

622/05)
Г- 75.

13040

1933
Октябрь
403

Гиб 3454

НОВОУСОЛЬСКІЕ И ЛЕНВЕНСКІЕ СОЛЯНЫЕ ПРОМЫСЛЫ.

(Статья Г. Горнаго Инженеръ-Подполковника Милованова).

Статистическій и историческій очеркъ.

Новоусольскіе и Ленвенскіе соляныя промыслы, производящіе наибольшее количество соли, извѣстной въ народномъ обращеніи подъ названіемъ Пермской или пермянки (*), находятся въ Соликамскомъ уѣздѣ

(*) Кромѣ описываемыхъ промысловъ находятся еще въ Пермской губерніи: въ горномъ городѣ Дедюхинѣ казенный солеваренный заводъ, на которомъ вываривается ежегодно до 1.600,000 пудъ соли, и въ уѣздномъ городѣ Соликамскѣ два: изъ нихъ одинъ принадлежитъ Г-жѣ Дубровиной, а другой купцу Удникову. На первомъ получается въ годъ до 200,000 пудъ, а на другомъ около 100,000 пудъ соли, изъ разсоловъ добротою не выше 11 процентовъ или градусовъ. При такой слабости разсоловъ, сравнительно съ Новоусольскими и Ленвенскими промыслами, на которыхъ въ варку поступаетъ разсолъ въ 21 и 22 процента, Соликамскіе промыслы по-ставляются въ невыгодное положеніе сравнительно съ богатыми сосѣдами; но быть можетъ время и опытъ, при про-

Горн. Журн. Кн. I. 1856.

КНИГОХРАНИЛИЩЕ
СБЛ. БИБЛИОТЕКИ
г. СВЕРДЛОВСК

ИВБ, 1936 г.

Пермской губерніи въ 178 верстахъ отъ Перми къ Сѣверу, а отъ Соликамска въ 30 верстахъ.

Первые лежатъ на правомъ берегу Камы, а вторые на противуположномъ лѣвомъ, занимая низменные береговья пространства, а Кама, по преданію, раздѣляетъ ихъ случайно, что подтверждаетъ впрочемъ старое русло ея, примѣтное еще и нынѣ за селеніемъ Усольемъ; и по этому вѣроятно, что мѣстности, занимаемыя Новоусольскими, Ленвенскими и Дедюхинскими промыслами, составляли нѣкогда одно цѣлое.

По праву наслѣдства и перепродажамъ промыслы принадлежатъ пяти владѣльческимъ домамъ: 1) Графу Григорію Александровичу Строганову; 2) Графинѣ

ценномъ стремленіи къ изысканіямъ и улучшеніямъ управляющаго промыслами Г-жи Дубровиной, сына ея А. П. Дубровина, и при содѣйствіи владѣльца другого промысла Г. Удникова, укажутъ выгодные способы для добычи подземными работами каменной соли, весьма мощный пластъ которой подъ самыми варницами открытъ на 37 саженой глубинѣ и простирается во всѣ стороны, по видимому, на огромное протяженіе. Полученные здѣсь желонкою образцы соли хотя представляютъ ее съ прослойками гипса, и она въ естественномъ своемъ видѣ не можетъ быть употреблена въ пищу, однакоже можно будетъ прибавлять ее, для насыщенія и обогащенія, къ рассолу, наливаемому въ лари, или же предъ началомъ варки въ чрены, которая можетъ производиться обыкновеннымъ способомъ. При этомъ слѣдуетъ замѣтить, что проводъ шахты, по причинѣ болотистой мѣстности и близости рѣчки Усолки, потребуетъ значительнаго задолженія капитала; впрочемъ онъ долженъ быть употребленъ на общій счетъ обоимъ владѣльцамъ, для обоюднаго пользованія подобнымъ предпріятіемъ.

Натальѣ Павловиѣ Строгановой, урожденной Графинѣ Строгановой; 3) Князьямъ Сергію Михайловичу и Михайлу Александровичу Голицынымъ; 4) Княгинѣ Варварѣ Петровнѣ Бутера-Радали, урожденной Княжнѣ Шаховской, и 5) Дѣйствительнымъ Статскимъ Совѣтникамъ Ивану Якимовичу и Христофору Якимовичу Лазаревымъ.

Каждая владѣльческая часть имѣетъ свое промышленное управленіе и своихъ рабочихъ крѣпостныхъ людей, а равнымъ образомъ госпитали, школы, также разсолныя трубы, варницы, магазины и прочія заводскія строенія; но всѣ эти заведенія не расположены на отдѣльныхъ площадяхъ для каждой части особо, такъ чтобы вся администрація и промышленныя операціи могли бы быть сосредоточены въ одномъ пунктѣ, но перемѣшаны между собою по разнымъ мѣстамъ Новоусольскаго и Ленвенскаго селеній.

Нераздѣльное, общевладѣльческое пространство земельныхъ и лѣсныхъ дачъ, принадлежащихъ промысламъ, составляетъ :

Въ Соликамскомъ уѣздѣ	188,485	десятинъ.
» Чердынскомъ	77,094	»
» Слободскомъ, Вятской губер.	11,931	»

Сверхъ того у владѣльцевъ состоитъ въ спорѣ съ казною лѣсная дача по рѣкѣ Лологу въ Чердынскомъ уѣздѣ, въ которой считается 237,537 десятинъ.

Независимо отъ сего владѣльцамъ принадлежать въ разныхъ уѣздахъ Пермской губерніи особые соб-

ственные лѣса , снабжающіе преимущественно ихъ горные заводы горючимъ и строевымъ матеріаломъ.

Число служителей, рабочихъ и крестьянъ, задолжаемыхъ въ промысловыя работы, составляло по 9-й ревизіи :

Графа Строганова . .	муж. 3,199,	жен. 3,756	душъ.
Графини Строгановой .	» 3,071,	» 3,529	»
Князей Голицыныхъ .	» 2,579,	» 2,944	»
Княгини Бутера . . .	» 2,219,	» 2,611	»
Господъ Лазаревыхъ .	» 2,038,	» 2,444	»

Итого муж. 13,106, жен. 15,284 души.

Въ селеніи Усольѣ проживаетъ владѣльческихъ людей мужескаго пола 3,488, женскаго 4,202 души, а въ Ленвѣ мужескаго пола 1,433, женскаго 1,783 души , за тѣмъ остальные въ окрестныхъ селахъ и деревняхъ.

Въ Новоусольѣ находятся три каменные церкви, пять каменныхъ зданій для помѣщенія правленій и госпиталей, тринадцать каменныхъ и 1,197 деревянныхъ жилыхъ домовъ и каменный гостиный дворъ; а въ Ленвѣ одна каменная церковь , четыре каменныхъ и 643 деревянныхъ дома (*).

(*) Въ такомъ видѣ существовало Ленвенское селеніе и промыслы до 18 Іюня 1855 года , но въ этотъ день начавшійся въ три часа по полудни сильный пожаръ, истребилъ въ непродолжительное время 2 соляные магазина, болѣе 300 домовъ и нѣкоторыя промысловыя устройства.

Разсолёныя трубы, варницы и соляныя магазины расположены въ Усолё по берегу Камы, на протяженіи около 3 верстъ, а въ Ленвѣ — по истоку Чашкинскаго озера и рѣчкѣ Ленвѣ. Въ обыкновенное время какъ въ рѣчкахъ, такъ и въ каналѣ, вырытомъ для ввода и вывода судовъ, очень мало воды, но во время весенняго разлива, они, наполняясь водою изъ Камы до значительной высоты, даютъ возможность подводить суда для нагрузки къ самымъ магазинамъ, устраиваемымъ на ряжахъ.

Климатъ Соликамскаго уѣзда вообще суровъ; продолжительная зима сопровождается большими снѣгами и сильными морозами, доходящими до 35° по Реом. Снѣгъ начинаетъ падать обыкновенно съ половины Октября; иногда выпадаетъ и около половины Сентября. Зимній путь устанавливается въ послѣдней трети Октября; Кама замерзаетъ большею частію въ первой половинѣ Ноября. Весна начинается не ранѣе 25 Марта, а большею частію въ первыхъ числахъ Апрѣля и въ это время показывается прибывъ воды въ ручьяхъ и рѣчкахъ. Малыя рѣки очищаются отъ льда въ первой половинѣ Апрѣля, но Кама рѣдко ранѣе 20 или 23 числа того же мѣсяца. Весна продолжается до первыхъ чиселъ Іюня; не рѣдко случается, что около половины Мая выпадаетъ снѣгъ при морозѣ отъ 2 до 4° по Реом.

Лѣто кончается въ послѣднихъ числахъ Августа и погода стоитъ болѣе или менѣе постоянная; средняя

температура его составляет по Реом. $+15,02^{\circ}$. Продолжительных засухъ и дождей, которые бы причиняли вредъ произрастанію хлѣба и травъ, вообще не случается; если и бываютъ неурожаи, то они болѣе зависятъ отъ продолжительно холодной весны, или же не въ мѣру дождливой осени; обыкновенныя цѣны на ржаную муку стоятъ отъ 25 до 30 коп. сер. за пудъ.

Осень бываетъ холодная и болѣею частію сопровождается дождями.

Открытіе соляныхъ разсоловъ и первоначальное заведеніе солеваренія въ предѣлахъ нынѣшней Пермской губерніи приписываютъ Іоанникію Ѳедоровичу Строганову, владѣвшему въ половинѣ XVI столѣтія въ Сольвычегодскѣ соляными варницами и производившему значительную торговлю съ обитателями Великой Перміи, Югры и Сибири. Іоанникій Ѳедоровичъ, провѣдавъ, вѣроятно, отъ туземцевъ, приходившихъ въ Сольвычегодскъ и Великій Устюгъ для продажи мѣховъ, о нахожденіи въ Великой Перміи, на Камѣ, богатыхъ соляныхъ источниковъ, рѣшился лично произвести изслѣдованія. Предпріятіе его увѣнчалось успѣхомъ: онъ открылъ богатые соляные источники на правомъ берегу Камы, 20 верстъ ниже нынѣшняго уѣзднаго города Соликамска, имѣвшаго и въ то время поселеніе, занимавшееся, какъ утверждаютъ нѣкоторые, солевареніемъ; для испрошенія же себѣ дозволенія учредить соляное производство, отправилъ въ Москву къ Царю и Великому Князю Іоанну IV Васильевичу

Грозному втораго сына своего Григорья. Григорій Іоаннікіевичъ, по прибытіи въ Москву, представилъ Царю просьбу свою въ слѣдующихъ историческихъ словахъ: «въ Великой Пермѣ, по обѣимъ сторонамъ рѣки Камы, отъ Лысвы рѣки до Чусовой, лежатъ мѣста пустыя, лѣса черныя, рѣки и озера дикія, острова и наволоки необитаемые, ни кому не описанные ни въ писцовыхъ книгахъ—ни въ купчихъ—ни въ правечныхъ; ни кто тамъ пашни не пахивалъ, дворовъ не ставилъ, пошлинъ въ казну не платилъ». Пожалуй намъ Государь, продолжалъ Григорій Строгановъ, это мѣсто: «тамъ мы городъ поставимъ, на городѣ пушки и пищали учинимъ, пушкарей, пищальниковъ и подворотниковъ устроимъ и будемъ беречь твою отчину отъ Нагайскихъ людей и иныхъ ордъ. Дозволь только въ томъ дикомъ мѣстѣ, по рѣчкамъ до вершинъ ихъ и по озерамъ, лѣсъ рубить, пашню пахать, дворы ставить, людей призывать не письменныхъ и не тяглыхъ, варницы заводить, соль варить».

Царь, снисходя просьбѣ Григорья и принявъ въ уваженіе объявленіе имъ новыхъ достовѣрныхъ свѣдѣній о Сибири, ея обитателяхъ и богатствахъ этой страны пушными товарами, грамотою отъ 4 Апрѣля 1558 года, пожаловалъ Строгановымъ пустыя земли по обоимъ берегамъ Камы на пространствѣ 146 верстъ по теченію ея и по впадающимъ въ нее справа и слѣва рѣкамъ до вершинъ ихъ, со всеми угодьями, лѣсами, лугами, озерами, рыбными и звѣриными ло-

влями; дозволилъ имъ поставить городокъ съ пушками и пищалями; разрѣшилъ строить варницы и основать слободы, съ правомъ призывать въ нихъ людей не письменныхъ и не тяглыхъ; далъ двадцатилѣтнюю льготу отъ платежа податей, оброковъ и пошлинъ за вывариваемую соль; сверхъ того всѣхъ людей, которые поселятся въ слободахъ Строгановыхъ, освободилъ отъ суда и вѣдома Велико-Пермскихъ Намѣстниковъ и Тіуновъ.

Получивъ отъ Государя столь великую милость и льготу, Строгановы немедленно воспользовались ею: они переселились во вновь пожалованную имъ землю, перевели туда рабочихъ и людей свѣдущихъ въ соляномъ дѣлѣ; и въ слѣдствіе даннаго имъ грамотою права стали принимать къ себѣ не тяглыхъ и не письменныхъ людей. Со всѣхъ сторонъ начали стекаться къ нимъ люди, искавшіе пріюта и даже скрывавшіеся отъ преслѣдованія законовъ или грозной руки Царя Іоанна IV Васильевича. Пустынный доселѣ край ожилъ и чрезъ два года былъ уже на правомъ берегу Камы, при впаденіи въ нее рѣчки Шыскорки, построенъ укрѣпленный городокъ *Канкаръ* или *Кам-гортъ*, что означаетъ на Пермскомъ нарѣчій Камское селеніе, и тутъ положено начало устройству солеваренія (*).

(*) Карамзинъ въ Исторіи Государства Россійскаго томъ 9-й ошибочно полагалъ, что Канкаръ основанъ близъ устья Чусовой: устье этой рѣчки находится отъ мѣста сего въ 185 верстахъ.

Спустя шесть лѣтъ, по новой грамотѣ Царя, Строгановы основали, на правой же сторонѣ Камы, 20 верстами ниже Канкара, Орловскіе соляные промыслы, а городокъ при нихъ названъ былъ *Кергеданомъ*.

Въ 1568 году, Царь Іоаннъ Васильевичъ оказалъ Строгановымъ вновь великую милость пожалованіемъ старшему сыну Іоанникія Ѳеодоровича Якову, рѣки Чусовой и велѣлъ ему, по его челобитью: «на пустомъ мѣстѣ на той рѣкѣ съ устья и до вершины, по обѣ стороны ея, и гдѣ они разсолъ нашли, крѣпости подѣлати и городокъ поставить, и около бѣ городка усоленные промыслы, варницы и дворы ставити». Въ послѣдствіи, около 1570 года, Строгановы предоставили городокъ Канкаръ, со всѣми его угодьями, во владѣніе ими же близъ городка сего основаннаго. Пыскорскаго мужескаго монастыря во имя Преображенія Господня. Монастырское управленіе продолжало варить здѣсь соль еще долгое время, а въ 1670—1674 годахъ основало, на подаренной ему Строгановыми землѣ, Дедюхинскій солеваренный заводъ, поступившій въ собственность казны въ 1764 году. На мѣстѣ Канкара находится нынѣ педѣйствующій Пыскорскій мѣди-плавильный заводъ съ селеніемъ того же имени (*);

(*) Пыскорскій заводъ есть одно изъ древнѣйшихъ металлургическихъ заведеній въ Россіи. Онъ основанъ въ 1640 году по указу Царя и Великаго Князя Михаила Ѳеодоровича, но дѣйствіе его было остановлено въ 1680 году за истощеніемъ рудниковъ. Въ 1722 году, вызванными изъ Германіи Петромъ Великимъ, горными мастерами были открыты въ дачахъ Пы-

городокъ Кергедапъ также утратилъ свое первоначальное имя и называется нынѣ Орловскимъ селеніемъ или просто Орломъ.

Орловскій промыселъ существовалъ не болѣе 60 лѣтъ; онъ былъ уничтоженъ частію по слабости разсоловъ, а преимущественно по причинѣ ежегоднаго поврежденія варницъ и разсолоподъемныхъ трубъ весеннею водою Камы. Это понудило перенести соляной промыселъ на 10 верстъ выше, который и былъ названъ Новымъ Усольемъ, существующимъ доселѣ подѣтъмъ же названіемъ.

