ЖЕЛѢЗА.

Ст. Ад. Гёбеля.

(Окончаніе.)

Появившееся въ концѣ прошедшаго столѣтія сочиненіе Хладни, равно какъ и дождь метеоритовъ (Meteoritenschauer), выпавшій 23-го апрѣля 1803 года въ Леглѣ, и сдѣлавшійся столь знаменитымъ по статьямъ, представленнымъ о немъ въ парижскую академію, возбудили живѣйшій интересъ къ аэролитамъ. Тогда возникли сильныя требованія на находящуюся здѣсь палласову массу и много кусковъ разошлось какъ съ согласія академіи, такъ и безъ ея вѣдома, для удовлетворенія просьбъ собирателей коллекцій и ученыхъ. Отъ этого обломки палласовой массы сдѣлались весьма обыкновенными и распространенными въ европейскихъ минеральныхъ собраніяхъ. Почти ни въ одномъ изъ собраній метеоритовъ нѣтъ въ нихъ недостатка. Въ 1834 году Берцелиусъ писалъ о палласовомъ желѣзѣ: «Въ настоящее время, масса эта можетъ быть уже вся раздѣлена между публичными и частными собраніями.» *).

*) Берцелиусъ въ Poggendorff's Ann. d. Physik. Bd. 33. Стр. 123. Это замѣчаніе Берцелиуса подало поводъ къ тому, что аэролитъ снова былъ взвѣшенъ въ 1835 году. Академикъ Гессъ въ томъ же году писалъ къ профессору Поггендорфу слѣдующее: «Въ одномъ мѣстѣ вашихъ Annalen, встрѣтилъ я мысль, что палласова желѣзная масса можетъ быть вся раздѣлена на куски. Поэтому я предложилъ свѣсить ее. Всѣ ея, въ настоящее время, = 31 пуд. 30 фунт. = 1270 фунтамъ россійскаго вѣса; слѣдовательно убыль ея не такъ еще значительна и происходитъ большею частію отъ

Кусокъ палласовой массы, вѣсомъ въ $5\frac{1}{2}$ фунтовъ, былъ первымъ основаніемъ для вѣнскаго собранія метеоритовъ въ тамошнемъ минеральномъ кабинетѣ *). Съ тѣхъ поръ собраніе это, рачительностію смотрителя, при участіи публики и пособіи австрійскаго правительства, сдѣлалось первымъ и богатѣйшимъ собраніемъ въ свѣтѣ. До 1835 года, санктъ-петербургская академія роздала и разослала въ подарки за границу, по меньшей мѣрѣ, 3 центнера (болѣе 8-ми пудовъ) обломковъ отъ массы, что составляетъ, по крайней мѣрѣ, цѣну въ 8,000 рублей сер. **); сама же взамѣнъ того не получила ничего равностоющаго, потому что тѣ заграничныя аэролиты, которые достались ей чрезъ промѣнъ, чрезвычайно малы и вѣсъ ихъ вообще едва достигаетъ двухъ фунтовъ; слѣдовательно мы не въ большомъ выигрышѣ, если не захотимъ брать въ расчетъ ту духовную пользу, которая произошла для распространенія знаній отъ раздачи обломковъ нашего аэролита.

Кусокъ палласовой массы, который Хладни, по поводу знаменательной бесѣды съ Лихтенбергомъ, подвергнул основательному изслѣдованію, далъ поводъ къ выводу,

любезной щедрости академіи, потому что, какъ видно изъ ея протоколовъ, значительное число кусковъ отъ нее разослано было въ подарки многимъ ученымъ» (Pogg. Ann. der Physik Bd. 36. Стр. 560). Впрочемъ тѣ, кто видѣлъ палласову массу въ настоящемъ ея, не измѣняющемся съ 1835 г. состояніи, не будутъ имѣть подобной мысли и не будутъ считать убыль массы, по меньшей мѣрѣ въ 8 пудовъ,—маловажною.

*) Chladni. Ueber Feuer-Meteore. Wien 1819. Anhang von Dr. Schreibers, p. 432.

**) По оцѣнкѣ, сдѣланной г. Кранцемъ въ Боннѣ, эти 3 центнера стоятъ не 8,000 рублей а 20,000 талеровъ. Я бралъ за основаніе оцѣнки равный вѣсъ чистаго серебра, тогда выходитъ, принимая 1 фунтъ серебра въ цѣну 25-ти рублей, для 8 пудовъ=320 фунтамъ—сумма 8,000 руб. Известно, что метеориты цѣнятся и продаются гораздо дороже. Цѣна ихъ повышается годъ отъ году, пропорціонально увеличивающемуся числу испытателей, которыхъ любопытство къ этому загадочному космическому продукту постоянно возрастаетъ.

вслѣдствіе котораго въ первый разъ научно и несомнѣнно разъяснено космическое, неземное происхожденіе тѣлъ этого рода и положенъ конецъ смѣлымъ и туманнымъ гипотезамъ о ихъ происхожденіи и появленіи *). Къ этому убѣжденію, къ которому проложили путь изслѣдованія Хладни, пришли бы и безъ существованія палласовой массы, только гораздо позже.

Переходимъ теперь къ критическому обзору того, что до 1863 года извѣстно было въ научномъ отношеніи о палласовой массѣ.

Первый и древнѣйшій матеріалъ былъ химическое изслѣдованіе метеоритовъ, которое опредѣлило только желѣзо и оливинъ. Работъ было не мало; но всѣ онѣ принадлежали большею частію тому періоду, когда аналитическая химія только что начинала приобрѣтать свое научное развитіе. Мы можемъ совсѣмъ пройти молчаніемъ первыя, мало согласныя между собою и, по настоящимъ требованіямъ науки, весьма недостаточныя изслѣдованія Говарда**), Клапрота***), Юна****), и Ложье*****). Изъ этихъ изслѣдованій должно упомянуть только о трудахъ Говарда и Клапрота, которые первые указали на никкель, какъ на существенную составную часть метеоритовъ; также объ изысканіяхъ Ложье, который первый указалъ, что открытый Вокеленемъ—хромъ принадлежитъ къ числу метеорныхъ составныхъ частей палласовой массы (0,6 проц); равно какъ и сѣра, въ количествѣ 5,2 проц. Присутствіе сѣры приписывается сѣрнистому желѣзу. Позднѣе Шрейбергъ выдѣлялъ изъ обломковъ палласова желѣза кусочки сѣрнистаго желѣза, которые видѣлъ Хладни.

*) Chladni. Ueber den Ursprung der von Pallas entdeckten Eisenmasse. Riga. 1794.

**) Philosophical Transactions. 1802.

***) Beiträge zur chemischen Kenntniss der Mineralkörper. Bd. 6. S. 301.

****) Gilbert's Annalen. Bd. 57. Стр. 119.

*****) Annales de Chimie. T. IV. и Gilbert's Annalen. Bd. 58. S. 182.

Изъ разложеній палласова желѣза, мы имѣемъ только раз-
ложеніе Берцеліуса. Во 100 частяхъ его, Берцеліусъ от-
крылъ:

желѣза	88,04
никкеля.	10,73
кобальта.	0,46
мѣди и олова	0,07
марганца	0,13
горькозема	0,05
сѣры	слѣды
угля.	0,4
нераствор. осадка.	0,48
	<hr/>
	100,00

Этотъ нерастворимый въ хлористоводородной кислотѣ оса-
докъ (0,48 проц.) состоитъ, кромѣ угля, изъ тяжелаго бле-
стящаго металлическаго вещества, подъ микроскопомъ явствен-
но кристаллическаго. Составъ его слѣдующій:

желѣза	48,67
никкеля.	18,33
горькозема	9,66
фосфора.	18,47
потери	4,87
	<hr/>
	100,00

Слѣдовательно онъ состоитъ изъ фосфорониккелеваго же-
лѣза (Phosphornickeleisen), которое позднее названо минераломъ—
шрейберзитомъ.

Палласово желѣзо, при раствореніи въ хлористоводородной
кислотѣ, оставляетъ рыхлый, удобно растирающійся чернаго
цвѣта скелетъ, сохраняющій форму желѣза, который по раз-
ложенію Берцеліуса *) состоитъ изъ:

*) Berzelius in Pogg. Ann. Bd. 33. p. 123.

желѣза	57,18
никкеля	34,00
горькозема	4,52
мѣди и олова	3,75
угля	0,55
фосфора	слѣды
	<hr/>
	100,00

Одного взгляда на приведенныя здѣсь числа достаточно, чтобы явилось естественное желаніе вновь предпринять изслѣдованіе палласовой массы. Химически-механическое отдѣленіе и характеризованіе обнаруженныхъ минеральныхъ смѣшеній должно составить притомъ ближайшую задачу. Это подкрѣпляется и разностию въ показаніяхъ относительнаго вѣса палласова желѣза.

Говардъ нашолъ его == 6,487

Шрейбергъ отъ 7,540 до 7,570

Румлеръ отъ 7,160 — 7,846

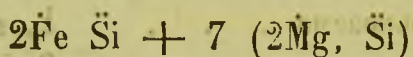
Оставляя вновь безъ вниманія древнѣйшія изслѣдованія Говарда и Клапрота, мы видимъ изъ разложеній Штромейера *), Вальмштедта **) и Берцеліуса, что оливинъ палласовой массы содержитъ:

	Штромейеръ.	Вальмштедтъ.	Берцеліусъ.
	1824.	1824.	1834.
кремнезема	38,48	40,83	40,86
горькозема	48,42	47,74	47,35
заиси желѣза	11,19	11,53	11,72
заиси марганца	0,34	0,29	0,43
глинозема	0,18	слѣды	олов. кисл. 0,17
извести		слѣды	сл. кали и натра
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	98,61	100,39	100,53

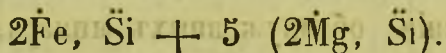
*) Stromeyer in den Göttinger gelehrten Anz. 1824. S. 208, 209.

**) Poggend. Ann. Bd. 4, S. 201, aus Königl. Veterskap. Acad. handb. år 1824.

Эти три разложенія въ главнѣйшемъ составѣ достаточно сходны между собой, и приводятъ къ формулѣ:



Этою же формулою изображается и разложенный Штрмейеромъ оливинъ метеорнаго желѣза изъ Отумба, въ провинціи Хако Гуаламбо (въ южной Америкѣ), съ которымъ, равно какъ съ метеорномъ желѣзомъ изъ Атакама, въ Перу, палласова масса должна имѣть большое сходство *). Напротивъ оливинъ изъ Атакама богаче желѣзомъ и изображается формулою **):



Разность въ содержаніи тѣлъ, встрѣчающихся въ маломъ количествѣ, въ тѣхъ устарѣлыхъ разложеніяхъ, позволяетъ допустить присутствіе и другихъ минеральныхъ соединений. Это подтверждается также разностию показанія относительнаго вѣса оливина палласовой массы. Такъ, напримѣръ, относительный вѣсъ этотъ показанъ:

У Говарда . . . = 3,263 — 3,30

У Штрмейера . . . = 3,3404

У Румлера . . . = 3,430

Превосходныя изысканія Берцелиуса метеорныхъ камней, между которыми особенное вниманіе обращено было на палласову массу, составляютъ исходный пунктъ и образецъ для подобнаго рода работъ въ настоящее время. Относительно палласовой массы, новѣе этихъ изслѣдованій, мы ничего не имѣемъ ***). Измѣненныя же и усовершенствованные способы

*) По мнѣнію другихъ, Штрмейеръ разлагалъ оливинъ не изъ Отумба, но оливинъ палласова желѣза, такъ какъ аэролитъ изъ Отумбы или изъ Тукумана не имѣетъ ни малѣйшаго сходства съ палласовой массой. S. O. Buchner, die Meteoriten. p. 138.

**) Rammelsberg. Handb. der Mineralchemie. S. 438 и 930.

***) Драгоценнымъ разъясненіемъ строенія (Structur) оливина въ массѣ обязаны мы г. Розе. Beschreibung und Eintheilung der Meteoriten. Berlin. 1864.

и улучшенныя вспомогагельныя средства, при количественныхъ разложеніяхъ, весьма заставляютъ желать повторенія и предпринятія новыхъ изслѣдованій.

Еще болѣе яснымъ покажется подобное заявленіе, при новой точкѣ зрѣнія, съ которой начали смотрѣть на изученіе метеоритовъ. Распознаваніе и опредѣленіе минераловъ уже давно было предпринимаемо. Только въ весьма рѣдкихъ случаяхъ и вслѣдствіе указаній Густава Розе и Раммельсберга удавалось выдѣлять отдѣльный минералъ и нѣкоторымъ образомъ опредѣлять его минералогически и химически. Каменные метеориты сравниваютъ съ кристаллическими кремнистыми горными породами и, по примѣру Раммельсберга, изъ результатовъ химическаго анализа по вычисленію, на началахъ вѣроятія, стараются вывести опредѣленіе состава минерала. Хотя подобный путь весьма достаточенъ для того, чтобы представить намъ простое изображеніе строенія цѣлой массы; однако путь этотъ часто лишенъ бываетъ ясныхъ основаній, внутренней положительной вѣрности, не доставляетъ полного удовлетворенія, и ведетъ иногда къ весьма смѣлымъ заключеніямъ, которыя противорѣчатъ положительнымъ фактамъ. Напримѣръ, Абихъ *), послѣ тщательно произведеннаго имъ изслѣдованія аэролита «Ставрополь», пришолъ къ заключенію, что аэролитъ этотъ (за исключеніемъ видимой примѣси никкелеваго желѣза) состоитъ изъ лабрадора и двухъ разновидей оливина—*гейлосидерита* и *хризолита*, которые совокупно растворяются въ хлористоводородной кислотѣ, тогда какъ каменное вещество «Ставрополя» *de facto* растворимо и то малою частію только въ кипящей и сгущенной хлористоводородной кислотѣ. Подобныхъ примѣровъ можно привести много. Знаменитые и предусмотрительные испытатели, каковъ, напримѣръ, профессоръ Вѣлеръ

*) Bulletin de l'Academie des sciences de St.-Petersb. 1860. T. 11. p. 404.

въ Гёттингенѣ, въ затруднительныхъ случаяхъ, довольствуются простымъ указаніемъ химическаго анализа, безъ вывода формулы.

Можно указать на множество средствъ, посредствомъ которыхъ въ мелкозернистыхъ метеоритахъ, въ коихъ отдѣльные кристаллы не выдѣляются, можно легко отдѣлить другъ отъ друга минеральные агрегаты, именно тѣ изъ нихъ, которые распространены въ массѣ въ небольшомъ количествѣ, чрезъ послѣдовательное употребленіе различныхъ растворяющихъ средствъ различной крѣпости, равно какъ и механическимъ путемъ—промывкою; но средства эти, по цѣнности аэролитовъ, почти вовсе не примѣнимы.

Новѣйшія изслѣдованія Рейхенбаха между прочимъ показали, что сферическіе сростки и кристаллическіе агрегаты, изъ которыхъ большею частію состоятъ каменные метеориты, сами въ свою очередь представляютъ смѣшеніе различнаго ряда минераловъ, иногда безконечно малыхъ, и изображаютъ нѣкоторымъ образомъ метеориты *en miniature*, которые, будучи разсмотрѣны при сильномъ увеличиваніи, въ свою очередь раздробляются на другіе 3-го или 4-го порядка. Другого рода сложность представляетъ желѣзная масса, которая содержитъ только трудно выдѣляемые механически-и химически-желѣзистые минеральные роды, и въ которой, кромѣ того, каменное вещество находится мелко вкрапленнымъ. Разъясненіе такой сложности можно ожидать только мало по малу. Здѣсь открывается широкое поле въ другомъ отношеніи и аэролиты приобрѣтаютъ такое же значеніе для минералоговъ и для химиковъ-геологовъ, какое яйцо и лягушка имѣютъ для фізіологовъ.

Можно смѣло утверждать, что изъ всѣхъ извѣстныхъ аэролитовъ не найдется и двухъ, которые были бы одинаковы по смѣшенію своему, свойствамъ и составнымъ частямъ. Каждый аэролитъ имѣетъ свою особенность, которою и отличается отъ другого ему подобнаго. Одни изъ аэролитовъ

отличаются тѣмъ, что составъ ихъ по видимому проще; иные замѣчательны господствомъ одной какой нибудь части въ ихъ составѣ; иные тѣмъ, что какая либо составная часть имѣетъ наклонность къ кристаллической формѣ (какъ напр. Ювенасъ, Шанка, Бишопвилль и т. д.). Такіе метеориты, если они притомъ найдены въ достаточномъ количествѣ, приводятъ изслѣдователя къ наиболее опредѣленнымъ выводамъ; посредствомъ ихъ познаемъ мы природу и свойства содержащихся въ метеоритахъ желѣзистыхъ минераловъ. Къ аэролитамъ простѣйшаго состава причисляютъ и палласову массу. Характеристическое отличіе массы состоитъ въ томъ, что она въ составѣ своемъ имѣетъ никкелевое желѣзо, къ которому примѣшано нѣсколько шрейберзита и сѣрнистаго желѣза и въ которомъ петлеобразныя (*maschenartigen*) пустоты выполнены оливиномъ. Въ самомъ же дѣлѣ палласова масса не такого простого состава, какъ кажется, и я позволю себѣ сообщить здѣсь свои предварительные объ этомъ предметѣ замѣчанія.

Разсматривая массу въ ея теперешнемъ положеніи, мы видимъ, что хотя она отъ отбиванія весьма обезображена и имѣетъ видъ неправильнаго отрубка, однакожъ сохранила (почти на половину) большую часть своихъ первобытныхъ плоскостей. Отбитыя мѣста легко узнаются. Поверхность ихъ имѣетъ видъ разорванный, дыристый, потому что изъ плоскостей при отбиваніи выкрошилось хрупкое кремнекислородное соединеніе. Естественная же поверхность отчасти явственно представляетъ поверхность излома и разрыва первоначальной большой массы. Петлеобразныя пустоты (*Maschen*) въ сѣтчатомъ желѣзѣ выполнены совершенно силикатами. Обгорѣлая кора никкелеваго желѣза (*Bromdrinde*) большею частію превратилась въ кору ржавчины; кремнекислые соединенія также съ наружной стороны покрыты тонкой корой ржавчины. Вся нижняя, немного коническая поверхность, большая вертикальная поверхность задней стороны, представляющая почти плос-

кость, и наклоненныя, сильно-бороздчатая (gehöckerten) и волнистыя поверхности южной и сѣверной сторонъ находят-ся еще въ естественномъ видѣ. На двухъ послѣднихъ поверх-ностяхъ замѣтна довольно распространенная черная кора, имѣющая видъ шагреновой кожи. Крутопадающія короткія поверхности сѣверной, сѣверовосточной, восточной и южной сторонъ, также какъ и небольшія верхнія поверхности между сѣвровою и южною, всѣ обезображены и надорваны отбива-ніемъ.

Если присоединимъ умственно отбитые по сторонамъ куски, которые очевидно представляли коническіе или тупые призматическіе выступы, то общій видъ цѣлаго будетъ—ко-роткій двусѣйной конусъ съ широкимъ основаніемъ, отъ кото-раго параллельнымъ оси конуса изломомъ отдѣлена большая часть (конечно при паденіи метеорита?). Вертикальное сѣче-ніе цѣлаго.—параллельно означенной плоскости излома, которая по настоящему положенію аэролита приходится съ западной стороны, представляетъ видъ, изображенный въ фиг. 18 черт. VIII.

Сѣченіе по оси перпендикулярно той же плоскости изло-ма даетъ приблизительно профиль, показанный въ фиг. 19.

Окружность массы по двумъ пересекающимся между собою подъ прямымъ угломъ измѣреніямъ параллельнаго оси сѣче-нія, соотвѣтственно периметру этого сѣченія, слѣдующая:

отъ запада къ востоку	180	сентиметровъ
отъ сѣвера къ югу	202	—

По третьему измѣренію перпендикулярно оси конуса и вдоль общаго основанія двойного конуса, окружность состав-ляетъ 218 сентиметровъ.

На сѣверо-восточной сторонѣ аэролитъ просѣченъ непра-вильно расположенными полыми трещинами и разсѣлинами, которыя при видимой ширинѣ, достигающей до 1,5 милим., должны довольно глубоко проникать во внутрь массы. Такъ какъ сдѣланныя искусственно поверхности излома отъ времени

большею частию покрыты ржавчиною, то сложеніе массы весьма трудно распознать.

Сложеніе цѣлой массы, сколько можно видѣть, довольно однообразно, мѣстами, какъ напримѣръ на сѣверо-западной сторонѣ, желѣзо становится плотнѣе и миндалеобразныя пустоты въ немъ умаляются; напротивъ въ ближайшемъ соседствѣ—каменная масса преимуществуетъ передъ желѣзомъ, наполняя болѣе значительныя пустоты.

Такъ какъ безъ согласія академіи нельзя сдѣлать никакого существеннаго измѣненія въ массѣ, то я ограничился только тѣмъ, что дозволилъ себѣ подпилить нѣсколько квадратныхъ дюймовъ плоской поверхности на самой вершинѣ аэролита, чтобы имѣть какое нибудь понятіе о строеніи массы. Новыя большія англійскія пилы при этомъ въ короткое время иступились и оказалось невозможнымъ сдѣлать такимъ способомъ гладкую плоскость, такъ какъ хрупкая каменная масса, отъ прикосновенія пилы, большею частию, въ видѣ осколковъ, выкрашивалась изъ пустотъ. При этомъ оказалось только, что замѣчаемая въ сѣтчатомъ желѣзѣ полости выполнены не однимъ оливиномъ, какъ прежде принимали, напротивъ того онѣ наполнены разнообразными по минералогическимъ свойствамъ и по смѣшенію между собою тѣлами. Каменная масса бываетъ иногда до того хрупка и такъ легко крошится, что легко выдѣляется ногтемъ или остріемъ перочиннаго ножа; а стѣнки пустыхъ пространствъ желѣзной массы всегда покрыты тонкимъ слоемъ черной, блестящей окиси съ закисью и никогда не бываютъ металлическими.

Пустоты выполняются слѣдующими минералами:

1) Тусклый, бѣлый, кристаллическій, весьма мягкій минералъ, непрозрачный и матовый въ изломѣ и который легко крошится и растирается ножомъ въ бѣлый порошокъ. Чрезъ окисленіе закиси желѣза онъ приходитъ въ желтоватую разность и кажется сопровождается магнитнымъ колчеданомъ.

2) Кристаллическій минералъ, сѣроватаго цвѣта, обладающій видимымъ прохожденіемъ листовъ и направленіемъ спайности.

3 и 4) Такіе же минералы, одинъ желтоватаго, а другой свѣтло-зеленаго цвѣта. Эти минералы, быть можетъ, ничто иное, какъ измѣненіе предыдущаго и переходятъ въ пемзообразное и хрупкое стекло.

5) Стекловатый, прозрачный оливинъ, въ цѣльныхъ кристаллахъ; онъ иногда безцвѣтенъ и совершенно прозраченъ, иногда же имѣетъ желтый цвѣтъ, переходящій въ черноватый, съ сильноблестящими кристаллическими плоскостями, которыхъ оттиски видны на окружающемъ желѣзѣ. Онъ отвердѣлъ уже тогда, когда желѣзо находилось въ жидкомъ или по крайней мѣрѣ въ тѣстообразномъ состояніи.

6) Твердый, чернаго цвѣта минералъ, въ видѣ круглыхъ, въ нѣсколько миллиметровъ, скопленій; на отшлифованныхъ плоскостяхъ излома показываетъ тонкія полоски, позволяющія сдѣлать заключеніе о прохожденіи слоеватости.

Минералъ этотъ часто смѣшанъ съ мелкими частицами желѣза, и покрытъ бываетъ, большею частію, тонкою, стекловатою, блестящею корою, отдѣляющею отъ заключающаго его желѣза. Часто попадаетъ онъ въ сопровожденіи:

7) Сѣрнистаго желѣза, кристаллическаго минерала томпаковаго (сѣровато-желтаго) цвѣта, который отъ дѣйствія хлористоводородной кислоты отдѣляетъ сѣрнистый водородъ. Въ-стѣ съ этимъ послѣднимъ встрѣчается также

8) Листоватый минералъ, латунно-желтаго цвѣта, съ сильнымъ металлическимъ блескомъ, не отдѣляющій сѣрнистоводороднаго газа.

Кремнекислыя соединенія, заключающіяся въ полостяхъ, показываютъ замѣчательное явленіе, именно то, что для каждой полости свойства массы имѣютъ однородный, опредѣленный характеръ; тогда какъ двѣ или болѣе сосѣдственныя пустоты представляютъ часто совершенное различіе въ напол-

няющемъ ихъ смѣшеніи минераловъ. Преслѣдуя эти различныя измѣненія, легко отыскать представителей нѣкоторыхъ установленныхъ Рейхенбахомъ семействъ и даже классифицированныхъ г. Розе родовъ метеоритовъ *). Кажется по крайней мѣрѣ вѣроятнымъ нахожденіе въ палласовой массѣ *говардита* и *хладнита*, на сколько объ этомъ можно было судить по сравненію ея съ аэролитами Бѣлостока и Бишопвилля.

Въ отношеніи распредѣленія этихъ родовъ въ пустотахъ палласовой массы, долженъ я замѣтить, что, сколько можно видѣть на мѣстахъ, не покрытыхъ ржавчиною, они распространены въ массѣ не однообразно. Цѣлыя стороны и участки бывають заняты исключительно однимъ родомъ кремнекислыхъ соединений въ развѣтвляющихся между собою (*anastomosirenden*) пустотахъ; тогда какъ другой родъ силикатовъ преобладаетъ въ смежныхъ мѣстахъ. Рѣже случается, чтобы минералы различныхъ родовъ лежали близко между собою въ пустотахъ, соединенныхъ одна съ другой (см. фиг. 20). Они занимають тогда только небольшое пространство.

Всего сказаннаго выше достаточно, чтобы убѣдиться, что мы ожидаемъ въ палласовой массѣ такихъ открытій, которыя далеко переходять за тотъ кругъ познаній, который мы до сихъ поръ имѣли уже объ ней.

Въ заключеніе переходимъ къ слѣдующимъ предположеніямъ, которыя выводятся изъ предыдущаго:

1) Вся масса должна быть снова взвѣшена.

2) Нужно сдѣлать изъ гипса или изъ папье-маше вѣрный снимокъ съ массы въ теперешнемъ ея видѣ. При этомъ необходимо съ точностію снять только естественныя, еще гладкія поверхности (верхнюю и нижнюю поверхности конуса, какъ напр. западную сторону). Плоскости излома вылѣпить изъ гипса неудобно, потому что это было бы во

*) Monatsberichte der Berliner Akad. 1862 vom 7 August.

вредъ будущихъ изслѣдованій, такъ какъ изъ пустотъ трудно будетъ вычистить гипсъ; а по случаю находящихся въ сѣверо-восточной сторонѣ массы трещинъ, необходимо было бы употребить масло, чѣмъ еще болѣе увеличивается неудобство. Слѣдовательно должно избѣгать гипсовой покрывки.

3) Произвести взвѣшиваніе всей массы въ водѣ, еслибы то найдено было удобоисполнимымъ.

4) Масса должна быть раздѣлена на двѣ половины, параллельно оси конуса или перпендикулярно къ ней. Въ последнемъ случаѣ большая часть естественныхъ плоскостей конуса должна сохраниться.

5) Каждая изъ обѣихъ половинокъ должна быть свѣшена и каждой изъ нихъ долженъ быть опредѣленъ относительный вѣсъ.

6) Отъ одной изъ этихъ половинокъ должно отдѣлить, параллельно плоскости разрѣза, кругъ, по крайней мѣрѣ, въ 1 дюймъ толщиною. Нѣтъ надобности, чтобы кругъ этотъ обнималъ весь периметръ. Быть можетъ, при техническомъ исполненіи разрѣзыванія главной массы на двѣ половины, окажется удобнымъ получить его. Кругъ этотъ или пластина будетъ служить матеріаломъ для ученыхъ изслѣдованій и для обмѣна на другіе метеориты.

7) Плоскость разрѣза одной половины массы, равно какъ и обѣ плоскости части круга должны быть отшлифованы и отполированы.

8) На такой полированной плоскости желѣзной массы должны появиться видманштедтовы фигуры. Заставить ихъ выступить можно двумя способами: 1) вытравленіемъ помощію азотной кислоты и 2) посредствомъ жара. Первое можетъ быть произведено только химикомъ, съ надлежащею осторожностію, какъ на главной массѣ, такъ и на кругѣ или пластинѣ. Второй же способъ неудобно было бы выполнить на большомъ половинномъ кускѣ, такъ какъ потребная при немъ степень жара должна въ теченіе нѣкотораго времени

оставаться постоянною; но его легко и съ точностью можно выполнить съ частию кружка.

9) Чтобы получить точное и ясное понятіе о строеніи массы, было бы желательно, одну изъ двухъ половинокъ распилить еще на двое, перпендикулярно плоскости разрѣза, такъ чтобы получить отдѣльную плоскость разрѣза, показанную на Фиг. 21.

Если дѣленіе главной массы произвести перпендикулярно оси конуса, то можно ограничиться шлифованіемъ и отполированіемъ одной изъ прежде полученныхъ вѣтвиныхъ плоскостей разрѣза *a* или *b*.

10) Такимъ образомъ полученные куски надо будетъ закрыть стекляннымъ колпакомъ для предохраненія отъ сырости, ржавчины и другихъ поврежденій. Я упоминаю объ этомъ нарочно, такъ какъ стоящій въ настоящее время открыто у окна аэролитъ, отъ времени, не только обезображивается пылью; но и со стороны, обращенной къ окну, явственно и сильно покрывается ржавчиною, такъ что снизу, изъ западной стороны заржавленной массы оливинъ выкрашивается (*abschilfern*) самъ собою.

11) При разрѣзываніи главной массы и при отпиливаніи поперечной плоскости получится много полезныхъ обломковъ, стружекъ и опилокъ. Предметы эти могутъ служить, какъ нынѣ, такъ и въ будущемъ, для химическаго анализа (*Bauschanalyse*), и для произведенія экспериментальныхъ и синтетическихъ опытовъ, которыхъ польза несомнѣнна.

Безъ всякаго сомнѣнія, изслѣдованіе метеоритовъ принадлежитъ къ труднѣйшимъ задачамъ въ области разложеній неорганическихъ тѣлъ. Недостатокъ въ матеріалахъ къ подробному и основательному изученію аэролитовъ полагаетъ тому весьма узкія границы. Методъ остатковъ (*Methode der Rückstanden*), вмѣстѣ со спектральнымъ анализомъ и микроскопическими наблюденіями элементовъ и соединений, встрѣчающихся только въ весьма малыхъ количествахъ, вѣрнѣе поведутъ къ но-

вымъ результатамъ. Одного чисто химическаго взгляда, въ самомъ дѣлѣ, недостаточно для настоящаго и точнаго объясненія состава и значенія массы. Для этого необходимо кромѣ того выдѣленіе изъ пустотъ отдѣльныхъ минераловъ и минеральныхъ агрегатовъ, и затѣмъ нарочитое ихъ микроскопическое и физико-химическое изслѣдованіе.

12) Что же касается наконецъ до повторяющихся домогательствъ удѣленія заграничнымъ собраніямъ и ученымъ частей отъ имѣющей разрѣзаться палласовой массы, то, въ разсужденіи готовности, съ которою раздавали ихъ въ прошедшія десятилѣтія, я вынужденъ сказать, что такая раздача можетъ быть допущена только съ большою осмотрительною, по уважительнымъ причинамъ и для первоклассныхъ ученыхъ (каковы г. Розе, Вёлеръ и другіе). Чтобы показать на чемъ основано это мнѣніе, должно повторить сказанное уже выше, и особенно указать на то, что при повсемѣстномъ распространеніи палласовой массы, за границей, гораздо легче пріобрѣсти образецъ ее тамъ, чѣмъ у насъ въ Россіи. Другіе метеориты, сходные съ палласовою массою, такъ называемые палласиты, какъ напримѣръ риттерсгрюнъ и атакама, можно достать для научныхъ изслѣдованій только за границей. Я уже выше упомянулъ, что 3 центнера нашей массы распродѣлены были по разнымъ собраніямъ. Продавецъ минераловъ въ Боннѣ г-нъ Крантцъ продаетъ наше палласово желѣзо по 6-ти талеровъ за унцъ; атакаму же по 5-ти талеровъ. Года два тому назадъ, по случаю накопленія въ собраніи короля датскаго, Христіана VIII, многихъ излишнихъ дублетовъ метеоритовъ, тамошнимъ университетомъ и мезеумомъ натуральной исторіи предложенъ былъ обмѣнъ профессору Форхгаммеру *). Между этими дублетами

*) Angebot und Nachfrageblatt zu Dr. Erlenmeyr's. Zeitschrift für Chemie, 1862, № 9, p. 34.

находилось 9 кусков палласовой массы, съ общимъ вѣсомъ въ $3\frac{1}{2}$ килограма (3,540 гр.) и 4 куска атакамы въ 1,865 гр. общаго вѣса. Наибольшіе куски палласовой массы изъ находящихся за границей, которые вѣсомъ болѣе 1-го килограма, распределены по собраніямъ въ слѣдующемъ количествѣ, какъ видно изъ прилагаемаго здѣсь списка метеоритовъ, составленіемъ котораго обязаны мы г-ну Бухнеру *).

Въ вѣнскомъ минеральномъ собраніи.	3,457 грам.
— копенгагенскомъ	3,513
— лондонскомъ (British Museum)	3,226
— берлинскомъ	2,884
— грацкомъ	1,717
— гёттингенскомъ	1,246

Въ находящемся нынѣ въ Москвѣ румянцовскомъ музеумѣ, видѣлъ я значительный кусокъ палласовой массы, котораго вѣсъ = 5,195 грамамъ **).

Между незначительнымъ числомъ извѣстныхъ палласитовъ, наша палласова масса есть наибольшая и по качествамъ своимъ совершенно особенная въ своемъ родѣ. По этому самому она обращаетъ на себя особенное вниманіе. Вниманіе это еще болѣе увеличивается, если представимъ себѣ то значеніе, которое исторически и научно принадлежитъ этой массѣ. Хладни, въ началѣ 70-тыхъ годовъ, первый указалъ новый путь къ настоящему воззрѣнію на метеориты; а Берцелиусъ въ 30-хъ годахъ положилъ первое основаніе новой эрѣ научнаго ихъ изученія. Самая масса находится въ распоряженіи общества, котораго обязанность содѣйствовать расширенію границъ нашихъ о ней познаній. Можно сказать,

*] Die Meteoriten in Sammlungen. Leipzig. 1863. p. 121.

**]) По письменному увѣдомленію д-ра Ауэрблха.

что на долю этой массы выпало научное назначеніе; изслѣдованіе ея должно продолжаться и окончить со временемъ, если оно когда нибудь можетъ быть окончено. Задача собственно для нея должна состоять въ томъ, чтобы время отъ времени доставлять матеріалъ для новыхъ изысканій, сообразно съ тѣмъ, какъ того потребуетъ измѣняющійся и совершенствующійся взглядъ науки на этотъ предметъ. Въ настоящее время, для основательнаго изслѣдованія нужно гораздо болѣе матеріала, въ сравненіи съ тѣмъ количествомъ, коимъ довольствовался Берцеліусъ, и мы не можемъ теперь предвидѣть, какія въ этомъ отношеніи будутъ требованія еще черезъ 30 лѣтъ и въ слѣдующіе затѣмъ періоды. Но каждый, занимавшійся подобными работами, знаетъ до какой степени важно при повторяемыхъ изслѣдованіяхъ и при повѣркѣ прежнихъ употреблять матеріалъ, доставляемый изъ тѣхъ же источниковъ, откуда пользовались имъ предшественники. По всѣмъ этимъ причинамъ необходимо какъ можно болѣе сберегать массу для будущаго времени, и гораздо согласнѣе съ ея назначеніемъ пожертвовать болѣе значительнымъ кускомъ для пріобрѣтенія хотя бы какой либо одной истины, чѣмъ употребить тотъ же кусокъ, безъ особенныхъ побудительныхъ причинъ, для удовлетворенія охоты къ собиранію коллекцій за границею.

Примѣчаніе переводчика. Въ настоящее время, паласова масса уже перевезена въ Петергофъ и находится въ тамошней гранильной фабрикѣ. Вслѣдъ за симъ, по указанію на мѣстѣ однимъ изъ членовъ комисіи направ-

ленія разрѣза, приступлено будетъ, нынѣ же, къ разрѣзыванію массы.