Ленвенскіе промыслы, находящіеся почти противъ Ново-усолья, на противоположномъ берегу Камы, первоначально устроены были Балахонскимъ купцомъ Иваномъ Соколовымъ въ 1610 году; потомъ перешли во владѣніе Вологодскихъ гостей Шустова и Филатьева; но такъ какъ они заведены были на земляхъ Строга-

скаго завода благонадежныя мѣдныя руды; посему извѣстный Де-Генинъ, управлявшій тогда горною частію на Уралѣ, учредилъ въ немъ вновь мѣдиплавильное производство. До 1760 года заводъ находился въ казенномъ управленіи, а съ сего времени отданъ былъ въ частное содержаніе Графу Роману Илларионовичу Воронцову, который и пользовался имъ до 1781 года; тогда онъ снова поступилъ въ казенное завѣдываніе, въ которомъ состоитъ и по нынѣ. Въ 1820 году дѣйствіе его, впредь до открытія надежныхъ рудныхъ мѣсто-рожденій, остановлено. Въ настоящее время заводскихъ устройствъ въ немъ не существуетъ, кромѣ ветхой плотины и пильной мельницы, доставляющей тесъ на потребности Дедюхинскаго завода.

новыхъ, то потомокъ ихъ Григорій Дмитріевичъ просилъ Государя Петра Великаго объ отобраниі ихъ отъ означенныхъ лицъ. Для изслѣдованія дѣла на мѣстѣ, посланъ былъ изъ Москвы Стольникъ Князь Тюфякинъ, который нашелъ просьбу Строганова справедливою, и Ленвенскіе промыслы поступили въ его владѣніе.

Кромѣ того солеваренное производство было основано въ концѣ XVI и началѣ XVII столѣтій: на Чусовой, гдѣ нынѣ Верхній и Нижній Чусовскіе городки, прекращенное въ участкѣ Строгановыхъ въ 1773 году, а въ части Княгини Варвары Александровны Шаховской въ 1785 году; на рѣкѣ Яйвѣ, гдѣ нынѣ село Яйвенское; и Зырянскіе, близъ нынѣшняго села Веретин, уничтоженные въ 1772 году; причину закрытія дѣйствій сихъ промысловъ должно искать въ слабости разсоловъ, удаленіи отъ лѣсовъ и въ другихъ невыгодахъ.

Владѣльцы Новоусольскихъ и Ленвенскихъ промысловъ, то поставляя соль въ казну по договорнымъ цѣнамъ, то продавая ее на волю съ платою акциза деньгами или солью, производили выварку ея въ прошедшемъ столѣтіи въ количествѣ до трехъ милліоновъ пудъ ежегодно.

Въ 1826 году Правительство опредѣлило принимать отъ владѣльцевъ въ казну соли 5.050,000 пудъ, съ тѣмъ, чтобы они нисколько уже не обращали ее на вольную продажу; за выварку и доставку платилось съ пуда, въ Перми 14¹/₂ коп., а въ Нижнемъ-Новгородѣ 24 коп. сер.

Соликамскимъ же солепромышленникамъ дозволялось на прежнемъ основаніи продавать повсемѣстно вывариваемую у нихъ соль, съ платою акциза.

Такой порядокъ сбыта соли существовалъ до 1854 года, но въ семь году съ 1 Января пріемъ Правительствомъ отъ владѣльцевъ соли прекращенъ, и оставлено имъ производить продажу ея отъ себя во всѣхъ городахъ и селеніяхъ Россіи, съ платою въ казну опредѣляемаго ежегодно по видамъ Министерства Финансовъ акциза; въ 1854 и 1855 годахъ составлялъ онъ 27 коп. сер. съ пуда, съ разсрочкою уплаты его до четырехъ мѣсяцевъ, если соль будетъ отправляема въ иногородныя мѣста.

Въ продолженіе послѣднихъ трехъ десятилѣтій распредѣленіе относительно количества ежегодной выварки соли на здѣшнихъ промыслахъ, по сдѣланному между всѣми владѣльцами соглашенію, было слѣдующее:

Въ части Графа Строганова	1.415,423 пуд.
» » Графини Строгановой	1.166,087 »
» » Князей Гѣлициныхъ	916,438 »
» » Княгини Бутера	804,633 »
» » Господъ Лазаревыхъ	776,134 »

И на будущее время, какое бы количество соли производимо не было въ общей массѣ, предполагается не измѣнять этой пропорціи въ частности.

Въ 1854 году выварено въ Новоусольскихъ промыслахъ 2.451,423 пуда соли, а на Ленвенскихъ

2.483,308 пудъ, итого 4.934,731 пудъ, но по устройствамъ своимъ, обилію и добротности разсоловъ, ежегодная производительность ихъ солью можетъ простирается до восьми миллионовъ пудъ.

Огромное количество соли, вываренное въ теченіе двухъ съ половиною столѣтій существованія описываемыхъ промысловъ, и нынѣ здѣсь производимое, извлекается изъ нѣдръ земныхъ, чрезъ разсолыныя трубы, въ видѣ густаго раствора соли въ водѣ, называемаго разсоломъ.

Устройство разсолыныхъ или разсолонодѣльныхъ трубъ.

Разсолыною трубою называется круглая скважина, выработанная искусствомъ въ землѣ до значительной глубины, а для предупрежденія притока въ нее прѣсныхъ водъ и засоренія частицами горныхъ породъ, укрѣпленная деревянными трубами, чрезъ которыя разсолъ поднимается на дневную поверхность обыкновенными насосами силою паровыхъ или конныхъ машинъ (*). Средніе размѣры діаметра трубъ слѣдующіе: до глубины 10 и 12 сажень: 14 вершковъ; до глубины 22—24 сажень: 6 — 8 вершковъ; до глубины

(*) Въ Старорусскомъ, Леденгскомъ и Пркутскомъ солеваренныхъ заводахъ разсолъ подымается изъ трубъ самъ собою въ видѣ ключей; различіе это надо искать какъ въ условіяхъ мѣстности, такъ и въ большемъ относительномъ вѣсѣ Пермскихъ разсоловъ сравнительно съ разсолами упомянутыхъ заводовъ.

40—45 сажень: 4—4 $\frac{1}{2}$ вершка; а потомъ, въ копежѣ, то есть въ скважинѣ, не укрѣпленной трубою, 2 вершка.

Проходъ такой трубы и все устройство ея требуютъ со стороны руководителя работъ большаго вниманія и искусства, и вообще составляютъ многосложную, продолжительную и цѣнную работу; ибо для углубленія трубы на 76 сажень, съ надлежащимъ укрѣпленіемъ, потребно до 15,000 поденьщинъ; а такъ какъ въ каждую 12 часовую смѣну буреніе производятъ шесть человѣкъ, то потребно на все около трехъ лѣтъ ежедневной работы; но по причинѣ неизбѣжныхъ остановокъ, устройство ея оканчивается не менѣе, какъ въ пять лѣтъ. Въ первыя времена существованія соляныхъ промысловъ, какъ рассказываютъ здѣсь по преданію, извлекали лишь поверхностные разсолы, вѣроятно не глубже, какъ на 15 или 20 саженьяхъ, чрезъ матичныя трубы бадьями, посредствомъ ручныхъ воротовъ (что доказываетъ даже и самый гербъ города Соликамска), отчего доброта его не могла быть болѣе 8 градусовъ; въ началѣ прошедшаго столѣтія введены были въ употребленіе обсадныя и веслыя трубки, отчего представилась возможность углубиться до 40 сажень, и разсолъ сталъ доходить добротою до 18 градусовъ, вмѣстѣ съ тѣмъ встрѣтилась надобность устроить для подъема его насосы.

До 1820 года наибольшая глубина трубъ была не болѣе 50 сажень, доставляя разсолы отъ 12 до 18 градусовъ, но въ этомъ году, одинъ изъ владѣльцевъ,

имѣя въ виду значительную глубину трубъ въ Леденгскомъ заводѣ, сдѣлалъ распоряженіе о произведеніи опыта надъ бѣльшимъ углубленіемъ и здѣсь, предполагая тѣмъ получить добротнѣйшіе разсолы, который и увѣнчался успѣхомъ. Примѣру сему послѣдовали другіе владѣльцы и Дедюхинское Соляное Правленіе. Въ настоящее время добротнѣйшіе разсолы, то есть содержащіе, въ одномъ и томъ же количествѣ его по вѣсу, наибольшее количество соли, встрѣчаются на глубинѣ 67 — 88 сажень, и есть нѣсколько такихъ, въ которыхъ растворъ доходитъ до полного своего насыщенія 28° . Но столь густые разсолы не могутъ быть употреблены съ пользою для выварки изъ нихъ соли, потому что осажденіе ея произойдетъ слишкомъ скоро, не давъ предварительно отдѣлиться находящимся въ растворѣ горькимъ солямъ и механически примѣшаннымъ землистымъ частицамъ, которыя поѣтому войдутъ въ составъ соли, и неминуемо, повредивъ достоинству ея, будутъ причиною значительной усышки и утечки при храненіи въ магазинахъ и при водяныхъ перевозкахъ; а потому, для избѣжанія сего, богатые разсолы смѣшиваются съ слабыми.

Въ настоящее время, какъ на Ново-усольскихъ, такъ и Ленвенскихъ промыслахъ, наименьшая глубина трубъ составляетъ 43 сажени 1 аршинъ, а самые убогіе разсолы не имѣютъ менѣе $11\frac{1}{2}$ градусовъ.

Разсоломъ въ 12 градусовъ или процентовъ, и пропорціонально выше и ниже, называется тотъ, ко-

торый изъ 100 фунтовъ своихъ даетъ 12 фунтовъ солей ; но при валовомъ производствѣ этого нельзя принять за правило , потому что всѣ рассолы содержатъ, кромѣ хлористаго натрія, составляющаго главную часть, еще сѣрникоислый натръ или глауберову соль, хлористый магнiй , углекислую известь и магнезiю. Эти горькія соли, процессомъ варенiя частію разлагаясь, образуютъ чранный камень или такъ называемую здѣсь треску, частію остаются въ маточномъ щелоѣ или сушѣ , сливаемой изъ чрена послѣ нѣсколькихъ варъ, часть же ихъ неизбѣжно входитъ въ химическій составъ поваренной соли. По наблюденiямъ извѣстнаго Галлурга Лангсдорфа , рассоль въ 28 градусовъ или процентовъ не долженъ давать болѣе 25 процентовъ поваренной соли, но искусственнымъ насыщенiемъ воды чистою поваренною солью можно довести рассоль до 26,2 процента, а съ примѣсью другихъ солей до 32°.

Рассолы безцвѣтны, при выходѣ изъ трубы температура ихъ = + 5°, нѣсколько мутноваты, издають сѣрнистоводородный газъ ; относительный вѣсъ ихъ при + 15° по Реом. , по опредѣленiямъ Бишова и Лангсдорфа, слѣдующій:

Доброта рассо- ла въ градусахъ.	Относительный вѣсъ рассола.	Доброта рассо- ла въ градусахъ.	Относительный вѣсъ рассола.	Доброта рассо- ла въ градусахъ.	Относительный вѣсъ рассола.
1	1,0075	2,5	1,0188	4	1,0302
1,5	1,0113	3	1,0226	4,5	1,0339
2	1,0151	3,5	1,0264	5	1,0377

Доброта разсо- ла въ градусхъ.	Относительный вѣсъ разсола.	Доброта разсо- ла въ градусхъ.	Относительный вѣсъ разсола.	Доброта разсо- ла въ градусхъ.	Относительный вѣсъ разсола.
5,5	1,0415	11	1,0829	19	1,1410
6	1,0452	11,5	1,0867	20	1,1488
6,5	1,0490	12	1,0905	21	1,1566
7	1,0528	12,5	1,0942	22	1,1645
7,5	1,0565	13	1,0980	23	1,1725
8	1,0603	13 ¹ / ₂	1,1002	24	1,1804
8,5	1,0641	14	1,1025	25	1,1884
9	1,0679	15	1,1101	26	1,1965
9,5	1,0716	16	1,1177	27	1,2034
10	1,0754	17	1,1255	28	1,2112
10,5	1,0792	18	1,1332		

Замерзаніе и кипѣніе разсоловъ происходитъ , по наблюденіямъ Бишова , напечатаннымъ въ Gilberts Annalen der Physik 35 Band, 1810, при слѣдующихъ температурахъ :

Доброта разсола.	Точка за- мерзанія.	Точка кипѣнія.	Доброта разсола.	Точка за- мерзанія.	Точка кипѣнія.
0	0°	80°	8	4,70	81,93
1	0,58	80,24	9	5,31	82,19
2	1,15	80,47	10	5,93	82,44
3	1,73	80,71	11	6,54	82,69
4	2,32	80,96	12	7,15	82,94
5	2,91	81,20	13	7,77	83,20
6	2,52	81,45	14	8,38	83,45
7	4,11	81,69	15	8,99	83,70

Доброта разсола.	Точка за- мерзанія.	Точка кипѣнія.	Доброта разсола.	Точка за- мерзанія.	Точка кипѣнія.
16	9,63	83,96	23	14,11	85,81
17	10,27	84,23	24	14,75	86,07
18	10,89	84,48	25	15,41	86,34
19	11,52	84,74	26	16,07	86,62
20	12,16	85	27	16,74	86,89
21	12,80	85,27	27,4	17,00	87,00
22	13,47	85,54			

Для измѣренія доброты разсола , то есть степени насыщенія воды солями , употребляется разсоломѣръ Ламберти (ареометръ), называемый здѣсь также волчкомъ; онъ дѣлается стеклянный, и на трубкѣ своей имѣетъ дѣленіе отъ 0° до 28°. Мною были повѣряемы имѣющіеся здѣсь разсоломѣры посредствомъ выпариванія разсоловъ въ фарфоровыхъ чашкахъ на песчаной банѣ, и я нашелъ, что они показывали правильно.

Открытіе въ 1827 году въ здѣшнихъ мѣстностяхъ каменной соли объяснило причины происхожденія здѣсь соляныхъ источниковъ: прѣсная вода, съ поверхности земной прожимающаяся чрезъ трещины горнокаменныхъ породъ, достигаетъ постепенно до пластовъ каменной соли , гдѣ, растворяя ее, образуетъ разсолы, предоставляя искусству человека извлекать ихъ изъ нѣдръ земныхъ посредствомъ трубъ и насосовъ. Вода, какъ до насыщенія своего хлористымъ натріемъ, такъ и послѣ того , растворяетъ также встрѣчающіяся ей на пути другія соли , какъ то : сѣрноокислый натръ, сѣрноокислую и углекислую известь , сѣрноокислую и

углекислую магнезію , а также кремнеземъ, бромъ и сѣрнистоводородный газъ, присутствіе котораго чрезвычайно примѣтно при выходѣ разсола изъ трубы, увлекаая сверхъ того сѣру въ свободномъ состояніи.

Дачи Пермскихъ соляныхъ промысловъ сложены, по Мурчисону, изъ толщъ системы пермской; Швиккардъ же, по изобилію соляныхъ рассоловъ и каменной соли, называетъ ихъ особою соляною формаціею (Гори. Журн. 1837 года, № 4). Въ семъ соляномъ образованіи , подъ породой растительнаго происхожденія, идетъ рѣчной песокъ въ смѣшеніи съ кварцевыми гальками; за нимъ непосредственно слѣдуетъ сланцеватая глина , называемая здѣсь *лудою* , составляя пластъ около 2 аршинъ; съ 10—12 саженой глубины идутъ глинистые известняки различной плотности, въ коихъ встрѣчается воиучій камень и рухлякъ. Далѣе на 50 саженой глубинѣ начинаются сланцевыя глины съ прослойками гипса и разсыпанными въ немъ кристаллами сѣрнаго колчедана. Толща сія непосредственно покрываетъ, на 72 саженой глубинѣ, пласты каменной соли, которые въ свою очередь перемежаются слоями гипса и глинистаго мергеля.

При углубленіи въ Усольѣ Архангельской трубы, принадлежащей Графини Строгановой , встрѣчено 11 пластовъ каменной соли; изъ нихъ первый, толщиною въ 2 сажени 1 аршинъ 12 вершковъ , на глубинѣ 72 сажень $2\frac{1}{4}$ аршинъ; второй, толщиною $\frac{3}{4}$ аршина, на 78 саженьхъ $1\frac{1}{4}$ аршина; третій, толщиною

$2\frac{1}{2}$ аршина, на 81 сажени 1 аршинъ и 9 вершкахъ; четвертый, толщиною 12 вершковъ, на 85 саженьяхъ; пятый, толщиною $2\frac{1}{4}$ аршина, на 86 саженьяхъ; шестой, толщиною 2 сажени $1\frac{1}{2}$ аршина, на 89 саженьяхъ $2\frac{1}{2}$ аршинахъ; седьмой, самый мощный, толщиною 4 сажени 1 аршинъ 14 вершковъ, на 96 саженьяхъ 2 аршинахъ 6 вершкахъ; осьмой, толщиною 3 сажени 4 вершка, на 100 саженьяхъ $2\frac{1}{4}$ аршинахъ; девятый, толщиною 1 сажень, на 102 саженьяхъ $2\frac{1}{2}$ аршинахъ; десятый, толщиною 1 сажень 2 аршина, на 105 саженьяхъ 8 вершкахъ; одиннадцатый, толщиною 2 сажени $2\frac{1}{2}$ аршина, на 108 саженьяхъ.