Я долженъ еще сказать здѣсь нѣсколько словъ въ оправданіе свое передъ читателями этой статьи, въ томъ что я, во многихъ мѣстахъ, дозволилъ себѣ, взамѣнъ словъ, которыхъ не могъ отыскать ни въ одномъ изъ извѣстныхъ лексиконовъ, употреблять въ переводѣ такія слова, которыя, какъ мнѣ казалось, ближе всего подходили по смыслу. При этомъ я всякій разъ помѣщалъ въ скобкахъ непереведенное буквально слово. Вообще же нельзя не замѣтить, что слогъ этой статьи, до того тяжелъ, что мѣстами пониманіе настоящаго значенія возможно лишь при помощи самого автора.

Д. П.

МАТЕРІАЛЫ ДЛЯ МИНЕРАЛОГІИ РОССИИ.

Н. КОКШАРОВА.

(Продолженіе.)

Примѣненіе прямоугольной системы осей къ кристалламъ русскаго пироксена.

Уже давно *Купферъ* выразилъ мнѣніе, что углы кристалловъ пироксена могутъ быть вычислены также хорошо изъ *прямоугольной* какъ и изъ *косоугольной* системы осей *). Здѣсь кажется теперь мѣсто увѣриться: въ какой именно степени примѣнима прямоугольная система осей къ пироксеновымъ кристалламъ? Для разрѣшенія этого вопроса, предположимъ:

1) Что плоскости m образуютъ главную *ромбическую* призму, т. е. $m = \infty P$, и что плоскости p и s притупляютъ макродіагональные конечные края основной формы (*ромбической* пирамиды), т. е. $p = + P\infty$ и $s = - P\infty^{**}$).

2) Что наклоненіе плоскостей формъ u и t въ макродіагональныхъ краяхъ есть слѣдующее: $u : u = 131^\circ 29' 12''$

*) См. «Notiz über die Krystallisation des Augit's» von *A. T. Kupffer* (Archiv für die ges. Naturl. B. X, H. 3, S. 305). Также, «Handbuch der rechnenden Krystallonomie» von *A. T. Kupffer*, St. Petersburg, 1831, S. 378.

**) Такъ какъ въ нашемъ случаѣ, при прямоугольныхъ осяхъ, мы принимаемъ *Паумана Меродрію* съ *одноклиномъ* и *ромбическими* формъ, то я прибавлю къ кристаллографическимъ знакамъ также знаки $+$ (плюсъ) и $-$ (менусъ). (См. *Паумана* «Elementeder theoretischen Krystallographie», Leipzig, 1856, стр. 279, Также мои «Лекціи минералогіи» С.-Петербургъ 1863, часть I, стр. 144.)

и $m : m = 87^\circ 7' 10''$, что получено мною, изъ многочисленныхъ измѣреній, какъ конечный, исправленный результатъ.

3) Что въ основной формѣ (т. е. въ основной ромбической пирамидѣ пироксена) прямоугольныя оси обозначены слѣдующимъ образомъ: чрезъ a' главная или вертикальная ось, чрезъ b' макродіагональная ось, и чрезъ c' брахидіагональная ось. Эта послѣдняя ось c' и вертикальная ось a' имѣютъ тоже положеніе, какъ и одноклиномѣрные оси c и a .

Принявъ въ разсужденіе всѣ эти предположенія, мы получимъ для ромбической основной пирамиды:

$$a' : b' : c' = 1 : 3,57552 : 3,40014$$

Кристаллографическіе знаки формъ русскаго пироксена измѣнятся тогда нижеслѣдующимъ образомъ:

Одноклиномѣрные
знаки.

Ромбическіе
знаки.

$s = +$	P превратится въ	$+2\bar{P}2$
$\rho = + \frac{1}{2}P$	—	$+3\bar{P}^2_2$
$\beta = + \frac{1}{2}P$	—	$+1\frac{1}{2}\bar{P}^2_2$
$o = + 2P$	—	$+4\bar{P}^2_2$
$\lambda = + 3P$	—	$+6\bar{P}^2_2$
$\kappa = + \frac{3}{2}P3$	—	$+2\bar{P}^2_2$
$\gamma = + (5P5)$	—	$+10\bar{P}^2_{10}$
$u = - P$	—	$-3\bar{P}^2_2$
$v = - 2P$	—	$-5\bar{P}^2_2$
$r = - \frac{1}{2}P$	—	$-6\bar{P}^2_2$
$w = - 3P$	—	$-7\bar{P}^2_7$
$h = - 4P$	—	$-9\bar{P}^2_9$

α	$= - \frac{1}{2}P3$	превратится въ	$-4P4$
Φ	$= - (\frac{1}{2}P5)$	—	$-5\bar{P}\frac{1}{2}$
d	$= - (3P3)$	—	$-6\bar{P}2$
l	$= - (4P2)$	—	$-8\bar{P}\frac{1}{2}$
i	$= - (5P\frac{1}{2})$	—	$-10\bar{P}\frac{1}{2}$
x	$= - (6P\frac{1}{2})$	—	$-12\bar{P}\frac{1}{2}$
z	$= - (2P\infty)$	—	$-4P4$
p	$= + P\infty$	—	$+P\infty$
m	$= \infty P$	—	∞P
f	$= \infty P3$	—	$\infty P3$
c	$= oP$	—	$-P\infty$
a	$= \infty P\infty$	—	$\infty P\infty$
b	$= (\infty P\infty)$	—	$\infty P\infty$

Изъ этого сравненія усматривается, что кристаллографическіе знаки и при прямоугольныхъ осяхъ получаютъ довольно простые коэффициенты.

Что касается до угловъ, то для лучшаго сравненія и для полученія ясной идеи о тѣхъ перемѣнахъ, которыя они претерпѣваютъ, когда вычисленіе производится по прямоугольнымъ осямъ, прилагаю я къ сему сравнительную таблицу. Въ первомъ столбцѣ этой таблицы помѣщены взаимныя *наклоненія* плоскостей пироксеновыхъ кристалловъ, во второмъ—*вычисленные* углы изъ *прямоугольныхъ* осей, въ третьемъ—*вычисленные* углы изъ *косугольныхъ* осей, и наконецъ въ четвертомъ—*измѣренныя* мною углы. Къ нѣкоторымъ изъ этихъ послѣднихъ присоединены также углы, измѣренныя другими наблюдателями. Плоскости, означенныя въ этой таблицѣ чрезъ τ , принадлежатъ гемипирамидѣ $= +\frac{1}{2}P$ (знакъ косугольныхъ осей), встрѣчаются въ кристаллахъ пироксена изъ Везувія.

Накло- ненія.	Вычислено изъ пря- моугольныхъ осей.	Вычислено изъ косо- угольныхъ осей.	Измѣрено.
$m : m$ надъ a .	$87^{\circ} 7' 10''$	$87^{\circ} 6' 32''$	$87^{\circ} 7' 11''$ $87^{\circ} 2' 0''$ Купферъ. $87^{\circ} 5' 0''$ Филлипс. $87^{\circ} 3' 0''$ Брейтг.
$m : m$ надъ b .	$92^{\circ} 52' 50''$	$92^{\circ} 53' 28''$	$92^{\circ} 53' 26''$ $92^{\circ} 58' 30''$ Купферъ.
$m : a$ прилеж.	$133^{\circ} 33' 35''$	$133^{\circ} 33' 16''$	$133^{\circ} 33' 54''$ $133^{\circ} 25' 30''$ Купферъ. $133^{\circ} 33' 0''$ $133^{\circ} 34' 0''$ } Филлип. $133^{\circ} 35' 0''$ }
$m : a$ не прил.	$46^{\circ} 26' 25''$	$46^{\circ} 26' 44''$	$46^{\circ} 26' 16''$
$m : b$ прилеж.	$136^{\circ} 26' 25''$	$136^{\circ} 26' 44''$	$136^{\circ} 26' 40''$ $136^{\circ} 27' 0''$ Купферъ. $136^{\circ} 27' 0''$ Скакки. $136^{\circ} 10' 0''$ $136^{\circ} 15' 0''$ } Филлип. $136^{\circ} 17' 0''$ }
$m : b$ не прил.	$43^{\circ} 33' 35''$	$43^{\circ} 33' 16''$	$43^{\circ} 32' 33''$
$u : a$ прилеж.	$125^{\circ} 52' 29''$	$126^{\circ} 0' 23''$	$126^{\circ} 5' 55''$

Накло- ненія.	Вычислено изъ пря- моугольныхъ осей.	Вычислено изъ косо- угольныхъ осей.	Измѣрено.
<i>и</i> : <i>а</i> не прил.	54° 7' 31"	53° 59' 37"	54° 1' 50"
<i>и</i> : <i>б</i> прилеж.	114° 15' 24"	114° 15' 15"	114° 15' 56" 114° 15' 30" 114° 17' 0" } Купфер.
<i>и</i> : <i>б</i> не прил.	65° 44' 36"	65° 44' 45"	65° 45' 43"
<i>и</i> : <i>и</i> кл. кр.	131° 29' 12"	131° 29' 30"	131° 29' 26" 131° 30' 0" Филиппсъ
<i>и</i> : <i>с</i> прил.	146° 8' 46"	146° 10' 8"	146° 10' 10" 146° 15' 0" Филипп.
<i>и</i> : <i>р</i> прил.	120° 58' 58"	120° 57' 40"	120° 56' 48"
<i>и</i> : <i>о</i> прил.	113° 7' 16"	113° 3' 30"	113° 5' 39"
<i>и</i> : <i>о</i> надъ с.	80° 56' 42"	80° 50' 28"	80° 48' 33" 80° 58' 30" Купферъ.
<i>и</i> : <i>з</i> надъ с.	104° 12' 24"	104° 8' 55"	104° 10' 50"
<i>и</i> : <i>т</i> прил.	134° 33' 2"	134° 39' 1"	134° 41' 15" 134° 44' 30" Купферъ. 134° 40' 0" 134° 45' 0" } Филипп.
<i>и</i> : <i>т</i> надъ с.	45° 35' 58"	59° 45' 20"	45° 20' 50"

Накло- ненія.	Вычислено изъ пря- моугольныхъ осей.	Вычислено изъ косо- угольныхъ осей.	Измѣрено.
<i>и : т</i> не прил.	96° 5' 29"	96° 9' 49"	96° 6' 20"
<i>о : а</i> прил.	118° 31' 14"	118° 27' 14"	118° 25' 53"
<i>о : b</i> прил.	132° 1' 32"	132° 6' 14"	132° 7' 43"
<i>о : b</i> не прил.	47° 58' 28"	47° 53' 46"	47° 53' 46"
<i>о : с</i> надъ s.	114° 47' 56"	114° 40' 20"	114° 47' 30"
<i>о : о</i> кл. кр.	95° 56' 56"	95° 47' 32"	95° 49' 13"
<i>о : т</i> прил.	144° 30' 18"	144° 30' 31"	144° 30' 7"
			144° 25' 0" } Филлип.
			144° 12' 0" }
<i>о : т</i> надъ s и с.	35° 29' 42"	35° 29' 29"	35° 35' 50"
<i>о : s</i> прил.	156° 44' 18"	156° 41' 33"	156° 38' 20"
<i>о : z</i> прил.	141° 12' 43"	141° 10' 5"	141° 8' 5"
<i>о : f</i> прил.	132° 13' 31"	132° 10' 44"	132° 10' 18"
<i>о : f</i> не прил.	103° 14' 47"	103° 10' 1"	103° 12' 30"
<i>о : p</i> прил.	132° 34' 55"	132° 28' 58"	132° 25' 43"

Накло- ненія.	Вычислено изъ пря- моугольныхъ осей.	Вычислено изъ косо- угольныхъ осей.	Измѣрено.
$s : a$ прил.	103° 33' 13"	103° 26' 9"	103° 21' 30"
$s : b$ прил.	119° 31' 49"	119° 35' 50"	119° 34' 45"
$s : b'$ допол.	60° 28' 11"	60° 24' 10"	60° 27' 0"
$s : c$ прил.	138° 3' 38"	137° 58' 46"	138° 11' 45"
$s : p$ прил.	150° 28' 11"	150° 24' 10"	150° 25' 15" 150° 18' 0" Филипп.
$s : z$ прил.	149° 30' 56"	149° 30' 56"	149° 22' 50"
$s : m$ прил.	121° 14' 35"	121° 12' 4"	121° 10' 20"
$s : m'$ дополн.	58° 45' 25"	58° 47' 56"	58° 56' 12"
$p : a$ прил.	105° 37' 31"	105° 29' 57"	105° 27' 0" 105° 10' 0" 105° 30' 0" Скаккп.
$p : a'$ дополн.	74° 22' 29"	74° 30' 3"	105° 20' 0" Филипп. 74° 34' 0" 74° 30' 0" 74° 50' 0" Скакки.
$p : b$	90° 0' 0"	90° 0' 0"	90° 2' 7"
$p : f'$	75° 16' 30"	75° 23' 37"	75° 29' 30"
$p : m'$	79° 18' 12"	79° 23' 23"	79° 22' 17" 79° 18' 0" Брейтг.
$p : z$	124° 27' 12"	124° 24' 10"	124° 23' 55"

Накло- ненія.	Вычислено изъ пря- моугольныхъ осей.	Вычислено изъ косо- угольныхъ осей.	Измѣрено.
$c : m$ прил.	100° 41' 48"	100° 49' 9"	100° 46' 20" 100° 10' 0" 100° 25' 0" 100° 12' 0" } Филлип. 100° 40' 0"
$c : m'$ дополн.	79° 18' 12"	79° 10' 51"	79° 13' 57" 79° 20' 0" 79° 50' 0" } Филлип.
$c : a$ прил.	105° 37' 31"	105° 48' 30"	105° 52' 58" 105° 37' 0" 105° 58' 0" } Скакки. 106° 12' 0" 106° 30' 0" } Филлип.
$c : a$ дополн.	74° 22' 29"	74° 11' 30"	74° 14' 20" 74° 2' 0" 74° 23' 0" } Скакки. 73° 30' 0" 73° 48' 0" } Филлип.
$c : b$	90° 0' 0"	90° 0' 0"	90° 0' 0"
$a : b$	90° 0' 0"	90° 0' 0"	89° 59' 49"
$f : a$ прил.	160° 40' 59"	160° 40' 47"	160° 44' 15" 160° 40' 0" } Брейтг.
$f : b$ прил.	109° 19' 1"	109° 19' 13"	109° 15' 8"
$f : b'$ дополн.	70° 40' 59"	70° 40' 47"	70° 35' 0"
$f : f$	141° 21' 58"	141° 21' 34"	141° 26' 58"
$f : f$ надъ b.	38° 38' 2"	38° 38' 26"	38° 34' 20"

Накло- ненія.	Вычислено изъ пря- моугольныхъ осей.	Вычислено изъ косо- угольныхъ осей.	Измѣрено.
$f : u$ не прил.	65° 20' 48"	65° 14' 14"	65° 11' 40"
$f : m$ прил.	152° 52' 36"	152° 52' 29"	152° 52' 29"
			152° 47' 0" Купф.
			152° 35' 0" Филипп.
$f : m$ надъ a и f .	114° 14' 34"	114° 14' 3"	114° 14' 27"
$f : m'$ дополн.	65° 45' 26"	65° 45' 57"	114° 20' 0" Купф.
$z : a$	79° 43' 58"	79° 37' 17"	65° 43' 47"
$z : b$	138° 33' 59"	138° 36' 4"	79° 29' 20"
$z : u$ прил.	149° 2' 34"	149° 2' 0"	138° 31' 20"
$z : m$ не прил.	65° 8' 9"	65° 11' 50"	149° 3' 53"
$z : m$ дополн.	114° 51' 51"	114° 48' 10"	65° 11' 30"
$k : a$ прил.	118° 13' 10"	118° 8' 14"	114° 57' 10"
$k : a$ не прил.	61° 46' 50"	61° 51' 46"	118° 18' 30"
$k : k$ кл. кр.	151° 12' 30"	151° 7' 42"	118° 8' 0" Ма- риньякъ.
$k : f$ прил.	121° 54' 8"	121° 50' 14"	61° 52' 0"
$k : f$ не прил.	111° 20' 43"	111° 15' 24"	151° 5' 30"
$k : m$	120° 23' 55"	120° 22' 20"	121° 2' 30"
$k : b$	104° 23' 45"	104° 26' 9"	122° 2' 30"
$k : c$	133° 22' 22"	133° 15' 58"	111° 19' 10"
$r : u$ прил.	159° 12' 53"	159° 15' 43"	120° 20' 0" Ма- риньякъ.
			104° 32' 0"
			133° 16' 0"
			159° 8' 0"

Накло- ненія.	Вычислено изъ прямо- угольныхъ осей.	Вычислено изъ косо- угольныхъ осей.	Измѣрено.
$r : m$ прил.	155° 20' 9"	155° 23' 18"	155° 25' 20"
$w : u$ прил.	155° 46' 13"	155° 49' 33"	155° 48' 0"
$h : u$ прил.	151° 4' 24"	151° 8' 24"	150° 59' 0"
$h : m$ прил.	163° 28' 39"	163° 30' 37"	163° 34' 55"
$d : b$ прил.	143° 30' 30"	143° 30' 19"	143° 31' 0"
$d : u$ прил.	150° 44' 54"	150° 44' 56"	150° 37' 30"
$\tau : m$ прил.	101° 47' 54"	101° 42' 36"	101° 37' 30"
$\tau : b$ прил.	106° 23' 20"	106° 25' 18"	106 30' 0"
$\tau : a$	90° 0' 0"	89° 50' 0"	89° 40' 0" Скакки.
$\tau : c$	157° 30' 19"	157° 28' 15"	157° 20' 0" } Маринь- 157° 33' 0" } якъ.

Вышеприведенная сравнительная таблица показываетъ намъ, что большею частію углы, вычисленные изъ прямоугольныхъ и косоугольныхъ системъ осей, отличаются мало одни отъ другихъ. Однакоже, мнѣ кажется, все-таки лучше употреб-
лять *косоугольные* оси для развитія кристаллизаціи пироксена, ибо прямоугольная система осей требуетъ, чтобы плоскости s и r были наклонены къ вертикальной оси подъ однимъ и тѣмъ же угломъ, а это трудно доказать измѣреніемъ. Въ самомъ дѣлѣ по измѣренію уголъ $s : a$ оказывается всегда

болѣе (примѣрно на 20 или на 25 минутъ) угла $p : a$.
 Черезъ непосредственное измѣреніе мною получено именно:

$c : a$.

Байкалитъ	№ 76	=	105° 59' 30"
Др. край	—	=	105° 55' 30"
Байкалитъ	№ 78	=	106° 2' 0"
Диопсидъ (Ахмат.)	№ 43	=	105° 54' 20"
Др. край	—	=	105° 38' 0"
Диопсидъ (Ахмат.)	№ 44	=	106° 0' 0"
Др. край	—	=	105° 35' 10"
Пироксенъ (Везувій)	№ 20	=	105° 46' 20"
		Средній	= 105° 51' 21"

$p : a$.

Байкалитъ	№ 77	=	105° 29' 40"
Пироксенъ (Везувій)	№ 20	=	105° 27' 0"
—	№ 22	=	105° 24' 0"
—	№ 31	=	105° 24' 30"
—	№ 35	=	105° 25' 50"
		Средній	= 105° 26' 12"

По вычисленію (при помощи *косоугольных* осей и изъ отношенія осей, выведеннаго мною) эти углы получаются: $c : a = 105° 48' 30''$ и $p : a = 105° 29' 57''$. На одномъ маленькомъ блестящемъ кристаллѣ № 20 изъ Везувія, были смѣрены оба угла, о которыхъ идетъ рѣчь, и получено, какъ усматривается изъ вышеприведеннаго $c : a = 105° 46' 20''$ и $p : a = 105° 27' 0''$, слѣдственно 0° 19' 20" разницы.

Относительный вѣсъ русскаго пироксена.

Относительный вѣсъ различныхъ видоизмѣненій русскаго пироксена былъ найденъ слѣдующимъ:

<i>Бѣлый діопсидъ изъ Ахматовской копи, по опредѣленію Германа</i>	<i>= 3,280</i>
<i>Онъ же, по моему опредѣленію</i>	<i>= 3,253</i>
<i>Бѣлый кали-содержащій діопсидъ изъ Ахматовской копи, по моему опредѣленію</i>	<i>= 3,280</i>
<i>Бѣлый листоватый діопсидъ изъ Кыштымскаго завода по опредѣленію П. И. Евремова</i>	<i>= 3,256</i>
<i>Зеленый діопсидъ изъ Ахматовской копи, по моему опредѣленію</i>	<i>= 3,264</i>
<i>Темно-зеленый байкалитъ съ рѣки Слюдянки, (Забайкальскій край), по моему опредѣленію</i>	<i>= 3,267</i>
<i>Бѣлый байкалитъ съ рѣки Слюдянки (Забайкальскій край), по моему опредѣленію</i>	<i>= 3,252</i>
<i>Средній</i>	<i>= 3,265</i>

Относительный вѣсъ уралита, по опредѣленію Густава Розе, = 3,150.

Особенныя замѣчанія.

Въ этомъ отдѣлѣ моей статьи будутъ рассмотрѣны нѣкоторыя отношенія пироксена, принадлежащія не однимъ только русскимъ кристалламъ этого минерала, но и кристалламъ изъ другихъ мѣсторожденій.

ОБЩІЙ ОБЗОРЪ КРИСТАЛЛИЧЕСКИХЪ ФОРМЪ ПИРОКСЕНА,

Если совокупить всѣ до сихъ поръ описанныя формы пироксена, то получится весьма длинный рядъ. Впрочемъ не всѣ эти формы опредѣлены, кажется, безукоризненно; нѣкоторыя изъ нихъ сомнительны. Кристаллическія формы пироксена, которыя по моему мнѣнію, опредѣлены болѣе удовлетворительно и вообще касательно которыхъ существуетъ менѣе сомнѣнія, помѣщены въ нижеслѣдующей таблицѣ. Первый столбецъ этой таблицы заключаетъ въ себѣ кристаллическія формы, означенныя обыкновенными буквами (принятыми въ нашей статьѣ) и *одноклиномѣрными* (косоугольной системы осей) знаками *Наумана*.

Второй столбецъ заключаетъ имена тѣхъ минералоговъ, которые опредѣлили форму въ первый разъ; такъ какъ *Деклуазо* въ своемъ классическомъ сочиненіи «Manuel de Mineralogie» допустилъ мало употребляемое и вообще мало извѣстное обозначеніе *Левы*, то я счелъ не излишнимъ ввести въ этотъ столбецъ и знаки, данные вышеупомянутымъ ученымъ. Въ томъ-же столбцѣ также, при имени *Гаюи*, поставилъ я въ скобкахъ буквы, которыми этотъ великій кристаллографъ обозначилъ различныя формы пироксена на фигурахъ своего атласа. Третій столбецъ заключаетъ въ себѣ *ромбическія* (прямоугольной системы осей) знаки *Наумана*, а четвертый *ромбическіе* (прямоугольной системы осей) знаки *Вейса*. Наконецъ пятый столбецъ содержитъ наклоненіе плоскости, каждой изъ обозначенныхъ формъ, къ ортопинакоиду $a = \infty P \infty$, клинопинакоиду $b = (\infty P \infty)$ и основному пинакоиду $c = 0P$, а именно: первое число даетъ наклоненіе къ ортопинакоиду, слѣдующее за нимъ, второе число—къ клинопинакоиду, и наконецъ третье—къ основному пинакоиду. Углы эти вычислены изъ *косоугольной* системы осей. Составленная такимъ образомъ таблица даетъ 48

кристаллическихъ формъ пироксена, а именно: 14 положительныхъ гемипирамидъ, 16 отрицательныхъ гемипирамидъ, 3 положительныхъ гемидомы, 2 отрицательныхъ гемидомы, 4 клинодомы, 6 призмъ и 3 пинакоида.

Одноклиномѣтр. знаки <i>Наумана</i> .	Первый наблю- датель.	Ромбич. знаки <i>На- умана</i> .	Ромбическіе зна- ки <i>Вейса</i> .	Наклоненіе къ <i>a b и c</i> .
$\tau = +\frac{1}{2}P$	Леви. b'	$\bar{P}\infty$	$(a:\infty b:c)$	$89^{\circ} 50'$ $106^{\circ} 25'$ $157^{\circ} 28'$
$s = +P$	Гаюи (s). b'	$+2P2$	$+(a:b:\frac{1}{2}c)$	$103^{\circ} 26'$ $119^{\circ} 36'$ $137^{\circ} 59'$
$\rho = +\frac{3}{2}P$	Гессенбергъ.	$+3\bar{P}\frac{3}{2}$	$+(a:\frac{1}{2}b:\frac{1}{2}c)$	$112^{\circ} 40'$ $127^{\circ} 41'$ $124^{\circ} 4'$
$\xi = +\frac{3}{2}P$	Гессенбергъ.	$+\frac{6}{5}\bar{P}6$	$+(a:\frac{1}{5}b:\frac{5}{6}c)$	$92^{\circ} 52'$ $109^{\circ} 27'$ $153^{\circ} 40'$
$\beta = +\frac{3}{2}P$	Кокшаровъ.	$+\frac{16}{5}\bar{P}\frac{6}{5}$	$+(a:\frac{5}{11}b:\frac{5}{6}c)$	$114^{\circ} 3'$ $128^{\circ} 48'$ $121^{\circ} 53'$
$o = +2P$	Гаюи (o). b'	$+4\bar{P}\frac{1}{2}$	$+(a:\frac{1}{3}b:\frac{1}{2}c)$	$118^{\circ} 27'$ $132^{\circ} 6'$ $114^{\circ} 40'$

$\lambda = +3P$	Филлипсѣ. $b^{\frac{1}{2}}$	$+6\bar{P}^{\frac{3}{2}}$	$+(a:\frac{1}{2}b:\frac{1}{2}c)$	$124^{\circ} 32'$ $135^{\circ} 49'$ $103^{\circ} 38'$
$\theta = +P3$	Гессенбергъ. $v=(b^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}}h^{\frac{1}{2}})$	$+P^{\frac{1}{2}}$	$+(\frac{2}{3}a:\frac{2}{3}b:c)$	$105^{\circ} 13'$ $100^{\circ} 43'$ $147^{\circ} 5'$
$\kappa = +\frac{3}{2}P3$	Гаюи (γ). $\beta=(b^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}}h^{\frac{1}{2}})=a,$	$+2\bar{P}2$	$+(a:\frac{1}{2}b:\frac{1}{2}c)$	$118^{\circ} 8'$ $104^{\circ} 26'$ $133^{\circ} 16'$
$\epsilon = +2P2$	Гаюи (x). $\alpha=(b^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}}h^{\frac{1}{2}})$	$+3\bar{P}^{\frac{3}{2}}$	$+(a:\frac{1}{2}b:\frac{1}{2}c)$	$125^{\circ} 49'$ $114^{\circ} 19'$ $120^{\circ} 51'$
$\epsilon = +(2P2)$	Гаюи (i). $\epsilon=(b^{\frac{1}{2}}d^{\frac{1}{2}}g^{\frac{1}{2}})$	$+4\bar{P}4$	$+(a:b:c^{\frac{1}{2}})$	$100^{\circ} 10'$ $138^{\circ} 39'$ $124^{\circ} 22'$
$\vartheta = +(2P4)$	Леви. $\gamma=(d^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}}g^{\frac{1}{2}})$	$4\bar{P}\infty$	$(a:\infty b:\frac{1}{2}c)$	$90^{\circ} 6'$ $139^{\circ} 42'$ $128^{\circ} 32'$
$\zeta = +(\frac{3}{2}P2)$	Миллеръ. $\zeta=(b^{\frac{1}{2}}d^{\frac{1}{2}}g^{\frac{1}{2}})$	$+\frac{1}{2}\bar{P}^{\frac{3}{2}}$	$+(a:\frac{2}{3}b:\frac{2}{3}c)$	$103^{\circ} 59'$ $144^{\circ} 57'$ $115^{\circ} 48'$
$\gamma = +(5P5)$	Кокшаровъ.	$+10\bar{P}10$	$+(a:b:\frac{1}{5}c)$	$95^{\circ} 6'$ $160^{\circ} 36'$ $106^{\circ} 29'$

$\sigma = -\frac{1}{2}P$	Миллеръ. d'	$-2\check{P}2$	$-(a:\frac{1}{2}b:c)$	118° 23' 104° 24' 160° 18'
$u = -P$	Гаюи (u). d'	$-3\check{P}\frac{2}{3}$	$-(a:\frac{1}{2}b:\frac{1}{3}c)$	126° 0' 114° 15' 146° 10'
$v = -2P$	Леви. d'	$-5\check{P}\frac{2}{3}$	$-(a:\frac{1}{2}b:\frac{1}{3}c)$	132° 15' 124° 22' 130° 5'
$r = -\frac{2}{3}P$	Кокшаровъ.	$-6\check{P}\frac{2}{3}$	$-(a:\frac{1}{2}b:\frac{1}{3}c)$	133° 24' 126° 57' 125° 26'
$w = -3P$	Кокшаровъ.	$-7\check{P}\frac{2}{3}$	$-(a:\frac{1}{2}b:\frac{1}{3}c)$	134° 2' 128° 44' 122° 0'
$h = -4P$	Кокшаровъ.	$-9\check{P}\frac{2}{3}$	$-(a:\frac{1}{2}b:\frac{1}{3}c)$	134° 36' 130° 58' 117° 19'
$\alpha = -\frac{2}{3}P3$	Кокшаровъ.	$-4\check{P}4$	$-(a:\frac{1}{4}b:c)$	137° 9' 101° 5' 145° 50'
$\eta = -4P2$	Мариньякъ. $s = (d'\dot{d}'h')$	$-9\check{P}\frac{2}{3}$	$-(a:\frac{1}{2}b:\frac{1}{3}c)$	148° 31' 113° 28' 123° 52'

$\chi = -7P7$	Филлипсъ. $\lambda = (d \overset{1}{\cdot} p \overset{1}{\cdot} h)$	$15P \frac{1}{2}$	$-(a: \overset{1}{\cdot} b: \overset{1}{\cdot} c)$	$164^{\circ} 34'$ $97^{\circ} 46'$ $118^{\circ} 53'$
$\mu = -(2P2)$	Гаюи (v). $\mu = (d \overset{1}{\cdot} b \overset{1}{\cdot} g)$	$-4\bar{P} \frac{1}{2}$	$-(a: \overset{1}{\cdot} b: \overset{1}{\cdot} c)$	$118^{\circ} 37'$ $132^{\circ} 1'$ $132^{\circ} 36'$
$\Phi = -(\frac{1}{2} P5)$	Миллеръ. $\varphi = (d \overset{1}{\cdot} b \overset{1}{\cdot} g)$	$-5\bar{P} \frac{1}{2}$	$-(a: \overset{1}{\cdot} b: \overset{1}{\cdot} c)$	$107^{\circ} 33'$ $142^{\circ} 5'$ $126^{\circ} 41'$
$\varphi = -(\frac{1}{2} P \frac{1}{2})$	Г. Ф. Ратъ.	$-5\bar{P} \frac{1}{2}$	$-(a: \overset{1}{\cdot} b: \overset{1}{\cdot} c)$	$115^{\circ} 21'$ $138^{\circ} 24'$ $126^{\circ} 13'$
$d = -(3P3)$	Филлипсъ, $\delta = d \overset{1}{\cdot} b \overset{1}{\cdot} g)$	$-6\bar{P}2$	$-(a: \overset{1}{\cdot} b: \overset{1}{\cdot} c)$	$112^{\circ} 33'$ $143^{\circ} 30'$ $122^{\circ} 49'$
$\iota = -(4P2)$	Кокшаровъ.	$-8\bar{P} \frac{1}{2}$	$-(a: \overset{1}{\cdot} b: \overset{1}{\cdot} c)$	$118^{\circ} 44'$ $143^{\circ} 50'$ $117^{\circ} 25'$
$\iota = -(5P \frac{1}{2})$	Кокшаровъ.	$-10\bar{P} \frac{1}{7}$	$-(a: \overset{1}{\cdot} b: \overset{1}{\cdot} c)$	$122^{\circ} 16'$ $143^{\circ} 50'$ $114^{\circ} 0'$
$x = -(6P \frac{1}{2})$	Кокшаровъ.	$-12\bar{P} \frac{1}{3}$	$-(a: \overset{1}{\cdot} b: \overset{1}{\cdot} c)$	$124^{\circ} 29'$ $142^{\circ} 29'$ $111^{\circ} 43'$

$n = +P \sim$	Гаюи (n). a^2	oP	$(a:\infty b:\infty c)$	89° 50'
				90° 0'
				164° 22'
$p = +P \sim$	Гаюи (P). a^1	$+P \sim$	$+(a:b:\infty c)$	105° 30'
				90° 0'
				148° 42'
$q = +3P \sim$	Миллеръ. $a^{\frac{1}{2}}$	$+5\bar{P} \sim$	$+(a:\frac{1}{2}b:\infty c)$	144° 26'
				90° 0'
				109° 46'
$y = -P \sim$	Брейгауптъ. o^1	$-3\bar{P} \sim$	$-(a:\frac{1}{2}b:\infty c)$	130° 9'
				90° 0'
				154° 40'
$r = -5P \sim$	Г. Ф. Ратъ.	$-11\bar{P} \sim$	$-(a:\frac{1}{11}b:\infty c)$	162° 3'
				90° 0'
				123° 46'
$e = (P \sim)$	Гаюи (c). e^1	$-2\bar{P} 2$	$-(a:b:\frac{1}{2}c)$	103° 42'
				119° 34'
				150° 26'
$z = (2P \sim)$	Гаюи (z). $e^{\frac{1}{2}}$	$-4\bar{P} 4$	$-(a:b:\frac{1}{2}c)$	100° 23'
				138° 36'
				131° 24'
$\pi = (4P \sim)$	Левн. $e^{\frac{1}{4}}$	$-8\bar{P} 8$	$-(a:b:\frac{1}{4}c)$	96° 19'
				156° 17'
				113° 43'

$\delta = (6P \sim)$	Леви. $e^{\frac{1}{2}}$	$-12\bar{P}12$	$-(a:b:\frac{1}{2}c)$	$94^{\circ} 24'$ $163^{\circ} 37'$ $106^{\circ} 23'$
$m = \sim P$	Гаюи (М). m	$\sim P$	$(\sim a:b:c)$	$133^{\circ} 33'$ $136^{\circ} 27'$ $400^{\circ} 49'$
$g = \sim P2$	Леви. $h^{\frac{1}{2}}$	$\sim \check{P}2$	$(\sim a:\frac{1}{2}b:c)$	$152^{\circ} 16'$ $117^{\circ} 44'$ $103^{\circ} 57'$
$f = \sim P3$	Гаюи (Г). $h^{\frac{1}{2}}$	$\sim \check{P}3$	$(\sim a:\frac{1}{2}b:c)$	$160^{\circ} 41'$ $109^{\circ} 19'$ $104^{\circ} 54'$
$\chi = \sim P5$	Гессенбергъ. $h^{\frac{1}{2}}$	$\sim P5$	$(\sim a:\frac{1}{2}b:c)$	$168^{\circ} 7'$ $101^{\circ} 53'$ $105^{\circ} 28'$
$\omega = (\sim P2)$	Гаюи (μ). $g^{\frac{1}{2}}$	$\sim P2$	$(\sim a:b:\frac{1}{2}c)$	$115^{\circ} 26'$ $154^{\circ} 34'$ $96^{\circ} 43'$
$i = (\sim P3)$	Мосъ и Гай- дингеръ. $g^{\frac{1}{2}}$	$\sim \check{P}3$	$(\sim a:b:\frac{1}{2}c)$	$107^{\circ} 35'$ $162^{\circ} 25'$ $94^{\circ} 43'$
$c = oP$	Гаюи (t). $(\frac{1}{2}d:n)P$	$-\check{P}\sim$	$-(a:b:\sim c)$	$105^{\circ} 49'$ $90^{\circ} 0'$ $0^{\circ} 0'$

$a = \infty P \infty$	Гаюи (r). h'	$\infty \check{P} \infty$	$(\infty a : b : \infty c)$	0° 0'
				90° 0'
				105° 49'
$b = (\infty P \infty)$	Гаюи (l). g'	$\infty \bar{P} \infty$	$(\infty a : \infty b : c)$	90° 0'
				0° 0'
				90° 0'

Не будетъ излишнимъ прибавить къ вышеприведенной таблицѣ слѣдующія замѣчанія:

1) Кромѣ формъ, помѣщенныхъ въ таблицѣ, существуетъ еще нѣсколько другихъ, которыя ожидаютъ, мнѣ кажется, болѣе удовлетворительнаго опредѣленія. Къ этимъ сомнительнымъ формамъ принадлежатъ на примѣръ формы, которыя *Гаюи* въ своемъ атласѣ означаетъ буквами λ , ϑ , ξ , k и y . Всѣ эти формы, какъ извѣстно, были опредѣлены измѣреніями приблизительными, произведенными несовершеннымъ инструментомъ. Нѣкоторыя изъ нихъ даютъ весьма сложные кристаллографическіе знаки. Также очень вѣроятно, что форма λ *Гаюи*, которую онъ описалъ какъ отрицательную гемипирамиду, смѣшана имъ съ *Филлипса* положительною гемипирамидою $\lambda = + 3P$. Можетъ быть также форма ϑ *Гаюи* есть ничто иное, какъ *Г. ф. Рата* отрицательная гемипирамида $\vartheta = - (\frac{2}{3}P \frac{2}{3})$. Къ этой же самой категоріи относятся нѣсколько формъ, помѣщенныхъ въ минералогіи *Гартмана* и въ нѣкоторыхъ другихъ книгахъ.

2) Положительная гемипирамида, которую *Гессенбергъ* обозначаетъ чрезъ $+ \frac{2}{3}P$, вѣроятно должна быть написана обратно, т. е. $+ \frac{2}{3}P$. *Гессенбергъ* говоритъ, что плоскости этой формы притупляютъ края $\frac{c}{s}$ и $\frac{b}{e}$, т. е. лежатъ въ

поясахъ $\frac{oP}{+P}$ и $\frac{+P3}{+P\infty}$; но въ этомъ случаѣ необходимо получается обратный знакъ. По этой причинѣ помянутая форма означена въ нашей таблицѣ чрезъ $\xi = +\frac{3}{8}P$.

3) Должно обратить вниманіе на то обстоятельство, что формы $i = +2P2$ и $u = -P$, $\epsilon = +(2P2)$ и $z = (2P\infty)$, $\sigma = -\frac{1}{2}P$ и $k = +\frac{3}{8}P3$, $e = (P\infty)$ и $s = +P$ имѣютъ почти одинаковые углы. Въ нѣкоторыхъ разностяхъ пироксена, какъ напримѣръ въ байкалитѣ, часто попадаются двойники безъ входящихъ угловъ и почти безъ слѣдовъ двойниковой поверхности. Подобные двойники легко могутъ быть смѣшаны съ простыми кристаллами и, въ этомъ случаѣ, формы u , z , k и s легко могутъ быть приняты за совершенно новыя формы. Мнѣ кажется по этому, что существованіе формъ i , ϵ , σ и e не доказано положительнымъ образомъ; можетъ быть формы эти суть ничто иное, какъ уже извѣстныя формы u , z , k и s втораго недѣлимаго двойника, принятаго ошибочно за простой кристаллъ.

4) Существованіе всѣхъ формъ въ кристаллахъ русскаго пироксена было доказано моими собственными измѣреніями. Что касается до формъ, которыя до сихъ поръ извѣстны только въ иностранныхъ кристаллахъ, то между ними я могъ подтвердить моими собственными измѣреніями только двѣ формы, а именно: $\tau = +\frac{1}{2}P$ и $\chi = \infty P5$. Первая была наблюдаема мною въ кристаллахъ пироксена изъ Везувія, а вторая въ одномъ кристаллѣ изъ Ала (Піэмонть).

5) Три новыя формы, которыя Г. ф. Рамъ опредѣлилъ въ кристаллахъ акмита *), я не помѣстилъ въ таблицу, по той

*) *Poggendorff's Annalen*, 1860, Bd. CXI, S. 254. Эти три новыя формы суть: одна отрицательная и двѣ положительныя гемипирамиды, для которыхъ Г. ф. Рамъ даетъ слѣдующіе ромбическіе (прямоугольной системы) знаки: — (a: $\frac{1}{8}$ b: $\frac{1}{12}$ c) = — $12P^{\frac{1}{2}/8}$, + (a: $\frac{1}{8}$ b: $\frac{1}{12}$ c) = + $5P^{\frac{1}{2}/2}$ и + (a: $\frac{1}{14}$ b: $\frac{1}{12}$ c) = + $12P^{\frac{1}{2}/14}$.

причинѣ, что акмитъ образуетъ видоизмѣненіе пироксена, имѣющее углы вѣроятно нѣсколько отличные отъ угловъ діопсида. Г. ф. Рамъ въ кристаллахъ акмита нашелъ между прочимъ $m : m = 87^\circ 15'$ и $s : s = 120^\circ 0'$. По этому акмита есть разность, которая не позволяетъ соединить себя съ діопсидомъ.

6) Большею частію я измѣрялъ разности пироксена, которыя называются обыкновенно байкалитомъ и діопсидомъ. Что касается до кристалловъ, извѣстныхъ въ продажѣ и коллекціяхъ подъ именемъ «чернаго и зеленаго авгита», то я не могъ ихъ измѣрить точнымъ образомъ, потому что все, находящееся въ моемъ разположеніи кристаллы негодилась для строгихъ измѣреній. Вопросъ: одинаковы ли между собою углы такъ называемаго авгита и діопсида или нѣтъ? Для меня, по крайней мѣрѣ, еще не разрѣшенъ. Въ одномъ черномъ авгитовомъ кристаллѣ изъ Везувія, чрезъ непосредственное измѣреніе, я получилъ $s : s = 120^\circ 7'$, а въ другомъ тотъ-же уголъ $= 120^\circ 16'$, что не слишкомъ-то согласуется съ величиною, полученною нами выше для діопсида, ибо по нашему вычисленію означенный уголъ $= 120^\circ 48' 20''$. Впрочемъ на основаніи только двухъ измѣреній, конечно, нельзя сдѣлать никакого удовлетворительнаго заключенія.

Чтобы пополнить данныя нами въ этой статьѣ вычисленія, я прилагаю къ сему вычисленные углы тѣхъ формъ, которыя въ кристаллахъ русскаго пироксена еще не были замѣчены. Мы здѣсь удерживаемъ для X, Y, Z, μ , ν , ρ , σ , X', Y', Z', μ' и ν' тоже значеніе какъ и прежде, равно какъ принимаемъ, какъ и прежде, $a : b : c = 0,589456 : 1,093120 : 1$; $\gamma = 74^\circ 11' 30''$. Чрезъ вычисленіе получается именно:

$$\tau = + \frac{1}{2}P.$$

$$X = 73^{\circ} 34' 42''$$

$$Y = 90^{\circ} 10' 0''$$

$$Z = 22^{\circ} 31' 45''$$

$$\mu = 90^{\circ} 10' 0''$$

$$\nu = 15^{\circ} 38' 30''$$

$$\rho = 73^{\circ} 34' 42''$$

$$\sigma = 42^{\circ} 27' 10''$$

$$\xi = + \frac{3}{2}P.$$

$$X = 70^{\circ} 32' 54''$$

$$Y = 87^{\circ} 7' 56''$$

$$Z = 26^{\circ} 49' 47''$$

$$\mu = 86^{\circ} 57' 31''$$

$$\nu = 18^{\circ} 50' 59''$$

$$\rho = 70^{\circ} 31' 21''$$

$$\sigma = 42^{\circ} 27' 10''$$

$$\theta = + P3.$$

$$X = 79^{\circ} 16' 43''$$

$$Y = 74^{\circ} 46' 41''$$

$$Z = 32^{\circ} 54' 55''$$

$$\mu = 74^{\circ} 30' 3''$$

$$\nu = 31^{\circ} 18' 27''$$

$$\rho = 78^{\circ} 53' 1''$$

$$\sigma = 69^{\circ} 58' 47''$$

$$\iota = + 2P2.$$

$$X = 65^{\circ} 41' 3''$$

$$Y = 54^{\circ} 10' 56''$$

$$Z = 59^{\circ} 9' 20''$$

$$\mu = 50^{\circ} 2' 44''$$

$$\nu = 55^{\circ} 45' 46''$$

$$Z = 59^{\circ} 28' 57''$$

$$\sigma = 61^{\circ} 20' 27''$$

$$\vartheta = + (2P4).$$

$$X = 40^{\circ} 18' 22''$$

$$Y = 89^{\circ} 53' 31''$$

$$Z = 51^{\circ} 28' 14''$$

$$\mu = 90^{\circ} 10' 0''$$

$$\nu = 15^{\circ} 38' 30''$$

$$\rho = 40^{\circ} 18' 21''$$

$$\sigma = 12^{\circ} 52' 56''$$

$$\epsilon = + (2P2).$$

$$X = 41^{\circ} 21' 21''$$

$$Y = 79^{\circ} 49' 49''$$

$$Z = 55^{\circ} 37' 50''$$

$$\mu = 74^{\circ} 30' 3''$$

$$\nu = 31^{\circ} 18' 27''$$

$$\rho = 40^{\circ} 18' 21''$$

$$\sigma = 24^{\circ} 34' 47''$$

$$\xi = + (\frac{2}{3}P2).$$

$$X = 35^{\circ} 2' 40''$$

$$Y = 76^{\circ} 0' 40''$$

$$Z = 64^{\circ} 11' 45''$$

$$\mu = 65^{\circ} 6' 11''$$

$$\nu = 40^{\circ} 42' 19''$$

$$\rho = 32^{\circ} 27' 49''$$

$$\sigma = 24^{\circ} 34' 47''$$

$$\sigma = - \frac{1}{2}P.$$

$$X' = 75^{\circ} 35' 54''$$

$$Y' = 61^{\circ} 36' 52''$$

$$Z' = 19^{\circ} 41' 59''$$

$$\mu' = 60^{\circ} 36' 19''$$

$$\nu' = 13^{\circ} 35' 11''$$

$$\rho = 73^{\circ} 34' 42''$$

$$\sigma = 42^{\circ} 27' 10''$$

$\eta = - 4P2.$

$$X' = 66^{\circ} 32' 2''$$

$$Y' = 31^{\circ} 28' 40''$$

$$Z' = 56^{\circ} 7' 43''$$

$$\mu' = 21^{\circ} 36' 23''$$

$$\nu' = 52^{\circ} 35' 7''$$

$$\rho = 40^{\circ} 18' 21''$$

$$\sigma = 61^{\circ} 20' 27''$$

$\kappa = - 7P7.$

$$X' = 82^{\circ} 14' 10''$$

$$Y' = 15^{\circ} 25' 41''$$

$$Z' = 61^{\circ} 6' 40''$$

$$\mu' = 13^{\circ} 22' 24''$$

$$\nu' = 60^{\circ} 49' 6''$$

$$\rho = 59^{\circ} 28' 57''$$

$$\sigma = 81^{\circ} 7' 28''$$

$\mu = - (2P2).$

$$X' = 47^{\circ} 58' 39''$$

$$Y' = 61^{\circ} 22' 47''$$

$$Z' = 47^{\circ} 24' 9''$$

$$\mu = 49^{\circ} 51' 0''$$

$$\nu = 24^{\circ} 20' 30''$$

$$\rho = 40^{\circ} 18' 21''$$

$$\sigma = 24^{\circ} 34' 47''$$

$= - (P\frac{3}{2}).$

$$X' = 41^{\circ} 35' 54''$$

$$Y' = 64^{\circ} 39' 15''$$

$$Z' = 52^{\circ} 46' 46''$$

$$\mu' = 49^{\circ} 51' 0''$$

$$\nu' = 24^{\circ} 20' 30''$$

$$\rho = 34^{\circ} 9' 38''$$

$$\sigma = 20^{\circ} 5' 56''$$

$$n = + P_{\infty}.$$

$$X = 90^{\circ} 0' 0''$$

$$Y = 90^{\circ} 10' 0''$$

$$Z = 15^{\circ} 38' 30''$$

$$q = + 3P_{\infty}.$$

$$X = 90^{\circ} 0' 0''$$

$$Y = 35^{\circ} 34' 22''$$

$$Z = 70^{\circ} 14' 8''$$

$$y = - P_{\infty}.$$

$$X' = 90^{\circ} 0' 0''$$

$$Y' = 49^{\circ} 51' 0''$$

$$Z' = 24^{\circ} 20' 30''$$

$$\psi = + 5P_{\infty}.$$

$$X' = 90^{\circ} 0' 0''$$

$$Y' = 17^{\circ} 57' 30''$$

$$Z' = 56^{\circ} 14' 0''$$

$$e = (P_{\infty}).$$

$$X = 60^{\circ} 26' 23''$$

$$Y = 76^{\circ} 17' 34''$$

$$Z = 29^{\circ} 33' 37''$$

$$\pi = (4P_{\infty}).$$

$$X = 23^{\circ} 47' 15''$$

$$Y = 83^{\circ} 41' 30''$$

$$Z = 66^{\circ} 12' 45''$$

$$\delta = (6P_{\infty}).$$

$$X = 16^{\circ} 22' 34''$$

$$Y = 85^{\circ} 35' 42''$$

$$Z = 73^{\circ} 37' 26''$$

$$g = \infty P_2.$$

$$X = 62^{\circ} 15' 38''$$

$$Z = 27^{\circ} 44' 22''$$

$$\chi = \infty P5.$$

$$X = 78^{\circ} 7' 14''$$

$$Z = 11^{\circ} 52' 46''$$

$$\omega = (\infty P2).$$

$$X = 25^{\circ} 25' 33''$$

$$Y = 64^{\circ} 34' 27''$$

$$i = (\infty P3).$$

$$X = 17^{\circ} 35' 5''$$

$$Y = 72^{\circ} 24' 55''$$

Вѣроятнѣйшая величина угла призмы

$$m = \infty P.$$

Чтобы найти эту величину, мы имѣемъ два способа: *)

1) Если мы означимъ чрезъ $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ отдѣльныя наблюденія и чрезъ n число этихъ наблюденій, то очевидно, что *средняя величина* (арифметическое среднее) X , цѣлаго ряда наблюденій будетъ:

$$X = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}$$

Вѣсь P , который можетъ быть отнесенъ къ этой средней величинѣ, по *Лапласу* будетъ:

$$P = \frac{n^2}{2\Sigma \epsilon^2}$$

*) См. *Schabus*. Bestimmung der Krystallgestalten in chemischen Laboratorien erzeugter Producte, Wien, 1855; равно какъ см. сочиненія Г.г. Академиковъ *Буняковского* и *Савича*.

гдѣ, $\Sigma \epsilon^2 = \epsilon_1^2 + \epsilon_2^2 + \epsilon_3^2 + \dots + \epsilon_n^2$ и

$$\epsilon_1 = X_1 - x_1, \epsilon_2 = X_2 - x_2, \epsilon_3 = X_3 - x_3, \dots, \epsilon_n = X_n - x_n$$

Изъ другаго ряда наблюдений, мы можемъ получить среднюю величину X_2 съ ея вѣсомъ P_2 , изъ третьяго ряда наблюдений получится средняя величина X_3 съ ея вѣсомъ P_3 , и т. д.

Вѣроятнѣйшая величина A искомаго угла, или окончательный результатъ, можно наконецъ вычислить также по формулѣ Лапласа:

$$A = \frac{\Sigma P X}{\Sigma P}, \text{ въ которой:}$$

$$\Sigma P X = P_1 X_1 + P_2 X_2 + P_3 X_3 + \dots + P_n X_n$$

$$\Sigma P = P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n$$

Вѣсь G , соответствующій этой вѣроятнѣйшей величинѣ A , слѣдую Лапласу, получится изъ уравненія:

$$G = \frac{N}{2} \cdot \frac{P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n}{P_1 (A - X_1)^2 + P_2 (A - X_2)^2 + P_3 (A - X_3)^2 + \dots + P_n (A - X_n)^2}$$

или, если мы обозначимъ подобнымъ же образомъ,

$$P_1 (A - X_1)^2 + P_2 (A - X_2)^2 + P_3 (A - X_3)^2 + \dots + P_n (A - X_n)^2 = \Sigma P (A - X)^2$$

то получимъ:

$$G = \frac{N}{2} \cdot \frac{\Sigma P}{\Sigma P (A - X)^2}$$

Въ формулѣ этой N означаетъ число рядовъ наблюдений.

Вѣроятная ошибка F результата A будетъ:

$$F = \frac{0,4769363}{\sqrt{G}}$$

Средняя ошибка Φ результата A , которой должно опасаться, напротивъ, будетъ:

$$\Phi = \frac{1}{2\sqrt{\pi} \cdot G}$$

Для вычисления, по этой методѣ, нашего угла призмы $m = \infty P$, мы имѣемъ весьма значительное число измѣреній, которыя мы здѣсь совокупляемъ въ нижеслѣдующихъ таблицахъ I, II, III, IV, V и VI. Каждая изъ этихъ таблицъ содержитъ: въ первомъ столбцѣ число наблюдений; во второмъ — измѣренные и чрезъ № означенные кристаллы, равно какъ степень отраженія плоскостей; въ третьемъ — углы, полученные чрезъ непосредственное измѣреніе; въ четвертомъ — углы, выведенные изъ предъидущихъ; въ пятомъ — разности въ секундахъ; и наконецъ въ шестомъ — квадраты этихъ разностей. Въ концѣ каждой таблицы даны величины для X_1, X_2, X_3, \dots , для P_1, P_2, P_3, \dots , для n , для n^2 и для $2\Sigma \epsilon^2$. Слѣдуетъ замѣтить, что сумма чиселъ пятого столбца выведена не принимая въ соображеніе $+$ и $-$ (т. е. все разности, какъ положительныя, такъ и отрицательныя, приняты за *положительныя*.)

$$G = \frac{1}{2\sqrt{\pi} \cdot G}$$

$$F = \frac{0.4769363}{\sqrt{G}}$$

Таблица I.

Число наблуд.	Кристаллы.	Измѣрено.	Выведено.	Разности въ секундахъ.	Квадраты разностей.
		$m : a$ прилежающія.	$m : m$ (надъ a)		
1	№ 6	133° 32' 10"	87° 4' 20"	— 208	43264
2	— 9	133° 35' 40"	87° 11' 20"	+ 212	44944
3	Др. кр.	133° 38' 0"	87° 16' 0"	+ 492	242064
4	Др. кр.	133° 35' 30"	87° 11' 0"	+ 192	36864
5	№ 10	133° 36' 10"	87° 12' 20"	+ 272	73984
6	— 8	133° 35' 10"	87° 10' 20"	+ 152	23104
7	— 4	133° 35' 0"	87° 10' 0"	+ 132	17424
8	— 41	133° 32' 20"	87° 4' 40"	— 188	35344
9	Др. кр.	133° 34' 0"	87° 8' 0"	+ 12	144
10	№ 43	133° 32' 10"	87° 4' 20"	— 208	43264
11	Др. кр.	133° 30' 50"	87° 1' 40"	— 368	135424
12	— 61	133° 34' 0"	87° 8' 0"	+ 12	144
13	— 11	133° 35' 10"	87° 10' 20"	+ 152	23104
14	Др. кр.	133° 32' 50"	87° 5' 40"	— 128	16384
15	— 46	133° 32' 30"	87° 5' 0"	— 168	28224
16	— 56	133° 36' 0"	87° 12' 0"	+ 252	63504
17	— 20	133° 28' 50"	86° 57' 40"	— 608	369664
18	— 22	133° 43' 0"	87° 26' 0"	+ 1092	1192464
19	Др. кр.	133° 35' 0"	87° 10' 0"	+ 132	17424
20	Др. кр.	133° 35' 0"	87° 10' 0"	+ 132	17424
21	— 24	133° 29' 0"	87° 58' 0"	— 588	345744
22	— 29	133° 37' 40"	87° 15' 20"	+ 452	204304
23	Др. кр.	133° 34' 20"	87° 8' 40"	+ 52	2704
24	— 32	133° 36' 30"	87° 13' 0"	+ 312	97344
25	Др. кр.	133° 36' 10"	87° 12' 20"	+ 272	73984
26	— 35	133° 35' 30"	87° 11' 0"	+ 192	36864

Число наблюд.	Кристаллы.	Измѣрено.	Выведено.	Разности въ секундахъ.	Квадраты разностей.
		$m : a$ прилегающія.	$m : m$ (надъ a)		
27	№ 67	133° 24' 30"	86° 49' 0"	— 1128	1272384
28	№ 38	133° 36' 0"	87° 12' 0"	+ 252	63504
29	— 66	133° 29' 40"	86° 59' 20"	— 508	258064
30	Др. кр.	133° 28' 30"	86° 57' 0"	— 648	419904
		133° 33' 54" Среднее.	87° 7' 48" Среднее.	9516 (сумма не смотря на + и —)	5198960 Сумма.

$$X_1 = 87^\circ 7' 48'' = 313668 \text{ секундъ, } n = 30, n^2 = 900$$

$$P_1 = 0,00008655577, 2\Sigma \varepsilon^2 = 10397920$$

Таблица II.

Число наблюд.	Кристаллы.	Измѣрено.	Выведено.	Разности въ секундахъ.	Квадраты разностей.
		$m : a'$ не прилагающ.	$m : m$ (надъ a)		
1	№ 46	46° 20' 0"	87° 20' 0"	+ 752	565504
2	— 22	46° 26' 0"	87° 8' 0"	+ 32	1024
3	— 25	46° 24' 0"	87° 12' 0"	+ 272	73984
4	— 35	46° 23' 50"	87° 12' 20"	+ 292	85264
5	— 67	46° 37' 30"	86° 45' 0"	— 1348	1817104
		46° 26' 16"	87° 7' 28"	2696	2542880
		Среднее.	Среднее.	(сумма не смотря на + и —)	Сумма.

$$X_2 = 87^\circ 7' 28'' = 313648 \text{ секундъ, } n=5, n^2=25$$

$$P_2 = 0,000004915686, 2\Sigma\varepsilon^2 = 5085760$$

Таблица III.

Число наблюд.	Кристаллы	Измѣрено.	Выведено.	Разности въ секундахъ.	Квадраты разностей.
		$m : b$ прилежающія.	$m : m$ (надъ a)		
1	№ 6	136° 22' 50"	87° 14' 20"	+ 460	211600
2	— 3	136° 27' 0"	87° 6' 0"	— 40	1600
3	— 4	136° 29' 0"	87° 2' 0"	— 280	78400
4	— 40	136° 26' 0"	87° 8' 0"	+ 80	6400
5	— 44	136° 28' 0"	87° 4' 0"	— 160	25600
6	— 61	136° 26' 30"	87° 7' 0"	+ 20	400

Число наблюд.	Кристаллы.	Измѣрено.	Выведено.	Разности въ секундахъ.	Квадраты разностей.
		$m : b$ прилежающія.	$m : m$ (надъ a)		
7	№ 62	136° 32' 20"	86° 55' 20"	— 680	462400
8	Др. кр.	136° 30' 50"	86° 58' 20"	— 500	250000
9	— 45	136° 24' 0"	87° 12' 0"	+ 320	102400
10	— 48	136° 22' 30"	87° 15' 0"	+ 500	250000
11	— 56	136° 31' 0"	86° 58' 0"	— 520	270400
12	Др. кр.	136° 21' 0"	87° 18' 0"	+ 680	462400
13	— 59	136° 32' 0"	86° 56' 0"	— 640	409600
14	— 20	136° 24' 0"	87° 12' 0"	+ 320	102400
15	— 22	136° 28' 30"	87° 3' 0"	— 220	48400
16	Др. кр.	136° 22' 10"	87° 15' 40"	+ 540	291600
17	— 25	136° 21' 30"	87° 17' 0"	+ 620	384400
18	— 26	136° 26' 0"	87° 8' 0"	+ 80	6400
19	— 32	136° 22' 40"	87° 14' 40"	+ 480	230400
20	— 34	136° 26' 30"	87° 7' 0"	+ 20	400
21	Др. кр.	136° 24' 10"	87° 11' 40"	+ 300	90000
22	— 38	136° 30' 0"	87° 0' 0"	— 400	160000
23	— 68	136° 29' 30"	87° 1' 0"	— 340	115600
24	— 69	136° 32' 0"	86° 56' 0"	— 640	409600
		136° 26' 40"	87° 6' 40"	8840	4370400
		Среднее.	Среднее.	(сумма не смотря на + и —)	Сумма.

$$X_3 = 87^\circ 6' 40'' = 313600 \text{ секундъ, } n=24, n^2=576$$

$$P_3 = 0,00006589785, 2\Sigma \epsilon^2 = 8740800$$

Таблица IV.

Число наблюд.	Кристаллы.	Измѣрено.	Выведено.	Разности въ секундахъ.	Квадраты разностей.
		$m: b'$ не прил.	$m: m$ надъ		
1	№ 61	43° 32' 30"	87° 5' 0"	— 7	49
2	Др кр.	43° 28' 20"	86° 56' 40"	— 507	257049
3	№ 45	43° 28' 30"	86° 5' 0"	— 487	237169
4	— 56	43° 38' 30"	87° 17' 0"	+ 713	508369
5	— 59	43° 28' 0"	86° 56' 0"	— 547	299209
6	— 22	43° 36' 30"	87° 13' 0"	+ 473	223729
7	— 23	43° 30' 0"	87° 0' 0"	— 307	94249
8	— 24	43° 35' 10"	87° 10' 20"	+ 313	97969
9	— 32	43° 35' 30"	87° 11' 0"	+ 353	124609
		43° 32' 33"	87° 5' 7"	3707	1842401
		Среднее	Среднее	(сумма не смотря на +и—)	сумма

$$X_4 = 87^\circ 5' 7'' = 313507 \text{ секундъ, } n=9, n^2=81$$

$$P_4 = 0,00002198218, 2\Sigma\varepsilon^2 = 3684802$$

Таблица V.

Число набл.	Кристаллы.	Измѣрено.	Выведено.	Разности въ секундахъ.	Квадраты разностей.
		$m : m$ надъ b	$m : m$ (надъ a)		
1	№ 3	92° 54' 30"	87° 5' 30"	— 64	4096
2	— 40	92° 49' 50"	87° 10' 10"	+ 216	46656
3	— 44	92° 52' 10"	87° 7' 50"	+ 76	5776
4	— 62	93° 4' 0"	86° 56' 0"	— 634	401956
5	Кус. сп.	92° 59' 0"	87° 1' 0"	— 334	111556
6	Кус. сп	93° 1' 30"	86° 58' 30"	— 484	234256
7	№ 22	92° 51' 0"	87° 9' 0"	+ 146	21316
8	Др. кр	92° 52' 0"	87° 8' 0"	+ 86	7396
9	№ 23	92° 52' 30"	87° 7' 30"	+ 56	3136
10	— 25	92° 54' 50"	87° 5' 10"	— 84	7056
11	— 26	92° 51' 30"	87° 8' 30"	+ 116	13456
12	— 27	92° 54' 0"	87° 6' 0"	— 34	1156
13	— 29	92° 48' 0"	87° 12' 0"	+ 326	106276
14	— 30	92° 52' 50"	87° 7' 10"	+ 36	1296
15	— 33	92° 52' 30"	87° 7' 30"	+ 56	3136
16	— 35	92° 48' 20"	87° 11' 40"	+ 306	93636
17	— 37	92° 54' 10"	87° 5' 50"	— 44	1936
18	— 41	92° 52' 40"	87° 7' 20"	+ 46	2116
19	Др. кр.	92° 50' 0"	87° 10' 0"	+ 206	42436
		92° 53' 26"	87° 6' 34"	3350	1108644
		Среднее	Среднее.	(сумма не смот- ря на + и —)	Сумма.

$$X_5 = 87^\circ 6' 34'' = 313594 \text{ секундъ, } = 19, n^2 = 361$$

$$P_5 = 0,0001628115, 2\Sigma \varepsilon^2 2217288$$

Таблица VI.

Число наблюд.	Кристаллы.	Измѣрено.	Выведено.	Разности въ секундахъ.	Квадраты разностей.
		$m : m$ (надъ a)			
1	№ 6	87° 9' 20"	„	+ 88	7744
2	— 9	87° 14' 30"	„	+ 398	158404
3	— 41	87° 6' 20"	„	— 92	8464
4	Др. кр.	87° 9' 10"	„	+ 78	6084
5	№ 43	87° 4' 30"	„	— 202	40804
6	— 61	87° 10' 0"	„	+ 128	16384
7	Др. кр.	87° 7' 40"	„	— 12	144
8	Кус. сп.	87° 5' 30"	„	— 142	20164
9	№ 11	87° 8' 40"	„	+ 48	2304
10	— 51	87° 9' 30"	„	+ 98	9604
11	— 56	87° 9' 40"	„	+ 108	11664
12	— 66	86° 58' 20"	„	— 572	327184
13	— 22	87° 8' 0"	„	+ 8	64
14	Др. кр.	87° 10' 0"	„	+ 128	16384
15	№ 28	87° 4' 0"	„	— 232	53824
16	— 32	87° 12' 10"	„	+ 258	66564
17	— 37	87° 6' 20"	„	— 92	8464
		87° 7' 52"		2684	754248
		Среднее.		(Сумма не смотря на + и —)	Сумма.

$$X_s = 87^\circ 7' 52'' = 313672 \text{ секундъ, } n=17, n^2=289$$

$$P_s = 0,0001915815, 2\Sigma\epsilon^2=1508496.$$

Изъ таблицъ I, II, III, IV, V и VI извлекаются слѣдующія величины:

$X_1 = 87^\circ 7' 48'' = 313668$	секундъ.
$X_2 = 87^\circ 7' 28'' = 313648$	—
$X_3 = 87^\circ 6' 40'' = 313600$	—
$X_4 = 87^\circ 5' 7'' = 313507$	—
$X_5 = 87^\circ 6' 34'' = 313594$	—
$X_6 = 87^\circ 7' 52'' = 313672$	—

$$P_1 = 0,00008655577$$

$$P_2 = 0,00000491569$$

$$P_3 = 0,00006589785$$

$$P_4 = 0,00002198218$$

$$P_5 = 0,00016281150$$

$$P_6 = 0,00019158150$$

$$\Sigma P = 0,00053374449$$

$$P_1 X_1 = 27,14980$$

$$P_2 X_2 = 1,54179$$

$$P_3 X_3 = 20,66560$$

$$P_4 X_4 = 6,89157$$

$$P_5 X_5 = 51,05690$$

$$P_6 X_6 = 60,09390$$

$$\Sigma P X = 167,39956$$

$$(A - X_1)^2 = 1225$$

$$(A - X_2)^2 = 225$$

$$(A - X_3)^2 = 1089$$

$$(A - X_4)^2 = 15876$$

$$(A - X_5)^2 = 1521$$

$$(A - X_6)^2 = 1521$$

$$P_1 (A - X_1)^2 = 0,106030818$$

$$P_2 (A - X_2)^2 = 0,001106029$$

$$P_3 (A - X_3)^2 = 0,071762759$$

$$P_4 (A - X_4)^2 = 0,348989090$$

$$P_5 (A - X_5)^2 = 0,247636292$$

$$P_6 (A - X_6)^2 = 0,291395462$$

$$P (X - X)^2 = 1,066920450$$

$$N = 6$$

Подставивъ теперь эти величины въ вышеприведенныя формулы, мы получимъ:

$$A (m : m) = 87^\circ 7' 13''$$

$$G = \frac{1}{666,312} = 0,0015007984$$

$$F = \pm 0^\circ 0' 12''$$

$$\Phi = \pm 0^\circ 0' 7''$$

2) Нашу задачу мы можемъ разрѣшить также менѣе точнымъ образомъ. Если мы именно возьмемъ въ соображеніе всѣ вышеприведенныя, полученныя чрезъ непосредственное измѣреніе, величины для $m : m$, $m : a$ и $m : b$ и приведемъ ихъ только къ одному углу $m : m$ (наклоненіе въ клинодіагональныхъ краяхъ), то этимъ путемъ мы получимъ 104 величины $x_1, x_2, x_3, x_4, \dots, x_{104}$, которыхъ среднее арифметическое B будетъ:

$$B (m : m) = 87^\circ 7' 5''$$

т. е. искомый результатъ.

Въсѣ p , соответствующій этому результату B находятъ, по *Лапласу*, изъ уравненія:

$$p = -\frac{n^2}{2\Sigma e^2}$$

въ которомъ n означаетъ число наблюдений (въ нашемъ случаѣ $n = 104$) и

$$\sum \varepsilon^2 = \varepsilon_1^2 + \varepsilon_2^2 + \varepsilon_3^2 + \dots + \varepsilon_n^2$$

$$\varepsilon_1 = B - x_1, \varepsilon_2 = B - x_2, \varepsilon_3 = B - x_3 \dots, \varepsilon_n = B - x_n$$

Въ нашемъ случаѣ $n^2 = 10816$ и $\sum \varepsilon^2 = 16074200$, слѣдственно:

$$p = \frac{1}{2972,3} = 0,00033643979$$

Вѣроятная ошибка f результата B будетъ:

$$f = \pm \frac{0,4769363}{\sqrt{p}}, \text{ слѣдственно въ}$$

$$\text{нашемъ случаѣ: } f = \pm 0^\circ 0' 26''$$

Средняя ошибка φ , которая вѣроятно соответствуетъ каждому отдельному наблюдению, получится:

$$\varphi = \pm \frac{0,4769363 \sqrt{n}}{\sqrt{p}}, \text{ слѣдственно въ}$$

$$\text{нашемъ случаѣ: } \varphi = \pm 0^\circ 4' 25''$$

Если не хотять дать себѣ труда вычислить вѣсь p , то можно также ошибки f и φ найти съ помощію слѣдующихъ формулъ:

$$f = \pm 0,6745 \sqrt{\frac{\sum \varepsilon^2}{n(n-1)}}$$

*) См. соч. Академика Савича «примѣненіе теоріи вѣроятностей и проч. Петербургъ, 1857, стр. 133.

$$\varphi = \pm 0,6745 \sqrt{\frac{\sum \varepsilon^2}{n-1}}$$

Изъ этихъ формулъ, для нашего случая, получаемъ:

$$f = \pm 0^\circ 0' 26''$$

$$\varphi = \pm 0^\circ 4' 26''$$

При весьма многочисленныхъ наблюденьяхъ, тѣ-же ошибки f и φ можно вычислять еще проще, а именно по формуламъ:

$$f = \pm 0,8454 \cdot \frac{\sum \varepsilon}{n \sqrt{n-1}}$$

$$\varphi = \pm 0,8454 \cdot \frac{\sum \varepsilon}{\sqrt{n(n-1)}}$$

Въ этихъ формулахъ для величинъ $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3, \dots, \varepsilon_n$ не слѣдуетъ принимать въ соображеніе знаки $+$ (плюсъ) и $-$ (минусъ), т. е. всѣ $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3, \dots, \varepsilon_n$, какъ положительныя, такъ и отрицательныя должно ввести въ формулы какъ *положительныя* величины.

Изъ этихъ послѣднихъ формулъ, мы получимъ наконецъ для нашего случая:

$$f = \pm 0^\circ 0' 25''$$

$$\varphi = \pm 0^\circ 4' 16''$$

Вѣроятнѣйшая величина угла гемипирамиды $u = - P$.

Для полученія вѣроятнѣйшей величины угла наклоненія плоскостей гемипирамиды $u = - P$, въ клинодіагональныхъ конечныхъ краяхъ, мы имѣемъ многіе результаты измѣреній, которые точно такимъ же образомъ, какъ и предъидущіе, совокуплены въ нижеслѣдующихъ таблицахъ VII, VIII и IX.

Таблица VII.

Число наблюд.	Кристаллы.	Измѣрено.	Выведено.	Разность въ секундахъ.	Квадраты разностей.
		$u : b$ прилежащія.	$u : u$ кл. кр.		
1	№ 6	114° 14' 30"	131° 31' 0"	+ 172	29584
2	Др. кр.	114° 16' 0"	131° 28' 0"	— 8	64
3	Др. кр.	114° 16' 40"	131° 26' 40"	— 88	7744
4	Др. кр.	114° 14' 30"	131° 31' 0"	+ 172	29584
5	— 48	114° 13' 20"	131° 33' 20"	+ 312	97344
6	— 51	114° 15' 0"	131° 30' 0"	+ 112	12544
7	— 52	114° 13' 10"	131° 33' 40"	+ 332	110224
8	— 53	114° 15' 30"	131° 29' 0"	+ 52	2704
9	Др. кр.	114° 15' 30"	131° 29' 0"	+ 52	2704
10	— 56	114° 13' 30"	131° 33' 0"	+ 292	85264
11	Др. кр.	114° 18' 0"	131° 24' 0"	— 248	61504
12	— 22	114° 16' 30"	131° 27' 0"	— 68	4624
13	— 23	114° 18' 30"	131° 23' 0"	— 308	94864
14	Др. кр.	114° 14' 0"	131° 32' 0"	+ 232	53824
15	— 24	114° 18' 50"	131° 22' 20"	— 348	121104
16	— 25	114° 17' 50"	131° 24' 20"	— 228	51984
17	— 32	114° 19' 30"	131° 21' 0"	— 428	183184
		114° 15' 56"	131° 28' 8"	3452	948848
		Среднее.	Среднее.	(сумма не смот- ря на +—)	Сумма.

$$X_1 = 131^\circ 28' 8'' = 473288 \text{ секундъ, } n=17, n^2=289$$

$$P_1 = 0,00015228993, 2\Sigma \varepsilon^2 = 1897696$$

Таблица VIII.