Каменная соль открыта въ трубахъ и другихъ владѣльцевъ, но нигдѣ не залегаетъ она менѣе 72 сажень глубины; въ Соликамскѣ же на 37 саженьяхъ.

Здѣшняя каменная соль полупрозрачна, имѣетъ сѣровато — бѣлый, иногда красноватый цвѣтъ; ни одинъ изъ пройденныхъ пластовъ ея не представляетъ однородной, чистой массы соли, но каждый заключаетъ, болѣе или менѣе, прослойки гипса и мергеля. Во всякомъ случаѣ, добыча ея подземными выработками на такой значительной глубинѣ и въ столь близкомъ разстояніи отъ Камы, которая ихъ неминуемо будетъ затапливать, если шахты не будутъ укрѣплены водонепроницаемою крѣпью, обойдется весьма дорого, сравнительно съ цѣною выварочной соли. Но принимая въ соображеніе, что къ Сѣверу отъ селенія Усоля въ городѣ Соликамскѣ, на промыслахъ Г-жи Дубро-

виной, каменная соль залегаетъ лишь на 37 саженой глубинѣ, надо полагать, что пласты ея, открытые тамъ, суть продолженіе Усольскихъ и Дедюхинскихъ, имѣя значительное возстаніе отъ Юга къ Сѣверу, и потому вѣроятно, что далѣе Соликамска каменная соль находится на меньшей глубинѣ и, быть можетъ, покрыта только наносными породами. Поэтому, если подобное предположеніе когда либо оправдается, то только тамъ можно будетъ съ выгодною производить валовую разработку каменной соли; но, вѣроятно, она потребуетъ ручной сортировки для отдѣленія гипсовыхъ и другихъ землистыхъ примѣсей.

Нельзя принять за правило, что чѣмъ глубже труба, тѣмъ разсолъ богаче, и не рѣдко случалось, что доброта его уменьшалась въ глубинѣ противъ того, какова была въ верхнихъ частяхъ, и всѣ употребляемые способы, какъ то: перемѣна трубъ и пороговъ, не возстановляли прежней доброты; но, углубляясь еще болѣе, доходили опять до богатыхъ разсоловъ. Конечно, такое явленіе слѣдуетъ приписать большей или меньшей плотности горныхъ породъ, чрезъ которыя проходила труба, и въ установленіи веслыхъ трубокъ до надлежащей глубины, вообще же лишь многолѣтній опытъ научаетъ трубныхъ мастеровъ, на какой глубинѣ остановить буровую работу и въ какомъ мѣстѣ укрѣпить веслый запоръ.

Нижеслѣдующая вѣдомость представляетъ свѣдѣнія какъ о глубинѣ и числѣ разсолныхъ трубъ, дѣйстви-

вавшихъ въ 1854 промысловомъ году , такъ и объ избыткѣ и добротѣ извлекаемыхъ посредствомъ ихъ разсоловъ.

	Наименованіе трубы.	Доб- рота разсо- ла.	Избыт., т. е. ко- лич. раз- извлека- емаго въ сутки (*).	Глубина трубъ.					
				До веслага запора или пункта, гдѣ кончаются трубы.			До подопыи буро- вой скважины.		
	Въ Новоусольѣ: <i>Графа Григорья Александровича Строганова.</i>	Гра- дусы.	Ведро.	саж. арш. верш.			саж. арш. верш.		
1	Богородская . . .	27 $\frac{1}{2}$	3,600	53	2	8	73	2	12
2	Елизаветская . . .	26	8,640	48	—	10	70	—	4
3	Петровская . . .	22	7,200	56	2	—	82	2	13
4	Срѣтенская . . .	26	8,600	62	2	14	86	1	2
5	Покровская . . .	14 $\frac{1}{2}$	14,400	38	1	—	53	—	2
6	Богословская . . .	11 $\frac{1}{2}$	6,170	43	—	10	54	2	13
7	Веселужская . . .	25 $\frac{1}{2}$	2,880	54	1	1	85	1	1
8	Рождественская . .	12 $\frac{1}{2}$	4,320	32	2	—	48	2	2
9	Петропавловская	27	2,880	63	1	5	82	2	—
10	Алексѣевская . . .	18	3,600	45	—	4	61	1	12
11	Магдалининская .	18 $\frac{1}{2}$	3,600	42	1	10	66	—	—
	<i>Графини На- талы Павловны Строгановой.</i>								
12	Покровская . . .	22 $\frac{1}{2}$	7,200	54	—	14	75	1	4
13	Пикольская . . .	19	5,400	57	—	6 $\frac{1}{2}$	71	1	3
14	Орловская . . .	25 $\frac{1}{2}$	7,200	53	2	13	69	—	—
15	Васильевская . . .	12	4,800	42	2	2	53	—	—
16	Вознесенская . . .	22 $\frac{1}{2}$	4,800	49	2	7	73	2	8

(*) Такъ какъ избытокъ разсола принято здѣсь опредѣлять ведрами, то не бесполезнымъ считаю присовокупить , что въсь каждаго и количество солей въ немъ заключающееся, при извѣстной добротѣ, опредѣлить можно по относительному въсу его, помножая оный на 30 фунтовъ, т. е. въсь ведра перегнанной воды.

	Наименование трубъ.	Доб- рота разсо- ла.	Избыт., г. е. ко- лич. раз- извлека- емаго въ сутки.	Глубина трубъ.					
				До веслага запора или пункта, гдѣ кончаются трубы.			До подошвы буро- вой скважины.		
		Гра- дусы.	Ведро.	саж.	арш.	верш.	саж.	арш.	верш.
17	Николаевская . . .	19	7,200	57	1	8	75	1	4
18	Введенская . . .	22 ¹ / ₂	5,400	40	2	13	64	—	—
19	Егорьевская . . .	12	4,800	36	1	3	47	—	4
20	Семеновская . . .	15	4,800	55	1	3	73	1	8
	<i>Князей Голицы- ныхъ.</i>								
21	Сергиевская . . .	26	5,200	54	1	8	76	1	8
22	Мануйло-Осдо- ровская . . .	23	5,760	53	—	9	73	2	¹ / ₂
23	Амвросіевская . .	12	5,200	43	1	12	47	1	5
24	Крестовоздви- женская . . .	14	9,600	47	—	12	62	—	—
25	Анастасіевская .	25	8,200	50	—	—	73	—	6
26	Вознесенская . .	13	7,200	34	1	14	47	—	6
27	Предтеченская .	18	7,200	60	1	—	75	1	8
28	Введенская . . .	14	5,200	44	2	2	59	1	10
29	Григорьевская .	20	5,160	55	2	—	72	2	—
	<i>Княгини Варвары Петровны Бу- тера.</i>								
30	Александровская	21	5,400	53	—	—	79	—	—
31	Благовѣщенская	27	4,500	61	1	8	77	1	8
32	Покровская . . .	19	5,300	60	—	—	76	—	—
33	Андреевская . . .	21	5,500	52	—	—	68	—	—
34	Орловская	15	5,000	51	—	—	67	—	—
	<i>Гл. Лазаревыхъ.</i>								
35	Христофоровская	24	6,170	45	2	—	73	1	12
36	Успенская	13	6,170	49	—	8	61	—	—
37	Ивановская новая	23	5,333	51	—	5	70	—	—
38	Апшинская	14	6,170	45	2	8	62	1	—
	<i>Въ Ленвѣ: Графа Строга- нова.</i>								
1	Мостовая	25	6,172	47	2	11	66	1	4
2	Петровская . . .	21	4,113	50	—	8	88	—	8

	НАИМЕНОВАНИЕ ТРУБЪ.	Доб- рота разсо- ла.	Избыт., т. е. ко- лич. раз- извлека- емого въ сутки.	Глубина трубъ.					
				До веслага запора или пункта, гдѣ кончаются трубы.			До подошвы буро- вой скважины.		
		Гра- дусы.	Ведро.	саж.	арш.	верш.	саж.	арш.	верш.
3	Александровская	23	8,640	50	—	—	77	—	6
4	Сергіевская . . .	14	14,400	38	1	8	50	1	1
5	Предтеченская . .	22	5,400	53	1	15	75	—	—
6	Григорьевская . .	13 ^{1/2}	7,200	38	—	14	50	2	—
7	Прокофьевская . .	14 ^{1/2}	3,600	32	2	4	44	1	11
8	Никольская . . .	12	3,600	35	—	13	48	1	7
9	Оедоровская . . .	23	2,160	48	2	6	62	1	8
	<i>Графики Стро- гановой.</i>								
10	Сокольская . . .	24	4,800	44	2	3	67	—	4
11	Васильевская . .	25 ^{1/2}	5,400	53	2	8	68	1	8
12	Подсосенная . . .	12	3,600	32	1	7	43	—	15
13	Преображенская	25	5,400	57	2	6	71	1	8
14	Благовѣщенская	14	4,800	33	2	7	45	—	—
	<i>Князей Голицы- ныхъ.</i>								
15	Михайловская . .	25	10,000	50	—	—	71	1	6
16	Благовѣщенская	13	9,200	32	1	12	46	2	4
17	Воскресенская . .	25	8,500	48	—	4	69	2	11
18	Дмитріевская . .	13	8,500	31	1	4	46	—	4
19	Троицкая	13	9,000	31	2	8	53	—	2
20	Спасская	13	8,500	46	1	12	69	—	—
	<i>Княгини Бутера.</i>								
21	Спасская	14	5,000	38	1	8	48	1	8
22	Благовѣщенская	28	4,890	53	—	—	67	—	—
23	Александровская	23	5,700	56	—	—	74	—	—
24	Воскресенская . .	17	4,900	56	—	—	69	—	—
25	Августовская . .	17	5,000	63	—	—	79	1	8
	<i>Гл. Лазаревыхъ.</i>								
26	Оедоровская . . .	24	7,200	53	1	—	65	—	8
27	Рождественская .	13 ^{1/2}	7,200	45	1	10	63	—	—
28	Маріинская . . .	14	7,000	44	2	8	63	2	—
29	Воскресенская . .	25	7,200	48	1	6	70	—	4
30	Семеновская . . .	17	7,200	45	—	12	63	—	6
31	Опалихинская . .	12	7,200	32	1	—	52	2	6
32	Екатерининская .	25	7,200	70	—	12	—	—	—

Кромѣ вышеноименованныхъ находится еще въ Усольѣ 17, а въ Ленѣ 7 трубъ, остающихся въ бездѣйствіи, отчасти по ненадобности въ нихъ, отчасти же по причинѣ исправленія и разработки ихъ въ глубь.

Должно замѣтить, что избытокъ разсола показанъ здѣсь только тотъ, который дѣйствительно извлекается; но по мѣрѣ уменьшенія или увеличенія скорости силы, дѣйствующей для подъема его, онъ сообразно съ симъ измѣняется, въ послѣднемъ же случаѣ лишь до извѣстнаго предѣла; что же касается до замѣчаемаго въ нѣкоторыхъ трубахъ пониженія доброты разсоловъ, то это явленіе происходитъ частію отъ подземныхъ причинъ, а частію отъ поврежденія трубъ, дающаго возможность прѣснымъ водамъ проникать во внутренность ихъ.

Выборъ мѣста для устройства разсольной трубы произвольный: соображаются только съ хозяйственными условіями, ибо здѣсь повсемѣстно, на каждомъ пунктѣ, можно надѣяться встрѣтить болѣе или менѣе добротный разсолъ, и потому, безъ всякихъ предварительныхъ изысканій, прямо приступаютъ къ углубленію трубы и непосредственно въ то же время къ установкѣ трубныхъ частей.

Всякая разсольная труба составляется изъ четырехъ частей (черт. I, фиг. 1): матицы *a*, обсадныхъ трубокъ, или большой поддѣлки *b*, веслыхъ трубокъ, или средней поддѣлки *c*, и копежа для разсола или малой поддѣлки *d*; какъ необходимая принадлежность ея, причисляются сюда и машинныя трубки *e*.

1) Матица или матичная труба загоняется въ грунтъ какъ для того, чтобы при началѣ разработки трубы, сыпучія породы и плавучія земли не препятствовали углубленію, такъ и по устройствѣ ея не засыпали бы прочія трубныя части, поставленныя ниже.

Матичныя части дѣлались прежде изъ цѣльныхъ сосновыхъ деревьевъ толщиною отъ 14 до 16 вершковъ, длиною до 5 сажень. Такія деревья, для предупрежденія ихъ отъ гніенія, сохранялись зарытыми въ землѣ впредь до ихъ употребленія; но такъ какъ представлялись затрудненія добывать деревья такой значительной толщины, то въ послѣднее время употребляли матицы складныя изъ 10 и 12 брусевъ, весьма плотно соединенныхъ между собою и укрѣпленныхъ желѣзными оковками; но гдѣ можно приготовить матицы изъ цѣльнаго дерева, тамъ конечно должно предпочитать ихъ составнымъ. Матичною трубою должно здѣсь углубляться до 10 и 12 сажень, и потому готовятъ ее изъ двухъ или трехъ частей, составляющихъ колѣна. Для выбуренія внутренности колѣна изъ цѣльнаго дерева, утверждаютъ его въ горизонтальномъ положеніи и просверливаютъ внутренность 12 буравами. Первый, или начальный буръ, дѣлаегъ отверстіе въ діаметрѣ не болѣе 1 вершка, потомъ каждый слѣдующій постепенно $\frac{1}{4}$, а иногда $\frac{1}{2}$ вершка болѣе, смотря по чистотѣ или суковатости дерева. По высверленіи всѣми 12 буравами,

продолжаютъ расширять внутреннюю пустоту рѣзцами до 8 — 10 вершковъ въ діаметрѣ. Вообще же при рѣзкѣ матичныхъ деревъ должно наблюдать, чтобы буръ, въ особенности первоначальный, шелъ въ параллель бокамъ дерева.

Брусья для составныхъ матицъ обдѣлываются, какъ нужно, топоромъ и стружью, и по соединеніи и скрѣпленіи ихъ желѣзными обручами, употребляются какъ цѣльныя. Внутренній діаметръ складныхъ матицъ бываетъ отъ 12 до 14 вершковъ.

Приготовленныя тѣмъ или другимъ способомъ матичныя колѣна соединяются, впослѣдствіи, при углубленіи ихъ въ землю, вмѣстѣ, и для сего въ верхней оконечности нижняго колѣна прибавляется вырѣзкою внутренней пустоты: въ длину по трубѣ на 12 вершковъ, а шириною вокругъ на 1 вершокъ; въ сію новую вырѣзку, называемую ставомъ, поставляется другое колѣно, обрѣзанное внизу съ наружной стороны, примѣняясь къ пространству става. Для предохраненія нижняго колѣна отъ поврежденія, могущаго послѣдовать въ слѣдствіе давленія верхняго, накладывается на верху его желѣзное кольцо, а между ставами кладется войлокъ и сукно, отъ чего они плотно прижимаются одинъ къ другому; спая же заливаются варомъ; иногда на оба соединенныя колѣна набиваются желѣзныя скобы, называемыя тягами, которыя, вколоченныя своими оконечностями на оба колѣна, удерживаютъ ихъ, при дальнѣйшемъ углубленіи трубы,

въ крѣпкой между собою связи. Подобнымъ же образомъ устанавливается во второмъ и третье колѣно, нѣсколько заостренное книзу.

Желѣзное кольцо, набитое на нижній конецъ нижняго колѣна, предохраняетъ его при углубленіи отъ попадающихся въ землѣ крупныхъ галекъ и, осѣдая, удобнѣе разрѣзываетъ ее.

На избранномъ для трубы мѣстѣ выкапываютъ яму въ длину и ширину по двѣ сажени, глубиною же отъ $1\frac{5}{4}$ до 2 сажень, а иногда, по положенію мѣста, и болѣе—до воды; въ эту яму опускаютъ бревенчатый срубъ *f* (черт. 1, фиг. 2 и 3), чтобы песокъ, который встрѣчается здѣсь съ самой поверхности, не могъ осыпаться и мѣшать дальнѣйшей работѣ. Въ случаѣ плавучести земли отъ притока воды, спускаютъ во внутренность 1-го и другой срубъ, на почву ямы, меньшій перваго. Въ средину сруба ставятъ вертикально первое матичное колѣно *g*, съ надлежащимъ укрѣпленіемъ съ поверхности земли, дабы отвратить отклоненіе его въ которую либо сторону; на верхнемъ концѣ матичнаго колѣна кладутъ двѣ толстыя доски, длиною по 4 аршина, на срединѣ коихъ, противъ вырѣзки матичнаго дерева, высѣкаютъ соотвѣтствующей величины круглое отверстіе и, не застилая его, накладываютъ по два бруса, укрѣпивъ концы ихъ просѣченными плахами, называемыми *бабками*. На брусья настилаютъ полъ и складываютъ на него заготовленный на сей предметъ четвероугольный бревенчатый срубъ

h, до 4 аршинъ длиною и шириною, называемый *малою окрутою*; въ него кладутъ грузъ, для увеличенія котораго ссыпаютъ туда же вынимаемую при углубленіи матичнаго колѣна породу. Грузъ служитъ для того, чтобы давленіемъ своимъ способствовать углубленію колѣна.

На сторонѣ, въ разстояніи около 4 сажень отъ ямы, вкапываютъ въ землю крѣпкій, толстый столбъ *i*, длиною отъ 8 до 9 сажень, на которомъ съ низу до верху, для всхода рабочихъ, сдѣланы поперечныя ручки, и въ верхнемъ концѣ вынута скважина. Въ нее укрѣпленъ брусъ, называемый *пальцемъ*, длиною около $1\frac{1}{2}$ аршинъ, съ толстымъ желѣзнымъ крюкомъ на одномъ концѣ; на сей крюкъ навѣшивается, по срединѣ, къ кольцу десятисаженное бревно *k*, съ желѣзною оковкою и деревянною подмогою, называемою *пасынкомъ*. Бревно это, служа коромысломъ, имѣетъ перевѣсъ у комля, и на обоихъ своихъ концахъ привязанныя пеньковыя снасти отъ двухъ небольшихъ воротковъ; оно служитъ къ углубленію деревянной, окованной желѣзомъ, бадьи, называемой на владѣльческихъ промыслахъ *тюрикомъ*, а на Дедюхинскомъ заводѣ *мъхоиъ*, чрезъ матицу въ землю и къ вынутію ее обратно съ горною породою на поверхность. Помянутый столбъ съ поперечнымъ бревномъ называется *жаровцемъ*.

Послѣ сего поставленное матичное дерево углубляютъ или, по промысловому нарѣчію, заганиваютъ въ землю слѣдующимъ образомъ: такъ какъ при первоначальномъ

углубленіи здѣсь всегда встрѣчается до 9, и даже до 12 сажень глубины песокъ, болѣе или менѣе смѣшанный съ крупными гальками, то сначала употребляютъ вышеупомянутый тюрикъ (фиг. 4, черт. I), то есть деревянную бадью, у которой дно поуже устья, окованный желѣзомъ, или же сдѣланный изъ кубоваго желѣза тюрикъ, съ клапаномъ, иногда и безъ клапана на днѣ его, фиг. 5.

Укрѣпивъ ласту (рукоять) тюрика въ сковородникѣ, посредствомъ пятника и колецъ, посылаютъ его съ верху на дно матицы. На концѣ сковородника, оставшемся на верху окруты, привязываютъ ремненнымъ гужемъ поперегъ стягъ, и два человѣка, взявшись одинъ за тотъ, а второй за другой конецъ стяга, то приподнимаютъ, то опускаютъ сковородникъ; а для того, чтобы тюрикъ забиралъ песокъ по всему пространству матичнаго отверстія, подвигаются сами вокругъ онаго. Такъ какъ песокъ очень рыхлъ и лежитъ въ водѣ, то разжижаясь, во время работы, наполняетъ тюрикъ, а матичное колѣно со всѣмъ устройствомъ, освобождаясь постепенно отъ лежащей подъ нею породы, садится внизъ. Тюрикъ же, наполненный жидкою грязью, поднимаютъ на верхъ посредствомъ жаровца, и опрокинувъ и вычистивъ его, снова опускаютъ такимъ же образомъ. Работу эту продолжаютъ до тѣхъ поръ, пока матичное колѣно совершенно не опустится въ землю, а съ нимъ до поверхности земной срубъ или окрута, на немъ находящаяся, которую разбираютъ;

ставятъ другое колѣно, сращивая ихъ между собою, какъ выше объяснено, ставами. Впослѣдствіи также поступаютъ, когда встрѣтится надобность углублять третье колѣно.

На сіе второе колѣно кладутъ четыре толстые 8 аршинные бруса, подѣ концы которыхъ ставятся 12 деревянныхъ стоекъ, называемыхъ *ногтями*, нижними концами утверждаемыхъ по окружности матичнаго дерева въ нарочно сдѣланныхъ, обитыхъ желѣзомъ небольшихъ гнѣздахъ. На брусьяхъ основываютъ новый бревенчатый срубъ на мху, называемый *большою окрутою*, т, длиною и шириною 8 аршинъ, вышиною же отъ $3\frac{1}{2}$ до 4 аршинъ. Въ округѣ для зимней работы кладется очагъ съ выведенною на верхъ трубою, а на полъ ея набрасываютъ чугунаго балласту и каменьевъ, и доводятъ грузъ, примѣрно, до 5,000 пудъ, съ тою же цѣлію, какъ и въ малой округѣ.

Работу продолжаютъ по прежнему, тюрникомъ, но при проходѣ грунта съ гальками и валунами употребляютъ *шеломъ* (черт. I, фиг. 6), состоящій изъ бура, съ желѣзнымъ лукошкомъ надъ нимъ, для вбирания галекъ, прикрѣпляемый къ шесту же и вращаемый людьми. А если и шеломъ будетъ для сего недостаточенъ, что случается при встрѣчѣ большихъ кварцевыхъ валуновъ, то работаютъ боевыми долотами (фиг. 7 и 8) или желонкою (фиг. 9).

Потомъ, дойдя до плотной сланцеватой глины, называемой по промысловому нарѣчію *лудой*, углуб-

ляются въ ней земляными буравами (фиг. 10), употребляя ихъ числомъ до пяти, постепенно одинъ другого болѣе; образующаяся при семъ густая грязь подымается самимъ буромъ, а жидкую вынимають девяти четвертовой длины желѣзнымъ тюрикомъ съ клапаномъ на днѣ. Для облегченія осадки матицы употребляютъ также подгубное долото со стальною пружиной для нажима его (фиг. 11); имъ выработываютъ изъ подъ краевъ матицы валуны или куски дерева, залученіемъ ихъ внутрь ея или отворачиваніемъ въ сторону.

Наконецъ, по углубленіи матицы до плотнаго глинистаго известняка, основываютъ тутъ порогъ, на которомъ матичная труба останавливается, поддерживаемая твердымъ камнемъ, какъ бы фундаментомъ, а верхнее ея устье, или губа, остается выдавшимся на 1 сажень отъ поверхности земли.

Всѣ вышеприведенные инструменты, при употребленіи ихъ, укрѣпляются къ шесту (фиг. 12), называемому *сковородникомъ*, который, по мѣрѣ углубленія, сращивается съ другимъ шестомъ, съ третьимъ, и такъ далѣе, смотря по надобности. Шесты для сего употребляются еловые, въ сросткахъ, или соединеніи между собою, скрѣпляются желѣзными ставами, посредствомъ винтовъ, и кольцами, а къ верхнему ихъ концу привязывается поперегъ ремненнымъ гужемъ крѣпкій березовый стягъ, съ двумя при каждомъ его концѣ обрубками, называемыми *собаками*, на кои, для

большаго давленія, кладутъ грузъ; а при работѣ боевыми и подгубнымъ долотами употребляютъ два поперечные стяга, концы которыхъ поднимаются и опускаются людьми. Вообще углубленіемъ матицы занимаются въ смѣну одинъ трубный подмастеръ и 8 рабочихъ, дѣйствующіе при концѣ шестоваго конца на подобіе ворота.

2) *Обсадныя трубки, или большая поддѣлка*, служатъ къ тому, чтобы породы на пространствѣ, въ которомъ устроиваются трубки, не могли осыпаться и повреждать заключающіяся въ нихъ и подъ ними веслыя трубки, а также для воспрепятствованія въ верхнихъ слояхъ просачиванію прѣсной воды, могущей ослаблять доброту поднимаемаго разсола; но тамъ, гдѣ порода сплошная и не требуется большой доброты разсола, устройство ихъ излишне.

Для обсадныхъ трубокъ выбираютъ плотныя сосновыя деревья, каждое въ отрубѣ около 7 вершковъ, а длиною отъ 2 до 3 сажень. Деревья сѣи выверливаютъ нѣсколькими буравами, постепенно одинъ другаго больше, до діаметра въ 4 и 5 вершковъ; а съ наружной стороны, посредствомъ топора и струга, приводятся толщиною и съ вырѣзанною въ нихъ пустотою въ 6 и до $6\frac{1}{2}$ вершковъ. Для большей прочности обмазываютъ сѣи трубки смолянымъ варомъ, а иногда обвиваютъ холстомъ, и потомъ смолятъ варомъ.

Колѣна обсадныхъ трубокъ скрѣпляются одно съ другимъ точно такъ, какъ и матичныя, посредствомъ

ставовъ ; на оконечности верхняго колѣна наколачивается широкое мѣдное или желѣзное кольцо ; самые же спай между колѣнами заливаются смолянымъ варомъ , и снаружи околачиваются желѣзными тягами , закрѣпляемыми полувершковыми гвоздями , сверхъ того обвиваются холстомъ и обтягиваются бичевками .

Для отвращенія , чтобы верховая прѣсная вода не могла прожиматься внизъ , дѣлается у нижняго конца обсадныхъ трубъ , у порога , особое укрѣпленіе *f* (фиг. 1), называемое *запоромъ* .

Для сего запора , вокругъ обсадной трубки , отступя отъ нижняго конца ея на 1 вершокъ , вырѣзывается поясокъ , шириною 4 вершка и глубиною въ трубку на $\frac{1}{8}$ вершка ; въ поясокъ вкладываютъ подбитую сукномъ кожу , обвертывая оную ремешками и приколачивая послѣдніе почти сплошь гвоздями . Кожа сія въ послѣдствіи времени , отъ мокроты увеличиваясь въ объемѣ и прилегши плотно къ порогу , препятствуетъ водянымъ ключамъ прожиматься изъ большой поддѣлки въ среднюю .

Нѣкоторые трубные мастера здѣшнихъ владѣльцевъ дѣлаютъ и другое укрѣпленіе , и съ тѣмъ же намереніемъ : отъ перваго въ разстояніи къ верху на 1 аршинъ , изъ овчины , подбитой сукномъ , нижній конецъ которой , оставляемый свободнымъ , заворачивается къ верху , и когда овчина сія размокнетъ , то шерсть закроетъ всѣ малѣйшія скважины , и не допу-

ститъ проникать чрезъ оный прѣсной водѣ къ нижнему запору.

Обсадныя трубки простираются всего на 8, 10 или 12 сажень, составляясь изъ 3-хъ или 4-хъ колѣнъ, изъ которыхъ верхнее вдается въ матицу на одну сажень.

Трубную скважину для обсадныхъ трубъ выработываютъ проходными долотами (чер. I, фиг. 13 и 14), употребляя ихъ до 7. Первое дѣлаетъ скважину въ 1 вершокъ, потомъ постепенно каждый послѣдующій инструментъ бываетъ отъ $\frac{3}{8}$ до $\frac{1}{2}$ вершка шире предшествовавшаго, и такимъ образомъ доводятъ диаметръ до 4 вершковъ; сіе дѣлается съ намѣреніемъ производить постепенный вломъ, который, чѣмъ будетъ менѣе, тѣмъ удобнѣе совершается и безопаснѣе для самыхъ инструментовъ, особливо въ значительной глубинѣ, при совершенно вертикальномъ положеніи. Для дальнѣйшаго расширенія скважины употребляютъ боевыя долота, также постепенно одно другаго болѣе, вынимая образующуюся грязь длиннымъ желѣзнымъ тюркомъ.

Скважина, выработанная такимъ образомъ, бываетъ внутри чрезвычайно неровна, и посему, для отвращенія порчи трубокъ, обглаживаютъ стѣны ея стальнымъ инструментомъ. Для порога, на которомъ должна остановиться обсадная труба, всегда стараются избирать сколь возможно плотнѣйшій слой камня.

Назначенная заключать въ себѣ обсадныя трубы скважина, имѣетъ въ діаметрѣ отъ 6 до 7 верш.; при опущеніи ихъ въ нее чрезъ матицу, въ отверстіе верхняго конца вкладывается деревянный болванъ, вдавливаемый въ трубку сперва руками, а потомъ стягами. Когда обсадныя трубки дойдутъ до порога, то, не вынимая изъ верхняго ихъ конца болвана, пространство, остающееся въ матицѣ, между боками ея и обсадныхъ трубокъ, наполняютъ толченымъ кирпичемъ, для того, чтобы обсадныя трубки на всегда остались въ прямомъ вертикальномъ положеніи, и, прижимаясь плотно къ облегающей ихъ породѣ, менѣе были подвержены дѣйствію воды; впрочемъ въ нѣкоторыхъ трубахъ на промыслахъ владѣльцевъ кирпичной засыпки не существуетъ, а только забиваютъ на верхній конецъ обсадной трубы два толстыя мочальныя кольца. По окончаніи этой работы, деревянный болванъ вынимаютъ шестомъ, къ которому онъ бываетъ придрѣланъ.

3) *Веслыя трубки, или средняя поддѣлка.* Веслыя трубки можно назвать непосредственными проводниками солянаго рассола, потому что нижнимъ концомъ своимъ, какъ видно изъ фиг. 1, черт. I, примыкаютъ онѣ къ рассольному копежу, а верхнимъ къ машиннымъ трубкамъ, заключающимъ насосы для подъема рассола на дневную поверхность. Скважина для веслыхъ трубокъ вырабатывается проходными долотами и сглаживается вѣнкомъ; въ послѣднее время начали

употреблять также проходныя желонки; діаметръ, даваемый ей, простирается отъ 4 до $4\frac{1}{2}$ вершк.

Для приготовленія веслыхъ трубокъ выбираются плотныя сосновыя деревья, толщиною въ отрубѣ около 4 вершковъ, и вырѣзываются внутри однимъ или двумя буравами, на $1\frac{1}{2}$ — 2 вершка въ діаметрѣ. Онѣ заключаютъ въ себѣ отъ 8 до 15 колѣвъ; вся же длина ихъ простирается отъ 25 до 40 саж.; имѣютъ два запора, сдѣланные изъ овчины и кожи, точно такъ, какъ и на обсадныхъ трубкахъ. Снаружи трубки обмазываются смолою, обтягиваются холстомъ и обвиваются бичевками; ставы колѣвъ ихъ соединяются между собою подобно обсаднымъ, заливаются варомъ, обматываются холстомъ, потомъ смолятся, обвиваются пряжей, и снова смолятся.

Самое верхнее колѣно веслыхъ трубокъ, называемое головнымъ, или *головою*, отличается отъ прочихъ тѣмъ, что верхній конецъ его гораздо шире, въ рѣзкѣ 4, а съ тѣломъ 6 вершковъ. Головная трубка дѣлается длиною отъ 2 до $2\frac{1}{2}$ аршинъ; на верхній конецъ ея наколачиваютъ мѣдное кольцо, служащее для предохраненія его отъ поврежденія тяжестию машиныхъ трубокъ.

Когда будетъ выработана въ породѣ вся скважина, то есть пройденъ и копежъ, то опускаютъ веслыя трубки въ скважину чрезъ матицу и обсадныя трубки; на послѣднихъ устанавливаются онѣ своею головою, выставляясь изъ нихъ на $1\frac{1}{2}$ или 2 аршина, и

соединяются съ рукавомъ *k* машинныхъ трубокъ. Опускание веслыхъ трубокъ, начиная съ нижняго колѣна, производится посредствомъ паружнаго (поставляемаго снаружи сруба) ворота такимъ образомъ, что когда верхній конецъ каждой трубки сравняется съ губою матицы, то приращиваютъ къ нему слѣдующую трубку, укрѣпляя ихъ между собою вышеописаннымъ способомъ, и такъ продолжаютъ далѣе; при чемъ соблюдаютъ крайнюю осторожность, чтобы въ отверстіе не попало камня, щепы или тому подобнаго. Веслая трубки, имѣя діаметръ меньшій, чѣмъ пустоты въ матицѣ и въ обсадныхъ трубкахъ, проходятъ чрезъ нихъ свободно, но подъ конецъ, когда подземная вода начнетъ оказывать сопротивленіе, надавливаютъ ихъ руками, и даже воротомъ. Трубки при опусканіи поддерживаются снастью для предохраненія отъ паденія въ буровую скважину.