Число наблюд.	Кристаллы.	Измѣрено.	Выведено.	Разности въ секундахъ.	Квадраты разностей.
		$u : v'$ не прилежащ.	$u : u$ кл. кр.		
1	№ 48	65° 44' 0"	131° 28' 0"	— 207	42819
2	— 51	65° 47' 20"	131° 34' 40"	+ 193	37249
3	— 52	65° 48' 40"	131° 37' 20"	+ 353	124609
4	— 53	65° 44' 10"	131° 28' 20"	— 187	34969
5	Др. кр.	65° 43' 30"	131° 27' 0"	— 267	71289
6	— 56	65° 49' 30"	131° 39' 0"	+ 453	205209
7	Др. кр.	65° 48' 30"	131° 37' 0"	+ 333	110889
8	— 58	65° 41' 20"	131° 22' 40"	— 527	277729
9	— 22	65° 42' 40"	131° 25' 20"	— 367	134689
10	— 24	65° 47' 10"	131° 34' 20"	+ 173	29929
11	— 25	65° 46' 10"	131° 32' 20"	+ 53	2809
		65° 45' 43"	131° 31' 27"	3113	1072219
		Среднее.	Среднее.	(сумма не смот ря на + и —)	Сумма.

$$X_2 = 131^\circ 31' 27'' = 473487 \text{ секундъ, } n=11, n^2=121$$

$$P_2 = 0,00005642501, 2\Sigma \epsilon^2 = 2144438$$

Таблица IX.

Число наблюд.	Кристаллы.	Измѣрено.	Выведено.	Разности въ секундахъ.	Квадраты разностей.
		<i>и : и</i> Кл. кр.			
1	№ 6	131° 28' 20"	»	— 66	4356
2	—40	131° 25' 20"	»	— 246	60516
3	— 1	131° 39' 10"	»	+ 584	341056
4	—21	131° 30' 40"	»	+ 74	5476
5	—45	131° 32' 0"	»	+ 154	23716
6	—48	131° 31' 0"	»	+ 94	8836
7	—51	131° 32' 10"	»	+ 164	26896
8	—52	131° 34' 50"	»	+ 324	104976
9	—53	131° 28' 20"	»	— 66	4356
10	—54	131° 21' 50"	»	— 456	207936
11	—56	134° 32' 0"	»	+ 154	23716
12	—60	131° 31' 30"	»	+ 124	15376
13	—65	131° 31' 0"	»	+ 94	8836

Число наблюд.	Кристаллы.	Измѣрено.	Выведено.	Разности въ секундахъ.	Квадраты разностей.
		<i>и : и</i> Кл. кр.			
14	№22	131° 26' 0"	»	— 206	42436
15	—23	131° 26' 50"	»	— 156	24336
16	—24	131° 27' 20"	»	— 126	15876
17	—25	131° 27' 30"	»	— 116	13456
18	—27	131° 30' 40"	»	+ 74	5476
19	—29	131° 32' 30"	»	+ 184	33856
20	—31	131° 22' 10"	»	— 436	190096
21	—32	131° 33' 50"	»	+ 264	69696
22	—33	131° 26' 0"	»	— 206	42436
23	—35	131° 29' 0"	»	— 26	676
24	—36	131° 26' 30"	»	— 176	30976
		131° 29' 26"		4570	1305364
		Среднее.		(Сумма не смотря на +и—)	Сумма.

$$X_s = 131^\circ 29' 26'' = 473366 \text{ секундъ, } n = 24, n^2 = 576$$

$$P_s = 0,00022062810, 2\Sigma \varepsilon^2 = 2610728.$$

Таблицы VII, VIII и IX даютъ для формулъ слѣдующіе элементы:

$$X_1 = 131^\circ 28' 8'' = 473288 \text{ секундъ.}$$

$$X_2 = 131^\circ 31' 27'' = 473487 \quad "$$

$$X_3 = 131^\circ 29' 26'' = 473366 \quad "$$

$$P_1 = 0,00015228993$$

$$P_2 = 0,00005642501$$

$$P_3 = 0,00022062810$$

$$\Sigma P = 0,00042934304$$

$$P_1 X_1 = 72,076982$$

$$P_2 X_2 = 26,716500$$

$$P_3 X_3 = 104,437841$$

$$\Sigma P X = 203,231323$$

$$(A - X_1)^2 = 4225$$

$$(A - X_2)^2 = 17956$$

$$(A - X_3)^2 = 169$$

$$P_1 (A - X_1)^2 = 0,64342495$$

$$P_2 (A - X_2)^2 = 1,01316748$$

$$P_3 (A - X_3)^2 = 0,03728615$$

$$\Sigma P (A - X)^2 = 1,69387858$$

$$N = 3$$

Если мы подставимъ эти величины въ формулы, то получимъ:

$$A (u : u) = 131^\circ 29' 13''$$

$$G = \frac{1}{2630,19} = 0,00038020067$$

$$F = \pm 0^\circ 0' 24''$$

$$\Phi = \pm 0^\circ 0' 14''$$

(Продолженіе въ слѣдующемъ номерѣ.)

ГОРНОЕ ХОЗЯЙСТВО ■ СТАТИСТИКА.

ОБЪ АМЕРИКАНСКОМЪ ИЛИ ТАКЪ НАЗЫВАЕМОМЪ ПАКУЛЕВСКОМЪ СПОСОБЪ ПРОМЫВКИ ЗОЛОТОНОСНЫХЪ РОССЫПЕЙ, ЕГО РАЗВИТИИ И ПРИМѢНЕНИИ НА ПРОМЫСЛАХЪ ЕНИСЕЙСКАГО ОКРУГА СЪ 1858 ПО 1866 ГОДЪ.

Статья Н. В. Латкина.

Въ 1858 году у насъ въ золотопромышленномъ мѣрѣ было только и разговоръ, особенно осенью того года, что о вновь появившемся американскомъ способѣ работъ, изобрѣтенномъ или скорѣе завезенномъ изъ Калифорніи г. Пакулевымъ. Поднялась даже сильная полемика между защитниками стараго и новаго способовъ работъ и промывки золота въ мѣстныхъ органахъ печати, въ которыхъ съ одной стороны безмѣрно превозносился, съ другой же—безмѣрно охуждался новый способъ. Появилась также книжка самого г. Пакулева, трактующая о неисчислимыхъ выгодахъ отъ примѣненія этого новаго способа къ работамъ, въ которой со всевозможными подробностями исчислялись какъ размѣры желобьевъ, водопріемныхъ и другихъ канавокъ, необходимое количество воды при промывкѣ, такъ и количество и размѣръ гвоздей, и, съ тѣмъ вмѣстѣ, краснорѣчиво и даже съ романтическимъ оттѣнкомъ описывалось сожженіе дрянной бороны, устроенной г. Пакулевымъ въ Калифорніи, и открытіе имъ новаго способа промывки, причемъ высказаны были тѣ большія ожидація великихъ результатовъ, которые воспослѣдуютъ отъ примѣненія его способа работъ, и что даже въ Калифорніи уже

взять какимъ-то господиномъ Мишленомъ патентъ и слыветъ тамъ этотъ способъ подъ именемъ Russian invention. Въ этой же книжкѣ объяснено, какъ какая-то неизвѣстная никому газетка «Золотое Руно» *сбила съ толку золотопромышленниковъ* на счетъ новаго способа, словомъ поднялась цѣлая буря... въ стаканѣ воды. Статьи эти не привели спора въ разъясненіе, да и трудно было что либо сказать рѣшительное, когда первые опыты новой промывки были хотя и удачны, но производившіеся въ весьма маломъ видѣ не могли ничего доказать положительнымъ образомъ. Всѣ ждали рѣшительнаго результата отъ работъ въ К°. Зотовыхъ 1859 года, гдѣ американскій способъ хотѣли въ этотъ годъ примѣнить, какъ къ промывкѣ песковъ, такъ равно и къ вскрышѣ торфа въ огромныхъ размѣрахъ, на всѣхъ промыслахъ этой компаніи. Я помню, какъ защитники новаго способа горячо отстаивали его отъ нападокъ старовѣровъ, какъ провозглашали они окончательный переворотъ въ системѣ разработки приисковъ, баснословное удешевленіе этой разработки, всеобщее уничтоженіе промысловыхъ машинъ, значительное сокращеніе числа лошадей, огромное развитіе золотопромышленности, словомъ мечтамъ ихъ не было предѣла, а особенно хозяева привилегіи и вводители этого новаго способа уже считали, что они въ самомъ недолгомъ времени наживутъ сотни тысячъ, даже мильоны, отъ платы за привилегію и право введенія ихъ способа на промыслахъ; однимъ словомъ, увлеченіямъ ихъ не было конца. Далѣе мы увидимъ, чѣмъ все это кончилось, а теперь скажемъ вкратцѣ нѣсколько словъ о самомъ способѣ американской промышленности.

Американскій или пакулевскій способъ работъ и промывки золота заключается въ томъ, что золотосодержащіе пески бросаются въ длинные, большею частію, пяти-аршинные деревянные желоба или ящики, установленные наклонно *на деревянныхъ подставкахъ и вставленные одинъ въ другой*, въ которые пускается значительная струя воды. Бросаемые

туда золотосодержащіе пески или торфа должны силою водяной струи размываться; землястыя части ихъ, а также и мелкія гальки должны уноситься по желобьямъ въ канаву или деревянную подставленную подъ желоба колоду, золото же должно осаждаться на днѣ желоба въ утвержденныхъ по его днищу рѣшоткахъ или деревянныхъ доскахъ съ просверленными въ нихъ круглыми или выдолбленными продолговатыми отверстіями; крупныя же гальки отбрасываются изъ желобьевъ желѣзными вилками или рогульками въ сторону. Почти такимъ же образомъ должны сниматься и торфа, или пустые наносы, лежащіе на золотоносномъ пласту; единственная только разница состоитъ въ томъ, что при промывкѣ—желоба однимъ кондомъ лежатъ на песковомъ забой и вода проводится въ нихъ водопріемными желобьями, тогда какъ при вскрытій торфа желоба подводятся подъ торфовой забой и вода пускается канавкой подъ тотъ же забой, въ помощь забойщику для размыванія забоя.

Этотъ способъ промывки весьма распространенъ въ Америкѣ и въ Австраліи и хотя г. Пакулевъ и говоритъ, что онъ будто-бы его изобрѣлъ въ Калифорніи и весьма романически описываетъ это; но есть нѣкоторое основаніе думать, что этотъ способъ существовалъ въ Америкѣ ранѣе примѣненія его г. Пакулевымъ у насъ въ Сибири. Такъ въ 1850 и 1851 годахъ въ самой Калифорніи промывали россыпи на роверахъ, *longtom'axъ* и *слюисахъ* (sluices) *); послѣдніе ни

*) См. «Описаніе металлической производительности Калифорніи» барона Рихтгофена (страница 19 «Goldwäschen») гдѣ о Russian invention, Russian riffels, о которыхъ говоритъ г. Пакулевъ въ своей книжкѣ, какъ о своемъ изобрѣтеніи, не упоминается ни слова, хотя казалось бы, что о такомъ общепотребительномъ и очень важномъ способѣ промывки, принятомъ всѣми и, вѣроятно, въ свое время надѣлавшемъ не мало шума въ самой Калифорніи, можно было бы г. Рихтгофену сказать хотя вскользь и объ имени ихъ изобрѣтателя. Не зная ему этого было невозможно, если бы эти Russian riffels существовали на самомъ дѣлѣ, и если бы г. Пакулевъ признавался изобрѣтателемъ этихъ sluices, такъ какъ эти sluices очень

что иное какъ наклонно поставленные деревянные каналы или сплотки, выложенные по дну своему камнями, прикры-
ленными къ нему деревянными брусками или планками. По
этимъ деревяннымъ каналамъ или сплоткамъ пускается силь-
ная струя воды и въ нихъ бросаются пески, а также и тор-
фа для промывки. Вероятно г. Пакулевъ, видя это, сдѣлалъ
удачное примѣненіе къ своимъ ящикамъ или желобамъ съ
деревянными рѣшотками. Впрочемъ прибавлю, что *les grands*
esprits se rencotrent, такъ, можетъ быть, произошло и съ паку-
левскими желобьями или сплотками. Права свои на десяти-
лѣтнюю привилегію, которую г. Пакулевъ получилъ въ 1856
году на свой способъ, по пріѣздѣ своемъ въ Сибирь, онъ
сталъ распродавать въ разныя руки; такъ право употребле-
нія его способа въ сѣверной и южной частяхъ енисейскаго ок-
руга онъ уступилъ г. Лавровскому за хорошую сумму,
право свое на привилегію въ ачинскомъ и минусинскомъ
округахъ уступилъ г. Шепетковскому, тоже за весьма поч-
тенную сумму; право свое въ красноярскомъ округѣ, то есть
въ томъ, гдѣ нѣтъ ни одного пріиска, пожертвовалъ въ поль-
зу Енисейской Губерніи. Конечно, здѣсь хотя и не было прі-
исковъ, но открытія золота несомнѣнно ожидалось, благодаря
его новому способу. Продажею своихъ правъ онъ получилъ
порядочныя деньги; не знаю только вернули ли купившіе это
право сдѣланные ими расходы по этой покупкѣ; надо пола-
гать, что врядъ-ли они въ этомъ успѣли, такъ какъ увидимъ

даже очень смахиваютъ на пакулевскіе *Russian riffels*. Вероятно, озлоблен-
ные на г. Пакулева янки за то, что онъ предупредилъ ихъ выдумкою этихъ
Russian riffels, не захотѣли называть ихъ этимъ именемъ, а потому и на-
зывали слюисами. Что же станешь дѣлать противъ злобы и зависти человѣ-
ческой. О неблагодарные янки! Прибавлю, что теперь промывка на *sluices*
не играетъ тамъ той роли, какую занимала съ начала ея введенія; теперь
она замѣнена такъ называемымъ «гидравлическимъ процессомъ» и слюисы
служатъ только подспорьемъ и употребляются тамъ, гдѣ невозможенъ гид-
равлическій процессъ.

ниже, дѣла приняла для американскаго способа весьма невыгодный оборотъ.

По пріобрѣтеніи правъ отъ г. Пакулева, г. Лавровскій въ 1858 году приступилъ къ пробѣ на одномъ изъ управляемыхъ имъ пріисковъ К^о Зотова, и, какъ я уже сказалъ, проба повидимому удалась, вотъ это то и возбудило несбыточныя надежды и великія ожиданія и ту жаркую полемику, о которой я говорилъ выше. Теперь наступило время великаго испытанія, и это испытаніе казалось должно было рѣшить весь спорный вопросъ на чистоту. Работы поставлены были г. Лавровскимъ въ 1859 году на трехъ большихъ промыслахъ: *наркизовскомъ*, *титовскомъ* и *константиновскомъ*, принадлежащихъ К^о Зотовыхъ, въ значительныхъ размѣрахъ, чуть ли не 1,800 человекъ, и вотъ по прошествіи года оказалось въ результатѣ, что вмѣсто обыкновенной добычи 100 или 120 пуд. золота, которые постоянно добывались на этихъ промыслахъ, г. Лавровскій добылъ только 67 пуд. Опытъ этотъ былъ фатальнымъ для американцевъ и результатъ этотъ не былъ бы неожиданностью, если бы производители опыта не увлекались такъ и принимали бы въ соображеніе мѣстные условія. Но это то именно и было ими упущено и они сами уронили свое дѣло. Поясимъ вкратцѣ характеръ мѣстности, гдѣ производились работы и, затѣмъ, опишемъ самыя работы. Характеръ россыпи на *константиновскомъ* пріискѣ глинистосланцевый, россыпь довольно связанная и крѣпкая, припочвенный золотоносный пластъ каменистый (сланцевый ребровикъ) съ глинистой примазкой, а всѣ подобныя россыпи положительно неудобны для американскаго способа, какъ это и доказали работы 1859 года. Россыпи остальныхъ пріисковъ, хотя болѣе разрушистыя, чѣмъ на *константиновскомъ*, особенно россыпь *наркизовскаго* пріиска, но и онѣ все-таки глинистосланцевыя, особенно на *титовскомъ* пріискѣ, гдѣ есть и сланцевый ребровикъ съ глинистой примазкой, хотя и не такой крѣпкой какъ на *константиновскомъ*.

пріискѣ. Все это было для американскаго или пакулевскаго способа, при непривычныхъ къ нему людяхъ, огромномъ числѣ рабочихъ, крайне неудобно, особенно же при тѣхъ большихъ командахъ, какія употреблены были на работы, какъ напримѣръ на *наркизовскомъ* пріискѣ. Да и самыя работы велись крайне небрежно, грязно, безтолково, оттого, что хотѣли вмѣстѣ съ промывкой песковъ примѣнить и вскрышу торфа, отчего никогда не было запаса песковъ и мыли гораздо менѣе того, что прежде промывалось на машинахъ. Я самъ видѣлъ всѣ эти работы, и меня крайне поразила нечистота и неудобство работъ, въ особенности на *константиновскомъ* пріискѣ, и даже какъ теперь вспоминаю объ этихъ работахъ, то жаль становится и пріиска, да и самаго способа, который такъ неудачно приложили къ дѣлу и въ которомъ все же есть много достоинствъ, если имъ толково распорядиться.

И такъ опытъ былъ неудаченъ; теперь замолкли жаркіе панегирики американскому способу и торжество старой системы было полное. Въ слѣдующемъ 1860 году на пріискахъ Зотовыхъ смѣнилось управленіе, снова начали мыть на боочешныхъ машинахъ и снова намыли слишкомъ 100 пуд. золота. Но еще болѣе неудаченъ былъ опытъ работъ американскимъ способомъ въ 1860 году, произведенный тѣмъ же г. Лавровскимъ на *новомаріинскомъ* пріискѣ гг. Григоровыхъ по рк. Енашимо. Я даже не могу и сосбразить, какъ можно было поставить на этомъ пріискѣ подобнаго рода работы, особенно послѣ такого неудачнаго опыта 1859 года. Надо было окончательно заблуждаться въ достоинствахъ американскаго способа, или стараться положительно уронить его во мнѣніи всѣхъ, что конечно немислимо, такъ какъ г. Лавровскій былъ владѣльцемъ его привилегіи. Уже самое свойство мѣстности *новомаріинскаго* пріиска положительно таково, что непримѣнимость новаго способа къ работамъ на немъ была очевидна. Пріискъ лежитъ въ низменной долинѣ, съ весь-

ма незначительнымъ паденіемъ, россыпь довольно каменистая и даже мѣстами вязкаго свойства, торфа значительной толщины, глинистые и мѣстами каменистые. Результатомъ работъ г. Лавровскаго было то, что на приискѣ, на которомъ по нѣскольку лѣтъ сряду добывали болѣе 50 пуд. золота, при той же командѣ рабочихъ, при которой добывали эти 50 пуд., теперь добыли только 7 пуд. Кромѣ того, работая американскимъ способомъ засорили всѣ прежнія работы, капитальную водосточную канаву и съ тѣмъ вмѣстѣ уже окончательно уронили американскій способъ въ глазахъ золотопромышленниковъ. А между тѣмъ способъ самъ по себѣ вовсе не таковъ, чтобы имъ не воспользоваться, умѣючи примѣнивъ его въ тѣхъ мѣстностяхъ, гдѣ онъ пригоденъ. На мой взглядъ американскій способъ промывки весьма дѣльное изобрѣтеніе, и весьма удобный и дешевый способъ добычи золота. Вся задача примѣнить его у мѣста и тогда результаты получатся другіе, противъ тѣхъ, какіе получалъ г. Лавровскій и прочія лица, примѣнявшія его въ неподходящихъ и неудобныхъ къ этому способу работъ мѣстностяхъ. И самъ видѣлъ работы этимъ новымъ способомъ на *николаевскомъ* приискѣ К°. Базилевскаго по рч. Подгалешной; какъ грязны и неудобны показались мнѣ эти работы! а все дѣло было въ томъ, что россыпь была совершенно неподходящая къ условіямъ промывки на желобахъ, да и примѣненіе новаго способа было сдѣлано тамъ весьма неискусно. То же можно сказать и о работахъ на *николаевскомъ* и *иннокентьевскомъ* приискахъ г. Коногалова, находящихся въ арендѣ у г. Лавровскаго. На первомъ изъ этихъ приисковъ россыпь положительно къ промывкѣ на американкахъ непримѣнима, такъ какъ она глинистая и весьма вязкаго свойства; на второмъ россыпь сланцевая и каменистая, слѣдовательно промывать подобныя россыпи на американкахъ, значитъ терять золото и время, и притомъ не промывать и половины того, что слѣдовало бы.

Вотъ и разгадка всѣхъ неудачъ примѣненія американокъ, вотъ почему и не пошли онѣ въ ходъ; вся сила заключалась въ неудачномъ приложеніи ихъ къ дѣлу, а главное еще и въ томъ, что хотѣли соизмѣстить вскрышу торфа съ промывкой пласта, что уже окончательно оказалось неудобнымъ. Разсказавъ о неудачныхъ примѣненіяхъ американскаго способа работъ, я долженъ въ тоже время поговорить и объ удачныхъ его примѣненіяхъ. Его удобно примѣнили къ промывкѣ ефельныхъ отваловъ, гдѣ онъ безспорно хорошъ; такъ на пріискахъ К² наслѣдниковъ Голубкова и въ другихъ мѣстахъ промывка отваловъ шла весьма удовлетворительно и съ большимъ успѣхомъ. Въ тоже самое время примѣненіе американскаго способа не ко всей работѣ, а только къ *промывкѣ*, приложено было съ немалымъ успѣхомъ на *успенскомъ* пріискѣ Латкина по рч. Кунтоякичу. Не обвиняя скажу, что примѣненіе къ одной промывкѣ и есть пока настоящее назначеніе американскаго способа у насъ, и что, примѣняя его такъ, какъ дѣлали и дѣлаютъ на *успенскомъ* пріискѣ, этимъ способомъ можно пользоваться съ большою пользою, и я предвижу въ недалекомъ будущемъ, то есть когда окончится привилегія гг. Лавровскаго и Шакулева, и когда состоится новый золотопромышленный уставъ, по которому золотопромышленность будетъ доступна не однимъ только посвященнымъ, а всѣмъ безъ исключенія, значительное развитіе въ примѣненіи американскаго способа, который будетъ занимать у насъ въ работахъ назначенное ему почетное мѣсто. Я говорю это послѣ многолѣтняго опыта и всевозможнаго испытанія его на многихъ россыпяхъ, даже на такихъ, какія первоначально считались неудобными къ промывкѣ на американкахъ. Я знаю, что быть можетъ слова мои встрѣтятъ улыбку у господъ консерваторовъ въ золотопромышленности, но вѣдь когда же консерваторы не мѣялись чему либо новому, у нихъ рутина священное дѣло и этой святыни своей они будутъ держаться даже и тогда,

когда она имъ самимъ будетъ въ тягость. Знаю также и то, что все опыты мои имъ покажутся вздоромъ, и что въ нихъ они не найдутъ ничего новаго, но пусть они смѣются надъ чѣмъ имъ угодно; они вѣдь смѣются всегда надъ тѣмъ, что перутишно, такъ пусть посмѣются и надъ моими опытами, въ которыхъ новаго хотя правда и не много, но все же есть новыя удачныя примѣненія, которыя тѣмъ существеннѣе, что дали *осязаемые* результаты. Исторія моихъ опытовъ есть вмѣстѣ съ тѣмъ исторія и самаго американскаго способа, начиная съ 1860 года, такъ какъ я остался почти единственный его потребитель, и съ 1860 по 1866 годъ г. Лавровскій получалъ съ конц. нашей постоянную плату за право пользованія привилегіей; уже это одно должно служить доказательствомъ примѣнимости и полезности американскаго способа промывки, такъ какъ даромъ никто не станетъ платить денегъ, а денегъ этихъ за все время уплачено было около 11,000 руб. Я не скажу, чтобы все мои опыты примѣненія новаго способа были вполне удачны, но совершенно неудачныхъ не было, каждый опытъ приносилъ свою пользу и совершенствовалъ послѣдующій, теперь нашъ методъ работъ достигъ того, что американскій способъ можетъ быть приложенъ почти всюду, гдѣ есть сколько нибудь значительное паденіе, не мясниковатая, т. е. сильно вязкая или сильно каменистая россыпь, съ трудно отмываемой глинистой примазкой на камняхъ, а такихъ трудномывныхъ россыпей не много. Прибавлю еще, что установившееся почему то мнѣніе о потерѣ золота на американскихъ желобахъ совершенно ничѣмъ не подтверждается, потеря золота самая ничтожная, не болѣе машинной, да еще чуть-ли не менѣе, потому что коль скоро пески промылись до чиста и галька очистилась отъ прильнувшихъ къ ней частицъ пласта, то золото тотчасъ же осѣдаетъ въ рѣшотки и всякая боязнь за его утрату напрасна. Конечно могутъ сказать, что легко вытащить изъ желобовъ золото и похитить, но еще легче похитить его

съ машины, такъ какъ золото тамъ лежитъ болѣе снаружи и скученнѣе чѣмъ на желобахъ, въ которыхъ оно распространено по всему желобу тонкимъ слоемъ, и его затруднительно даже смести со дна желоба голыкомъ и щеткой. Воть, если вздумаетъ украсть, то украдетъ даже съ вашгерда; а гдѣ же присмотръ сильнѣе какъ не на перепускномъ вашгердѣ; и такіе случаи бываютъ не рѣдко. Поэтому надо имѣть хорошій присмотръ и на американкахъ, и добросовѣстныхъ служащихъ, платить имъ хорошее жалованье, не обсчитывать ихъ, а также хорошо съ ними обходиться; тогда воровства будетъ менѣе, хотя искоренить похищеніе золота также невозможно, какъ искоренить вообще всякаго рода кражу.

Первый опытъ примѣненія американскаго способа промывки, произведенный мной въ 1859 году на *успенскомъ* пріискѣ комп. дяди моего, оказался весьма удаченъ; правда, тому благопріятствовало то, что россыпь была весьма разрушистая; во вторыхъ, вскрыши торфа американскимъ способомъ не было, такъ какъ песковъ было заготовлено довольно; въ третьихъ, россыпь имѣла значительно крутое паденіе, одинъ вершокъ на сажень, и рабочихъ на пріискѣ было не болѣе 180 человекъ, распределенныхъ въ двухъ разрѣзахъ. Какъ только опыты промывки пошли удачно, тотчасъ же были остановлены обѣ золотопромывальныя машины, и съ тѣхъ поръ, благодаря Бога, на этомъ пріискѣ не стало болѣе слышно шума и грохота бочекъ. Рабочихъ выходило на всю работу при промывкѣ около 2-хъ подеицъ на 1 куб. сажень пласта, безъ лошадей, то есть промывка обоилась вдвое дешевле противъ прежняго. Вслѣдъ за этимъ былъ сдѣланъ опытъ вскрыши торфа; даже и этотъ опытъ былъ удаченъ, торфъ снимался легко и на вскрышу одной куб. сажени безъ лошади при желобахъ выходило всего около полуторыхъ подеицъ. Слѣдуя оговориться, торфа были весьма легкаго свойства, глинисто-иловатые безъ камня и рѣчишковъ, слѣдова-

тельно при болѣе каменистыхъ или рѣчниковатыхъ торфахъ число поденщинъ на вскрышу одной кубической сажени потребовалось-бы болѣе; и дѣйствительно, послѣдующіе опыты при вскрышѣ подобнаго рода торфа оказались уже не такъ выгодными и вскрыша одной кубической сажени потребовала около 2-хъ поденщинъ и даже нѣсколько болѣе. Впрочемъ, такъ какъ при этомъ опытѣ вскорѣ показало, что вскрыша торфа несовмѣстима съ промывкой безъ раздѣленія разрѣза на двѣ половины, или промывки и вскрыши торфа на двѣ смѣны, а потому тамъ гдѣ разрѣзы узки или даже не очень широки, пласты не толсты и гдѣ требуется усиленная промывка, да если притомъ еще немного воды, то самое лучшее торфа снимать по старому, а только къ промывкѣ пласта примѣнить американскій способъ, что само по себѣ уже много удешевляетъ разработку, такъ какъ при этомъ не требуется значительная лошадиная команда, востройка машины, вслѣдствіе чего уменьшается заготовленіе фуража, матеріаловъ и даже сокращается число рабочихъ на неизбѣжныя при машинной промывкѣ разнаго рода работы. Взявъ все это въ соображеніе, и имѣя разрѣзъ всего около 25 сажень ширины, тонкій пластъ до 7-ми четвертей въ глубину, недостаточность воды, я не могъ уже употреблять *американонокъ* (такъ прозвали наши рабочіе, и названіе это осталось за ними и обратилось въ техническій терминъ) при вскрышѣ торфа, не обезсиливая промывки, а потому и рѣшилъ торфа снимать по старому способу съ отвозкою въ отвалы на лошадяхъ и тачкахъ, а золотосодержащій пластъ промывать по американскому способу, на желобахъ или ящикахъ.

Слѣдующіе два года 1860 и 1861 ясно выказали выгоду подобнаго примѣненія американскаго способа и еще тѣмъ болѣе результаты выказались въ его пользу, что оба эти два года были одними изъ дорогихъ по закупкѣ присосовъ и фуража. Вслѣдствіе неурожаевъ, продолжавшихся нѣ-

сколько лѣтъ сряду, цѣны муки, овса, а отъ этого и цѣна провоза значительно увеличилась, такъ что мука и овесъ, стоившіе намъ съ доставкою на *успенскій* пріискъ въ 1856 и 1857 годахъ всего отъ 90 коп. до 1 руб. 20 коп. за пудъ, въ 1859 году стоили 1 руб. 60 коп. за пудъ, въ 1860 году обошлись уже по 2 руб., а въ 1861-мъ и 1862-мъ годахъ были отъ 1 руб. 80 коп. до 1 руб. 70 коп. за пудъ. При такихъ высокихъ цѣнахъ на припасы, а влѣдствіе этого равномѣрно и на всѣ прочіе товары и провозъ, работать на машинахъ при среднемъ содержаніи золота около 56 доль и даже менѣе, и при отношеніяхъ золотоноснаго пласта къ торфу какъ 2 къ 5 было-бы почти невозможно безъ убытка, но при употребленіи американскаго способа промывки расходы на много сократились. Такъ въ 1859 году содержаніе всѣхъ лошадей, бывшихъ на *успенскомъ* пріискѣ, обошлось, при цѣнахъ на фуражъ 1 руб. 60 коп. за пудъ, до 10,883 руб., а въ 1862 году, по случаю сокращенія числа лошадей, этотъ расходъ не представлялъ болѣе 4,135 руб., при командѣ рабочихъ въ 185 человекъ. Стоимость работъ 1859 года при промывкѣ въ машинахъ, причемъ еще надо замѣтить, что съ половины іюля машины замѣнились американками, обоилась нѣсколько болѣе 286 руб. на лѣтнаго человѣка; въ 1860 году при 2-хъ рублевыхъ мукъ п овсѣ *) —только въ 280 руб.; въ 1861 году, когда припасы и фуражъ стоили 1 руб. 80 коп. за пудъ, работы обошлись въ 280 руб. на человѣка, а въ 1862 году, когда припасы и фуражъ обошлись по 1 руб. 70 коп. за пудъ, стоимость работъ понизилась до 267 руб. на человѣка; при этомъ надо прибавить, что за привилегію платилось г-ну Лавровскому по 10 руб. съ каждаго человѣка мужскаго пола.

*) 1,000 пудовъ муки и овса были даже куплены по 2 руб. 25 коп. за пудъ. Всѣ цѣны, здѣсь обозначенныя, подразумѣваются съ провозомъ на пріискъ.

Да еще къ тому же 1861 и 1862 годы были весьма неудачны и тяжелы для *успенскаго* прииска: во первыхъ, въ эти годы работы ставились на новыхъ мѣстахъ, поэтому открывались новые разрѣзы, требовавшіе значительныхъ подготовительныхъ работъ, тогда какъ въ 1859 и 1860 годахъ работы производились въ разработанныхъ уже разрѣзахъ, и, во вторыхъ, работы обставлялись въ кредитъ, причемъ съ занятаго капитала на установку работъ платилось до 10 проц. съ рубля.

Въ 1861 и 1862 годахъ уже работались у насъ четыре прииска американскимъ способомъ и дѣло шло довольно удачно, не смотря на то, что одинъ приискъ имѣлъ, хотя вообще и разрушистую, но весьма каменистую россыпь, въ верхнихъ слояхъ которой попадалась отчасти связанная глинистая россыпь. На другомъ приискѣ россыпь была глинисто-сланцевая (ребровиковая *) съ довольно крѣпкой и связной примазкой глинистаго пласта на камняхъ и сланцевыхъ ребровикахъ. Для этихъ двухъ приисковъ мною сдѣлано было примѣненіе бутарь или полуставковъ и примѣненіе это какъ нельзя болѣе было полезно. Все, что не промывалось на американкахъ, шло съ нихъ на бутару и тамъ пробивалось желѣзными гребками пробойщикавъ. Однако вскорѣ на одномъ изъ приисковъ бутары оказались даже лишними, такъ какъ пласть сдѣлалась разрушистѣе; на другомъ же приискѣ съ глинисто-сланцевой россыпью—бутары употреблялись все лѣто. Устройство промывки съ бутарой весьма просто. Обыкновенно бутара дѣлается для помѣщенія на нее 3-хъ линій желобовъ, слѣдовательно отъ $2\frac{1}{2}$ до 3-хъ аршинъ ширины, при-

*) Ребровиковую россыпью я называю и буду называть такую россыпь, гдѣ есть пласть стоящихъ наклонно глинисто-сланцевыхъ пластовъ. Эти россыпи весьма затруднительны къ добычѣ и имѣютъ на камняхъ тонкій слой, иногда весьма вязкой, трудно отмываемой, золотосодержащей глины, иногда же слой, бурой или желтобурой примазки.

чемъ американскіе желобья или ящики дѣлаются отъ 1 аршина до 5-ти четвертей ширины, на случай каменистой россыпи, которая въ обыкновенныхъ 3-хъ четвертиныхъ желобахъ трудно бы помѣщалась, стѣснила бы ихъ и даже вовсе остановила бы промывку за непомѣщеніемъ камней и длинныхъ сланцевыхъ ребровипъ въ желобахъ. Длина бутары т. е. собственно ящика, гдѣ лежатъ желѣзныя рѣшотки, дѣлается также отъ $2\frac{1}{2}$ до 3-хъ аршинъ; самая же наклонная плоскость или, какъ называютъ ее здѣсь, шлюзъ, по которому катятся промытые эфеля, проваливающіеся сквозь дырочки рѣшотки, и гдѣ осаждается золото, дѣлается до 5 аршинъ длины, шириною сообразно ширинѣ бутары. Уклонъ наклонной плоскости или бутарному шлюзу дается обыкновенно отъ $2\frac{1}{2}$ до $3\frac{1}{2}$ вершковъ на аршинъ. Бутара, на случай надобности подвинуть ее ближе къ забою, легко передвигается на деревянныхъ каткахъ и даже просто безъ нихъ. На одну такую бутару пускается два или уже никакъ не болѣе 3-хъ радіусовъ желобьевъ, которые однимъ концомъ самага нижняго желоба упираются въ бортъ бутарнаго ящика, такъ чтобы промываемая россыпь со всѣми гальками и водой скатывалась или проталкивалась прямо на бутарную рѣшотку, на которой она пробойщиками окончательно пробивается гребками и промывается. Перемытая затѣмъ галька сталкивается гребками въ устроенные по обѣ стороны бутарнаго ящика деревянные лючки и сваливается возлѣ бутары, а эфеля съ золотомъ и водой проваливаются въ дырочки желѣзныхъ рѣшотокъ на наклонную плоскость или шлюзъ, на которомъ положены деревянные бруски (плинтусы), или деревянные рѣшотки, или продороженные доски. Послѣднія лучше всего ловить золото, а потому болѣе у насъ и употребляются. Затѣмъ эфеля съ водой скатываются въ поставленную подъ бутарный шлюзъ деревянную колоду и далѣе стекаютъ въ хвостовую капаву, гдѣ стоятъ два работника съ лопатами, прогребаятъ эфель и сбрасываютъ его по обѣ стороны ка-

павы. Галька же, если таковой много, откатывается тачками въ сторону, если же ее немного, то оставляется на почвѣ разръза.