Нижній конецъ веслой трубки устанавливается на порогѣ *g*, выдѣланномъ въ камнѣ стальными рѣзцами, а верхній конецъ не плотно прилегаетъ къ обсадной трубѣ, оставляя на запасъ мѣста на $\frac{1}{2}$ аршина, на тотъ случай, чтобы веслая трубки, буде осядутъ нѣсколько внизъ, не повредили обсадныхъ. Наконецъ для того, чтобы веслая труба стояла въ матицѣ сколь возможно по срединѣ, наколачиваютъ на верхній конецъ ея, къ заплечикамъ головы, мочальное кольцо; оно удерживаетъ также могущіе упасть сверху камни, щепы и тому подобное. Небольшое пространство ме-

жду стѣнками вслыхъ трубокъ и обсадныхъ ни чѣмъ не засыпается, а остается пустымъ.

4) *Копежъ или малая поддѣлка.* Копежъ для разсола оставляется безъ всякаго внутренняго укрѣпленія, въ діаметрѣ имѣетъ отъ $2\frac{1}{2}$ до 3 вершковъ, а въ глубь различно: отъ 10 до 20 сажень и болѣе, ибо соображаются при семъ съ большимъ или меньшимъ притокомъ и добротою разсолныхъ ключей.

Для узнанія доброты разсола посылаютъ на дно скважины тюрикъ съ клапаномъ внизу, и, добывъ, пробуютъ его извѣстнымъ образомъ (разсолотѣромъ); употребляютъ также *опытню* или *опытъ*: мѣдный или желѣзный, закрытый съ обѣихъ сторонъ, цилиндръ, на верхней части съ небольшою скважиною, закрытою деревянною пробкой,—и опускаютъ опытъ на тонкихъ шестахъ со шнуромъ, къ пробкѣ привязаннымъ. Когда опытъ дойдетъ дожелаемаго мѣста, тогда пробку выдергиваютъ посредствомъ шнура и оставляютъ на нѣсколько часовъ, чтобы въ открытую скважину накопился разсолъ, и потомъ поднимаютъ его къ верху. Но эти способы нельзя одобрить, потому что при поднятіи тюрика, можетъ онъ дополняться, чрезъ совершенно открытое устье свое, прѣсною водою, содержащеюся въ верхнихъ частяхъ трубы, и тогда ослабѣвшій разсолъ повлечетъ къ ошибочнымъ заключеніямъ. Опытня также имѣетъ очевидные недостатки. Посему, испытаніе это должно производить по-

средствомъ такого же цилиндра , по съ клапанами вверху и внизу, поднимающимися къ верху.

Если разсолъ, по степени насыщенія его, окажется удовлетворительнымъ , то приступаютъ къ устройству порога для веслой трубы и опущенію частей ея ; въ противномъ же случаѣ продолжаютъ углубляться въ породѣ.

Выработка копежной скважины производится проходными долотами, а также и желонкой; послѣдней должно отдать преимущество , потому что при проходѣ скважинъ долотами, какъ мягкія, такъ и твердые горныя породы истираются въ порошокъ, и потому весьма трудно опредѣлить ихъ; между тѣмъ желонка доставляетъ нераздробленные куски, величиною соотвѣтственно діаметру ея отъ $2\frac{1}{3}$ до 3 вершковъ. Независимо отъ немаловажной для науки пользы добывать изъ значительной глубины горно-каменныя породы и каменную соль въ ихъ естественномъ составѣ, въ видѣ сплошныхъ цилиндровъ, доходящихъ длиною до 8 вершковъ , самый успѣхъ работы на сторонѣ послѣдняго инструмента; изъ сдѣланнаго мною изъ журналовъ работъ сравненія оказывается, что для углубленія скважины долотами на 8 сажень 2 аршина требовалось 10 мѣсяцевъ, тогда какъ желонкою та же работа совершалась въ 6 мѣсяцевъ; сверхъ того, пройденные ею каналы выходятъ ровными и крѣпкими , что для пространства , занимаемаго веслыми трубками, весьма важно, тогда какъ долота образуютъ

иногда въ стѣнахъ скважины взломы, могущіе быть вредными при установѣ и выниманіи сихъ трубокъ. Послѣ каждаго 8 вершковъ углубленія скважины, для успѣшнѣйшаго хода работы, необходимо разширять ее, но крайней мѣрѣ на одинъ вершокъ, что и производится шестиперымъ долотомъ, давая ему также вращательное движеніе.

Въ послѣднее время употребляли желонку на вновь устроиваемой Сергіевской разсолной трубѣ Графини Строгановой; ею начали работать съ самаго верхняго пласта глинистаго известняка, съ 10 саженой глубины, и прошли уже такимъ образомъ 36 сажень. Сверхъ упомянутыхъ мною инструментовъ, употребляемыхъ непосредственно при проходѣ разсолныхъ трубъ, каждый трубный мастеръ имѣетъ еще слѣдующіе, необходимые для вынутія изъ трубы упавшихъ въ нее камня, инструмента, шеста и тому подобнаго, а также повредившихся трубъ: *железный трезубъ съ зазубрами, напускное кольцо, отворотный крюкъ, желонка съ зубцами внутри, желонка съ буравомъ, шпала, разсыпное долото съ вѣнкомъ, однорогъ, накладной глухой вѣнокъ и жеребій* (*).

5) *Машинныя трубки.* Машинныя трубки служатъ насосами для подъема разсола на дневную поверхность. Для приготовленія ихъ берутся плотныя сосновыя

(*) Инструменты сіи изображены въ чертежахъ къ статьѣ: свѣдѣніе о Дедюхинскомъ заводѣ. Горный Журналъ 1827 года, № 7.

деревья, толщиною въ отрубѣ отъ 6 до 7 вершковъ, длиною въ $2\frac{1}{2}$ сажени, сверлятъ ихъ буравами и обтесываютъ точно такъ, какъ и обсадныя трубы. Они дѣлаются въ поперечникѣ не болѣе пяти, а въ рѣзкѣ отъ 3 до 4 вершковъ, околачиваются желѣзными обручами съ деревянною расклинкою, иногда покрываются холстомъ и пеньковой пряжей и покрываются вареною смолою.

Подобныхъ деревьевъ, или трубокъ, употребляется отъ 4 до 6, смотря по вышинѣ клѣтки, и въ ставахъ, или мѣстахъ соединенія, укрѣпляются конопаткою.

Нижній конецъ машинной трубы вставляется въ особо сдѣланную трубку, называемую *бадьей*, съ клапаномъ; она всаживается въ голову веслой трубы, верхній же конецъ машинной трубы выходитъ изъ губы матицы къ верху отъ 3 до 5 сажень и болѣе, смотря потому, на какую, по мѣстнымъ обстоятельствамъ, высоту требуется поднять разсолъ.

Въ новѣйшее время, какъ на владѣльческихъ промыслахъ, такъ и въ Дедюхинскомъ заводѣ, начали устраивать двойныя машинныя трубки, т. е. два насоса (какъ представлено на чертежѣ I), съ цѣлію достигнуть болѣе равномернаго дѣйствія механизма и добывать въ одно и то же время большее количество разсола. При такомъ устройствѣ машинныя трубки имѣютъ меньшій діаметръ: для нихъ берутъ сосновыя деревья въ отрубѣ до 5 вершковъ, въ которыхъ прорѣзывается скважина въ $2\frac{1}{2}$ вершка, а вся трубка

съ тѣломъ имѣетъ не болѣе $3\frac{1}{2}$ вершковъ. Онѣ обыкновенно обвиваются пеньковою пряжею , а иногда околачиваются желѣзными обручами. Нижній конецъ ихъ, снабженный клапаномъ , на глубинѣ семи или восьми саженьъ всаживается въ два устья чугуной трехъ-устной трубы *m* , пазываемой *рогомъ* , а третье устье, или нижнее, всаживается въ рукавъ *k*.

Для хода поршня , при подъемѣ отъ 12 до 14 вершковъ, придѣлывается въ нижнемъ колѣнѣ машинныхъ трубокъ мѣдный или чугунный цилиндръ.

Поршни ходятъ на деревянныхъ шестахъ, сращиваемыхъ между собою желѣзными ставами; верхній шестъ прицѣпляется къ механизму , приводимому въ движеніе или паровою силою, или коннымъ воротомъ (фиг. 1). Послѣдній устроивается въ особомъ сараѣ, всегда возлѣ самой разсолной трубы ; для дѣйствія его задолжаются двѣ лошади, управляемые погонщикомъ изъ малолѣтковъ. Лошади смѣняются чрезъ каждые 6 часовъ, и до слѣдующихъ сутокъ стоятъ на отдыхѣ. Отъ паровыхъ машинъ передается движеніе разсолонподъемному механизму посредствомъ штангового устройства. Въ Усольскихъ промыслахъ находится только одна паровая машина въ 30 силъ , низкаго давленія, принадлежитъ Графу Строганову, и сдѣлана въ Кыновскомъ заводѣ. Она подымаетъ разсолъ изъ 4 трубъ ; кромѣ того приводитъ въ дѣйствіе мукомольную мельницу. Въ Ленвѣ 4 паровыя машины: одна Князей Голицыныхъ, въ 12 силъ; одна Гг. Ла-

заревыхъ, въ 8 силъ, и двѣ Княгини Бутера, въ 6 и 8 силъ.

Такъ называемая клѣтка (фиг. 1), въ которой помещается все наружное разсолоподъемное устройство, состоитъ изъ бревенчатаго сруба, съ окнами и съ лѣстницею внутри для всхода на верхъ. Клѣтка дѣлается вышиною отъ 6 до 7 сажень и болѣе, сообразно съ высотой машинныхъ трубъ, шириною и длиною отъ $2\frac{1}{2}$ до 3 сажень; въ кровлѣ ея оставляется отверстіе, чрезъ которое проходитъ въ наклонномъ положеніи *глаголь*, т. е. длинный брусъ съ поперечными ручками для всхода рабочихъ; онъ служитъ для подъема трубокъ, въ случаѣ ихъ поправокъ, для чего на верхнемъ концѣ его придѣланъ блокъ. При нѣкоторыхъ трубахъ глаголь устроенъ снаружи, подымаясь въ наклонномъ же положеніи съ почвы земли.

Поднятый изъ трубы разсолъ течетъ или по желобьямъ, лежащимъ на столбахъ, называемыхъ *сохами*, вышиною отъ $1\frac{1}{2}$ до 4 сажень, на продолженіи отъ 10 до 100 сажень, или же посредствомъ деревянныхъ, зарываемыхъ въ землю трубъ, называемыхъ здѣсь *фонтанами*, и втекаетъ въ особо устроенные для сего подлѣ варницъ деревянные, крытые тесомъ, резервуары, называемые *ларями*. Лари служатъ къ тому, чтобы имѣть въ нихъ постоянный запасъ разсола, которымъ бы можно было располагать во всякое время, въ особенности же въ случаѣ поломки машины, когда притокъ разсола прекращается. Они приносятъ еще ту

пользу, что на днѣ ихъ осаждаются землистыя частицы, содержащіяся въ разсолѣ.

Лари устроиваются изъ брусевъ, на крѣпкихъ и прочныхъ ряжахъ; каждый раздѣляется на два отдѣла: одинъ для богатаго разсола, а другой для слабаго; вмѣстимость каждаго простирается отъ 300 до 600 кубическихъ аршинъ, а такъ какъ кубическій аршинъ заключаетъ въ себѣ 29,24 ведра, то количество ведръ разсола въ каждомъ отдѣлѣ простирается отъ 8,772 до 17,544 ведръ, а потому одного ларя достаточно для пяти и болѣе варницъ.

По отличной добротѣ своей разсолы не имѣютъ надобности въ градированіи ихъ; то же относится и къ Дедюхинскому заводу; да и процессъ сей неудобно исполнимъ въ здѣшнихъ мѣстностяхъ, потому что для совершенія его требуется сухая, теплая и малодвижущаяся атмосфера, чего суровый климатъ Соликамскаго уѣзда въ большей части года лишенъ; по этой же причинѣ не существуетъ его въ сосѣднихъ соляныхъ промыслахъ въ г. Соликамскѣ, гдѣ предстоитъ въ немъ сильная нужда по слабости разсоловъ.

Осажденіе изъ разсоловъ поваренной соли.

Процессъ сей совершается въ особыхъ строеніяхъ, называемыхъ варницами, посредствомъ искусственнаго испаренія изъ разсоловъ воды (черт. II).

Въ 1855 году находилось въ селѣ Усолѣ варницъ: въ части Графа Строганова — 11 дѣйствующихъ и 2

недѣйствующія (безъ чреновъ) ; въ части Графини Строгановой — 11 дѣйствующихъ и 1 недѣйствующая; въ части Князей Голицыныхъ — 6 дѣйствующихъ и 6 недѣйствующихъ; въ части Княгини Бутера-Радали— 7 дѣйствующихъ и 1 недѣйствующая; въ части Гг. Лазаревыхъ — 5 дѣйствующихъ и 1 недѣйствующая.

Въ селѣ Ленвѣ находилось въ томъ же году варницъ: въ части Графа Строганова—10 дѣйствующихъ; въ части Графини Строгановой — 7 дѣйствующихъ и 2 недѣйствующія; въ части Князей Голицыныхъ—7 дѣйствующихъ и 1 недѣйствующая; въ части Княгини Бутера-Радали—7 дѣйствующихъ; въ части Гг. Лазаревыхъ—6 дѣйствующихъ и 5 недѣйствующихъ. Всѣ дѣйствующія варницы сложены изъ кирпича и обѣлены снаружи известкою, кромѣ двухъ въ Усолѣ, принадлежащихъ Гг. Лазаревымъ, построенныхъ изъ дерева; въ другихъ же частяхъ, хотя и существуютъ также деревянные, но чрены въ нихъ сняты.

Всѣ варницы возведены въ близкомъ разстояніи отъ соляныхъ магазиновъ и разсолныхъ ларей, заключаясь преимущественно въ срединѣ между ними.

Большая часть здѣшнихъ варницъ принадлежитъ къ числу черныхъ, съ однимъ или двумя устьями для топокъ; въ части же Княгини Бутера и Графини Строгановой находятся нѣсколько полубѣлыхъ. Онѣ имѣютъ одинъ общій видъ и заключаютъ по одному чрену. Каждая варница носитъ, кромѣ нумера, еще особенное названіе, какъ то: Григорьевская, Сергіев-

ская, Покровская, Варваринская и тому подобныя. Часть варницъ имѣетъ свой особый корпусъ, но большею частію заключаются по двѣ, и даже по три въ одномъ корпусѣ, и въ такомъ случаѣ раздѣляются капитальными стѣнами. Длина и ширина каждой варницы простирается отъ 7 до $7\frac{1}{2}$ сажень, вышина стѣнъ до кровли около $3\frac{1}{2}$ сажень, до вершины же послѣдней 6 сажень. Кровли ихъ дѣлаются исключительно изъ тесу, ибо листовое желѣзо отъ вліянія отдѣляющихся паровъ и газовъ подверглось бы скорой порчѣ. Каждая варница имѣетъ съ передней стороны стѣни *a*, къ нѣкоторымъ же пристраиваются пристѣны, для помѣщенія рабочихъ и складки дровъ для суточной вари.

Главное устройство черной одноустной варницы, существующее и въ Дедюхинскомъ заводѣ, состоитъ въ слѣдующемъ: посреди оной находится въ почвѣ вырытая 4 угольная яма, называемая подчрепнымъ мѣстомъ, глубиною отъ 5 до 6 аршинъ, длиною и шириною соотвѣтственно размѣрамъ чрена. Бока ямы, или мѣста, выкладываются песчаникомъ, дно же ея усыпается щебнемъ и пескомъ, дабы удобнѣе было вычищать золу и запекую, образующуюся изъ просачивающагося иногда рассола.

Спереди яма, противъ выхода наружу, имѣетъ устье, или чело, вышиною отъ 2 до $2\frac{1}{2}$ аршинъ, а шириною отъ $1\frac{1}{2}$ до 2 аршинъ; площадь его должна равняться $\frac{1}{40}$ части площади полотна чрена; оно служитъ дровянымъ и поддувальнымъ устьемъ, а яма топильнымъ



мѣстомъ , вмѣсто печи; къ нему придѣлываются желѣзныя дверцы или заслонка, необходимыя для управленія жаромъ. Къ отверстию съ надворья устроенъ наклонный деревянный помостъ *b*, имѣющій продолженіе въ чугунномъ порожникѣ. Въ Дедюхинскомъ заводѣ помостъ этотъ называется плотбищемъ , на здѣшнихъ же промыслахъ слово плотбище выражаетъ все пространство подъ сѣнями и пристѣномъ.

Надъ ямою навѣшивается на желѣзныхъ дугахъ четвероугольный чренъ *c*, имѣющій форму плоскаго ящика, длиною отъ 12 до 14 аршинъ, шириною отъ 12 до 16 аршинъ, а глубиною отъ 11 до 12 вершковъ, заключая вмѣстимости отъ 125 до 150 кубическихъ аршинъ, при площади полотна отъ 165 до 200 квадратныхъ аршинъ. Для удобнѣйшаго хода или дѣйствія огня подъ чреномъ, и для осушенія варницъ, оставляются вокругъ него небольшія пространства, прочія же смежности чрена съ краями ямы плотно засыпаются землею, дабы жаръ напрасно не терялся. Дымъ изъ подчренной ямы выходитъ чрезъ устроенные позади чрена борова въ двѣ трубы *d*, называемыя кичками, вышиною не болѣе 1 или $1\frac{1}{2}$ аршинъ, изъ которыхъ онъ, разстилаясь сначала по всей варницѣ, поднимается подъ крышу оной, вмѣстѣ съ отдѣляющимися при солевареніи парами и газами, и уходитъ въ сдѣланные въ ней люки *e*, съ небольшими кичками, устроенными надъ ними; но значительная часть дыма, отражаясь, по причинѣ малаго въ боровахъ отверстія , разгоря-

чается и сгараетъ. Въ нѣкоторыхъ варницахъ стараются содѣйствовать скорѣйшему сгаранію дыма устроенными на сей предметъ поддувалами *f*, состоящими изъ одного или двухъ отверстій, вышиною и шириною $\frac{1}{2}$ аршина, сдѣланныхъ въ передней стѣнѣ огня; наружный воздухъ притекаетъ къ нимъ посредствомъ вырытыхъ въ землѣ ямъ, съ лѣстницею *g* для схода рабочихъ. Поддувала, уменьшая количество копоти на поверхности сушимой на полатахъ соли, полезны въ особенности при употребленіи сырыхъ дровъ.

Чрены дѣлаются изъ лопастнаго желѣза, приготовляемаго на заводахъ здѣшнихъ владѣльцевъ. Каждая лопасть называется *полицею*; по величинѣ своей бываютъ онѣ двухъ разборовъ: *рядовыя* и *лѣсневыя*. Первые, употребляемые на дно чрена, или полотно, имѣютъ длины отъ 8 до $8\frac{1}{2}$, ширины отъ 6 до $6\frac{1}{2}$ вершковъ; послѣднія — на бока онаго и дѣлаются 12 вершковъ длины и 7 вершковъ ширины. На одинъ чрень идетъ до 900 рядовыхъ полицъ и до 150 лѣсневыхъ.

Полицы, по рядамъ, сшиваются между собою рядовыми гвоздями, а по угламъ тачальными; оба сорта имѣютъ цилиндрической стержень и плоскую шляпу. Къ боковымъ краямъ чрена, то есть къ лѣсневымъ полицамъ, приклепываютъ, для большей прочности ихъ, полосовое желѣзо, которое тогда называется *порубнемъ*.

Отверстія въ полицахъ для гвоздей пробиваются комаромъ. Швы чреновъ, для большей плотности, замазываются снутри тѣстомъ изъ ржаной муки.

Способы утверждёнїя чрена надъ печною ямою здѣсь различны, но старинный и наиболѣе употребительнѣйшій, существующій и въ Дедюхинскомъ заводѣ и, по мнѣнію моему, наилучшій, состоитъ въ томъ, что за желѣзныя петли (ножки) *h*, пришитыя къ полотну чрена, число которыхъ для большаго предохраненія его отъ сгибанія, простирается до 240, зацѣпляютъ желѣзныя дуги *k*, которыя обхватываютъ бревенчатыя перекладины *l*, покоющіяся на восьми каменныхъ столбахъ, иногда деревянныхъ, или чугунныхъ стойкахъ *m*, находящихся на продольныхъ бокахъ чреноваго мѣста, на прочномъ фундаментѣ. А дабы переклады эти менѣе страдали и не гнулись отъ тяжести, висящей на нихъ, то поддерживаются однимъ или двумя поперечными перекладами *n*, называемыми *пушками*, подвѣшиваемыми на желѣзныхъ полосахъ къ особымъ стропиламъ *o*, называемымъ *ногтями*.

Въ $2\frac{1}{2}$ аршинахъ надъ чреномъ, въ двухъ мѣстахъ по краямъ, на тѣхъ же перекладахъ сдѣланы изъ плахъ полати *p*, для сушки соли жаромъ, отдѣляющимся во время всего суточного процесса солеваренія. Полати шириною бываютъ до 3 аршинъ, длина же простирается по всей длинѣ чрена; площадь ихъ достаточна для помѣщенія вываренной въ теченіе сутокъ соли.

Дву-устныя варницы разнятся отъ одно-устныхъ тѣмъ, что имѣютъ двѣ топки, и потому два устья; для сего подчренная яма раздѣляется по срединѣ на

двѣ части каменною перегородкою или простѣнкомъ, такъ что представляетъ два огня, соединяющіяся между собою небольшимъ пролетомъ, вышиною 4 вершка, оставленнымъ между простѣнкомъ и дномъ чрена. Чренъ хотя навѣшивается при этомъ на перекладахъ же, но безъ подмогъ сверху, то есть пушки и погтей, для облегченія же тяжести поддерживается онъ находящимися подъ нимъ чугунными брусками, положенными въ крестъ на простѣнокъ и чугунными колоннами.

При способѣ этомъ употребляется гораздо меньшее количество желѣзныхъ петель или ножекъ, и онѣ нужны только по срединѣ, чрезъ что представляется возможность выволакивать соль съ чрена до чиста.

Сверхъ того существуютъ варницы, въ которыхъ чрены не поддерживаются вовсе сверху, но лежатъ непосредственно на чугунныхъ брускахъ, горизонтально укрѣпленныхъ на чугунныхъ колоннахъ, вдѣланныхъ на каменныхъ столбахъ въ почву печной ямы.

Употребленіе чугунныхъ колоннъ для поддержанія чрена не вполне удовлетворительно, потому что онѣ отъ сильнаго жара раскаляются, и потому требуютъ частаго возобновленія; сверхъ того отъ расширенія чугуна, простирающагося, какъ извѣстно, на $\frac{1}{27}$ часть, колонны неизбежно удлиняются кверху, чрезъ что въ полотиѣ чрена образуются возвышенія и углубленія.

Тѣмъ или другимъ способомъ чренъ утверждается надъ самою ямою, но большею частию не совершенно

горизонтально : задняя его часть противъ передней возвышается на полтора вершка.

Еще употребляютъ здѣсь такъ называемыя полу-бѣлыя варницы; онѣ отличаются отъ черныхъ только тѣмъ, что дымопроводныя трубы проводятся до самой кровли и возвышаются надъ нею аршина на два, а дровяныя устья закрыты. Сверхъ того дымопроводные борова такихъ варницъ снабжены и кичками, которыя во время вари закрываются заслонками, а потомъ во время привода открываются, и тогда трубы закрываются.

Должно замѣтить, что всѣ дѣлаемая здѣсь измѣненія въ устройствѣ варницъ имѣютъ главнѣйшее цѣлю своею полученіе соли наивозможной бѣлизны при внутреннемъ достоинствѣ, при чемъ мало обращается вниманія на сбереженіе горючаго матеріала, и въ этомъ послѣднемъ отношеніи Пермскіе соляные промыслы отстали, конечно, отъ иностранныхъ галлургическихъ заведеній; но благопріятныя мѣстныя обстоятельства не заставляютъ заботиться о семъ предметѣ, ибо главнѣйшая часть солеваренныхъ дровъ требуетъ весьма незначительныхъ расходовъ на доставку, приплавляясь по Камѣ изъ малонаселеннаго Чердынскаго уѣзда, гдѣ дремучіе, едва проходимые лѣса, ожидаютъ руки человѣческой для освобожденія отъ бесполезнаго въ томъ краѣ обилія произрастеній. Наконецъ огромные торфяники, находящіеся въ окрестности промысловъ, представляютъ также многолѣтніе

запасы горючаго матеріала, могущаго съ несомнѣнною пользою употребляться для варенія соли, такъ какъ потребный для сего жаръ не долженъ превышать 87° по Реом.; но они остаются втунѣ лежащими по причинѣ дешевизны дровъ.

Дѣйствіе варницъ.

Процессъ солеваренія на всѣхъ здѣшнихъ варницахъ, а равнымъ образомъ и въ Дедюхинскомъ заводѣ, основывается на однихъ и тѣхъ же приѣмахъ; различіе состоитъ только въ количествѣ употребляемаго рассола и дровъ, смотря по величинѣ чрена.

Заваръ, то есть дѣйствіе варницъ, начинается въ половинѣ Іюня, а кончается со вскрытіемъ Камы. Въ теченіе второй половины Апрѣля, всего Мая и части Іюня все солеваренное производство останавливается потому, что Кама въ весеннее разлитіе свое потопляетъ не только варницы, построенныя большею частию близъ береговъ ея, но и самыя улицы селеній. По сбытіи воды, приступаютъ немедленно къ необходимымъ исправленіямъ устройствъ, и время, употребленное на это, называется *подъемомъ*.

Кромѣ сей продолжительной остановки производства, бываютъ еще въ каждой варницѣ, въ разное время, ежемѣсячныя, кратковременныя, для очистки и починки чрена и печи, что называютъ *сгребомъ*. Различаютъ два рода сгреба: черный и бѣлый. Первый выражаетъ понятіе о томъ, что варница пущена

въ дѣйствіе на новомъ или починенномъ чренѣ; второй означаетъ, что варница была остановлена лишь для очистки чрена (*отряски*). Различіе въ названіяхъ сгреба произошло отъ того, что при дѣйствіи варницъ на новомъ или исправленномъ чренѣ получается меньшее количество соли противъ обыкновеннаго, и столь нечистая, что обыкновенно изъ первыхъ двухъ варей бросается въ рѣку (для предупрежденія злоупотребленія въ присутствіи Солянаго Пристава), либо же поступаетъ снова въ переваръ. Эта нечистота происходитъ отъ того, что невозможно пустить въ дѣйствіе совершенно чистый чренъ, и если бы на немъ не было пыли, то и тогда сообщается соли буроватый цвѣтъ отъ окисленія желѣза разсоломъ.

Приступая къ вываркѣ соли послѣ подъема или сгреба, поваръ (такъ называется солеваренный мастеръ) напускаетъ по жолобу, изъ находящихся въ варницѣ фонтановъ *г*, которыхъ всегда два, разсолу вершка на два или на три вышины; въ то же время рабочіе набрасываютъ въ подчренную яму отъ 4 до 5 погонныхъ сажень дровъ и разводятъ огонь.

Употребляемыя при солевареніи дрова называются *елтышами* (нерасколотыя полѣнья), длиною отъ 5 до 6 четвертей, изъ сосноваго, еловаго и пихтоваго лѣсу, по предпочитается первый.

Хотя на нѣкоторыхъ иностранныхъ солеваренныхъ заводахъ признаютъ не нужнымъ давать разсолу кипѣть, и при слабомъ жарѣ получается изъ одного

и того же количества разсола болѣе соли, а слѣдственно сберегается и горючій матеріалъ, но здѣсь, для выигранія времени и совершеннѣйшаго отдѣленія землистыхъ частей, варятъ его кипѣжомъ. Воздухъ въ варницѣ нагрѣвается въ это время до 65° по Реом. и болѣе, и, будучи при томъ преисполненъ газами и парами, препятствуетъ людямъ непривыкшимъ пробывать въ варницѣ даже самое короткое время.

Разсолъ, испаряясь, сгущается постепенно, и когда дойдетъ до такъ называемаго *засола*, то есть до момента образованія соляныхъ кристалловъ, что узнается посредствомъ засольника, тогда снова прибавляютъ разсола въ чренъ вершка на два и болѣе.

Засольникъ есть деревянный четырехгранный брусокъ или палка, на которой намѣчены вершки; онъ вертикально погружается въ кипящій разсолъ, и въ упомянутомъ случаѣ по вынутіи обнаруживаются на поверхности его кристаллы соли въ видѣ пояска.

Продолжая варить разсолъ, доводятъ его снова до засола, прибавляютъ опять разсола, и повторяютъ такимъ образомъ напускъ до 4-хъ разъ и болѣе, смотря по добротѣ его, пока сконцентрированная жидкость не дойдетъ въ чренѣ до 8 вершковъ вышины. При третьемъ или четвертомъ напускѣ забрасываютъ въ печь еще около 4 сажень дровъ. Такое постепенное добавленіе разсола имѣетъ главнѣйше цѣлю способствовать отдѣленію изъ него какъ механически примѣшанныхъ землистыхъ частицъ, такъ и земель,

находящихся въ химическомъ составѣ его; послѣднія, освобождаясь отъ углекислоты, садятся вмѣстѣ съ первыми на поставляемые у краевъ и угловъ чрена желѣзные лотки, или корытца (число ихъ простирается до 40), съ вертикальными ручками, легкія же частицы ихъ собираются въ видѣ пѣны на поверхности кипящаго разсола, откуда снимаются черпаками.

Послѣ 2-хъ или 3-хъ напусковъ лотки выпораживаются отъ остывшаго на нихъ песка.

Значительная часть ихъ собирается по той причинѣ у бортовъ и угловъ чрена, что во время кипѣнія разсола механическое движеніе его бываетъ сильно: оно заставляетъ землистыя частицы переноситься на покойнѣйшія мѣста, гдѣ жаръ, будучи слабѣе, не производитъ кипѣжа; но не малая часть ихъ осаждается и на дно чрена въ видѣ осадка, образуя чренный камень, называемый здѣсь *трескою*, а въ солеваренныхъ заводахъ, подвѣдомственныхъ Онежскому Солянному Правленію, *картехою*.

Треска покрываетъ полотно чрена въ видѣ коры, у бортовъ вдвое толще, чѣмъ на срединѣ, и, будучи худымъ проводникомъ теплорода, не позволяетъ надлежащимъ образомъ управлять вареніемъ, а потому, когда скопится ея болѣе вершка, то, для отбивки ее молотками, останавливаютъ варницу на сгребѣ.

Вмѣстѣ съ трескою получается спекшаяся соль, называемая *леденцомъ*; въ случаѣ слабаго надзора со

стороны Управленія, рабочіе въ послѣднюю варь предъ сгребомъ, съ умысломъ стараются получить его какъ можно болѣе, дѣйствуя на сей предметъ усиленнымъ жаромъ, ибо леденецъ этотъ, имѣя наружность и свойства поваренной соли, можетъ служить предметомъ тайной продажи (*).

Такимъ образомъ въ каждый чренъ перепускается отъ 2,400 до 3,000 ведръ, высота напусковъ котораго называется *наваркою*.

Скопивши въ чренѣ сконцентрированнаго разсола до 8 или $8\frac{1}{2}$ вершковъ, запираютъ двери варницы и устье печи, и пускаютъ варницу на *приводъ*, то есть самоосажденіе соли, вынувъ предварительно изъ чрена лотки, а чтобы кипѣжъ не препятствовалъ выниманію, то останавливаютъ его прилитіемъ небольшого количества разсола.

На здѣшнихъ промыслахъ дѣлаютъ крутой приводъ, то есть оставляютъ въ варницѣ сильный жаръ, для того, чтобы осажденіе соли происходило скорѣе, и вмѣстѣ съ тѣмъ получалась бы она въ мелкихъ зернахъ, такъ какъ извѣстно, что чѣмъ ниже температура, тѣмъ крупнѣе образуются кристаллы соли.

Во время привода, продолжающагося отъ 12 до 13 часовъ, отъ сильного жара, спертаго въ варницѣ, испаряется изъ разсола наибольшая часть воды, такъ что высота наварки не превышаетъ $4\frac{1}{2}$ вершковъ, а соль

(*) Всѣ солеваренные остатки, согласно закону, уничтожаются.

осаждается на дно чрена слосьмъ; но чтобы получить ее наиболѣе свободно отъ горькихъ и пливучихъ солей, оставляютъ по окончаніи каждой вари небольшое количество разсола, высота стоянія котораго въ чренѣ, по выволочкѣ соли, составляетъ около $2\frac{1}{2}$ вершковъ (*). Этотъ остатокъ, называемый маточнымъ щелокомъ, а здѣсь *сушью*, содержитъ, кромѣ нѣкотораго количества хлористаго натрія, упомянутыя соли; въ особенности же богатъ онъ сѣрнокислымъ натромъ (глауберова соль); вѣроятно заключаетъ и небольшое количество брома.