Обыкновенно на подобнаго рода крѣпкихъ или связныхъ россыпяхъ, на желобахъ или американскихъ ящикахъ ставятся отдѣльные люди съ желѣзными вилками или граблями, называемыми здѣсь рогулями, для препровожденія гальки и песковъ, кидаемыхъ забойщиками въ желоба на бутару. Замѣчательно при этомъ, что не смотря на то, что крѣпкая россыпь, по видимому, весьма дурно обмытая въ желобахъ, идетъ на бутару весьма нечистою, поэтому слѣдовало-бы полагать, что главная часть золота собирается на бутарѣ; но на дѣлѣ выходитъ наоборотъ, золото большею частію остается въ желобахъ подъ рѣшотками, а на бутарномъ шлюзѣ собирается четвертая часть всего его количества, и это еще при весьма трудномывкихъ пескахъ, и $\frac{1}{2}$ часть, и даже гораздо того менѣе—при промывкѣ песковъ средней вязкости. Само собою подразумѣвается, что при промывкѣ разрушистыхъ или древесныхъ россыпей все золото остается въ первомъ и послѣдующемъ за нимъ желобахъ, въ третьемъ же желобѣ уже его очень мало и даже другой разъ ровно ничего не находится; если же устанавливается четыре, а иногда въ косыхъ боковыхъ линіяхъ до пяти или шести желобовъ въ одной линіи, то съ послѣднихъ желобовъ золота вовсе не получается. Вотъ лучшее доказательство, что сносъ съ американокъ если и есть, то самый ничтожный. Произведенный мною опытъ промывки откидныхъ песковъ, пропущенныхъ уже на американкѣ, въ особенности эфелей, показалъ это блистательнымъ образомъ; изъ 15,000 пуд. промытаго песку, золота было получено менѣе 30 доль, въ галькѣ же нѣсколько болѣе; вообще же сносъ можно опредѣлить безошибочно не болѣе 2-хъ доль отъ ста пудъ. Подобный сносъ даже немислимъ на машинѣ, гдѣ самый умѣренный сносъ и потеря

золота въ галькѣ считается отъ 4-хъ до 6-ти доль отъ ста пудъ.

Разсчетъ поденщинъ при работѣ на американкѣ съ бутарой будетъ слѣдующій: на очень крѣпкій каменистый пласть на кубическую сажень потребуется отъ 4-хъ до 5-ти человѣческихъ поденщинъ; на пласть средней вязкости и не очень каменистый—отъ 3 хъ до $3\frac{1}{2}$ поденщинъ, на пласть разрушистый, но каменистый—до 3-хъ поденщинъ, на пласть дресвяный или съ мелкой галькой отъ 2-хъ до $2\frac{1}{2}$ поденщинъ, на промывку одной кубической сажени эфеля до $1\frac{1}{2}$ поденщинъ. Изъ этого разсчета уже видна выгодность примѣненія американскаго способа, противъ работы на лошадяхъ и машинѣ, и только лишь въ первомъ случаѣ затрата числа поденщинъ на американкахъ будетъ, быть можетъ, равна или нѣсколько даже не въ пользу этого способа, противъ машинной промывки, но это послѣднее еще пока спорный вопросъ и конечно, пока болѣе рѣшительные опыты не укажутъ настоящихъ выводовъ, я съ своей стороны предпочитаю промывать подобные крѣпкіе и трудномывкіе пласты на машинѣ.

Для нагляднаго опредѣленія выгоды работъ, беру разработку принадлежащаго моему К^о съ П. Н. Луткинымъ *алексѣевскаго* прииска по р. Унтунгуну, гдѣ золотосносный пласть въ верхнихъ своихъ слояхъ довольно каменистый и съ легко протираемой мясникомъ, т. е. глиной, средній слой пласта довольно разрушистый, но каменистый, нижній слой совершенно разрушистый. Приискъ этотъ разрабатывался въ дорогіе годы 1861, 1862 и единственный болѣе дешевый годъ былъ 1863-й; вся операція постановки работъ производилась почти на наличныя деньги, съ небольшою закредитовкою. Стоимость работъ 1861 года при командѣ въ 50 человѣкъ рабочихъ при 12-ти лошадяхъ обошлась въ 12,257 руб., стоимость работъ 1862 года при 70 человѣкахъ рабочихъ и 15 лошадяхъ обошлась въ 16,106 руб., стоимость ра-

ботъ 1863 года при 90 рабочихъ и 15 лошадяхъ не превышала 20,410 руб., т. е. вся трехъ-лѣтняя стоимость разработки *алексѣевского* прииска обошлась К° нашей нѣсколько менѣе 234-хъ руб. на человѣка въ сложности. Уже это одно служить весьма вѣроятнымъ доказательствомъ полезности американскаго способа при промывкѣ и можетъ убѣдить даже самаго заклятаго консерватора-рутинера. Какъ будешь спорить противъ цифръ? На нихъ вѣдь все зиждется, не даромъ же статистика открыла своими цифрами такіе необычайные и неожиданные выводы. Чтобы еще болѣе доказать мое положеніе объ американскомъ способѣ, я покажу что стоили за тѣ же годы работы, произведшіяся прежнимъ обыкновеннымъ способомъ на сосѣднихъ Унтунгуну *дмитріевскомъ* и *успенскомъ* приискахъ той же К°. Въ 1861 году на этихъ приискахъ было 90 человѣкъ рабочихъ, стоили они до 25,157 руб.; въ 1862 году было 145 человѣкъ при 40 лошадяхъ и разработка этихъ приисковъ стоила 36,945 руб.; въ 1863 году было 140 человѣкъ и 42 лошади, разработка стоила 34,333 руб., слѣдовательно каждый человѣкъ обошелся по 257 руб.; при этомъ замѣчу, что все дѣло обставлявалось на наличныя деньги. Всякій знающій золотопромышленность согласится, что стоимость работъ на *оллоноконскихъ* приискахъ одна изъ дешевѣйшихъ, особенно если взять во вниманіе отдаленное положеніе этихъ приисковъ, находящихся между сѣверной и южной системами енисейскаго округа, и значительную разницу въ цѣнахъ на провозъ припасовъ и фуража сравнительно съ ближайшими промыслами южной системы, на которыхъ въ дешевые годы работы, при общеупотребительномъ способѣ промывки, никогда не обходятся дешевле 260 руб., а на нѣкоторыхъ стоимость рабочаго обходится даже до 280 руб. и болѣе съ человѣка. Въ 1865 году введена была мною промывка американскимъ способомъ съ бутарами на *современномъ* моемъ приискѣ; правда промывка производилась тамъ съ начала іюля мѣсяца,

но и этотъ опытъ достаточно показалъ всю пользу примѣ-
ненія американокъ съ бутарой къ промывкѣ пласта предъ
машиной, и притомъ на россыпи довольно связной и зна-
чительно каменистой, хотя мѣстами съ прослойками мелкихъ
рѣчниковъ. На промывку каждой кубической сажени пласта
за все время выходило не болѣе 3-хъ рабочихъ подеицнѣ.
Стоимость работъ *современнаго* пріиска за 1865 годъ обош-
лась въ 22,660 руб. при 90 человѣкахъ рабочихъ и 20
лошадяхъ, т. е. по $250\frac{1}{2}$ руб. человѣкъ, причемъ про-
мывка съ 10-го мая до 1-го іюля производилась на ма-
шинѣ, что конечно способствовало увеличенію цѣнности ра-
ботъ. Работы 1864 года на томъ же *современномъ* пріискѣ,
производившіяся обыкновеннымъ способомъ, обошлись въ
22,409 руб. при рабочей командѣ въ 80 человѣкъ и 23-хъ
лошадяхъ, что составитъ стоимость каждаго человѣка нѣ-
сколько болѣе 280 руб.; причемъ необходимо прибавить,
что *современный* пріискъ также принадлежитъ къ числу от-
даленныхъ промысловъ южной системы. Въ 1864 году на
успенскомъ пріискѣ въ одномъ изъ разрѣзовъ подошолъ весь-
ма глинистый и каменистый пластъ, толщиною по всему
20-ти саженному разрѣзу до 2-хъ аршинѣ, подъ торфомъ
отъ 5-ти до 6-ти аршинѣ, и я хотѣлъ поставить неболь-
шую бочешную машину для промывки, тѣмъ болѣе, что прі-
емъ воды былъ весьма удобенъ. Сдѣлали расчетъ стоимости
работъ и вышло, что работа на машинѣ должна была дать
убытку до 3,000 руб. сравнительно съ употребленіемъ аме-
риканокъ, даже при уменьшенной на нихъ по случаю гли-
нистаго пласта промывкѣ. Обыкновенно на *успенскомъ*, *рожд-
ственскомъ* и *алексѣевскомъ* пріискахъ на ординарныхъ
американскихъ желобахъ, длиною въ 5 аршинѣ, шириною
въ 3 четверти, промывается на каждую линію до 2-хъ ку-
бическихъ сажень въ день, на что задолжается по двѣ че-
ловѣческія подеицины, а при удлиненіи линій желобовъ или
редіровъ—до $2\frac{1}{4}$ подеицнѣ. Работа эта для рабочихъ нисколь-

ко не затруднительна, и работы, обыкновенно начинающіяся въ 5 часовъ утра, оканчиваются въ 4 часа, иногда въ 5 и рѣдко въ 6 по полудни, причемъ въ этотъ періодъ времени на завтракъ, обѣдъ и отдыхъ дается до 2-хъ часовъ. Нѣкоторые ловкіе и навѣчные работники, а надо сказать, что рабочіе на эти прииски постоянно нанимаются изъ одной и той же волости и съ хорошимъ выборомъ, оканчиваютъ работу, не ходя обѣдать, въ 3 часа дня. Плата рабочимъ за работу назначается съ кубической сажени, причемъ каждые два работника-забойщика, они же и рогульщики, обязаны выработать одну кубическую сажень, за которую получаютъ по 80 коп., это называется хозяйскій урокъ; все же, что выработано сверхъ этой урочной сажени, считается старательской работой, и за эту сажень они получаютъ уже по 1 руб. 60 коп., такъ что забойщики, которые должны быть сильны и ловки, получаютъ по 1 руб. 20 коп. въ день. Однако бываетъ, что они не сработаютъ старательской сажени вполнѣ, но только $\frac{1}{2}$ кубич. саж.; но хорошіе работники *постоянно выработываютъ* свой урокъ вполнѣ. Рабочіе, находящіеся на такъ называемой хвостовой канавѣ, куда стекаетъ вода съ эфелемъ съ самого нижняго, или такъ называемаго хвостового сплотка, зарабатываютъ менѣе, не болѣе 50 коп. въ будни, а въ праздники копѣекъ по 80, но за то ихъ работа сравнительно съ забойщиками и легче, и проще. Ихъ дѣло прогребать эфель, откидывать его на сторону по канавѣ и прочищать ее два раза въ день. Эти рабочіе, какъ находящіеся постоянно въ сырости и мокрѣ, работаютъ въ сшитой изъ сырой, невытѣланной кожи обуви, надѣваемой на ноги сверхъ бродней или чарковъ и называемой сагирами. При сильно дресвяныхъ и эфелистыхъ россыпяхъ бываютъ нѣкоторыя затрудненія по засоренію канавы эфелями, но для этого стоить прибавить нѣсколько лишнихъ подешницъ и затрудненія прекращаются. Конечно при подобнаго рода промывкѣ, какъ американская, ночва, т. е. по-

стель россыпи должна немедленно зачищаться при самой работѣ, иначе оставшійся на ней пластъ будетъ заваленъ гальками и эфелями, почему очищеніе или заирка почвы тщательно исполняется при выработкѣ пласта. Кромѣ хвостовыхъ канавъ, которыя устроиваются въ разрѣзѣ по количеству линій или радіусовъ, полагая на каждую не болѣе 4-хъ или, въ крайнемъ случаѣ, 5-ти линій, по разрѣзу проводятся водосточныя канавки для стока почвенной воды, чтобы не потоплялся золотиносный пластъ и вода не мѣшала бы забойщикамъ работать. При этомъ, само собою разумѣется, что для каждаго разрѣза должна быть проведена главная (капитальная) водосточная канава, для стока всей воды, какая идетъ съ промывки и изъ почвенныхъ канавокъ. При американскомъ способѣ работъ на отливъ воды изъ разрѣза водокачками нельзя производить работъ, это одно изъ главныхъ неудобствъ, и тамъ, гдѣ водосточной канавы невозможно провести или это будетъ очень затруднительно, тамъ невозможно и употреблять американскій способъ для промывки, хотя бы пески и были для того удобны. Смотря по тому, какъ толстъ золотиносный пластъ и какъ далеко подвигается впередъ ежедневная выработка его, такъ дѣлается и перестановка линій, потому что слишкомъ длинныя линіи или радіусы, во первыхъ, требуютъ устройствъ многихъ желобьевъ, во вторыхъ, сильно заносятся эфелями, а потому и требуютъ для прочистки ихъ лишнихъ поденщиновъ. У насъ обыкновенно перестановки дѣлаются разъ въ недѣлю и дѣлаются очень скоро. Въ такой день рабочимъ вмѣсто 2-хъ куб. сажень на линію задается урокъ отъ $1\frac{1}{2}$ до $1\frac{3}{4}$ сажень, а гдѣ пластъ сильно разрушился, то и до $1\frac{1}{2}$ куб. сажени; по окончаніи промывки и снятія съ желобьевъ сѣрыхъ шлиховъ съ золотомъ, которое окончательно отдѣляется отъ шлиховъ на ручныхъ вальсерахъ особыми промывальщиками, коихъ обыкновенно два на весь разрѣзъ, а если въ немъ стоитъ не болѣе 5-ти линій, тогда достаточно и одного, всѣ желоба

снимаются съ подстановокъ, также какъ и широкій хвостовой желобъ, на которомъ сходятся все линіи цѣлаго установка, и переносятся ближе къ песковому забою. Тамъ они снова устанавливаются, причемъ въ прямые линіи полагается по три и даже по два желоба, а въ боковые по три или по четыре, и затѣмъ ежедневно или черезъ день, по мѣрѣ выработки пласта, прибавляется въ каждую линію по желобу, и такъ продолжаютъ до тѣхъ поръ, пока въ прямыхъ линіяхъ не будетъ пяти желобовъ, или пока значительно отойдутъ отъ хвостового желоба или приблизятся елишкомъ близко къ водяному ларю, изъ котораго посредствомъ водоприемныхъ желобковъ течетъ вода на промывку, для чего и проводится изъ ларя для каждой линіи американскія линіи водоприемныхъ желобковъ. Въ ларь же вода принимается посредствомъ небольшихъ сплотовъ изъ рѣчки или устроенной плотинки. Вотъ подробное на сколько это возможно сдѣлать описаніе американской промывки на промыслахъ К° Латинскихъ, въ томъ видѣ какъ она тамъ производится. Что же касается дерева, изъ какого дѣлаются американки, то самое лучшее для этого сосна, такъ какъ она легче, и американскіе ящики, сдѣланные изъ нея, не будутъ такъ тяжелы, какъ еслибы они были сдѣланы изъ лиственницы, впрочемъ, за неимѣніемъ сосны, могутъ употребляться доски всякаго дерева, какое только найдется. Въ случаѣ если нѣтъ толстаго лѣса, а потому и широкихъ досокъ, то днища желобьевъ можно дѣлать изъ 2-хъ досокъ, боковины ящиковъ дѣлаются въ ширину доски и прибиваются чрезъ каждую четверть $2\frac{1}{2}$ или 3-хъ вершковыми гвоздями; днища желобьевъ иногда выстрагиваются, а подстановки подъ желобья дѣлаются изъ горбылей, хвостовой же желобъ дѣлается до 2-хъ аршинъ и даже болѣе ширины и до 5-ти аршинъ длины; по нему постилается рѣшотка изъ брусковъ для ловли золота, но къ счастью, его тамъ улавливается очень и очень мало.

Не мѣшаетъ здѣсь показать результатъ работъ американ-

скимъ способомъ, хотя за послѣдній періодъ времени, для того чтобы убѣдиться, что на американкахъ можно столько же промыть пласта, сколько и на машинахъ, такъ какъ многіе думаютъ, что на нихъ нельзя вести усиленной промывки.

На *успенскомъ* и *рождественскомъ* приискахъ было промыто золотосодержащаго пласта въ 1863 году при 110 человѣкахъ рабочихъ и 17 лошадяхъ 2,580,000 пуд. и добыто золота 4 пуд. 2 фун. 86 золотн. Отношеніе пласта къ торфу было какъ 2 къ 5; содержаніе золота около 65-ти доль. Въ 1864 году на этихъ же двухъ приискахъ при 190 рабочихъ и 25 лошадяхъ было промыто пласта 3,914,000 пуд., добыто золота 5 пуд. 33 фун., при содержаніи въ 54 доли и при отношеніи пласта къ торфу какъ 2 къ 4, и въ 1865 году при 165 рабочихъ и 28 лошадяхъ было промыто пласта 3,855,000 пудовъ, добыто 6 пуд. $4\frac{1}{2}$ фунт. золота, при содержаніи его въ 100 пудахъ золотоноснаго пласта 58 доль и при отношеніи сего послѣдняго къ торфу какъ 4 къ 7. На *алексѣевскомъ* приискѣ въ 1863 году промыли пласта при командѣ въ 90 рабочихъ и 15 лошадяхъ 1,734,000 пуд., добыли 2 пуд. 9 фунт. золота при содержаніи его въ 42 доли отъ ста пудъ песковъ и при отношеніи пласта къ торфу какъ 2 къ 5; на *современномъ* приискѣ въ 1865 году при командѣ рабочихъ въ 90 человѣкъ и 20 лошадяхъ, промыли 1,426,000 пуд., добыли 2 пуд. $33\frac{1}{2}$ фунт. золота при содержаніи его въ 73 доли и при отношеніи золотосодержащаго пласта къ торфу какъ 1 къ 3. Уже одніѣ эти цифры доказываютъ успѣхъ работъ и прибавляютъ къ этому многого нечего; всякій знакомый съ золотопромышленностью пойметъ, что работы велись довольно успѣшно и усиленно, не смотря на неблагопріятныя для усиленія промывки отношенія золотосодержащаго пласта къ торфу. Стоимость работъ послѣднихъ трехъ лѣтъ на *успенскомъ* и *рождественскомъ* приискахъ обошлась въ сложности по 266 рубл. на человѣка, тогда какъ работы

обыкновеннымъ способомъ на другихъ моихъ приискахъ, какъ напримѣръ на рѣчкѣ Мурожной, обошлись по 270 руб. на человѣка. Разница весьма значительная, если при этомъ принять въ расчетъ, во первыхъ, что за привилегію платилось по 10 рубл. съ человѣка, и во вторыхъ, что разность въ цѣнахъ на припасы и фуражъ между приисками на Мурожной и тѣми, что на Кунтоякичѣ, по крайней мѣрѣ на 30 и даже на 35 коп. въ пудѣ. Вообще я полагаю, что разность въ дешевизнѣ постановки работъ по новому американскому способу, при употребленіи его для одной промывки, предъ прежнимъ машиннымъ способомъ, если не считать платы за привилегію, которой срокъ уже теперь истекаетъ, будетъ до 30 руб. на каждого человѣка, а въ благопріятныхъ случаяхъ, и на наличномъ капиталѣ разность эта увеличится даже до 40 руб., какъ это и показали работы у насъ на *алексѣевскомъ* приискѣ. Всѣ эти результаты достаточно выказываютъ выгоду примѣненія американскаго способа промывки во многихъ мѣстностяхъ, въ особенности при небольшихъ командахъ, и я предвижу, что съ расширеніемъ правъ золотопромышленности на всѣ состоянія, многіе прииски будутъ разрабатываться этимъ способомъ, такъ какъ при этомъ способѣ ненужно затрачивать большой капиталъ на постановку работъ, а вслѣдствіе этого менѣе будетъ риска, причемъ можно будетъ довольствоваться меньшими процентами, нежели при нынѣшней болѣе дорогой обстановкѣ, сопряженной съ значительнымъ рискомъ. Нынѣ золотопромышленникъ затрачиваетъ въ теченіе восьми мѣсяцевъ капиталъ въ ожиданіи будущихъ благъ, и часто вмѣсто выгодъ получаетъ или убытокъ, или ничего не зарабатываетъ, особенно тотъ, который ставитъ работы на занятой капиталъ, за который долженъ еще платить большіе проценты; а въ настоящее время такихъ золотопромышленниковъ у насъ весьма не мало. При американскомъ способѣ весьма удобно работать командами въ 40, 50, 60, 70 и до 100 человѣкъ въ одномъ

разрѣзъ при 10, 13, 15, 17 и 20 лошадяхъ для вскрыши торфа и другихъ работъ. Постановка работъ при подобныхъ командахъ не требуетъ значительнаго капитала, достаточно имѣть въ первомъ случаѣ 5,000 руб., во второмъ 6,000, въ третьемъ 8,000, въ четвертомъ 10,000 и пятомъ 14 т. руб. и работы могутъ быть поставлены безъ большого затрудненія. Если же притомъ слой золотоноснаго пласта достаточно толстъ и хотя даже въ $1\frac{1}{2}$ или 2 раза менѣе толщины торфовъ, то и тогда будетъ выгодно разрабатывать подобный приискъ, даже при 40 доляхъ содержанія. Конечно чѣмъ ниже содержаніе и толще торфъ въ отношеніи толщины пласта, тѣмъ усиленнѣе должны производиться работы, а соотвѣтственно этому должна увеличиваться и рабочая команда. Конечно, чѣмъ слой торфовъ тоньше и чѣмъ благоприятнѣе отношенія пласта къ торфу, тѣмъ выгоднѣе работать приискъ; такъ, при равной толщинѣ торфа и пласта можно разрабатывать приiski даже съ 32-дольнымъ содержаніемъ, особенно если россыль мывкая и воды изобильно. При толстомъ же золотоносномъ пластѣ, превышающемъ торфъ, на американкахъ выгодно будетъ работать даже при содержаніи въ 24 доли, а при такомъ содержаніи у насъ въ енисейскомъ округѣ не будетъ расчета работать приiski при нынѣшнемъ способѣ промывки на машинахъ, развѣ ужъ толщина торфа будетъ самая незначительная, а пластъ очень разрушистъ и залегаетъ значительно толстымъ слоемъ.

Изъ всего сказаннаго въ этомъ очеркѣ объ американскомъ способѣ видно, какъ далеко онъ не оправдалъ ожиданій своихъ обладателей гг. Пакулева, Лавровскаго и другихъ, купившихъ у церваго привилегію. Всѣ мечты ихъ о громадныхъ доходахъ отъ ихъ способа разлѣтились въ прахъ, всѣ великія ожиданія о переворотѣ въ золотопромышленности по милости ихъ способа не оправдались даже и въ десятой долѣ, золотопромышленность почти вовсе не почувствовала ихъ благо-

дѣянія, и продолжала упадать съ каждымъ годомъ, а работы, вмѣсто того, чтобы увеличиваться, продолжали ежегодно сокращаться и теперь дошли до того, что въ обѣихъ частяхъ енисейскаго округа, гдѣ прежде число рабочихъ на промыслахъ доходило до 25,000 человекъ и болѣе, въ нынѣшнемъ году всего только около 13,000 человекъ и въ будущемъ сокращеніе вѣроятно будетъ еще болѣе; хотя число работающихъ пріисковъ съ каждымъ годомъ увеличивается, но при этомъ дѣла сильно мельчаютъ. Поспѣшимъ оговориться, что подобный порядокъ вещей не долженъ никого печалить; теперь золотопромышленность начинаетъ входить въ новый фазисъ своего развитія; она начинаетъ дѣлаться доступной всѣмъ, даже и очень небогатымъ капиталистамъ; пора богатыхъ и крупныхъ компаній, ограждаемыхъ привилегіей, какъ китайской стѣной, миновала. Съ изданіемъ новаго устава, котораго мы тщетно все ожидаемъ столь многіе и долгіе годы и о которомъ изрѣдка читаемъ лишь въ газетахъ, что онъ имѣетъ быть представленъ туда-то, золотопромышленность непременно будетъ развиваться, уничтоженіе стѣсненій, ограниченіе произвола, разширеніе права на всѣхъ, уменьшеніе податей, все это вѣроятно благотвительно отразится на развитіи золотого промысла. Будутъ образовываться маленькія ассоціаціи, артели и будутъ работать или съ золотника, какъ уже работаютъ теперь, или изъ дѣлежа общихъ выгодъ, какъ дѣлается въ Архангельской Губерніи при ловлѣ морскихъ животныхъ и рыбы. Вотъ тутъ то и будетъ первымъ помощникомъ и важнымъ пособіемъ американскій способъ промывки, быть можетъ мѣстами имъ воспользуются и для вскрыши торфа; я не отвергаю этого, есть торфы весьма для того способные, и тамъ, гдѣ разрѣзъ можно дѣлать на двѣ половины для работы, или раздѣлить самую работу на двѣ смѣны, ночную и дневную, безъ ущерба дѣлу, тамъ могутъ сниматься и торфа съ помощью американскаго способа. Гг. Пакулевъ и Лавровскій своими преувеличеніями,

громкими обѣщаніями выгодъ, своими неудачными примѣненіями, проистекавшими изъ неумѣнія обращаться съ дѣломъ, презрѣніемъ мѣстныхъ условій, а также и высокой цѣной за привилегію, сами наложили руки на свое дѣло; они отвратили всѣхъ отъ американскаго способа и примѣнялъ его лишь тотъ, кому очевидно было невозможно обойтись безъ него; всѣ же остальные избѣгали его, потому то онъ и не пошелъ въ ходъ. Нѣтъ спора, что тому отчасти также способствовала и консервативность гг. золотопромышленниковъ, между которыми не мало рутинеровъ; но это была одна изъ неважныхъ причинъ его неуспѣха. Всякій, видя погибель дѣла *новомаріинскаго* пріиска и значительные убытки, понесенные К^о. Зотовыхъ въ 1859 году, а также положительную неудачу примѣненія американокъ къ работамъ, боялся приложить ихъ къ своему дѣлу, и немало встрѣчалъ я изумленія въ первые годы, да пожалуй и теперь, когда говорилъ, что промываю золото на американкахъ, такъ велико было всеобщее къ нимъ недовѣріе и такъ сильно упалъ ихъ кредитъ въ публикѣ. Я знаю нѣсколькихъ гг. горныхъ инженеровъ, бывающихъ на золотыхъ промыслахъ, которые и теперь не видятъ ничего хорошаго въ примѣненіи американокъ. Я кончилъ мой очеркъ, теперь говорить объ американкахъ болѣе почти нечего; о будущихъ успѣхахъ ихъ не стану распространяться; къ чему въ денежномъ дѣлѣ иллюзіи, здѣсь нужны одни факты: не мало погубило дѣлъ у насъ отъ иллюзій; но не обинуясь скажу, что я въ будущемъ ожидаю значительнаго распространенія applicаціи американокъ къ работамъ. Въ нынѣшнемъ 1866 году у меня будетъ работаться пять пріисковъ этимъ способомъ и на всевозможнаго свойства россыпяхъ; между ними есть сланцевыя, связныя, каменистыя; нынѣшній опытъ долженъ уяснить многое о результатахъ его, которые я не оставляю своевременно сообщить, теперь же скажу, что мнѣ остается только по-

благодарить американцевъ, а вмѣстѣ съ ними и г. Пакулевъ, завезшаго къ намъ весьма полезное, по крайней мѣрѣ для меня, изобрѣтеніе.

ЗАВОДЪ КРУППА, ВЪ ЭССЕНЬ.

(Изъ *Revue Britanique*, № 10, Octobre, 1866.)

Въ Англіи до сихъ поръ смотрѣли на производство стали Круппа въ большихъ массахъ, какъ на способъ скорѣе гадательный, нежели точный. Мнѣ удалось узнать доселѣ малоизвѣстныя подробности этого способа, каковы расплавка стали и обработка большихъ слитковъ ея, и я думаю, что собранныя мною свѣдѣнія будутъ не безынтересны. Публикуя (даже такія, которыя были сообщены мнѣ конфиденціально) съ соизволенія г-на Longsden'a, повѣреннаго г. Круппа въ Лондонѣ, любезности котораго обязанъ я допущеніемъ меня къ осмотру эссенскаго завода, я выражаю ему мою благодарность, равно какъ и директору завода, г-ну Pierer'у.

По мѣстному расположенію своему, Эссенъ, какъ большой заводъ, представляетъ важныя удобства: около него скрещиваются три главныя желѣзныя дороги Западной Германіи, по прямой линіи отъ Берлина и Кёльна, который находится отъ Эссена въ разстояніи $1\frac{3}{4}$ часа, — отъ Эссена, гдѣ основанъ этотъ прекрасный стальной заводъ, о которомъ такъ много говорятъ и который, въ тоже время, такъ мало знаютъ. Имѣя полное право гордиться своими Уаттами, Стефенсонами и Бруннелями, не считая другихъ замѣчательныхъ инженеровъ, еще нынѣ живущихъ, Англія тѣмъ не менѣе можетъ удивляться иностраннымъ знаменитостямъ, которыя этого заслуживаютъ.

По смерти отца своего въ 1827 году, Алфредъ Круппъ, четырнадцати лѣтъ отъ роду, сдѣлался обладателемъ маленькой мастерской для выдѣлки пожей и для прокатыванія въ валкахъ золота. Благодаря своимъ талантамъ и энергіи, онъ замѣченъ былъ скоро, а счастье помогло ему сдѣлаться единственнымъ владѣтелемъ заведенія, которое въ послѣднемъ году доставило Пруссіи болѣе пятидесяти тысячъ тоннъ литой стали, изъ которыхъ третья часть была употреблена на выдѣлку пушекъ, а остальное количество поступило въ поршняхъ, въ передаточныхъ валкахъ, въ осяхъ, въ рельсахъ для желѣзныхъ дорогъ, въ листахъ для паровыхъ котловъ и для военныхъ кораблей, наконецъ во всѣхъ такихъ вещахъ, которыя требуютъ прочности и твердости.

Первыя стальные пушки были приготовлены Круппомъ въ 1849 году и тогда же были представлены имъ разнымъ нѣмецкимъ государямъ; но дѣло не увѣнчалось успѣхомъ, потому что въ то время не признавали еще необходимости прибѣгать къ такимъ дорогимъ военнымъ орудіямъ. Египетскій вице-король первый принялъ новую пушку и послѣ того всѣ правительства начали обращаться въ эссенскій заводъ за полученіемъ стальныхъ орудій. Россія, испытавъ произведенія Круппа, для своей артиллеріи предпочла стальные орудія и специально для этой цѣли построила заводъ въ селѣ Александровскомъ. Пруссія мало по малу замѣняетъ свои бронзовыя и чугуныя пушки стальными, отливаемыми въ Эссенѣ, на которыхъ потомъ дѣлаются винтовыя нарізки въ Шпандау. Бельгія и нѣкоторыя изъ второстепенныхъ государствъ причали для орудій или систему Круппа, или систему прусскаго правительства, которая отъ первой разнится только въ нѣкоторыхъ подробностяхъ. Австрійскій и голландскій флоты частію вооружены пушками Круппа. Италія ввела у себя шести-дюймовыя орудія его же системы, заряжающіяся съ казенной части. Турки имѣютъ уже двѣсти пушекъ шести-дюймоваго калибра, а неукротимые японцы, при

посредствѣ голландцевъ, заказали 60 штукъ пушекъ шести-дюймового калибра, въ число которыхъ 30 орудій имъ уже были выданы въ сентябрѣ мѣсяцѣ этого года. Замѣчательно, что японцы, сдѣлавъ недавно значительный заказъ орудій англійской компаніи Elswick, непременно требовали, чтобы имъ доставили и вѣрныя модели тѣхъ орудій, которыми они такъ славно были побиты при Кагозимѣ.

Итогъ приготовленныхъ въ Эссенѣ стальныхъ орудій простирается всего на всего до 2,500 штукъ, и все онѣ, за немногими исключеніями, сдѣланы съ винтовыми нарезками и заряжаются съ казны; изъ числа этихъ 2,500 штукъ, четыреста сдѣланы 8-ми дюймового калибра и выше, а остальные отъ 4 $\frac{1}{2}$ до 3-хъ дюймовъ.

Заведеніе, не считая доменныхъ печей, занимаетъ пространство въ 400 акровъ (около 147 десятинъ). Въ немъ ежедневно расходуется 750 тоннъ каменнаго угля, которымъ нагревается 120 паровыхъ котловъ и горятъ 7000 рожковъ газа. Число работающихъ въ заводѣ простирается до 8000 взрослыхъ и дѣтей, жалованье которымъ доходитъ до десяти милліоновъ франковъ въ годъ.

Администрація. Важность сохранить постоянный составъ однихъ и тѣхъ же рабочихъ была на столько очевидна, что вслѣдствіе этого было признано необходимымъ устроить вспомогательную кассу, для составленія которой каждый служащій въ заводѣ, взрослый или малолѣтъ, обязанъ былъ подписываться; касса эта, обезпечивая рабочимъ выгоды, составляетъ существенный интересъ ихъ службы въ заводѣ. Сумма взносовъ и вознагражденій соответствуютъ количеству получаемого жалованья; каждый работникъ вносить отъ 10 до 5 сантимовъ съ талера или отъ 2,66 проц. до 1,33 проц. Г. Круппъ вносить въ кассу часть и отъ себя, равную половинѣ взноса рабочихъ. Изъ капитала этой кассы работникъ, прослуживши въ заводѣ 25 лѣтъ, имѣетъ право на пенсіонъ, достаточный для его скромной жизни. Раненые во

время работы пользуются полнымъ жалованьемъ во все время болѣзни; уходъ за больными самый человеколюбивый и въ случаѣ смерти похороны рабочихъ обезпечены.

Такъ какъ хлѣбъ, доставляемый посторонними хлѣбными торговцами, ни качествомъ, ни количествомъ несоотвѣтствовалъ цѣнамъ, взимаемымъ за него съ рабочихъ, то г. Круппъ построилъ большія пекарни, которыя, производя оптовые закупки муки въ Россіи, отпускаютъ рабочимъ прекрасный хлѣбъ по цѣнѣ весьма выгодной. Такая же мѣра употребляется при продажѣ картофеля и ее же думаютъ примѣнить и къ продажѣ мяса. Столь отеческое управленіе, дѣйствуя успѣшно, представляетъ обоюдныя выгоды, какъ для владѣльца, такъ равно и для работниковъ.

Хотя нѣкоторыя значительныя заведенія Франціи и Англіи приняли было такую же систему обезпеченія рабочихъ, однако она не дѣйствуетъ въ нихъ съ такимъ успѣхомъ и въ такомъ большомъ размѣрѣ, какъ въ эссенскомъ заводѣ.

Рабочіе часы раздѣлены на два отдѣленія: отдѣленіе дня, съ шести часовъ утра до семи вечера, и отдѣленіе ночи—съ семи часовъ вечера до шести часовъ утра.

Руда. Руда, употребляемая при работахъ, доставляется частию изъ рудниковъ, принадлежащихъ г-ну Круппу, возлѣ Нассау и Кобленца; частию же пріобрѣтается покупкою. Первая представляетъ собою шпатоватый желѣзнякъ, дающій зеркальное желѣзо; вторая—красную желѣзную руду. Для обжиганія рудъ употребляютъ коксъ, который считается лучшимъ топливомъ, если хорошо разсортированъ.

Чугунъ обращается въ сталь пудлингованіемъ, причемъ прибавляется - незначительное количество цементной стали. По способу Бессемера, впрочемъ нѣсколько измѣненному, готовятъ небольшое количество ковкаго желѣза, но не стали. Бессемеръ передавалъ изобрѣтеніе свое Круппу; но какъ оно было тогда еще не изслѣдовано надлежащимъ образомъ, то послѣдній не считалъ его на столько важнымъ,

чтобы можно было изъ за него оставить настоящую специ-альность, т. е. пудлингованіе, а потому и не принялъ его для усовершенствованія, которое вполне могло быть достигнуто англійскими заводами.

Хотя зеркальная желѣзная руда содержитъ въ себѣ значительное количество марганца, но послѣ процесса пудлингованія, его остаются только одни слѣды, какъ это показываетъ разложеніе, произведенное г. Абельемъ.