Послѣ 2, 3, 4, и рѣдко шести варъ, смотря по чистотѣ разсола, сушь выпускается чрезъ небольшое отверстіе въ кормѣ чрена, во время вари затыкаемаго, по желобу на улицу. Работа эта называется *сливкою*. Чѣмъ чаще производится сливка, тѣмъ лучшаго качества получается соль, и въ послѣдствіи тѣмъ менѣе происходитъ въ ней усышки и утечки, что весьма важно для здѣшнихъ владѣльцевъ, ибо они платятъ казнѣ акцизъ за соль по вѣсу на мѣстѣ, отправляя ее въ отдаленные пункты Россіи. Частая сливка суши имѣетъ однакоже ту невыгоду, что въ слѣдующую за

(*) Отъ присутствія въ земныхъ толщахъ сѣрнаго колчедана нѣкоторые разсолы содержатъ въ растворѣ сѣрнокислую закись желѣза, которая переходитъ въ составъ соли; хотя примѣсь эта, по крайней незначительности своей, не вредитъ качеству ея, оказываетъ однако то вліяніе, что послѣ долгаго храненія въ магазинахъ лишаетъ ее первоначальной ослѣпительной бѣлизны, и можетъ покупателю подать сомнѣніе въ достоинствѣ товара.

нею варъ получается соли на одно и то же количество дровъ менѣе обыкновеннаго (*).

Маточный щелокъ безцвѣтенъ, послѣ 1, 2 вари имѣетъ еще соленый вкусъ, но при дальнѣйшихъ принимаетъ болѣе и болѣе горьковатости, а количество его въ чренѣ, если стараются избѣгать полученія соли съ горькими примѣсями, увеличивается.

По окончаніи привода дѣлается такъ называемая *унижка* соли: варницу отворяютъ и прохлаждаютъ; остѣвшую соль выволакиваютъ изъ маточнаго щелока посредствомъ гребла, состоящаго изъ одной лѣсневой полицы, загнутой въ полукругъ и прикрѣпленной къ деревянному шесту; сгребаютъ ее къ бортамъ чрена, и давъ немного провянуть, сбрасываютъ для просушки на полати, опорожнивъ ихъ предварительно отъ соли предъидущей вари, уносимой въ мѣшкахъ въ магазины, кромѣ верхняго на каждой кучѣ слоя ея, чернѣющаго отъ варничнаго дыма, и потому выбрасываемаго въ рѣку.

Кучѣ, набросанной на полати сырой соли, даютъ форму трапеціи, выравниваютъ стороны ея лопатой, и на поверхности вдавливаютъ владѣльческое клеймо, одно подлѣ другаго сплошь, для отвращенія похищенія соли со стороны рабочихъ.

(*) Въ извѣстномъ Шенебекскомъ заводѣ, близъ Магдебурга, сушь выливаютъ тоже послѣ 2 или 3 вари (Горн. Журн. 1838 г., № 7, стр. 94), а въ Леденгскомъ заводѣ, гдѣ двухъ-суточное солевареніе, выпускаютъ ее послѣ 1, 3 и 7 вари.

Сушка продолжается сутки, а въ нѣкоторыхъ варницахъ двое сутокъ, въ послѣднемъ случаѣ полати устроиваются бѣльшихъ размѣровъ; въ это время вытекаетъ изъ сырой соли въ чренъ оставшійся въ ней разсолъ или суша, образуя подъ полатями трубчатые кристаллическіе патки, въ видѣ капельниковъ. Двухъ-суточная сушка имѣетъ цѣлю получить соль сколь возможно менѣе усыпчивѣе и утечливѣе (*).

Прежде, когда не имѣли здѣсь богатыхъ разсоловъ, послѣ каждой выволочки соли оставляли въ чренѣ небольшое количество ея на *сѣмена*, какъ выражались рабочіе; обычай этотъ имѣлъ значеніе въ томъ смыслѣ, что оставляемые кристаллы соли притягиваютъ къ себѣ изъ разсола новые кристаллы, чрезъ что самая выварка шла успѣшнѣе. На Соликамскихъ промыслахъ правило это соблюдается доселѣ.

При послѣдующихъ или рядовыхъ варяхъ послѣ унимки соли, къ оставшемуся въ чренѣ маточному щелоку напускаютъ свѣжаго разсола, добротою не выше 12—15 градусовъ, и зажигаютъ дрова. Когда разсолъ закипитъ, мѣшаютъ его гребками для оттопки

(*) Такъ какъ соль, сушимая на палатяхъ, обтекаетъ только отъ оставшихся въ ней разсолныхъ частицъ, а не можетъ просохнуть до надлежащей степени, какъ по краткости времени, такъ и по причинѣ наполненія варницы водяными парами, то на иностранныхъ заводахъ сушатъ ее въ продолженіе нѣсколькихъ сутокъ въ особыхъ сушильных камерахъ, въ которыхъ жаръ доводятъ до степени плавленія свинца, то есть до 258° по Реом.

леденца, то есть для растворенія въ немъ соли, пригорѣвшей въ прежнюю варь къ полотну чрена, а также оставшуюся у пожекъ. Впрочемъ правило это не соблюдается поварами строго, и вмѣсто слабаго разсола, по естественной причинѣ успѣшнѣе растворяющаго спекшуюся соль, операцію начинаютъ иногда прямо съ весьма добротнаго, что влекетъ за собою преждевременное разрушеніе чрена.

За симъ, когда разсолъ дойдетъ до засола, напускаютъ уже богатаго разсола и продолжаютъ процессъ солеваренія описаннымъ способомъ.

Время, потребное на варю, можно подраздѣлить слѣдующимъ образомъ:

а) На оттопку соли, пригорѣвшей къ чрену, 2 часа.

б) Собственно варя 5 часовъ.

в) Приводъ соли 12 часовъ.

г) Охлажденіе варницы, выноска соли въ магазины и унимка ея 5 часовъ.

Измѣненія въ суточной операціи случаются отъ неискуства повара, состоянія погоды и сырости дровъ. Замедленіе это называется *утяжкой*, и бываютъ случаи, что вмѣсто 7 варь въ недѣлю выходитъ только шесть, но въ дву-устныхъ варницахъ, и имѣющихъ поддувала, утяжки не случается.

Солевареніе продолжается непрерывно въ теченіе 20—30 дней, иногда и болѣе, пока не представится надобности произвести сгребъ.

Вообще при каждой варѣ получается отъ 320 до 460, изрѣдка 500 пудъ соли; разность эта происходитъ отъ размѣровъ чрена и доброты разсола; дровъ употребляется отъ 6 до 9 промысловыхъ сажень; вообще же зимою употребляется ихъ болѣе, чѣмъ въ другія времена года (*). Разсола расходуется отъ 2,400 до 3,000 ведръ, изъ нихъ $\frac{1}{5}$ до $\frac{1}{4}$ и $\frac{1}{3}$ части слабаго, а отъ $\frac{4}{5}$ до $\frac{3}{4}$ и $\frac{2}{3}$ богатаго; полагая, что первый употребленъ въ 12 градусовъ, и налито его 480 ведръ, а втораго въ 26 градусовъ, 1,920 ведръ, то можно о количествѣ соли, должной получиться, сдѣлать такой выводъ: ведро разсола въ 12 градусовъ вѣситъ 32,6 фунта, а 480 ведръ его составляютъ 391 пудъ, которые дадутъ 47 пудъ солей.

Ведро разсола въ 26 градусовъ вѣситъ 35,9 фунта, а 1,920 ведръ его составляютъ 1,723 пуда, и содержатъ 448 пудъ солей, слѣдственно всѣ напуски должны бы дать 495 пудъ соли; но такое исчисленіе при валовомъ производствѣ солеваренія не можетъ быть принято за основаніе, потому что какъ химическая утрата отъ отдѣленія земель и горькихъ солей, такъ и отъ разныхъ случайностей механическая (**), простирается до 20 процентовъ.

(*) Что происходитъ частію отъ вліянія наружнаго воздуха, частію же отъ того, что разсолы при морозѣ охлаждаются въ ларяхъ иногда до -15° , и потому требуютъ для нагрѣва своего лишнее количество дровъ противъ обыкновеннаго.

(**) Иногда разсолъ просачивается чрезъ прогорѣвшія щели и швы ихъ, и, капая на стѣны и дно печной ямы,

Храненіе соли въ магазинахъ и отпускъ ея на продажу.

Вываренная соль выносятся изъ варницъ въ холщевыхъ мѣшкахъ и ссыпается сверху въ закромы магазина, при чемъ взвѣшивается въ 10 и 20 пудовыхъ кадахъ; тутъ хранится она до выпуска въ продажу на мѣстѣ или до весенняго отправленія ея въ разные города. Всѣ магазины деревянные, и для предохраненія отъ потопленія во время разлива Камы, устроены на ряжахъ, укрѣпленныхъ на деревянныхъ стойкахъ, сплошь врытыхъ въ землю. Длина магазиновъ простирается отъ 15 до 18 сажень и болѣе, ширина около 21 аршина, а вышина отъ 10 до 14 аршинъ. Каждый магазинъ, кромѣ нумера, имѣетъ названіе, какъ напри-мѣръ: Никольскій, Григорьевскій и тому подобные, раздѣляясь на закромы, число которыхъ бываетъ отъ 8 до 14. Каждый закомъ вмѣщаетъ отъ 15,000 до 20,000 пудъ соли, а весь магазинъ отъ 120,000 до 300,000 пудъ, но при повсемѣстномъ наполненіи его, умѣщается еще отъ 12 до 15 % соли подъ кровлей, при чемъ оставляютъ лишь небольшой свободный проходъ по длинѣ магазина.

Кубическій аршинъ свѣжей соли вѣситъ около 18 пудъ, а пролежавшей годъ и болѣе отъ 20 до 21 пуда,

образуетъ натеки поваренной соли, называемые въ здѣшнемъ промысловомъ нарѣчій *шарей* (въ Леденгскомъ заводѣ течью); ихъ бросаютъ въ рѣку, иначе могутъ они быть предметомъ корчемства.

но числа эти въ общей массѣ соли подвержены частымъ измѣненіямъ, что зависитъ отъ различной крупности зерна соли и способа ея насыпанія, то есть наполнялся ли закроуъ постепенно въ теченіе нѣсколькихъ недѣль или мѣсяцевъ, или разомъ въ нѣсколько дней.

Подъемъ мѣшковъ съ солью на верхъ магазина производится соленосами по устроеннымъ у каждаго амбара весьма пологимъ помостамъ на сваяхъ и съ перилами; въ нѣкоторые же магазины Княгини Бутера, въ Ленвѣ, соль подымается коннымъ воротомъ, подвозясь къ нимъ изъ варницъ въ вагонахъ по желѣзной дорогѣ.

По мѣрѣ возможности стараются выпускать на продажу соль, пролежавшую въ магазинѣ 12, или по крайней мѣрѣ 10 мѣсяцевъ, ибо такая пріобрѣтаетъ большую плотность, и лишась отчасти плавучихъ солей, даетъ при перевозкѣ и впослѣдствіи при храненіи въ магазинахъ Нижегородскихъ, Рыбинскихъ и другихъ, менѣе усышки и утечки. Изъ опытовъ извѣстно, что годовыя усышка и утечка Пермской соли могутъ простираться до 10 пудовъ со ста; но въ особенности бываютъ онѣ значительны, когда соль сложена во вновь выстроенные амбары, пока свѣжій лѣсъ не успѣлъ еще напитаться соляными частицами.

До 1854 года отпускъ соли производился лишь водою по Камѣ въ Пермь и Нижній Новгородъ; тамъ поступала она въ казенную собственность, съ уплатою

владѣльцамъ опредѣленной суммы за каждый пудъ, на вольную же продажу обращать ее не дозволялось, даже для потребностей жителей селеній Усожья и Ленвы пріобрѣтали съ Дедюхинскихъ и Соликамскихъ промысловъ; но съ означеннаго года предоставлено владѣльцамъ право производить продажу ея повсемѣстно, съ уплатою въ казну акциза, который въ 1854 и 1855 годахъ составлялъ 27 коп. серебр. съ пуда. Продажная цѣна соли, существовавшая на мѣстѣ, была въ этихъ годахъ 41½ коп., а въ Нижнемъ 53 коп. съ пуда. Въ слѣдствіе такой свободной торговли производится здѣсь продажа соли ежедневно и въ значительныхъ количествахъ, особенно зимою, когда устанавливается санный путь. Менѣе 10 пудъ соли не отпускается изъ амбара; для мелочной же продажи существуютъ въ Усожьѣ двѣ лавочки.

Караванная операція.

Главная водяная отправка соли, производимая на собственный счетъ здѣшнихъ владѣльцевъ для продажи ея въ прикамскихъ и приволжскихъ городахъ, бываетъ по вскрытіи Камы; тогда вода разливается по береговымъ мѣстамъ до такой степени, что даетъ возможность подвести суда почти къ самымъ дверямъ магазиновъ, высящихся на ряжахъ.

Всѣ употребляемыя для перевозки соли суда имѣютъ палубу, и раздѣляются по величинѣ своей: на ладьи, бархоты, барки и расшивы или снастные

суда. Первыя имѣютъ отъ 32 до 35 сажень длины, отъ 7 до 8 сажень ширины, отъ 15 до 16 четвертей глубины, наполняются солью лишь на 12 четвертей, оставляя 4 четверти пространства для прохода рабочихъ людей, соли вмѣщаютъ отъ 80,000 до 85,000 пудъ, сидятъ въ водѣ порожнія 3 четверти, а съ грузомъ отъ 10 до 12 четвертей.

Бархоты бываютъ длиною отъ 20 до 26 сажень, шириною до 6 сажень, глубиною отъ 12 до 14 четвертей, соли вмѣщаютъ отъ 40,000 до 45,000 пудъ; въ водѣ сидятъ порожнія $2\frac{1}{2}$ четверти, а съ грузомъ до 8 четвертей. Имъ даютъ меньшіе размѣры для того, чтобы на Волжскихъ меляхъ можно было перегружать въ нихъ соль для облегченія ладей. Барки строятся немного менѣе бархотовъ и вмѣщаютъ въ себѣ до 35,000 пудъ соли.

Снастные суда или расшивы, вмѣщая не болѣе 12,000 пудъ, употребляются также для перегрузки на меляхъ соли, и служатъ для привоза въ нихъ обратно въ здѣшніе промыслы снастей, якорей и прочихъ принадлежностей со всего каравана, такъ какъ всѣ прочія суда продаются въ мѣстахъ разгрузки.

До Богородской пристани, лежащей у устья Камы, находятся на каждой ладьѣ, для управленія ею, лоцманъ съ помощникомъ, два водолива и отъ 100 до 110 рабочихъ; на бархотѣ 50; а на расшивахъ 20. Потомъ, плывя противъ теченія Волги, употребляютъ завозные якоря и конные ворота, устроиваемые на

самыхъ судахъ, или причаливаютъ послѣднія къ коноводнымъ машинамъ.

Отъ каждаго владѣльческаго управленія посылаются, для общаго надзора, два караванные смотрителя съ 2 помощниками, и на каждомъ судиѣ находится сверхъ того прикащикъ, принимающій на свой отчетъ нагруженную соль.

Соль на судно переносится изъ магазина (женщинами и дѣвками) въ холщевыхъ мѣшкахъ; взвѣшивается въ 10 и 20 пудовыхъ кадяхъ и сыпается чрезъ люки палубы, уравнивается по дну судна и утрамбовывается.

Всѣ суда строятся близъ промысловъ и въ нѣкоторыхъ окрестныхъ владѣльческихъ селеніяхъ изъ сосновыхъ брусевъ и досокъ.

Иногда суда, нагруженные солью, погибаютъ во время пути отъ бурь и порывистыхъ вѣтровъ; изъ тридцатилѣтней сложности оказывается, что на каждый годъ приходилось до 107,760 пудъ потопленной соли, отправленной со здѣшнихъ промысловъ.

Дровяная операція.

Промыслы здѣшніе получаютъ солеваренныя дрова и строевой лѣсъ: 1) изъ собственныхъ и обще-владѣльческихъ дачъ, находящихся по рѣкамъ: Камѣ, Яйвѣ, Лологу и Веслянѣ, и 2) изъ казенныхъ лѣсовъ Чердынскаго и Соликамскаго уѣздовъ, со взносомъ въ казну попенныхъ денегъ по таксѣ, опредѣленной

для Пермской губерніи, сообразно породы лѣсовъ и разстоянія ихъ отъ сплавныхъ рѣкъ.

Рубкою и доставкою дровъ изъ казенныхъ дачъ занимаются крестьяне упомянутыхъ уѣздовъ, по разнымъ цѣнамъ, на добровольныхъ условіяхъ, а изъ собственныхъ дачъ — владѣльческіе крестьяне.