Углеродъ въ соединеніи	1,18
Кремнеземъ	0,33
Сѣра	0,00
Фосфоръ	0,02
Марганецъ	слѣды
Кобальтъ }	0,12
Никкель. }	
Мѣдь	0,30
Желѣзо	98,05
	<hr/> 100,00

Я не видѣлъ пудлингованія; но меня увѣряли, что существенно оно не отличается ничѣмъ отъ способа, которому слѣдуютъ въ Шеффилдѣ, исключая нѣкоторыхъ мелочныхъ измѣненій.

Металъ, назначаемый на выдѣлку пушекъ и другихъ предметовъ, которые должны сопротивляться внезапнымъ ударамъ, долженъ быть мягче метала, долженствующаго претерпѣвать только треніе, хотя бы и постоянное. Этого достигаютъ смѣшеніемъ нѣкотораго количества желѣза со сталью, помощію расплавленія. Желѣзо и сталь прокатываются въ маленькія пластинки, изрѣзываются на полоски, длиною въ 6 дюймовъ, и кладутся въ графитовые тигли, похожіе формою на такъ называемые *французскіе тигли*; каждый такой тигель можетъ вмѣщать въ себѣ отъ 30 до 60 фунтовъ стали. Если металъ долженъ быть мягкій, то его кладутъ въ количествѣ меньшемъ изъ двухъ показанныхъ выше,

такъ какъ мягкій металлъ расплавляется труднѣе, нежели твердый.

Хотя выдѣлка эссенскихъ тиглей была до сихъ поръ секретомъ, тщательно скрываемымъ; тѣмъ не менѣе я полагаю, что г. Крупнъ не станетъ оспаривать заявленія доктора Percy, который утверждаетъ, что тигли, приготовляемые г-мъ Pruel въ Sligh-Holborne, равно какъ и патентованные графитовые тигли баттерзейской компаніи не уступаютъ тиглямъ, приготовляемымъ на континентѣ.

Эссенская литейная представляетъ огромное зданіе, снабженное печами, могущими нагрѣвать за разъ болѣе тысячи двухъ сотъ тиглей—количество, употребляемое для самыхъ большихъ пушекъ. Тигли распределяются въ печахъ отъ 8 до 10 штукъ въ каждой; печи простираются во всю длину зданія и своды ихъ приходятся въ уровень съ поверхностію земли. Пламя проходитъ во всю длину ихъ къ трубѣ, которая возвышается на концѣ зданія. Расположеніе это сходно съ расположеніемъ, показаннымъ въ металлургіи Percy (стр. 830—836 *), но въ несравненно большемъ размѣрѣ. Однако существенное измѣненіе въ Эссенѣ представляютъ самые тигли, поставленные на желѣзные, подвижные колосники, на которые также засыпается топливо и которые могутъ быть сняты по желанію. Употребленіе ихъ будетъ объяснено ниже. Жаръ, получаемый въ этихъ горнилахъ, такъ силенъ, что самые лучшіе, трудноплавкіе шотландскіе кирпичи, которыми выложены стѣнки печей, и самые тигли начинаютъ расплавляться, такъ что они могутъ служить только одинъ разъ.

Резервуаръ и литейная форма представляютъ собою чугунные цилиндры; въ первомъ проходятъ два желобка, по которымъ течетъ расплавленный металлъ. Литейная форма на-

*) Металлургія Percy недавно переведена на французскій языкъ гг. Retitgand и Ronna.

ходится въ глубинѣ шахты, безъ всякой поддержки съ боковъ. Резервуаръ, возвышающійся надъ литейною формою устроенъ только для того, чтобы обезпечить правильное и вертикальное теченіе металла въ форму. Иногда формы обкладываютъ слоемъ глины; но болышею частію онѣ представляютъ для расплавленной стали гладкую чугунную поверхность. Г-нъ Ріергъ увѣрялъ меня, что это обстоятельство составляетъ вопросъ второстепенной важности.

Работа. Организациія работъ во всѣхъ отношеніяхъ превосходна. Когда надобно отлить пушку, напримѣръ такую, какъ я видѣлъ, весомъ въ 16 тоннъ (около 992 пудовъ), требующую дружной работы четырехъ сотъ людей, тогда назначенные для этого работники быстро собираются и занимаютъ каждый свое мѣсто съ точностію солдатъ. Они раздѣлены на нѣсколько отрядовъ, одни въ плавильной, другіе въ подземныхъ погребахъ *). Въ назначенную минуту, когда всѣ тигли готовы, машинистъ, смотрящій за плавкою и находящійся у резервуара, отдаетъ громко приказаніе, повторяемое отдѣленіями рабочихъ, размѣщенными даже у самыхъ отдаленныхъ тиглей (т. е. въ четырехъ углахъ зданія, тогда какъ отливаемая пушка находится въ центрѣ) и передаваемое всѣмъ отдѣленіямъ, находящимся внизу. Эти послѣдніе тотчасъ же вынимаютъ всѣ колосники изъ печей, кромѣ двухъ, которые поддерживаютъ тигли и выгребаютъ желѣзными кочергами топливо, приставшее къ тиглямъ. Тогда приближается подъемщикъ со своими щипцами, схватываетъ тигель и ставитъ его на полъ плавильной фабрики съ помощію подмастерья, щипцы котораго находясь подъ щипцами подъемщика, даютъ послѣднему точку опоры, необходимую для вытаскиванія тигля изъ печи. Такъ какъ

*) Т. е. при колосникахъ, которыя, какъ сказано было выше, находятся подъ поломъ фабрики.

горшки предварительно совершенно очищаются отъ плака, то жара теряется весьма немного, прежде чѣмъ металл выльется. Тогда два человѣка схватываютъ тигель двойнымъ крючкомъ и подносятъ его, къ ближайшему желобку, въ который опоражниваютъ его и потомъ бросаютъ въ магазинъ, находящійся подъ литейной; иначе пустые горшки, оставаясь тутъ же могли бы мѣшать свободной циркуляціи воздуха, необходимой при такихъ массахъ расплавленнаго металла. Къ тому же горшки такъ сильно разгораютъ, что не могутъ уже служить для дальнѣйшихъ расплавокъ, и я видѣлъ, какъ они трескались, когда ихъ вынимали изъ огня. Во время отливки стали—крышекъ съ тиглей не снимаютъ и металл течетъ сквозь отверстіе, сдѣланное у верхняго края горшка. Машинистъ сторожитъ минуту и отдаетъ приказаніе каждому отдѣленію, чтобы оно было готово со своими тиглями въ тотъ самый моментъ, когда предшествующіе тигли опорожнятся, и чтобы рабочіе не теряли времени въ разгребаніи печей. Металлъ долженъ течь непрерывною струею по желобкамъ до резервуара и потомъ до литейной формы; иначе отливаемая вещь будетъ испорчена. Процессъ отливки продолжается до тѣхъ поръ, пока всѣ тигли, отъ перваго до послѣдняго, не будутъ опорожнены. Отлитая вещь послѣ того остываетъ, пока не сожмется на столько, что можетъ быть вынута изъ формы; тогда ее обкладываютъ горячей золой и поддерживаютъ доковки въ красновѣшневомъ каленіи.

Такъ какъ для отливки большихъ пушекъ выбираютъ холодное время, не всегда благопріятное дляковки, то случается иногда, что огромныя вылитыя массы остаются въ нагрѣтомъ состояніи въ продолженіе трехъ мѣсяцевъ, постоянно обкладываемыя горячею золою, добываемою изъ дѣйствующихъ печей. Мнѣ кажется, что такой предосторожности не вездѣ слѣдуютъ въ Англіи и казалось бы гораздо легче дать металлу охлаждаться правильнымъ образомъ, нежели опостоянно поддерживать его температуру.

Нѣтъ ничего оживленнѣе и живописнѣе, какъ отливка большой вещи; но при этомъ терпѣніе рабочихъ людей подвергается иногда страшнымъ испытаніямъ. Нѣкоторые качаютъ только головой при одной мысли отважиться на такое огненное испытаніе во время сильныхъ жаровъ; но Круппъ, давши двойное жалованье и разумно возбуждая общее настроеніе духа людей, заставилъ ихъ пренебрегать всѣмъ, и многіе изъ рабочихъ, при отливкѣ со страшными усиліями большихъ вещей во время жаровъ, теряютъ даже сознаніе.

Ковка. Какъ бы ни была сложна вещь, которую надлежитъ приготовить, она должна быть отлита сначала въ цилиндрическую или квадратную изложницу, потомъ прокована въ болванку произвольной формы и наконецъ выкована до надлежащихъ размѣровъ. Большія вещи съ неправильнымъ очертаніемъ не могутъ быть однородными и заключаютъ въ себѣ пузыри. Въ моментъ обработки, слитокъ (если только можно дать такое названіе подобнымъ массамъ) подносятъ подъ паровой молотъ, тяжесть котораго соотвѣтствуетъ тяжести обрабатываемаго метала, и пушка, болванка, или какой бы то ни было другой предметъ, поддерживаемый постоянно при температурѣ красновиднаго каленія, принимаетъ надлежащую форму при помощи непрерывнаго кованія. Такимъ образомъ выковываютъ однородныя части, которыхъ металлъ, при ковкѣ подъ тяжелымъ молотомъ, увеличиваетъ плотность свою, твердость и упругость. Уплотненіе метала, производимое кованіемъ, увеличиваетъ удѣльный вѣсъ его отъ 0.02 до 0.03, хотя при плавкѣ вещь была отлита вовсе безъ пузырей. Небольшія вещи, каковы напримѣръ рельсы или колосники, какъ и въ Англіи, обрабатываются прокаткою въ валкахъ, которые сдѣланы также изъ литой стали. Если металлъ обработанъ совершенно, то упругость его доходитъ до 36 и до 66 тоннъ (?) на квадратный дюймъ, смотря по степени его относительной твердости. Сталь въ пушкахъ

нѣсколько мягче и потому сила упругости ея не простирается свыше 44 тоннъ, а иногда даже и менѣе.

Пушки. Пушки малаго калибра дѣлаются изъ одного куска; пушки же, раамѣръ которыхъ превышаетъ 8-ми дюймовый калибръ, бываютъ сложнѣе: онѣ одѣваются и укрѣпляются кольцами или сплошнымъ оболочками (*chemises*). Самая большая изъ стальныхъ пушекъ, напимѣръ, 11-ти дюймоваго калибра, отливается въ болванку въ 35 тоннъ (2170 пуд.) вѣсомъ и въ 7 футовъ діаметромъ (?) и выковывается потомъ въ надлежащую форму; она должна имѣть необычайную крѣпость и надлежащую толщину, чтобы выдержать пробный зарядъ, для высшаго калибра орудій назначаемый. Цапфы представляютъ собою также цилиндръ изъ литой стали, выкованный въ надлежащую форму, который потомъ насаживается на орудіе и нажимается. Казенная часть пушки укрѣпляется нѣсколькими обручами, также изъ литой, кованой стали и, смотря по употребленію, достигаетъ до 10 дюймовъ ширины и до 6 дюймовъ толщины.

Двѣ изъ такихъ чудовищныхъ пушекъ, длина которыхъ соответствуетъ 16-ти дюймовому калибру, вѣсятъ 28 тоннъ; онѣ дѣлаются для Россіи и будутъ стоить 175,000 франковъ каждая. Онѣ будутъ заряжаться съ казны, по системѣ Круппа, ядрами въ 270 килограмовъ и зарядомъ призматическаго пороха въ 25 килограмовъ; назначаются свѣ для обороны Кронштадта. Въ сентябрѣ мѣсяцѣ 1865 года онѣ были почти окончены и оставалось только закрѣпить обручи и докончить принадлежности казенной части.

Послѣ того приступили къ приготовленію пушки 15-ти дюймоваго калибра, также заряжающейся съ казны; эта пушка назначается также для Россіи и ее можно будетъ увидѣть на парижской выставкѣ. Ядра для нея будутъ вѣсить около 450 килограмовъ.

Молота. Послѣ всего сказаннаго легко понять, что фабриктъ необходимо имѣть молота различныхъ силъ и величинъ.

Въ самомъ дѣлѣ, молота эти имѣются, начиная съ 50 килограммовъ (около 3-хъ пудовъ) до 50 тоннъ (3,400 пуд.). Одинъ изъ самыхъ рѣдкихъ молотовъ, вѣсомъ въ 16 тоннъ (992 пуда), имѣетъ бабу выпуклой формы, отчего выигрывается мѣсто въ вертикальномъ паправленіи (?); вмѣсто того, чтобы подыматься со шпинтономъ, баба имѣетъ движеніе непосредственно отъ парового поршня, который дѣйствуетъ вертикально подъ серединою рычага, отчего самая баба имѣетъ подъемъ гораздо большій.

Самый большой изъ паровыхъ молотовъ вѣситъ 50 тоннъ и баба его имѣетъ паденіе въ 3,03 метровъ. Онъ стѣитъ около $2\frac{1}{2}$ миллионновъ франковъ, изъ которыхъ двѣ трети пали на устройство фундамента. Я видѣлъ его дѣйствующимъ и полъ фабрики подвергался въ это время только самому незамѣтному сотрясенію, а между тѣмъ прошло уже четыре съ половиною года, какъ онъ выноситъ страшную тяжесть безпрестанно повторяемыхъ ударовъ. Сначала кажется, что ничто не можетъ противостоятъ этимъ ужаснымъ ударамъ; но на стали, температура которой доведена до степени умеренной, что необходимо дляковки ея, едва остаются слѣды этихъ ударовъ. Для постройки молота въ 120 тоннъ (въ 7,440 пудовъ), съ паденіемъ на 4 метра, г. Круппъ долженъ былъ выпросить особенное дозволеніе правительства; но будетъ ли этотъ молотъ простой, или съ двойнымъ дѣйствіемъ, еще не рѣшено окончательно. По вычисленіямъ оказалось, что на постройку такого молота понадобится 5 миллионновъ франковъ; но какъ располагать такой суммой не имѣется возможности, то пройдетъ можетъ быть еще много времени, пока этотъ молотъ будетъ дѣйствовать.

Круппъ еще не подряжался на поставку лафетовъ и военныхъ запасовъ, какъ это дѣлаетъ компанія Elswick; но, вѣроятно, въ самомъ скоромъ времени онъ достигнетъ этого, такъ какъ русскому правительству онъ уже доставилъ нѣсколько тысячъ продолговатыхъ 8-ми и 9-ти дюймовыхъ

бомбъ, изъ которыхъ нѣкоторыя были сдѣланы изъ самой чистой клинковой стали. Бомбы въ 8 дюймовъ вмѣщаютъ зарядъ въ 4 килограмма пороха и пробиваютъ желѣзныя доски въ $4\frac{1}{2}$ дюйма толщиною, не претерпѣвая при этомъ никакого вреда; но каждая изъ нихъ стоитъ 400 франковъ. Италія приобрѣла у Круппа бомбы 6-ти дюймового калибра. Всѣ онѣ куются подъ молотомъ, какъ все, выходящее изъ завода.

Изъ сдѣланнаго мною обзора можно вывести слѣдующее заключеніе:

1) Что сталь Круппа считается лучшею—это вопросъ рѣшенный.

2) Что могутъ ли его стальные пушки выдерживать всегда сильные заряды, которые употребляетъ англійская артиллерія—сомнительно.

и 3) Что касается до великости идеи и до отличнаго исполненія, какъ самого завода, такъ и произведеній изъ него выходящихъ, то все это ставитъ Круппа въ ряду первыхъ инженеровъ.

Подполковникъ И. Котляревскій.

6 декабря 1866 г.

ИЗВѢСТІЯ И СМѢСЬ.

О ПРИСУТСТВІИ МѢДИ ВЪ ЛИТОЙ СТАЛИ. К. Лисенко. Въ Горномъ Журналѣ за 1858 г. т. II стр. 305 напечатаны результаты разложенія стали Круппа, произведеннаго мною въ лабораторіи горнаго департамента. Въ составѣ этой стали показана мѣдь въ количествѣ 0,135 проц. Какъ присутствіе этого металла въ стали могло возбудить сомнѣніе, то я привелъ въ той же статьѣ въ подтвержденіе моихъ результатовъ анализъ крупновской стали, произведенный Абелемъ въ Англіи, который открылъ въ ней 0,3 проц. мѣди *).

Согласіе этихъ двухъ анализовъ, мнѣ кажется, ставитъ возможность присутствія мѣди въ стали Круппа внѣ сомнѣнія. Но этого мало; имѣющіяся по настоящее время данныя показываютъ, что мѣдь попадаетъ въ стали вовсе не такъ рѣдко, какъ это принимаютъ, и что вредное вліяніе мѣди на свойства стали и желѣза почти не чувствительны при малыхъ количествахъ этого металла.

Въ *Traité de Metallurgie* Percy, фр. изд. т. II стр. 251, приведены всѣ изслѣдованія по вопросу о вліяніи мѣди на свойства стали и желѣза. Изъ довольно разнорѣчивыхъ показаній различныхъ авторовъ можно вывести, однакоже, то заключеніе, что мѣдь сообщаетъ желѣзу и стали красноломкость, но она дѣйствуетъ въ этомъ отношеніи гораздо слабѣе сѣры. Такимъ образомъ, по старымъ наблюденіямъ Стенгеля, сѣра, въ коли-

*) Не лишнимъ будетъ замѣтить, что Абель разлагалъ сталь отъ пушки Круппа, разорвавшейся съ перваго выстрѣла. (См. *Muspratt's Chemie Stohmanne*, изд. 2 т. 2 стр. 468.) Мнѣ неизвѣстно какая судьба постигла пушку, стружка которой была мною разложена, тѣмъ не менѣе полагаю, что разрывъ пушки, разложенной Абелемъ, могъ происходить не отъ присутствія въ ней мѣди, а отъ какихъ нибудь недостатковъ въ отѣлкѣ самой пушки. Мѣдь, какъ читатель увидитъ ниже, входитъ иногда въ составъ стали самыхъ высокихъ качествъ.

чествѣ 0,4 проц., вліяетъ болѣе на свойства желѣза, чѣмъ мѣди въ количествѣ 0,75 проц.; онъ полагаетъ, что красномоккость желѣза отъ мѣди становится замѣтною только въ томъ случаѣ, когда содержаніе этого послѣдняго метала составляетъ не менѣе 0,44 проц.

Стенгель путемъ анализа показалъ присутствіе мѣди въ слѣдующихъ сортахъ желѣза и стали:

	Эйфель.	Пудлинговое же- лѣзо изъ Альфа около Кохема.	Зигенъ.	Гарцъ.	Лоз, Зигенъ изъ штаальбергскаго шпатоват. желѣзн.	Оберхунденъ около Лоз.	Обыкновен. сталь изъ Лоз.	Сталь изъ марган- цов. бураго желѣзн. изъ Сальхендорфа.
Же- лѣзо.	0,07	0,21	0,44	0,38				
Сталь					0,27	0,39	0,7	0,36

Изъ этихъ образцовъ, сталь съ содержаніемъ 0,27 проц. мѣди обозначена обладающею высокими качествами.

По анализамъ Карстена сталь (Edelstahl) изъ Зигена содержитъ 0,3789 проц. мѣди.

По анализамъ ген.-майора Иванова (см. Bruno Kerli Handbuch per Metallurgie» т. I стр. 725) златоустовская дамаская сталь содержитъ 0,3 проц. мѣди.

Присутствіе мѣди въ нѣкоторыхъ сортахъ палласоваго желѣза показано также анализами. Такимъ образомъ въ палласовомъ желѣзѣ изъ Мегденшпрунга Бромейтъ показалъ содержаніе мѣди въ 0,32 проц., 0,446 проц., 0,24 проц. и менѣе. Изъ нихъ желѣзо съ содержаніемъ 0,446 проц. мѣди обозначено мягкимъ, вязкимъ.

Этихъ данныхъ, я полагаю, достаточно для подтвержденія того мнѣнія, что малыя примѣси мѣди не оказываютъ существеннаго вліянія на свойства какъ желѣза, такъ и стали.

Съ другой стороны, изученіе искусственныхъ сплавовъ желѣза съ мѣдью въ большой пропорціи показываетъ, что 1) мѣдь сплавляется съ желѣзомъ (чугуномъ или сталью) не во всякой пропорціи, 2) что сплавы эти вообще отличаются твердостью, дурно куется, но обладаютъ нѣкоторою вязкостью. Поэтому необходимо принять, что если малыя примѣси мѣди не вредятъ свойствамъ желѣза и стали, то изъ этого не слѣдуетъ, чтобы примѣсь ея могла быть полезна, особенно въ тѣхъ случаяхъ, когда металлъ долженъ обладать большою вязкостью, какъ напр. пушечная сталь. Тѣмъ не менѣе, слѣдующій фактъ можетъ привести лицъ, склонныхъ придавать большое значеніе влиянію на свойства стали небольшихъ примѣсей, которыя въ ней часто встрѣчаются, къ заключенію обратному.

Въ послѣдней книжкѣ Lieb. Ann т. CXL ст. 180, приведенъ анализъ металла, который, судя по составу, есть бѣлый чугунъ (онъ названъ Rohstahleisen). Онъ выплавляется въ Биберѣ (Кургессенъ) и оказывается особенно годнымъ для выдѣлки стальныхъ литыхъ пушекъ. Составъ его чрезвычайно сложенъ, и по анализу, произведенному въ лабораторіи Бунзена, докторомъ Багомъ, оказался слѣдующимъ:

желѣза	87,997
марганца	6,553
углерода	3,758
фосфора	0,578
кремнія	0,497
сѣры	0,171
кальція	0,427
мѣди	0,42
мышьяка	0,418
магнія	0,052
сурьмы	0,027

Слѣды: Ag, Pb, Bi и шлака.

100

Если предположить, что большая часть вредныхъ примѣсей, каковы сѣра и фосфоръ, а также легко окисляющіеся: As, Ca, Sb, Mg, вмѣстѣ съ частью Si и C, выдѣлется при обработкѣ этого чугуна, то онъ долженъ дать сталь, которая, кромѣ углерода, кремнія и марганца, будетъ содержать до 0,2 проц. мѣди.

Но болѣе осмотнительное сужденіе, какъ мнѣ кажется, заставляетъ принять, что ни сложность состава этого чугуна, ни возможность перехода мѣди въ составъ получаемой изъ него стали, не находятся въ непосредственномъ отношеніи къ свойствамъ этой послѣдней, и что вопросъ, почему этотъ чугунъ оказывается особенно пригоднымъ для- выдѣлки литой стали, надо оставить неразрѣшеннымъ, тѣмъ болѣе, что г. Багъ въ своей краткой замѣткѣ не даетъ никакихъ указаній по этому предмету.

К. Лисенко.

ОВЪ ОТНОШЕНІЯХЪ КРЕМНІЯ ПРИ ПЕРЕДѢЛѢ ЧУГУНА ВЪ ЖЕЛѢЗО, ст. Листа. Содержаніе кремнія въ чугунѣ считаютъ обыкновенно вреднымъ для хода процесса выдѣлки желѣза. Въ послѣдніе годы произведено много разложеній для изслѣдованія химическихъ процессовъ, происходящихъ при пудлингованіи и при кричной операціи, которыя позволяютъ съ болѣею точностью опредѣлить роль, исполняемую при этомъ кремніемъ. Изъ этихъ разложеній слѣдуетъ, что кремній принадлежитъ къ тѣмъ составнымъ частямъ, которыя при нормальныхъ условіяхъ съ наиболѣею легкостью выдѣляются изъ чугуна, какъ въ пудлинговой печи, такъ и въ горну. Кремній уже въ началѣ процесса почти совсѣмъ отдѣляется изъ металла. Ланъ *) замѣтилъ даже при выдѣлкѣ сырой стали, что чугунъ, содержавшій 1,57 проц. кремнія, оставаясь послѣ расплавленія нѣсколько времени подъ шлаками, однакожъ еще не подвергался перемѣшиванію, содержалъ уже только 0,48 проц. кремнія и слѣдовательно терялъ 70 проц. своего прежняго содержанія.

При первоначальной методѣ пудлингованія, при сухомъ пудлингованіи (безъ добавленія шлаковъ), которое существуетъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ еще и до сихъ поръ, должно было, какъ извѣстно, готовить чугунъ для передѣла въ желѣзо посредствомъ переплавки въ рафинировочномъ горну. При этомъ отдѣляются одновременно фосфоръ, марганецъ и кремній, и

*) Polytechn. Journal, Bd. CLVI, S. 293, 366 447.

последняго, по опытамъ Карстена, по меньшей мѣрѣ, 76 процентовъ.

При нынѣ вообще употребляемомъ способѣ пудлингованія въ шлаковой банѣ, выдѣленіе кремнія начинается уже при расплавленіи чугуна, слѣдовательно въ первый періодъ процесса. Кальвертъ и Джонсонъ *) нашли въ чугунахъ, содержащемъ 2,72 проц. кремнія, по прошествіи сорока минутъ обработки въ пудлинговой печи, когда еще онъ не былъ совершенно расплавленъ, уже только 0,91 проц.; по прошествіи же слѣдующихъ 20 минутъ, когда расплавленіе совершенно окончилось, только 0,197 проц., слѣдовательно вся потеря кремнія составляла 93 проц. первоначальнаго его содержанія въ чугунахъ. Листъ нашолъ въ нассаускомъ чугунахъ, содержащемъ 1,32 пр., кремнія, по расплавленіи его 0,29 проц., слѣдовательно потеря составляла 74,28 проц. При обработкѣ въ пудлинговой печи смѣси изъ $\frac{7}{8}$ сѣраго коксоваго чугуна и $\frac{1}{8}$ зеркальнаго чугуна, въ которой среднее содержаніе кремнія составляло 1,78 пр., по расплавленіи ея до закипанія, содержаніе кремнія понизилось до 0,2 пр., слѣдовательно потеря была въ 88,83 проц. Въ другой разъ, когда переплавка продолжалась долѣе, содержаніе понизилось до 0,07 проц. и потеря была въ 96,6 проц. Драздо нашолъ, что при переплавкѣ сѣраго чугуна, содержащаго 2,66 проц. кремнія, содержаніе его понижалось до 0,135 пр., стало быть потеря была въ 94,8 процента.

Кальвертъ и Джонсонъ показали еще, что остатокъ кремнія, при дальнѣйшихъ періодахъ процесса уменьшается едва замѣтно, что подтвердили и опыты Листа. Изъ чего слѣдуетъ, что при переплавкѣ чугуна въ пудлинговой печи, онъ подвергается тѣмъ же переменамъ, какъ и при рафинированіи. При этомъ марганецъ почти совершенно выдѣляется, содержаніе фосфора уменьшается, и механически смѣшанный углеродъ вступаетъ въ химическое соединеніе.

Однако эти перемены происходятъ не отъ одного только переплавленія, потому что они не бываютъ совершенно такими же при переплавкѣ чугуна въ вагранкахъ. Листъ нашолъ, при испытаніи различныхъ сортовъ чугуна, что содержаніе въ нихъ

*) Polytech. Journal, Bd. CXLVI. S. 121.

кремнія, чрезъ переплавку въ вагранкахъ, не измѣняется. Выдѣленіе кремнія происходитъ чрезъ окисленіе. Во время плавленія, пока еще куски чугуна находятся надъ жидкими шлаками, кислородъ входящаго въ печь, чрезъ порогъ, воздуха, производилъ бы одинаковое окислительное дѣйствіе на всѣ составныя части чугуна, какъ-то: желѣзо, марганецъ, углеродъ, и кремній, еслибъ сродство этихъ тѣлъ къ кислороду было одинаково сильно. Но кремній, при возникающихъ въ пудлинговой печи условіяхъ, превосходитъ въ этомъ отношеніи всѣ другія тѣла, даже углеродъ, такъ какъ кремній при этомъ отъ накаливанія съ углекислыми щелочами разлагаетъ углекислоту, съ выдѣленіемъ угля и образованіемъ кремнекислыхъ щелочей. Сродство кремнія къ кислороду еще усиливается чрезъ влеченіе къ соединенію съ кремнеземомъ образующейся желѣзной окиси, и такъ какъ при переплавкѣ чугуна сѣрый видъ его обращается въ бѣлый, т. е. механически примѣшанный углеродъ его вступаетъ въ химическое соединеніе, чрезъ что кремній вытѣсняется изъ соединенія своего съ желѣзомъ. Въ моментъ своего образованія кремній, какъ и другія тѣла, особенно способенъ вступать въ новыя соединенія, и слѣдовательно особенно доступенъ дѣйствію кислорода.

Марганецъ также окисляется уже во время расплавления чугуна и столь же совершенно, какъ и кремній (по Листу до 85 проц.). Онъ способствуетъ образованію легкоплавныхъ богатыхъ кремнеземомъ и потому содѣйствующихъ обезуглероживанію чугуна шлаковъ; отъ этого марганцовистый чугунъ особенно пригоденъ для приготовленія стали. Но содержаніе въ чугунѣ марганца не можетъ быть считаемо единственною причиною легкаго выдѣленія кремнія изъ чугуна. По опытамъ Кальверта и Джонсона, чугунъ, выдѣлившій при переплавкѣ 93 проц. содержавшагося въ немъ кремнія, содержалъ только слѣды марганца, а желѣзо изъ него приготовленное заключало только 0,12 проц. кремнія. Чугунъ содержавшій 2,5 проц. кремнія и 5 проц. марганца далъ, по опытамъ *Андре*, крицы, которыя еще содержали 0,23 проц. кремнія; а чугунъ, испытанный Кальвертомъ и Джонсономъ, содержалъ 2,72 проц. кремнія, слѣдовательно нѣсколько болѣе чѣмъ чугунъ, испытанный *Андре*.

Образующіеся чрезъ окисленіе силикаты марганца и закиси

железа, по своей легкоплавкости, стекаютъ съ обрабатываемаго чугуна, чрезъ что внутреннія части железа обнажаются и также подвергаются дѣйствию кислорода воздуха. Но и части, покрытыя шлакомъ, подвергаются окисленію, чрезъ содержаніе въ немъ окиси железа, переходящей при этомъ въ закись. Оттого шлаки могутъ содержать до 16 проц. железной закиси. Листъ нашолъ, что при переплавкѣ железа, содержаніе въ шлакѣ окиси железа въ 14,4 проц. понизилось до 5,9 проц., между тѣмъ какъ содержаніе кремнезема и закиси марганца повысилось; тоже самое замѣчалъ и Драздо. Такъ какъ въ это время еще не происходитъ выдѣленіе углерода, слѣдовательно разложеніе железной окиси въ закись можетъ происходить только чрезъ окисленіе кремнія и марганца. Это дѣйствіе окиси железа составляетъ важный пунктъ для объясненія окислительнаго дѣйствія пудлинговыхъ или кричныхъ шлаковъ, и можетъ быть имъ однимъ и обуславливается.

Фактъ, что кремній отдѣляется изъ чугуна еще въ первый періодъ пудлинговаго процесса, слѣдовательно до выдѣленія углерода, имѣетъ весьма важное значеніе для теоріи этого процесса. Имъ объясняются слѣдующіе два замѣчательные результаты, доставленные послѣдними химическими изслѣдованіями.

Разложенія Кальверта и Джонсона показали, что при расплавленіи чугуна, содержаніе въ немъ углерода увеличивается. Чугунъ, посаженный въ печь и содержавшій 2,27 проц. углерода, по расплавленіи его, передъ началомъ вымѣшиванія оказался съ содержаніемъ углерода до 2,9 проц., слѣдовательно оно увеличилось на 28 проц. Это замѣчательное явленіе, подтвержденное послѣ изслѣдованіями Лана и Драздо, Кальвертъ и Джонсонъ думали объяснить заимствованіемъ углерода изъ проходящаго чрезъ печь каменноугольнаго газа. Между тѣмъ, какъ такое заимствованіе совершенно ненужно. Тутъ не происходитъ абсолютнаго присоединенія, но относительное увеличеніе количества углерода сравнительно съ другими остающимися въ чугунѣ тѣлами, что составляетъ необходимое слѣдствіе выдѣленія кремнія.

Если пудлингуемый чугунъ содержитъ 2,27 углерода и 2,27 кремнія, то при окисленіи кремнія во время плавленія чугуна, столько железа обращается въ закись, сколько нужно для соединенія съ

возникающимъ кремнеземомъ, причемъ образуется субъсили-
катъ $6\text{FeO} \cdot \text{SiO}_3$. На 1 часть по вѣсу кремнія требуется 8 частей
жельза слѣдовательно на $2\frac{1}{2}$ части потребуется 20. По этому,
еслибъ въ остающемся чугуна оставалось все прежнее количе-
ство 2,27 углерода, то оно заключалось бы уже не во 100, но
въ 77,5 частяхъ, что соотвѣтствуетъ 2,9 процентнаго содер-
жанія, почти то, которое показали опыты Кальвера и Джон-
сона.

Другой неожиданный результатъ доставили разложенія Листа
шлаковъ, образующихся въ различные періоды пудлинговаго
процесса. Они показали именно, что при плавленіи чугуна,
шлаки не дѣлаются болѣе основными. Онъ нашолъ увеличеніе
содержанія кремнезема въ шлакъ во время плавленія отъ 15,09
до 16,79, другой разъ отъ 20,34 до 21,89. Драздо позже на-
шолъ даже увеличеніе содержанія отъ 26,83 до 31,93.

При рядѣ разложеній Листъ бралъ пробы отъ шлаковъ въ
слѣдующіе періоды:

- 1) при насадкѣ чугуна; 2) по расплавленіи его; 3) при
самомъ сильномъ кипѣніи; 4) при началѣ сбиванія комьевъ;
5) по оставленіи печи нѣкоторое время пустою.

Fe^2O^3 . . .	13,47	7,78	6,03	9,00	9,37
FeO . . .	52,21	57,18	59,85	59,28	57,57
MnO . . .	8,95	12,61	12,10	11,54	11,06
Mn^2O^3 . .	1,32	—	—	—	2,04
PO^5 . . .	3,73	—	—	—	3,48
SiO_2 . . .	17,62	17,77	16,90	17,69	16,40
	99,30	—	—	—	99,32
Всего Fe . . .	50,04	49,91	50,77	52,41	52,33

Сравненіе количествъ содержанія жельза въ обоихъ его оки-
слахъ показываетъ, что шлаки по расплавленіи чугуна не дѣ-
лаются основными, и что содержаніе въ нихъ жельза достига-
етъ наибольшей величины только по возстан. леніи жельза.

Возьмемъ напримѣръ шлакъ, представляющій одно основное сое-
диненіе $3\text{FeO} \cdot \text{SiO}_3$, въ которомъ обрабатывался бы 400 фунтовъ
чугуна, содержащаго 2,5 проц кремнія, то вмѣстѣ съ нимъ
окисится 40 фунтовъ жельза—10 процентамъ содержанія его
въ чугуна, и они, переходя въ шлакъ (что составитъ вообще
уменьшеніе содержанія въ чугуна на 18 проц.) не сдѣлають

его болѣе основнымъ, потому что соединеніе $3\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2$ содержитъ тоже желѣза въ 4 раза болѣе чѣмъ кремнія.

Что же наконецъ касается вопроса, справедливо ли считается содержаніе въ чугуна кремнія вреднымъ для передѣла его въ желѣзо, то, по вышеизложеннымъ изслѣдованіямъ, можно полагать, что содержаніе его даже до 3 проц. не можетъ вредить при выдѣлкѣ желѣза, при одинаковости другихъ условій; и если изъ такого чугуна выходитъ худое желѣзо, то это должно быть приписано другимъ причинамъ. Необходимо ли для удобства пудлингованія нѣкоторое содержаніе въ чугуна кремнія, какъ полагаетъ Лоажъ (Lohage), приводящій мнѣніе, что назначаемый для пудлингованія чугунъ долженъ содержать крайней мѣрѣ 2 пр. кремнія, объ этомъ Листъ не рѣшается высказаться утвердительно, такъ какъ приведенное положеніе не основано на аналитическихъ доказательствахъ. Напротивъ, онъ можетъ утверждать, что изъ чугуна, содержащаго болѣе 3 пр. кремнія, если не совершенно невозможно, то весьма трудно получить хорошее желѣзо. Впрочемъ, происходитъ ли это отъ большого содержанія кремнія, или отъ бывающаго обыкновенно при этомъ малаго содержанія углерода, остается вопросомъ нерѣшоннымъ, разрѣшеніе котораго было бы весьма важно, для отысканія средствъ къ отстраненію затрудненій при обработкѣ такого чугуна.

(*Polytech Journ. B. CLXXXII, heft 2* изъ *Zeitschrift des. Vereines deutscher Ingenieure, Bd. IX*).

ДѢЙСТВІЕ СѢРНИСТАГО ВОДОРОДА НА ЧЕЛОВѢЧЕСКІЙ ОРГАНИЗМЪ.

Въ *Chemical News*, приведено замѣчаніе Доктора Лунге, что кажется до сихъ поръ не были обнаружены наблюденія, сдѣланныя Коппомъ относительно этого предмета. На его содовой фабрикѣ работники, принужденные обращаться съ сѣрнисто-водороднымъ газомъ скоро захворывали воспаленіемъ глазъ, такъ что онъ безпрестанно долженъ былъ мѣнять людей, занимавшихся помѣшиваніемъ растворовъ, отдѣляющихъ этотъ газъ: работники одинъ за другимъ получали сильное воспаленіе глазъ и

наконецъ онъ захворалъ самъ. Когда были приняты мѣры, для совершеннѣйшаго отвода газовъ, болѣзнь это тогда же прекратилось.

(*Polyt. Centralb.* 1866 г. № 19.)

ПРЕДОХРАНЕНІЕ ЖЕЛѢЗА ОТЪ ОКИСЛЕНІЯ. Необыкновенно тонкое листовое желѣзо, какое нынѣ умѣютъ дѣлать, и котораго 1 квадрат. футъ вѣситъ только 0,36 грана, и 4,800 листовъ, сложенныхъ вмѣстѣ, составляютъ толщину 1 дюйма, въ высшей степени обладаетъ способностію сопротивляться окисленію. Нѣтъ никакого сомнѣнія, что этимъ свойствомъ оно обязано тонкому слою магнитнаго окисла, покрывающаго такое желѣзо; и это явленіе приспособлено уже на практикѣ для предохраненія желѣзныхъ вещей отъ окисленія. Для этого желѣзные вещи покрываетъ слоемъ мелкоистолченного естественнаго окисла (краснаго желѣзняка или гематита), держать нѣсколько часовъ въ краснокашльномъ жарѣ, и потомъ даютъ медленно остыть. Листовое желѣзо, обработанное этимъ способомъ, совершенно покрылось окисломъ и было годно для судостроенія. Если же желѣзный окисель смѣшать съ цинковымъ, то желѣзо покрывается чернымъ слоемъ, который можетъ быть еще дѣйствительнѣе для предохраненія его отъ ржавчины.

(Оттуда же.)

ОПЫТЫ НАДЪ ХАЛОКСИЛИНОМЪ. Въ Пришибрамѣ производились опыты взрыванія халоксилиномъ граувакки средней твердости, твердаго граувакковаго сланца и очень твердаго діорита. Забивка скважинъ производилась обыкновеннымъ образомъ, наивыгоднѣйшіе результаты получались при употребленіи халоксилина въ количествѣ на $\frac{1}{16}$ часть превышающемъ половину требовавшагося для того обыкновеннаго пороха, такъ вмѣсто 4 лотовъ пороха требуется $2\frac{1}{4}$ лота халоксилина. Онъ хорошо производитъ взрывъ и при этомъ не чернитъ породы, и отдѣляетъ менѣе дыма чѣмъ обыкновенный порохъ.

Въ одной каменоломнѣ въ Пладенской долинѣ, близъ Дрез-

дена, также пробовали употреблять халоксилинъ, и опыты оказались удовлетворительными.

Халоксилинъ кажется долженъ быть соединеніемъ калистой селитры съ твердымъ растительнымъ углемъ, приведеннымъ въ видъ грубозернистаго взрывчатого пороха.

Такъ какъ онъ не очень плотенъ и требуетъ крѣпкой забивки, то для полученія отъ него сильныхъ дѣйствій, необходимы бываютъ глубокія и широкія буровыя скважины, и потому при употребленіи его расходы на буреніе должны быть значительнѣе, чѣмъ при употребленіи взрывчатой жидкости Нобеля или обыкновеннаго твердаго и плотнаго пороха.

По другимъ свѣдѣніямъ, сообщеннымъ горнымъ практикантомъ Тчебулемъ, объ опытахъ употребленія его въ идріанскихъ рудникахъ, халоксилинъ имѣетъ видъ подобный обыкновенному пороху, только чернобураго цвѣта и не мараетъ. По показанію изобрѣтателя, онъ состоитъ изъ клѣтчатки и обильныхъ кислородомъ солей. На вольномъ воздухѣ онъ сгораетъ безъ взрыва красноватымъ пламенемъ, оставляя желтое пористое тѣло, и образуетъ довольно значительное количество свѣтлосѣраго дыма.

При зажиганіи скважинъ, заряженныхъ халоксилиномъ, отдѣленіе дыма бываетъ менѣе и онъ не такъ обременителенъ для рабочихъ. При всѣхъ произведенныхъ опытахъ, халоксилинъ требовалось по вѣсу вдвое менѣе противъ обыкновеннаго пороха; только забивка скважинъ должно быть очень крѣпкою. Для сравненія дѣйствій этого препарата съ обыкновеннымъ порохомъ, были взорваны одинаковые объемы породы, именно длиною 1 лахтеръ, вышиною 7 футовъ и шириною 5 футовъ=210 куб. футовъ. При халоксилинѣ было пробуровано 65 скважинъ, заряженныхъ 76 патронами въ $1\frac{1}{4}$ лота каждый=4 фунта 5 лотовъ, слѣдовательно дѣйствіе одного патрона халоксилена=2,77 куб. фута. При порохѣ пробуровано 84 скважины и употреблено 92 патрона, въ $3\frac{1}{2}$ лота каждый=10 ф. 2 лота, слѣдовательно дѣйствіе одного патрона=229 куб. фут. Поэтому, сбереженіе, оказавшееся при употребленіи халоксилена въ рудникахъ Идріи, оказалось не маловажнымъ.

Г. Тчебуль производилъ также опыты съ затравками Хейгеля, которые оказались весьма удачными. Эти затравки толщиною всего въ 1 дюймъ, представляютъ по каналу паралельное сое-

диненіе около 30 тонкихъ нитей, обернутыхъ тонкою проволокою, составляющею такимъ образомъ стѣнку канала. Кромѣ малой толщины, эти затравки представляютъ то преимущество, что онѣ сгораютъ, отдѣляя мало дыма и не развивая вредныхъ газовъ. Относительно цѣнности этихъ затравокъ сравнительно съ бикфордскими затравками (толщиною въ 2 линіи) свѣдѣній, въ статьѣ, не приведено.

(*Berg und Huettenn. Zeitung*. 1866 г. № 43.)

ИЗМѢНЕНІЯ ВО ФРАНЦУЗСКОМЪ ГОРНОМЪ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВѢ. 9-го мая нынѣшняго года, утвержденъ законъ, измѣняющій во многомъ знаменитый законъ 21 го апрѣля 1810 года, составляющій, какъ извѣстно, основаніе французскаго горнаго законодательства. Мы заимствуемъ изъ статьи г. Ламе-Флери, профессора горной школы, разборъ этого новаго устава *).

Законъ 1810 года совершенно неправильно смѣшивалъ выдачу *отводовъ* рудныхъ мѣсторожденій съ выдачею *дозволеній* на устройство металлургическихъ заводовъ, и подчинялъ послѣдніе формальностямъ, приличнымъ только для первыхъ. Дозволенія выдавались высшимъ правительствомъ, съ согласія государственнаго совѣта, послѣ четырехмѣсячнаго распубликованія о просьбѣ въ главныхъ городахъ департамента, округа, общины и на мѣстѣ жительства просителя. Кромѣ того позволялось въ извѣстныхъ случаяхъ извѣстнымъ лицамъ отдавать *предпочтеніе*, хотя это и нарушало принципъ свободы промышленности.

Всѣ эти устарѣлыя правила уничтожаются, и горные заводы подчиняются законамъ о промышленныхъ заведеніяхъ, отнесенныхъ къ разряду опасныхъ и вредныхъ для народнаго здравія, которыя впрочемъ теперь тоже пересматриваются. Горная и лѣсная администрація не будетъ болѣе давать своего мнѣнія о необходимомъ количествѣ рудъ и лѣсномъ хозяйствѣ завода. Только администрація путей сообщеній будетъ давать свое мнѣніе по вопросамъ гидравлическимъ, такъ какъ по общему духу французскаго законодательства вода составляетъ общую соб-

*) *Journal des économistes* № 6, 1866 г.

ственность, и пользование ею частными лицами считается полезнымъ строго регламентировать.

Извѣстно, что кромѣ *рудниковъ* (*mines*) и *каменоломень* (*carrières*), т. е. тѣхъ двухъ видовъ горныхъ разработокъ, рудничная собственность въ которыхъ принадлежитъ исключительно или государству или поземельнымъ владѣльцамъ, законъ 1810 года устанавливалъ еще третью категорію: *копи* (*minières*). Къ послѣднему разряду относится большая часть разработокъ желѣзной руды составляющей важнѣйшую отрасль французской горной промышленности. Законодательство о копияхъ отличалось тѣмъ, что онѣ составляли собственность поземельнаго владѣльца только въ такомъ случаѣ, если послѣдній, согласно желанію администраціи, самъ занимался разработкою.

Владѣльцы желѣзныхъ мѣсторожденій, даже если они и сами были желѣзо-заводчиками, обязывались разрабатывать рудники на столько, чтобъ обезпечивать рудою дѣйствіе всѣхъ сосѣднихъ чугуноплавильныхъ заводовъ. Если владѣлецъ оставлялъ рудникъ втунѣ болѣе мѣсяца, или разрабатывалъ его неправильно, сосѣдніе заводчики могли взять у него рудникъ и разрабатывать сами. Въ этомъ случаѣ владѣлецъ терялъ свою собственность на основаніи одного слѣдствія, которое доказывало, что онъ разрабатывалъ мѣсторожденіе не съ достаточною энергіею! Если заводчикъ, отобравшій мѣсторожденія, также не исполнялъ на-мѣреній администраціи, то въ свою очередь лишался права на продолженіе разработки. Можно себѣ представить, каково было значеніе администраціи, особенно префекта въ этомъ столкновеніи частныхъ интересовъ. Впрочемъ законъ старался оградить настоящаго владѣльца тѣмъ, что вопросъ о его вознагражденіи предоставлялъ власти судебной. Префектъ однако рѣшалъ, въ какой степени, въ случаѣ жалобы нѣсколькихъ заводчиковъ, каждый изъ нихъ имѣетъ право на участіе въ разработкѣ чужого мѣсторожденія.

Все это зданіе нелѣпой административной опеки теперь разрушается. Впрочемъ прежнія правила просуществуютъ еще съ десятокъ лѣтъ для заводовъ, законно-учрежденныхъ до обнародованія новаго закона, въ видѣ мѣры переходной.

Съ 1-го января 1876 года не будетъ уже болѣе во французскомъ законѣ слова *копи*; это нераціональное соединеніе двухъ противоположныхъ видовъ горной собственности исчезнетъ на

всегда. Останутся только *рудники* и *каменоломни*, а желѣзныя мѣсторожденія будутъ подраздѣлены между двумя этими категориями, смотря по тому, будутъ ли они разрабатываться открытыми и только незначительными подземными работами, или они будутъ разрабатываться прямо подземными работами, или же такими открытыми работами, которыя, по прошествіи короткаго времени, должны замѣниться подземными. Если мѣсторожденіе, разрабатываемое сначала землевладѣльцемъ, какъ карьера, на правѣ полной собственности, окажется требующимъ значительныхъ подземныхъ разработокъ, то администрація можетъ передать его для разработки другому. Въ этомъ случаѣ, новый владѣлецъ отвода долженъ будетъ вознаградить землевладѣльца, который до того разрабатывалъ мѣсторожденіе, только сообразно съ доходомъ, который тотъ извлекалъ отъ своей прежней разработки. Французскіе публицисты недовольны подобною классификаціею, и жалѣютъ, что не всѣ мѣсторожденія желѣзной руды отнесены къ разряду *carrières*, которыхъ, какъ извѣстно, владѣлецъ не обязанъ непременно разрабатывать, если того не желаетъ, и надъ которыми онъ всегда сохраняетъ полную собственность. Французскіе инженеры, большіе регламентаторы, (Ламе-Флери называетъ ихъ *défenseurs de la doctrine de l'utile* въ противоположность публицистамъ—*défenseurs de la doctrine du juste*, относя себя ко второй категоріи) находятъ, что полезнѣе было бы отнести всѣ желѣзныя мѣсторожденія къ разряду *рудниковъ* и подчинить ихъ общему законодательству о рудныхъ мѣсторожденіяхъ, не отличая отъ рудъ другихъ металловъ. Съ точки зрѣнія семмитріи, послѣднее конечно лучше, но съ экономической точки зрѣнія вѣроятно рѣшеніе составителей закона болѣе справедливо по отношенію къ Франціи. Сообразно тому, будетъ ли его мѣсторожденіе всегда *carrière* или перейдетъ потомъ къ разряду *mines*, землевладѣлецъ подаетъ администраціи или *объявленіе* (*declaration*) о разработкѣ, или *просьбу* (*permission*) на разработку. Но мы не понимаемъ, какъ по одному виду, безъ тщательныхъ развѣдокъ, можно опредѣлить, какія работы потребуются впослѣдствіи.

Какъ временная мѣра, владѣльцы желѣзныхъ рудниковъ обязаны до 1-го января 1876 года доставлять всѣмъ заводамъ, устроеннымъ до изданія закона, руду въ необходимомъ для послѣднихъ количествѣ по цѣнѣ, назначаемой администраціей. Это

временное нарушеніе всѣхъ простыхъ экономическихъ понятій о цѣнѣ, какъ отношеніи запроса къ предложенію, вызвано опасеніемъ, вѣроятно неосновательнымъ, монополіи, которая можетъ возникнуть въ разработкѣ желѣзной руды до приведенія новаго закона въ окончательную силу.

Кромѣ того, въ продолженіи десяти лѣтъ, владельцы желѣзныхъ заводовъ сохраняютъ свои особыя привилегіи. Эти привилегіи впрочемъ незначительны, и даже самой важной изъ нихъ, правомъ проведенія полезныхъ для ихъ заведеній дорогъ и каналовъ даже на чужой землѣ, заводчики мало до сихъ поръ пользовались.

Новый законъ прошолъ во французскомъ сенатѣ безъ всякихъ преній. Въ законодательномъ собраніи онъ послужилъ только новымъ предлогомъ къ заявленію основательныхъ жалобъ партіи французскихъ протекціонистовъ, много работавшей въ послѣднюю сессію. Законъ былъ впрочемъ принятъ въ одно засѣданіе огромнымъ большинствомъ. Содержаніе его впрочемъ было заранѣе всѣмъ хорошо извѣстно, такъ какъ правительство представило его еще въ 1864 году.

Хотя все это измѣненіе и далеко еще отъ совершенства, но оно важно во Франціи, гдѣ такъ тяжела родительская опека администраціи, вредъ и неудобство которой создало теперь и само французское правительство.

НОВОСТИ ПО СОЛЯНОМУ ДѢЛУ. ГИВЕЛЬ СОЛЕВАРЕНІЯ ВЪ АРХАНГЕЛЬСКОЙ И НИЖЕГОРОДСКОЙ ГУБЕРНІЯХЪ. Вліяніе новой акцизной системы и свободнаго доступа иностранной соли въ порта начинаетъ сказываться. Г. Ивановъ, управляющій нижегородскимъ акцизнымъ управленіемъ, и г. Чубинскій, секретарь архангельскаго губернскаго статистическаго комитета, напечатали недавно грустную повѣсть послѣднихъ дней соляной промышленности въ Балахнѣ, гдѣ она существовала съ 1532 года и въ Архангельской Губерніи, гдѣ начало ея теряется, что называется, во мракѣ времени.

Выварка соли въ Архангельской Губерніи, простиравшаяся прежде свыше $\frac{1}{2}$ милліона пудъ, понизилась въ 1800 году до 207,000 пудъ, а въ 1865 году до 68,000 пудъ, теперь же всѣ почти варницы закрываются. Сначала вредила солеваренію казен-

ная монополія, теперь подрываютъ ее, во 1-хъ, двойной сборъ за солевареніе: акцизъ и пошлина на дрова; послѣдняя хотя была введена еще въ 1838 году, но постоянно числилась въ недоимкѣ; во 2-хъ, беспошлинный привозъ въ неограниченномъ количествѣ на мурманскій берегъ иностранной соли съ недопущеніемъ туда на тѣхъ же условіяхъ соли русской. Даже и оплачивающая пошлину иностранная соль, такъ какъ она привозится въ видѣ баласта, продается дешевле нашей соли. Слѣдующій расчетъ показываетъ невозможность конкуренціи.

На варю въ 100 пуд. нужно 6 куб. сажень дровъ, которыя обойдутся: пошлина, отъ 50 до 60 коп. за сажень, 3 руб. 30 коп., вырубка и доставка по найму 2 руб. 40 коп. сажень — 14 руб. 40 коп., выварка 100 пудовъ, т. е. плата рабочимъ, обходится 4 руб. 50 коп., акцизъ по 10 коп. съ пуда—10 р. Итого пудъ соли обойдется въ 32 коп., не считая издержекъ на ремонтъ заведенія и проц. на затраченный капиталъ, ни платы за провозъ до Архангельска, 6 коп. съ пуда. Цѣна на соль въ Архангельскѣ отъ 30 до 40 коп. пудъ, между тѣмъ какъ своя соль съ перевозкою обходится производителямъ 38 коп.; ясно что солевареніе при настоящихъ условіяхъ невысказано.

Между тѣмъ поддержаніе его въ Архангельской Губерніи необходимо, потому что съ нимъ связаны самые значительные промыслы этого края—рыбные. Для посола рыбы требуется ежегодно 200,000 пудъ, въ пищу жителямъ 150,000 пудъ, для приготовления солонины и прочаго еще 50,000, итого теперь болѣе 400,000 пудъ поваренной соли; что же будетъ, когда въ Архангельской губерніи будетъ своя содовая и химическая промышленность?

Солевареніе Архангельской Губерніи могло бы удовлетворить не только мѣстной потребности, но и составить, какъ въ старину, довольно значительную статью благосостоянія, снабжая сосѣднія губерніи. Для этого въ Архангельской Губерніи есть всѣ необходимыя условія: разсолъ неисчерпаемъ и ничего не стоитъ, громадныя массы дешеваго дровянаго лѣса и свободныя рабочія руки въ зимнее время.

По мнѣнію солепромышленниковъ и другихъ компетентныхъ въ томъ дѣлѣ лицъ спасти соляное дѣло, развитъ его и усовершенствовать можетъ:

1) Отмѣна акциза съ вывариваемой въ Архангельской Губерніи соли; потеря казны вознаградится возросшимъ отпускомъ лѣса на солевареніе съ платою пошлинъ.

2) Уплата пошлинъ за дрова для солеваренія по вываркѣ, или даже по продажѣ соли.

3) Отмѣна беспошлиннаго привоза соли къ портамъ Архангельской Губерніи *).

4) Наложеніе на всю иностранную соль, привозимую къ портамъ Архангельской Губерніи, той же пошлины, которая наложена на нее въ другихъ портахъ, т. е. по 35 коп. съ пуда.

5) Передача казенныхъ заводовъ: Владыченскаго, Урскаго и особенно Кулойскаго во владѣніе тѣхъ обществъ, въ чертѣ которыхъ таковыя находятся, иначе варницы эти совершенно бесполезно разрушаются отъ времени, не принося пользы.

6) Командированіе техника, который могъ бы указать на улучшенія, какъ въ устройствѣ солеварень, такъ и въ производствѣ солеваренія, потому что поморы сами не знаютъ отчего вываривается ими соль хуже иностранной, и какъ пособить такому горю **).

При изложенныхъ выше условіяхъ солевареніе непременно разовьется, слѣдовательно не одни спекуляторы, а край и казна будутъ въ выгодѣ.

Въ Балахнѣ происходитъ нѣчто другое, хотя тоже невыходящее изъ обыкновеннаго порядка вещей.

Съ половины XVIII столѣтія балахнинское солевареніе постоянно клонилось къ упадку вслѣдствіе вздорожанія лѣсу и конкуренціи пермской соли. Выгодное положеніе относительно сбыта поддерживало однако этотъ промыселъ до марта мѣсяца настоящаго года, когда по случаю чрезвычайнаго ослабленія разсоловъ всѣ частныя варницы прекратили свои дѣйствія. Еще въ 20-хъ годахъ настоящаго столѣтія разсолъ имѣлъ 12 проц., между тѣмъ какъ въ 1862 году онъ имѣлъ уже только 6,62 проц., въ 1864—5,5 проц., въ 1865 году 4 проц., а въ настоящемъ году упалъ до 2,6 проц.

*) Къ мурманскому берегу привозится около 21,000 пуд. соли.

**) Полковникъ Никитинъ ввелъ нѣкоторыя улучшенія на своемъ Красногорскомъ Заводѣ и соль получалъ не хуже иностранной, но и онъ принужденъ былъ закрыть свой заводъ.

Такое сильное ослабленіе разсоловъ произошло, вѣроятно вслѣдствіе ветхости разсолуподъемныхъ трубъ, существующихъ около 300 лѣтъ. Потому необходимо провести новыя и глубже прежнихъ, чтобы дойти снова до горизонта разсоловъ болѣе насыщенныхъ. Балахнинскіе заводчики подали министру финансовъ просьбу, чтобы имъ дозволено было, въ видахъ приведенія въ лучшее положеніе балахнинскихъ солончнковъ, въ теченіи 10-ти лѣтъ вываривать соль безъ платежа акциза. Требованіе по нашему мнѣнію довольно справедливое.

Въ послѣднее время въ Балахнѣ дѣйствовало 7 частныхъ заводовъ съ 11 варницами и 16 чренахъ. Разсолончнковъ трубъ дѣйствовало 2 казенныхъ и 5 частныхъ. Соли вываривалось не болѣе 75,000 пудъ. Три варницы гг. Васильева и Анненкова были устроены по виртембергской системѣ со всеми новѣйшими усовершенствованіями для сбереженія топлива, котораго дѣйствительно выходитъ менѣе противу прежняго въ пропорціи какъ 5 : 2. Но и эти варницы не могли существовать при акцизѣ въ 30 коп. и разсолъ въ 2 проц.

Г. Ивановъ, управляющій нижегородскими акцизными сборами, находитъ, что хотя полная отмена соляного акциза имѣла бы благотворные результаты не только на промыслы и населеніе города Балахны, кормившееся солончнкованіемъ, но и на всю окружающую мѣстность, но что и безъ нея солончнкованіе въ Балахнѣ могло бы существовать, если бы заводчики согласились составить изъ себя товарищество на паяхъ, чтобы на общій счетъ разчистить и углубить, хоть нѣкоторыя трубы, затѣмъ перестроить варницы по новой системѣ, и ввести торфъ какъ топливо наравнѣ съ дровами.

Въ самомъ незначительномъ разстояніи отъ балахнинскаго усолія находятся весьма значительные торфяники, а равно и за Волгою, въ окрестностяхъ с. Никольскаго, расположеннаго напротивъ Балахны, они встрѣчаются въ большомъ количествѣ. Г. Титовъ дѣлалъ уже опыты съ этимъ торфомъ и получилъ блистательные результаты, но останавливается за недостаткомъ денежныхъ средствъ.

Конкуренція же для балахнинскихъ промысловъ съ пермскими всегда возможна, потому что Балахна находится всего въ 33 верстахъ отъ Нижняго, важнѣйшаго солянаго рынка въ Россіи. Доставка туда обходится не дороже 1 коп. съ пуда, или

12 коп. за куль. Перевозка же пермской соли до Нижняго об-
ходится не меньше 1 руб. 20 коп. съ куля.

К. Скалковскій.

**НОВОЕ МѢСТОРОЖДЕНІЕ БУРАГО УГЛЯ ВЪ КІЕВСКОЙ ГУ-
БЕРНІИ.** Г. Гилевичъ разлагалъ по просьбѣ Г. Лео бурый
уголь изъ села Шуровки графа А. А. Бобринскаго въ Чигирин-
скомъ Уѣздѣ. По разложенію оказалось:

летучихъ веществъ	65%.
угля	26
зола.	9
	<hr/>
	100

Уголь этотъ находится на глубинѣ отъ 12 до 26 сажень;
толщина слоевъ начинается отъ $\frac{1}{4}$ аршина и доходить до 16
аршинъ. Онъ бураго табачнаго цвѣта, легокъ, зажигается бы-
стро и горитъ скоро съ пріятнымъ запахомъ, въ коксъ не спе-
кается. Зола его похожа на золу отъ торфа.

Вообще уголь этотъ можно употреблять въ тѣхъ случаяхъ,
гдѣ не требуется очень высокой температуры; для нагрѣванія
паровозовъ онъ можетъ принести большую пользу, особенно
въ Кіевѣ, гдѣ топливо такъ дорого.

(Журн. Путей Сообщенія № 4).

**СВѢДѢНІЯ О РАЗРАБОТКѢ КАМЕННАГО УГЛЯ ВЪ ВУХТѢ
ПОСВЕТЪ.** Въ газетѣ «Восточное Поморье» пишутъ, что въ
началѣ 1860 года, на берегу бухты Экспедиція, около стараго
новгородскаго поста, былъ открытъ пластъ каменнаго угля,
обратившій тотчасъ же вниманіе правительства, которое и по-
ручило начальнику портовъ въ южныхъ гаваняхъ, капитану
Черкавскому, приступить немедленно къ работамъ, но по от-
сутствію специалистовъ и необходимыхъ инструментовъ, добыча
угля была очень незначительна; пластъ вверху горы прекра-
тился, а съ водою, за неимѣніемъ помпъ, не могли справиться.
Между тѣмъ потребность снабженія судовъ сибирской флоти-
ли и эскадры Тихаго Океана каменнымъ углемъ возрастала бо-

лѣе и болѣе. Разработка прекращалась, какъ только показывалась вода, буры ломались, специалистовъ не было, а производствомъ занимались все тѣже солдатики линейныхъ батальоновъ. Развѣдочныя партіи въ нѣсколькихъ мѣстахъ находили уголь; но или разработка его была сопряжена съ непреодолимыми препятствіями, по неимѣнію людей и нужныхъ инструментовъ, или мѣсторожденія находились вдали отъ гаваней, куда не могли приставать суда, такъ что по необходимости должно было ограничиться разработкою въ гавани Посѣта.

Въ 1862 году правительство законтрактовало иностраннаго штейгера Гельмана, но производство работъ не подвинулось и добыча угля едва удовлетворяла нуждамъ постовой команды. Въ 1864 году былъ посланъ въ гавань Посѣтъ горный инженеръ поручикъ Таскинъ для осмотра и производства работъ, и, сдѣлавъ самыя необходимыя распоряженія, былъ отвлеченъ для той же цѣли на Сахалинъ, въ Дуэ. Осенью 1865 года онъ вновь отправился туда на зимовку, и благодаря случайно сложившимся обстоятельствамъ, ломка каменнаго угля значительно подвинулась впередъ; въ настоящее время, вслѣдствіе истощенія перваго мѣсторожденія каменнаго угля, на берегу бухты Экспедиція, еще въ половинѣ 1864 года, были найдены два пласта каменнаго угля немного выше прежнихъ кзармъ. Пласты эти имѣютъ въ настоящее время среднюю толщину 5 четвертей каждый, съ прослойкомъ между ними въ 14 верш. темно-сѣрой, мѣстами черной сланцеватой глины, проникнутой углемъ, отчего зависитъ ея цвѣтъ и въ нѣкоторой степени горючесть; почти такая же сланцеватая глина, только около 4 верш. толщины, составляетъ кровлю (висячій бокъ) этого мѣсторожденія; паденіе этихъ пластовъ направлено на югъ и, начиная отъ поверхности, равняется 33° , съ глубиной же дѣлается круче; такъ что на глубинѣ $9\frac{1}{2}$ сажень оно доходитъ уже до 50° . Формацію, къ которой относятся эти пласты, опредѣлить нельзя точно; потому что не видно никакихъ органическихъ отпечатковъ характеристическихъ организмовъ. Въ іюнѣ 1864 года заложена была выработка по паденію пласта, вышиною въ 7 четвертей, шириною въ 4 арш., и въ тоже время начали углублять вертикальную шахту, заложенную въ 15 саж. къ югу. На глубинѣ 8 саж. отъ штольны заложень былъ штрекъ по простиранию пласта. Въ декабрѣ разработки достигли слѣдующихъ размѣровъ:

вертикальная шахта имѣла глубину 7 саж., штольна 8, штреки 11. Значительный притокъ воды, доходившій до 55 куб. фут. въ часъ, мѣшалъ дальнѣйшему углубленію первыхъ двухъ; бывшая же тамъ паровая помпа не удовлетворяла своему назначенію по своей конструкціи, потому что могла выкачивать воду много что на 3 $\frac{1}{2}$ саж. вертикальной глубины, и наконецъ не было механика, который бы могъ воспользоваться хотя паровой машиною, для приведенія въ движеніе простой деревянной помпы.

Къ этому времени было добыто приблизительно около 4,800 пудъ. Работали обыкновенно 8 человекъ, изъ которыхъ 2 подбойщика, 2 откатчика и 4 на воротѣ; вода же откачивалась по мѣрѣ притока 4 или 5 рабочими. Такимъ образомъ работы продолжались до марта мѣсяца прошедшаго года, конечно съ остановками за притокомъ воды. Къ этому времени было добыто 6,000 пуд., вертикальная шахта углублена до 10 саж., прямой ходъ до 9 $\frac{1}{2}$., правый штрекъ до 15, а лѣвый до 4 саж.; оба послѣдніе достигли до сдвиговъ, образующихъ между собою уголъ въ 135°, вершина котораго находилась недалеко отъ устья штольны. Въ октябрѣ мѣсяцѣ рудникъ былъ въ томъ же положеніи, но только вода затопила вертикальную шахту до 4 саж. и въ рудникѣ были залиты оба боковые хода. Изъ 6,600 пуд. добытаго угля часть взяла шкуна «Сахалинъ», около 1,000 пуд. издержано въ посту, а остальные 3 $\frac{1}{2}$ т. пошли на пароходъ Америку. Приступивъ къ отливкѣ воды изъ шахты и къ изготовленію бурового копра, его установили надъ вертикальною шахтою и заложили на днѣ ея буровую скважину, съ цѣлью опредѣлить можетъ ли эта шахта встрѣтить уголь и на какой глубинѣ, разсчитывая на то, что эта скважина можетъ встрѣтить ниже угля водопроницаемый слой, и тогда вода изъ рудника уйдетъ сама, особенно если этотъ слой сообщается съ моремъ. Предположеніе это основано на томъ, что въ настоящее время вода стоитъ болѣе чѣмъ на 10 саж. выше горизонта моря, а породы, заключающія уголь, необыкновенно переломаны. На глубинѣ 3-хъ сажень отъ дна шахты или 13 $\frac{1}{2}$., отъ поверхности былъ встрѣченъ въ скважинѣ уголь, принадлежащій, по соображенію, тому же пласту, который разрабатывается въ настоящее время; углубленіе же скважины продолжается съ цѣлью избавить рудникъ отъ воды или даже найти новый пластъ угля, однимъ словомъ

точнѣе опредѣлить, что находится въ этой мѣстности на болѣе значительной глубинѣ. Въ ноябрѣ прошлаго года, послѣ отлива воды, 9 человекъ были заняты добычею угля, котораго добывалось каждый день по 360 пудовъ, и къ 12 января настоящаго года его было выработано до 5,000 пуд., изъ числа которыхъ употреблено въ посту до 800 пуд., продано на частныя суда 20 тоннъ по 4 руб. сер. монетою и по 4 р. 20 к. бумажками за тоннъ. Съ уходомъ воды изъ штольны приступлено къ продолженію ея, и на разстояніи $3\frac{1}{2}$ или 4 саж. отъ первыхъ боковыхъ ходовъ предполагается заложить другіе паралельно первымъ, и тогда добыча угля должна быть гораздо доступнѣе.

Общее заключеніе относительно каменноугольнаго производства въ Посѣтѣ состоитъ въ слѣдующемъ: 1) угольные пласты чрезвычайно разбиты (переломаны) и сдвинуты выходами трахитовъ, образующихъ хребетъ, идущій отъ О къ W и южнѣ теперешнихъ работъ); 2) вслѣдствіе этого разстройства разработка значительно затрудняется и требуетъ употребленія паровой машины и помпы, которыя если будутъ приобрѣтены покупкою, или послѣдняя изготовлена въ Николаевскѣ въ портовой мастерской, то съ выгодною подвинуть разработку угля; 3) сбытъ его на частныя суда также долженъ быть очень большой, подтвержденіемъ чему можетъ служить то, что уже въ настоящее время владивостокскій купецъ Кунстъ готовъ заключить контрактъ на покупку 700 тоннъ по означенной выше цѣнѣ. Капитаны нѣкоторыхъ судовъ, бывшихъ здѣсь, сдѣлали тѣже предложенія, но медленная работа и не полная увѣренность въ дальнѣйшемъ успѣхѣ работъ помѣшали этому очень важному для нихъ торгу; къ тому же большая потребность угля для нашихъ казенныхъ судовъ заставляеть пока остановить продажу.

Мы должны извѣстить еще читателей, что, по видимому, распространеніе каменноугольной формации въ Восточной Сибири громадное, потому что, по послѣднимъ извѣстіямъ, очень хорошій каменный уголь найденъ нашими моряками въ Пенжинской Губѣ въ Камчаткѣ. Въ настоящее время богатство это имѣеть еще мало значенія, но въ будущемъ такой запасъ угля въблизи моря можетъ доставить намъ большія выгоды.

ОБЪЯВЛЕНІЯ.

ОБЪ ИЗДАНИИ ЖУРНАЛА „ОРУЖЕЙНЫЙ СБОРНИКЪ“

въ 1867 году.

Цѣль и направленіе изданія журнала «Оружейный Сборникъ» въ наступающемъ 1867-мъ году остаются тѣми же, каковыми были въ предшествовавшіе годы. Сохраняя прежнюю задачу своего существованія: *распространять полезныя свѣдѣнія о ручномъ огнестрѣльномъ оружіи, разрабатывать вопросы, касающіеся этого оружія, и служить органомъ для обмѣна мыслей по дѣлу оружія и его употребленію*, онъ въ настоящемъ году обратитъ особенное вниманіе на разработку вопроса объ оружіи, заряжающемся съ казны, которымъ интересуются, въ настоящее время, во всѣхъ слояхъ общества. Внимательно слѣдя за всѣмъ, что дѣлается по этой части у насъ и въ различныхъ государствахъ Европы, онъ будетъ знакомить своихъ читателей со всѣми свѣдѣніями, собранными имъ, какъ непосредственно отъ своихъ корреспондентовъ, такъ и изъ журналовъ. Свѣдѣнія эти онъ будетъ сообщать не голословно, а подвергнувъ ихъ, предварительно, строгой критикѣ, такъ, чтобы слѣдящій за ними могъ бы имѣть самое *вѣрное понятіе* о современномъ положеніи дѣла и не могъ бы впасть ни въ какое заблужденіе.

Редакція журнала „Оружейный Сборникъ“, глубоко сознавая, въ какой мѣрѣ важно для нее имѣть свѣдѣнія и за-

мѣчанія отъ людей, постоянно обращающихся съ оружіемъ и, слѣдовательно, на самой практикѣ изучающихъ его, будетъ, какъ и прежде, съ особеннымъ удовольствіемъ принимать и сообщать на страницахъ своего журнала всякое полезное и согласное съ программой изданія заявленіе.

Она намѣревается сдѣлать все, зависящее отъ нее, чтобы еще болѣе развить отдѣлы: «Библіографія и Военное Обозрѣніе» и вести такимъ образомъ, чтобы по нимъ каждый могъ-бы слѣдить за современнымъ положеніемъ и движеніемъ у насъ и за границею военной литературы и вопросовъ, имѣющихъ живой интересъ для каждого военного.

Вообще-же составъ журнала, какъ и въ прошедшіе годы, будетъ слѣдующій:

1) Постановленія и распоряженія правительства, касающіяся ручнаго оружія, и перечень занятій оружейной комисіи.

2) Свѣдѣнія о вооруженіи войскъ, какъ нашихъ, такъ и иностранныхъ, и описаніе новыхъ, наиболѣе замѣчательныхъ системъ.

3) Вопросы по вооруженію и обученію войскъ и по употребленію оружія. Библіографія и военное обозрѣніе русское и иностранное.

4) Свѣдѣнія о новѣйшихъ изобрѣтеніяхъ и улучшеніяхъ по части военного и охотничьяго оружія; оружейная техника, устройство различныхъ оружейныхъ заводовъ; починка оружія въ полкахъ; содержаніе оружія на службѣ и другіе вопросы, касающіеся оружія.

5) Смѣсь, гдѣ будутъ помѣщаемы различныя мелкія статьи и извѣстія о военномъ и охотничьемъ оружіи.

«Оружейный Сборникъ» выходитъ четыре раза въ годъ: въ январѣ, апрѣлѣ, іюлѣ и октябрѣ, книжками около 15 листовъ каждая.

Цѣна за годовое изданіе остается безъ перемѣны: въ С. Петербургѣ безъ доставки 6 р. сер., съ доставкою и пересылкою 6 р. 50 коп. сер.

Гг. служащіе могутъ выписывать журналъ, чрезъ своихъ казначеевъ, съ разсрочкою платежа по третямъ.

Отдѣльныя книжки журнала не продаются.

Подписка принимается исключительно: въ С. Петербургѣ — въ конторѣ журнала, при книжномъ магазинѣ Д. Е. Кожанчикова, на Невскомъ Проспектѣ, въ домѣ Демидова, и въ столичныхъ почтамтахъ.

Оставшіеся экземпляры «Оружейнаго Сборника» съ 1861 года можно получать у всѣхъ книгопродавцевъ, а равно и въ конторѣ журнала, по цѣнѣ: за 1861 годъ безъ доставки 2 р. 50 коп., съ пересылкою 3 руб., а за остальные года безъ доставки 6 руб., съ пересылкою 6 р. 50 коп. съ разсрочкою, для служащихъ, по третямъ.

Желающіе помѣщать свои статьи благоволятъ доставлять ихъ въ контору журнала, чисто и четко переписанными; чертежи и планы къ статьямъ должны быть сдѣланы, по возможности, въ форматѣ изданія. Редакціи должно быть извѣстно ими и мѣсто жительства автора, безъ чего статьи не могутъ быть помѣщаемы. Статьи, почему либо не помѣщенные въ журналъ, возвращаются авторамъ, по ихъ требованію, безъ всякихъ объясненій о причинѣ непомѣщенія. Плата за статьи: оригинальныя—40 р. сер., а переводныя 16 р. сер. за печатный листъ.

Редакторы: В. Бестужевъ-Рюминъ.

В. Чебышевъ.

— 100 —

ОБЪ ИЗДАНИИ ЖУРНАЛА
МИНИСТЕРСТВА
НАРОДНАГО ПРОСВѢЩЕНІЯ
въ 1867 году.

Журналъ Министерства Народнаго Просвѣщенія, по мысли своего основателя, графа С. С. Уварова, «долженъ былъ представлять собою объемъ всего министерства и быть болѣе или менѣе полезенъ всѣмъ подвѣдомственнымъ ему лицамъ, въ особенности же наставникамъ ювoшества»; онъ долженъ былъ совмѣщать въ себѣ статьи университетскихъ и лицейскихъ преподавателей, которыя служили бы «доказательствомъ ихъ талантовъ и знаній и свидѣтельствомъ того, на какую степень они поставили въ университетѣ или въ лицей преподаваемую ими науку»; словомъ, *Журналъ Министерства Народнаго Просвѣщенія* долженъ былъ отражать въ себѣ состояніе научнаго образованія въ Имперіи и замѣнять собою, сколько возможно, для большинства публики, а также и учителей, недоступные или мало доступные имъ иностранные спеціально-ученыя и учено-критическіе журналы. Въ лучшую свою пору *Журналъ Министерства Народнаго Просвѣщенія* дѣйствительно удовлетворялъ до нѣкоторой степени этому назначенію: въ немъ печатались отъ времени до времени болѣе или менѣе замѣчательныя статьи и лекціи почти всѣхъ лучшихъ нашихъ профессоровъ; многіе изъ нихъ въ *Журналъ Министерства Народнаго Просвѣщенія* впервые выступили на учено-литературное поприще; многимъ журналъ этотъ подалъ поводъ къ лучшей обработ-

къ и къ лучшему изложенію ихъ лекцій, а въ послѣдствіи и къ изданію ихъ въ свѣтъ въ полномъ ихъ объемѣ; вообще же онъ не менѣе другихъ тогдашнихъ изданій знакомилъ нашу публику и нашихъ наставниковъ съ тѣмъ что совершается въ области науки.

Но въ послѣдствіи, при большемъ вообще оживленіи у насъ литературной дѣятельности, матеріальныя средства журнала оказались недостаточны для осуществленія слишкомъ обширной его программы, и съ іюля 1860 года онъ былъ преобразованъ въ журналъ почти исключительно педагогическій. Разъясненіе вопросовъ, относящихся къ воспитанію и обученію, могло несомнѣнно принести существенную пользу нашимъ учебнымъ заведеніямъ; но при этомъ возникли опасенія, чтобы правительственное педагогическое изданіе не стѣснило частныхъ предпріятій въ томъ же родѣ, и съ іюля 1864 года въ *Журналѣ Министерства Народнаго Просвѣщенія* начали печататься только постановленія и распоряженія по учебной части, различные официальные отчеты, а также отчеты лицъ, командированныхъ за границу для приготовленія къ профессорскому званію, и лишь изрѣдка появлялись статьи о состояніи и ходѣ учебной части за границей и пояснительныя замѣтки отъ министерства.

Но, съ устраненіемъ конкуренціи правительственнаго учебно-педагогическаго изданія, наша частная учевая и педагогическая журналистика едва-ли сколько-нибудь оживилась: не считая *Дѣтскаго Сада*, какъ журнала посвященнаго лишь одной педагогической спеціальности, у насъ издаются теперь только два педагогическіе журналы, и то одинъ изъ нихъ, именно «*Педагогическій Сборникъ*», издается при главномъ управленіи военно-учебныхъ заведеній. Такимъ образомъ, опытъ, какъ кажется, доказалъ, что педагогическія періодическія изданія еще не могутъ существовать у насъ собственными средствами, и что это дѣло, несомнѣнно полезное и

необходимое, еще нуждается въ прямомъ дѣятельномъ участіи правительства.

Съ другой стороны, въ нашей періодической литературѣ есть одинъ весьма важный пробѣлъ, который можетъ быть восполненъ только министерствомъ народнаго просвѣщенія, конечно, не иначе какъ при содѣйствіи наличныхъ ученыхъ силъ, которыя состоятъ въ ближайшей съ нимъ связи: у насъ нѣтъ органа для серьезной и безпристрастной критической оцѣнки, какъ учебныхъ, такъ и ученыхъ сочиненій, русскихъ и иностранныхъ, и даже для простыхъ, но дѣльных и основательныхъ библиографическихъ замѣтокъ о книгахъ этого рода. Между тѣмъ существованіе такого органа совершенно необходимо для преуспѣянія науки и вообще учебнаго дѣла, и министерство народнаго просвѣщенія, испрашивая Высочайшаго разрѣшенія на измѣненіе программы своего журнала, имѣло въ виду столько же удовлетворить этой насущной потребности, сколько и создать органъ для обсужденія самыхъ жизненныхъ вопросовъ нашего воспитательно-учебнаго дѣла.

Въ настоящее время уже послѣдовало Высочайшее разрѣшеніе на измѣненіе программы *Журнала Министерства Народнаго Просвѣщенія*, и съ начала 1867 года, журналъ этотъ, кромѣ части собственно-офиціальной, будетъ содержать въ себѣ:

1. *Отдѣлъ педагогич. и наукъ.*
2. *Отдѣлъ критики и библиографіи ученыхъ и учебныхъ сочиненій, — и*
3. *Современную Лѣтопись воспитательно-учебнаго дѣла у насъ и за границей.*

Въ первый изъ этихъ отдѣловъ будутъ входить:

а) Статьи о тѣхъ педагогическихъ вопросахъ, разъясненіе которыхъ можетъ принести прямую практическую пользу нашимъ учебнымъ заведеніямъ, какъ-то: о цѣляхъ, объемахъ и методахъ преподаванія наукъ въ различныхъ учебныхъ

заведеніяхъ, о пользахъ и вуждахъ нашего воспитательно-учебнаго дѣла, о средствахъ и способахъ подвинуть его впередъ, и т. д., причемъ *Журналъ Министерства Народнаго Просвѣщенія* будетъ постоянно имѣть въ виду, какъ наши собственные опыты, такъ и болѣе послѣдовательныя, а потому и болѣе богатые результатами опыты просвѣщеній-шихъ странъ Европы.

б) Статьи объ организаціи, о прежнемъ и нынѣшнемъ состояніи различныхъ учебныхъ заведеній за границей.

в) Матеріалы для исторіи народнаго просвѣщенія въ Россіи.

г) Біографіи замѣчательнѣйшихъ дѣятелей на ученомъ и учебномъ поприщахъ, и вообще статьи, относящіяся къ исторіи воспитанія и обученія.

д) Статьи и лекціи по наукамъ, входящимъ въ кругъ университетскаго преподаванія.

Отдѣлу критики и бібліографіи было бы желательно придать возможно-большее развитіе, по чрезвычайной важности этого дѣла для нашего научнаго образованія и для улучшенія нашей учебной литературы. Было бы особенно полезно не ограничиваться разборомъ вновь выходящихъ ученыхъ сочиненій, изслѣдованій и открытій, русскихъ или иностранныхъ, а по ихъ поводу знакомить читателей съ исторіей и литературой тѣхъ вопросовъ, къ которымъ эти сочиненія или открытія относятся. Такого же рода критическія обзоры будутъ посвящены и различнымъ отдѣламъ нашей учебной литературы. Вообще на русскія учебныя книги, какъ вновь выходящія, такъ и нынѣ употребляемыя, будетъ обращено особенное вниманіе, и въ этомъ отношеніи *Журналъ Министерства Народнаго Просвѣщенія* будетъ стремиться къ тому, чтобъ его доброжелательныя бібліографическія и критическія замѣтки и указанія могли содѣйствовать улучшенію нашей учебной литературы.

Наконецъ въ составъ *Современной Лѣтописи* войдутъ а) Пояснительныя замѣтки о важнѣйшихъ перемѣнахъ, мѣрахъ и распоряженіяхъ по учебной части, о видахъ и предположеніяхъ министерства относительно ея усовершенствованія, и т. д.; б) своды годичныхъ отчетовъ о состояніи и дѣятельности ученыхъ и учебныхъ заведеній министерства; в) текущія извѣстія о дѣятельности университетовъ и другихъ учебныхъ заведеній, объ открытіи новыхъ училищъ, объ участіи земскихъ собраній и управъ, а также различныхъ сословій и отдѣльных лицъ, въ дѣлѣ народнаго образованія; г) статьи и свѣдѣнія о важнѣйшихъ перемѣнахъ и мѣрахъ по учебной части за границей, о дѣятельности различныхъ иностранныхъ учебныхъ заведеній и различныхъ воспитательно-учебныхъ обществъ, о педагогическихъ и ученыхъ съѣздахъ, и т. д.

Редакція не скрываетъ отъ себя всей трудности выполненія этой, безъ сомнѣнія, весьма обширной программы; но она позволяетъ себѣ рассчитывать, что виды, которыми руководствуется министерство, расширяя программу своего журнала, будутъ оценены по достоинству всѣми нашими дѣятелями на поприщѣ науки и ученія, и что такимъ образомъ не окажется недостатка въ силахъ для осуществленія предположенной программы.

Всѣ статьи и корреспонденціи, присылаемыя для напечатанія въ редакцію *Журнала Министерства Народнаго Просвѣщенія*, должны быть снабжаемы подписью ихъ авторовъ, съ обозначеніемъ въ точности мѣстъ ихъ жительства; впрочемъ, они могутъ быть вполнѣ увѣрены, что имена ихъ, если они того пожелаютъ, не будетъ никому извѣстны кромѣ редактора. Вознагражденіе за статьи, помѣщаемыя въ журналъ, опредѣлено: за переводы отъ 75 коп до 1 р.

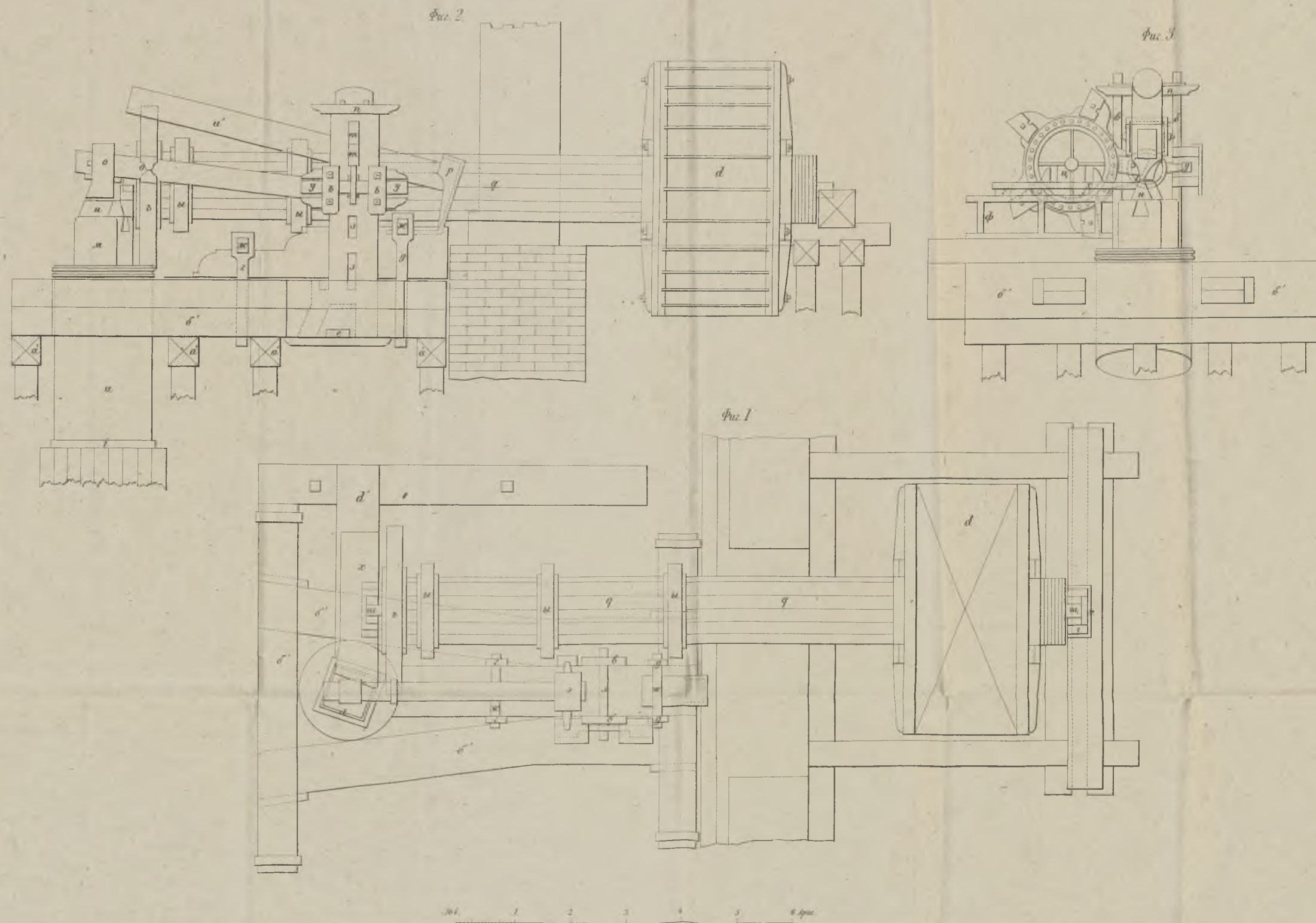
25 коп. за страницу, за извлеченія до 2 руб., и наконецъ за всѣ прочія статьи до 3 руб. и выше.

Книжки *Журнала Министерства Народнаго Просвѣщенія* будутъ выходить въ свѣтъ въ концѣ каждого мѣсяца. Подписная цѣна остается прежняя: *двѣнадцать* рублей безъ пересылки и доставки на домъ, и *тринадцать съ половиною* рублей съ пересылкою и доставкой. Подписка принимается въ департаментѣ министерства народнаго просвѣщенія, въ с. петербургской и московской газетныхъ экспедиціяхъ, и у всѣхъ извѣстныхъ книгопродавцевъ.

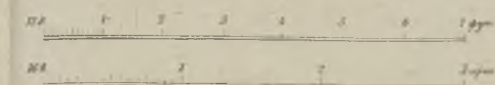
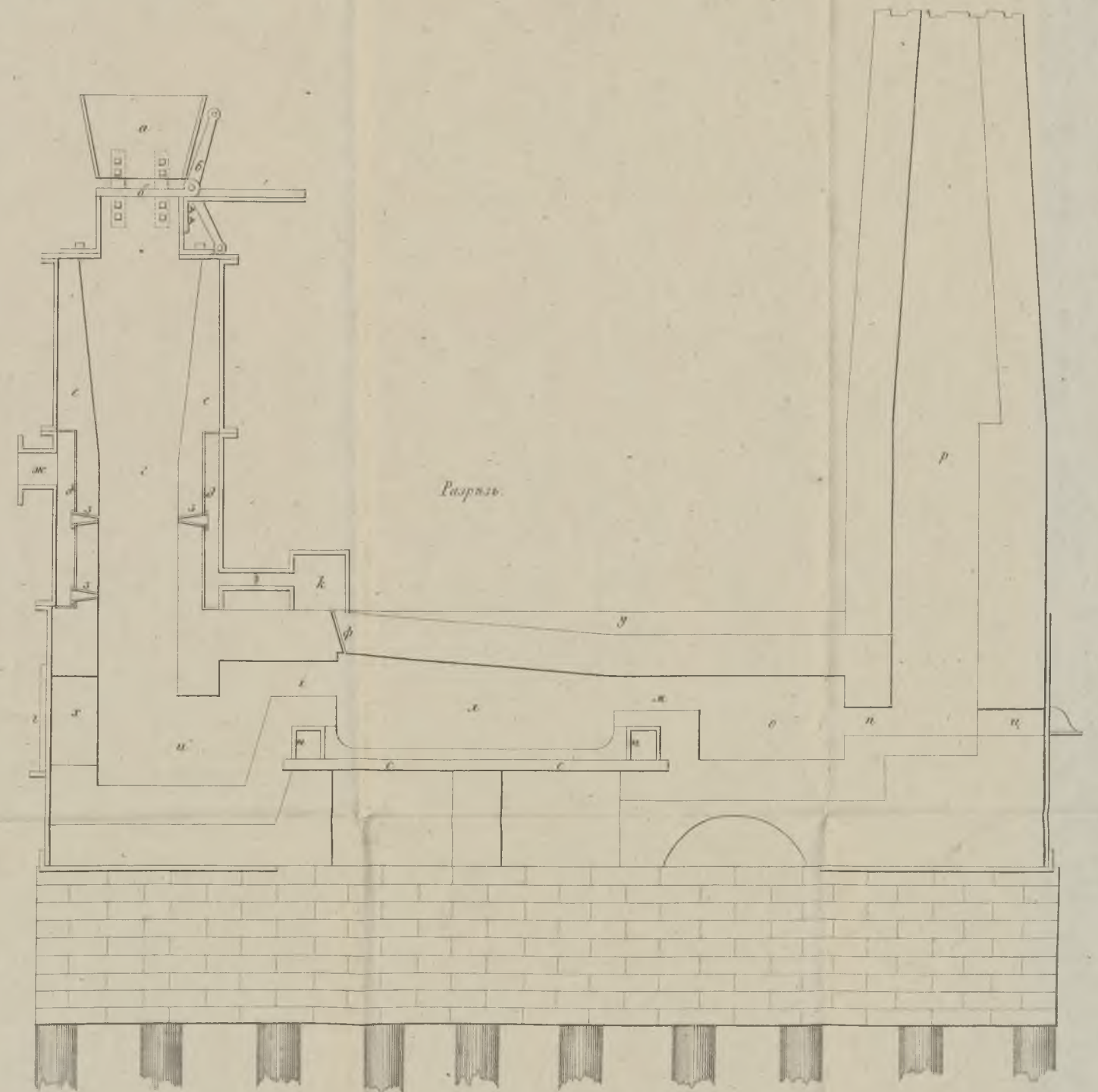
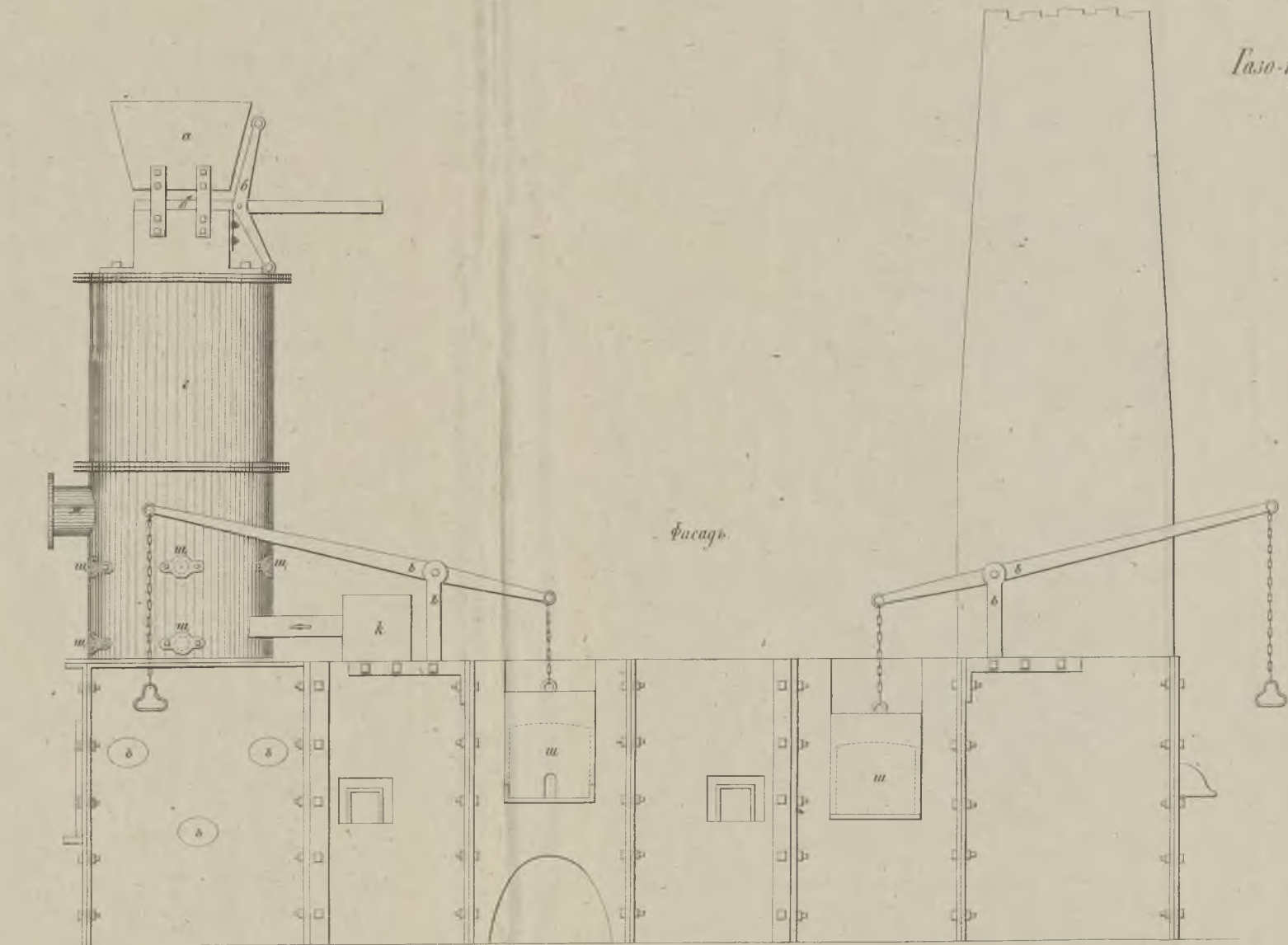
Редакторъ А. Георгіевскій.

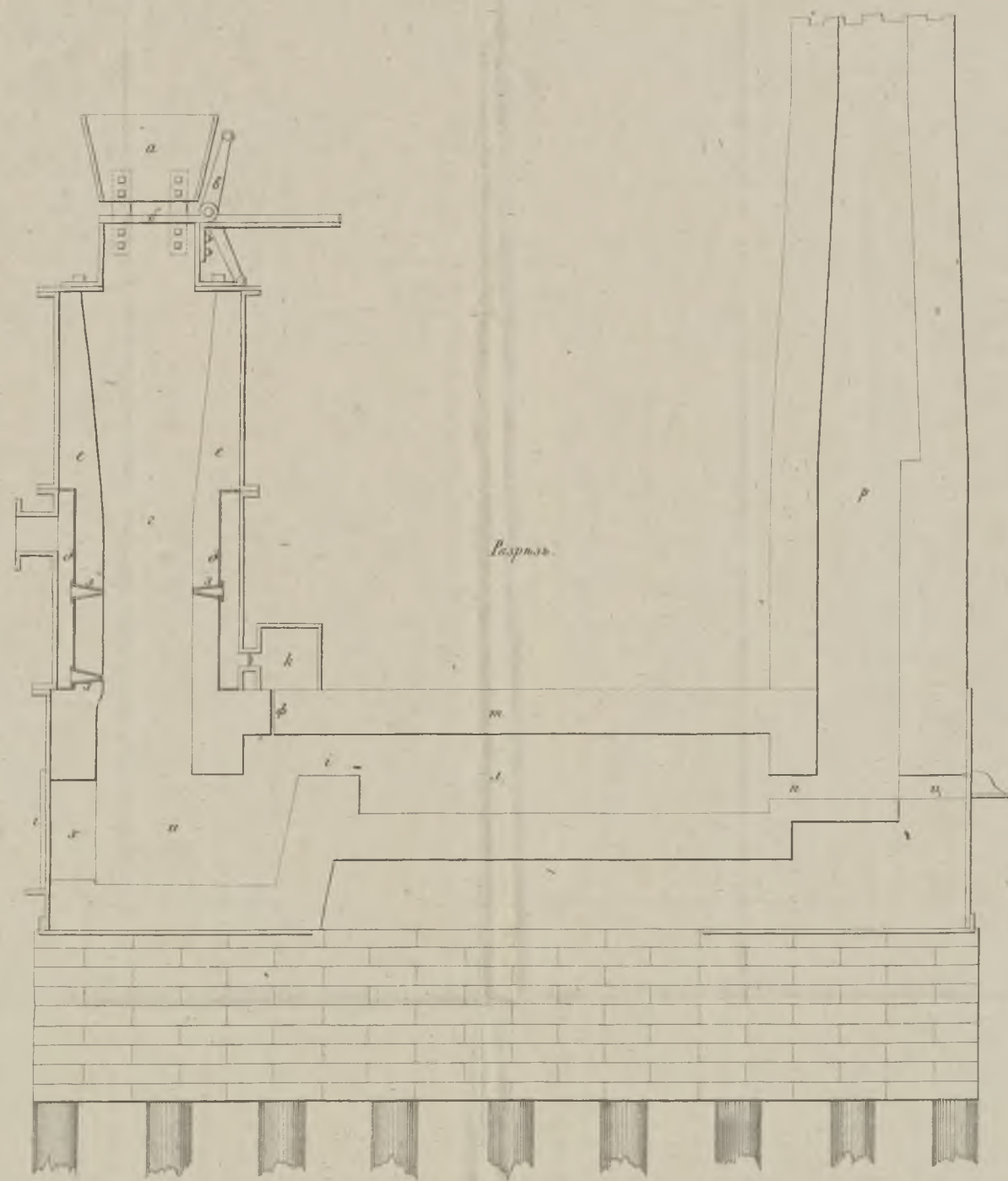
— 622.
2-67.

Чертежъ круглаго контуазскаго молота.

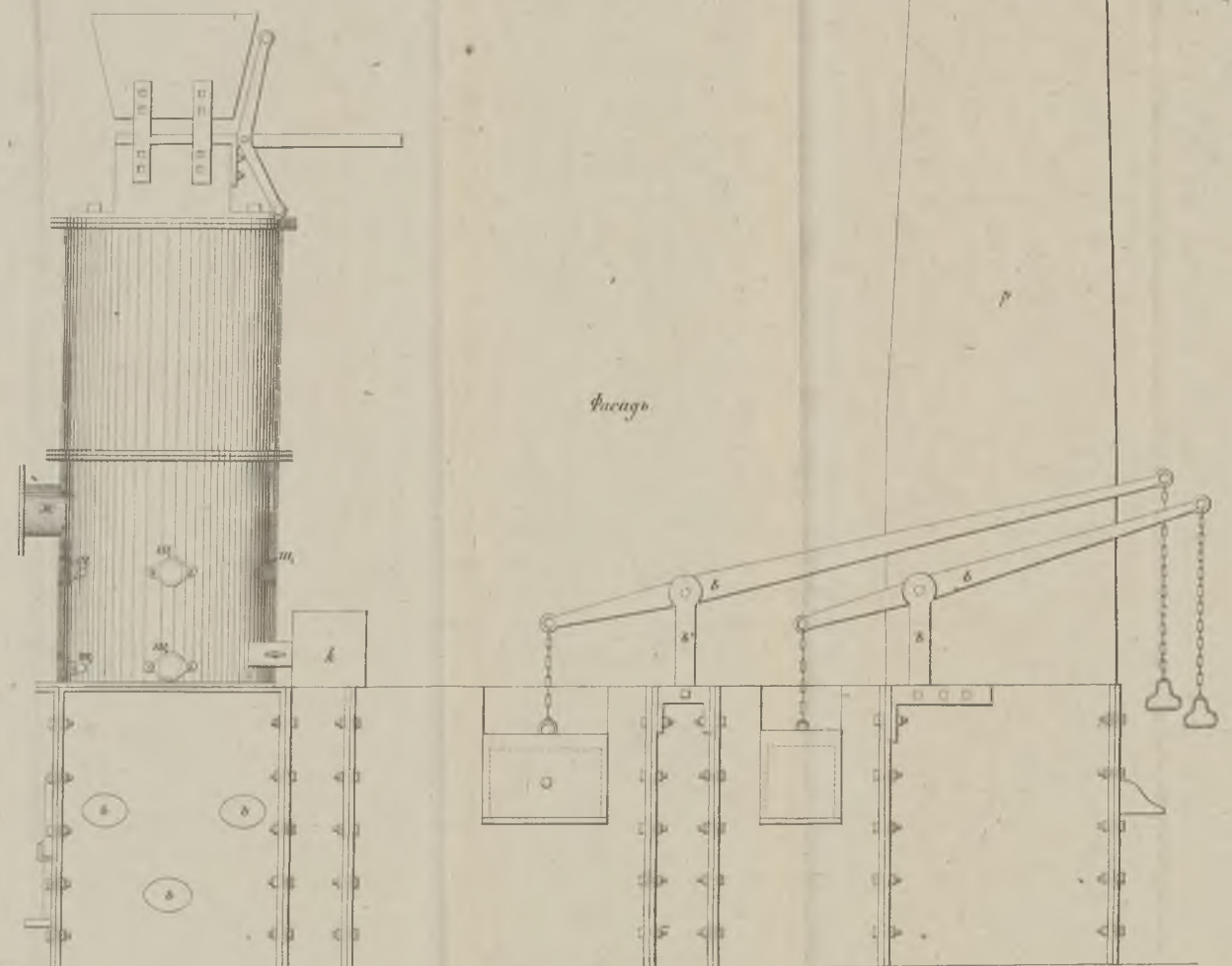


Газо-пудлинговая угледействующая печь.



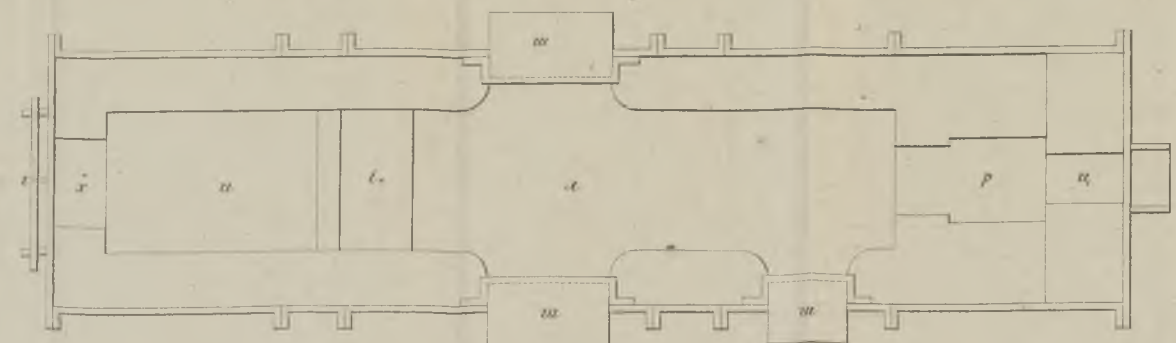


Газо-сварочная уредъствующая печь.



Фасада

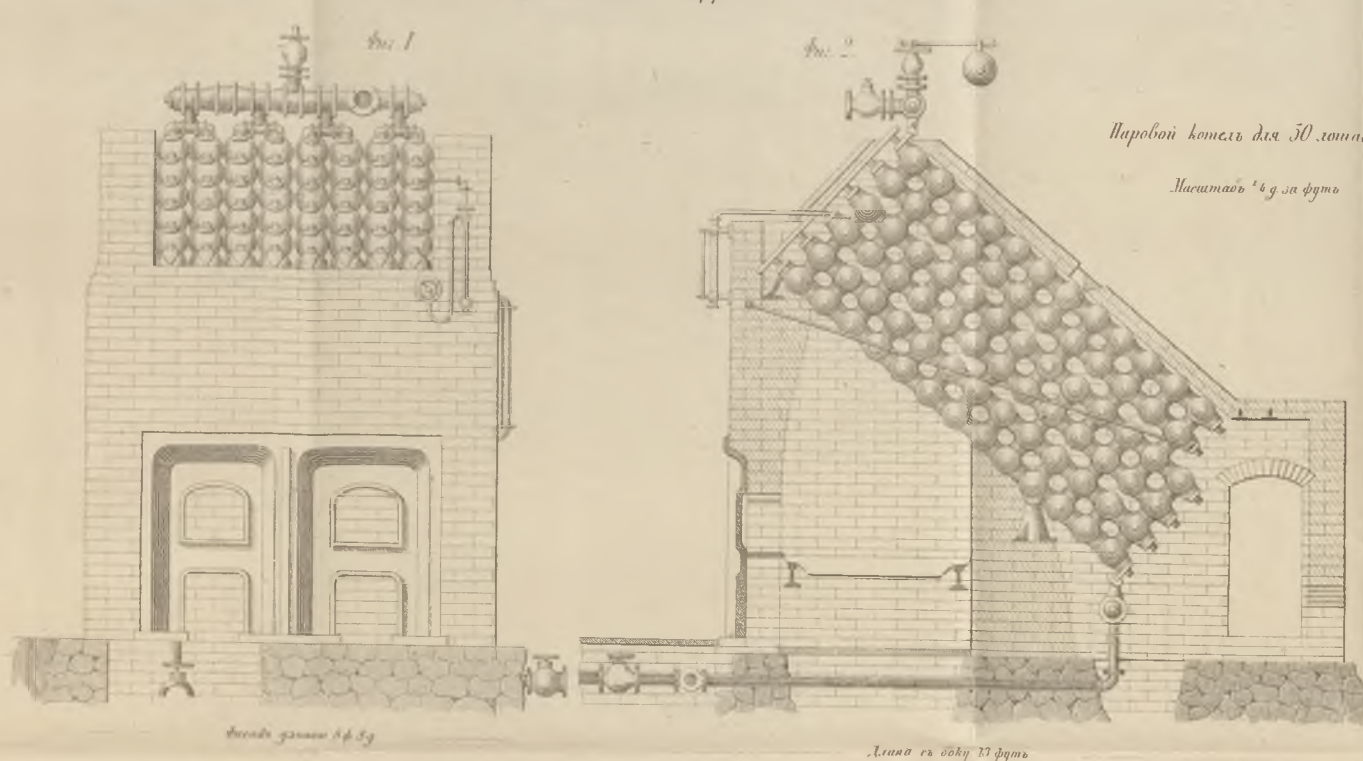
Горизонтальный разрезъ.



Масштаб 1:100
1 2 3 4 5 6 7 фут
1 2 3 4 5 6 7 метр

Древесноугольные пещи.

Котельная системы г. Харрисона



Паровой котелъ для 50 лошадей

Μαριμασὸν ¹/₄ γ. λα φηται

Роксовая пети

Поксѣвая петь.

Интрацитовая доменная печь

Масштабъ 1/8 дюйма за футъ