Для выварки 5.050,000 пудъ соли и на другія надобности по промысламъ, употребляется ежегодно 114,000 погонныхъ сажень дровъ промысловой мѣры. Одна сажень промысловой мѣры составляетъ 1,265 погонной сажени. Въ 1854—1855 промысловомъ году заготовлено было и израсходовано изъ казенныхъ дачъ 72,435 сажень, а 40,000 сажень изъ собственныхъ.

Для заподряжанія и обзадачиванія дровопоставщиковъ, изъ казенныхъ лѣсовъ, высылаются въ свое время отъ каждаго владѣльческаго управленія прикащикъ, на обязанность котораго возлагается сверхъ того наблюденіе за успѣхомъ рубки.

Полѣнницы на водопоемныхъ мѣстахъ складываютъ вышиною отъ 8 до 10 четвертей, длиною отъ 6 до 10 сажень, соображаясь съ удобностію сплава по рѣкѣ, и плотятъ въ плоты, а потомъ въ плави.

По вскрытіи рѣкъ, прикащики высылаютъ дровопоставщиковъ въ лѣсосѣки, гдѣ они заготавливаютъ на плоты разныя вещи, именно: канаты изъ березовыхъ прутьевъ для причаловъ, весла, шесты и проч. Смотря по отдаленности разстоянія, отправляютъ разомъ

отъ 20 до 50 плавей, въ каждомъ отъ 25 до 50 сажень дровъ, пуская одну за другою въ небольшомъ разстояніи. Каждый таковой караванъ сопровождается приличнымъ числомъ рабочихъ людей, помѣщающихся въ лодкахъ съ ухватными или взводочными косяками, то есть пеньковыми канатами.

По приближеніи каравана къ промыслу, причаливаютъ плавь, къ безопаснымъ мѣстамъ, особо назначаемые для сего *ухватчики*, находящіеся въ лодкахъ.

Для удобнѣйшаго распознаванія принадлежности дровъ и скорѣйшей повѣрки количества и качества оныхъ съ реестрами дровяныхъ прикащиковъ, составленными на плотбищныхъ мѣстахъ, чеканятъ клеймомъ заводчика и дровопоставщика нѣсколько полѣнъ на плотяхъ, и нарубаютъ его на *угородники*, а также ставятъ на плотяхъ условные знаки.

Выкладка дровъ, то есть складываніе ихъ въ саженную мѣру, начинается въ Іюнѣ и продолжается до осени. Тѣ плоты, которые обсохли на высокихъ и удобныхъ мѣстахъ, перекладываются только съ яруса на ярусъ въ своихъ обгородкахъ, но оставшіеся въ низкихъ выкладываютъ на особыя плотбища.

Дрова раздѣляются на добрыя, среднія и мелкія, посему сообразуется расчетъ съ дровопоставщиками, а также съ поро도로ю лѣса и длиною елтышей.

Всѣ пять промысловыхъ управленій производили въ послѣднее время слѣдующую плату за каждую погощную сажень дровъ:

Качество и доброта дровъ.		Длина полѣньевъ четвертями.									
		4	4½	5	5½	6	6½	7	7½	8	
		Цѣна ассигнаціями.									
		Р.	К.	Р.	К.	Р.	К.	Р.	К.	Р.	К.
За сосновыя	Добрыя	1	58	1	78	1	98	2	18	2	37
	Среднія	1	39	1	58	1	78	1	98	2	18
	Мелкія	1	19	1	27	1	35	1	43	1	51
За сосновыя и еловыя	Добрыя	1	39	1	58	1	78	1	98	2	18
	Среднія	1	19	1	39	1	58	1	78	1	93
	Мелкія	»	99	1	7	1	15	1	23	1	31
За еловыя	Добрыя	1	19	1	39	1	58	1	78	1	98
	Среднія	»	99	1	19	1	39	1	58	1	78
	Мелкія	»	79	»	87	»	95	1	3	1	11

РУКОВОДСТВО ДЛЯ ОПРЕДѢЛЕНІЯ РАЗМѢРОВЪ ДОМЕННЫХЪ ПЕЧЕЙ (*).

Статья Линдауера (бывшаго Директора завода Горжовицъ, въ Богеміи).

Химическія перемѣны, происходящія внутри доменной печи, справедливо привлекали на себя особенное вниманіе всѣхъ ученыхъ практиковъ, занимающихся желѣзнымъ производствомъ, и въ особенности тѣхъ изъ нихъ, которые старались уяснить себѣ причины совершающихся въ доменной печи измѣненій проплавляемыхъ рудъ и флюсовъ. Слѣдствіемъ этого

(*) Извлечено Горнымъ Инженеръ-Подполковникомъ Мевіусомъ изъ Dingler's Polytechnisches Journal.

было то, что теорія доменной плавки получила теперь большее развитіе, и что многія явленія этой плавки обьясняются теперь совсѣмъ иначе и гораздо правильнѣе, нежели какъ это было нѣсколько лѣтъ тому назадъ. Сверхъ того, приложеніе стехіометріи къ составленію шихты и изоморфизма (*) къ процессу образовапія шлаковъ имѣли—для науки управленія доменной плавкою — очень важныя послѣдствія; потому что первая дала намъ возможность вводить въ плавку шлакующіяся земли въ одинаковомъ взаимномъ отношеніи, при всевозможныхъ почти обстоятельствахъ; второй же (изоморфизмъ) позволяетъ намъ узнавать, дѣйствительно ли образующіеся шлаки въ большей части случаевъ составляютъ опредѣленное химическое соединеніе. Хотя могутъ встрѣтиться, и даже встрѣчаются случаи, что опредѣленное химическое соединеніе не довольно легко можетъ быть узнано; то все таки въ общемъ смыслѣ должно допустить, что между засыпанной въ домну шихтой и получаемыми шлаками есть извѣстная и опредѣленная зависимость, измѣняемая конечно только какими нибудь случайными посторонними вліяніями. Намъ извѣстно множество разложеній доменныхъ шлаковъ, какъ отъ плавки древеснымъ, такъ и минеральнымъ углемъ полученныхъ; но нигдѣ разложенія эти не сопровождаются изслѣдованіемъ состава самой шихты, не смотря на то, что это

(*) Одноформенность, принадлежность тѣлъ къ одной кристаллической формѣ.

совершенно необходимо для полного изученія доменнаго процесса: только въ этомъ случаѣ и возможно, по роду получаемыхъ шлаковъ и по качеству выплавляемаго чугуна, выводить вѣрныя заключенія относительно употребляемаго смѣшенія; а зная это послѣднее, представляется возможность, по крайней мѣрѣ приблизительно, дѣйствовать на составъ чугуна и шлаковъ, и давать себѣ нѣкоторый отчетъ о взаимномъ вліяніи различныхъ составныхъ частей шихты.

Бертье, напримѣръ, представляетъ разложеніе шлаковъ отъ плавки бобковыхъ рудъ изъ Гроссувра; такъ какъ шлаки эти онъ называетъ плотными, стекловатыми, сѣроватаго цвѣта и легкоплавкими, то съ вѣроятностію можно сказать, что оии получились отъ спѣлой плавки. Какъ не опредѣлено при этомъ качество чугуна, такъ точно ничего не сказано и о составѣ руднаго смѣшенія. Шлакъ этотъ содержитъ:

Кислорода.

Кремнезема . .	44,7—44,7×0,5197=	23,13	} 18,12
Глинозема . .	17,0—17,0×0,4681=	7,96	
Извести . . .	28,4—28,4×0,2857=	8,11	
Магнезій . . .	1,6—1,6×0,3880=	0,62	
Закисимарганца	2,0—2,0×0,2250=	0,45	
Закиси желѣза	4,4—4,4×0,2222=	0,98	}
		98,1	

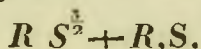
Съ перваго взгляда, составъ этихъ шлаковъ кажется вовсе несогласнымъ съ законами химическихъ соединеній; но ежели разсмотримъ, что съ одной сто-

роны глиноземъ, а съ другой известъ, магнезія, закиси марганца и желѣза принадлежать къ двумъ различнымъ одноформеннымъ группамъ, то шлаки эти можно разсматривать, какъ состоящіе изъ двухъ только разныхъ основаній, и тогда составъ ихъ можно выражать слѣдующимъ образомъ:

Кремнезема	44,7	содержащ. кислорода	23,11
Слабыхъ основаній	17,0	$7,96 \times \frac{3}{2} =$	11,94
Сильныхъ основаній	36,4	$10,16 \times 1 =$	10,16
			$\left. \begin{matrix} 11,94 \\ 10,16 \end{matrix} \right\} = 22,10$

Такъ какъ количества кислорода кислоты и основаній разнятся по этому расчету весьма мало, то соединеніе это можетъ быть выражено формулой:

$R^2 \bar{Si} + R, \bar{Si}$, изъ которой видно, что шлакъ этотъ есть двойная кремнекислая соль, состоящая изъ полусиликата глинозема въ соединеніи съ односиликатами прочихъ основаній. Металлургическая формула этого соединенія есть слѣдующая:



Само собою разумѣется, что разложеніе, не сопровождаемое подробнымъ опредѣленіемъ состава шихты, имѣетъ только мѣстный и очень ограниченный интересъ.

Не рѣдко при доменномъ дѣйствіи случаются такія явленія, для объясненія которыхъ (даже въ настоящее время), не смотря на точнѣйшее познаніе доменныхъ процессовъ, прибѣгаютъ къ разнымъ предположеніямъ, приписывая причину внутреннему строенію, тогда какъ на самомъ дѣлѣ ее должно искать въ

самомъ составѣ шихты. Наконецъ, подобныя явленія могутъ повести къ гипотезамъ, совершенно ложнымъ и лишеннымъ всякаго смысла, ежели онѣ случились при плавкѣ, вновь устанавливаемой, которой недостаетъ хорошаго, научнаго основанія, замѣняемаго немногими односторонними и недостаточными опытами. Нѣтъ надобности кажется и доказывать, что подобныя обстоятельства неизбѣжно ведутъ къ большой потерѣ и денегъ, и времени, скажемъ только, что въ самое послѣднее время (*) въ Богеміи пущена была на коксъ вновь выстроенная доменная печь, и какъ шихту составили неправильно, то вынуждены были выдуть ее послѣ шестинедѣльной кампаніи, не смотря повидимому на всѣ старанія и пожертвованія.

Въ то время, какъ на теорію доменной плавки обращается самое неусыпное вниманіе, техническіе приемы этого процесса остаются въ полномъ пренебреженіи, не смотря на то, что вліяніе ихъ на ходъ плавки едва лишь уступаетъ вліянію химическому. Во многихъ сочиненіяхъ есть краткія на это указанія, далеко впрочемъ недостаточныя; встрѣчаются даже иногда, какъ бы случайно, нѣкоторыя численныя отношенія, дѣйствительно имѣющія законное, математическое основаніе. За всѣмъ тѣмъ, мы однако же далеко еще не можемъ опредѣлить главные размѣры печи, или, лучше сказать, главные данныя и условія плавки доменной, необходимыя для извѣстныхъ плавильныхъ

(*) Статья писана въ 1855 году.

матеріаловъ и для данной суточной выплавки. И вотъ причина, заставившая автора взяться за разрѣшеніе этой задачи, состоящей существенно въ томъ, чтобы указать правила для опредѣленія всѣхъ техническихъ элементовъ, необходимыхъ при основаніи новой доменной печи и открытіи новой плавки.

Изъ сравненія плавильныхъ результатовъ многихъ доменныхъ печей французскіе металлурги старались вывести правила, на основаніи которыхъ площадь наибольшаго поперечнаго сѣченія печи (распара) опредѣляется величиною суточной выплавки, при опредѣленіи расходѣ горючаго матеріала и соотвѣтствующемъ ему количествѣ воздуха.

Правила эти слѣдующія:

Для древесно-угольныхъ доменныхъ печей:

160 фунт. угля на 100 фунт. чугуна (*), 37 кубич. фут. воздуха въ минуту на каждый квадратный футъ площади распара.

20,4 фунтовъ древеснаго угля въ часъ на каждый квадратный футъ площади распара.

Для коксовыхъ доменныхъ печей:

235 фунтовъ кокса на 160 фунтовъ чугуна, 20,27 кубич. фут. воздуха въ минуту на каждый квадратный футъ площади распара.

(*) Всѣ вычисленія, формулы и таблицы слѣланы здѣсь въ Русскихъ мѣрахъ, такъ что употребленіе ихъ нашими инженерами не встрѣтитъ уже ни какого затрудненія. А. М.

11,1 фунт. кокса въ часъ на каждый квадратный футъ площади распара печи.

При всѣхъ этихъ выводахъ воздухъ принимается при температурѣ 0° и при давленіи 0,76 метра (29,9 дюймовъ).

Такимъ образомъ для опредѣленія площади распара доменной печи служатъ руководствомъ три данныя, а именно: количество выплавляемаго чугуна, относительное количество расхода горючаго и, наконецъ, отношеніе количества сгорающаго угля къ площади распара. И въ самомъ дѣлѣ, при помощи этихъ данныхъ можно вывести формулы для опредѣленія діаметра распара доменной печи. Это дѣлаютъ такимъ образомъ: обозначимъ чрезъ

E —суточную выплавку чугуна изъ доменной печи, выраженную въ фунтахъ.

k —расходъ горючаго, по вѣсу, для выплавки 100 фунтовъ чугуна.

m —количество горючаго матеріала, по вѣсу, сгорающаго въ часъ на каждый квадратный футъ площади распара, и

D —діаметръ распара въ футахъ; тогда можемъ написать слѣдующее уравненіе:

$$\frac{\pi D^2}{4} \times 24 m = \frac{k E}{100}$$

Точность и общая приложимость этого уравненія несомнѣнна, если только положенія, нами сдѣланныя, не могутъ быть подвержены какимъ нибудь случайнымъ измѣненіямъ.

Изъ уравненія этого можно вывести діаметръ распара доменной печи.

$$D = \sqrt{\frac{4}{\pi} \cdot \frac{k E}{2400 m}}, \text{ или}$$

$$D = 0,02303 \sqrt{\frac{k E}{m}}$$

Замѣняя k и m соотвѣтствующими имъ величинами, получимъ :

Для древесноугольныхъ доменныхъ печей

$$D = 0,06447 \sqrt{E}$$

Для коксовыхъ доменныхъ печей

$$D = 0,10585 \sqrt{E}$$

Повѣримъ теперь эти формулы, примѣняя ихъ къ какимъ нибудь особымъ случаямъ. Посмотримъ, на примѣръ, какого діаметра долженъ быть распаръ для выплавки въ сутки 600 пуд. чугуна древеснымъ углемъ?

$$D = 0,06447 \sqrt{600 \times 40} = 9,987 \text{ фут.}$$

Очевидно, что такой діаметръ распара для упомянутой выплавки холоднымъ дутьемъ недостаточенъ. Формулы эти должны быть однако же такъ составлены, чтобы ихъ можно было примѣнять и ко всякому другому относительному расходу горючаго матеріала, употребляемаго при различныхъ условіяхъ. Извѣстно, что при употребленіи нагрѣтаго дутья расходъ горючаго матеріала значительно сокращается, и принято, что среднимъ числомъ, при древесномъ углѣ и при нагрѣвѣ чугуна до 250° Ц., расходъ го-

рючаго составляет только 120 ф. на каждые 100 фунтовъ литейнаго чугуна. Подставивъ въ предъидущее уравненіе $k = 120$, мы получимъ

$$D = 0,05583 \sqrt{E},$$

вставляя вмѣсто E равную величину:

$$D = 0,05583 \sqrt{600 \times 40} = 8,65 \text{ фут.}$$

Оба эти діаметра распара, вычисленные для холоднаго и нагрѣтаго дутья для столь значительной суточной выплавки древесноугольной домны, такъ малы, что должны относиться къ особому только исключительному случаю, когда проплавляемыя руды очень богаты, или когда плавка, ведома неправильно, производитъ сѣрый чугунъ только случайно, а болѣе все бѣлый. Если же, не смотря на это, при такомъ маломъ распарѣ дѣйствительно получается упомянутое выше количество чугуна, то подобные случаи надобно относить къ исключеніямъ, которыя не могутъ служить настоящими примѣрами для правильныхъ общихъ выводовъ.

Правильность и точность этихъ формулъ давно уже подвергались частымъ сомнѣніямъ; но никто однако же до сихъ поръ не разобралъ и не объяснилъ причинъ подобныхъ отступленій. Этимъ-то предметомъ мы здѣсь займемся и постараемся не только показать причину ошибокъ, но также и средства къ ихъ отвращенію.

Приведемъ теперь еще одну формулу, при помощи которой тоже опредѣляютъ діаметръ распара домен-

ной печи для всякаго горючаго матеріала, но съ точностію тоже мнимою. Формула эта, какъ говорятъ, выведена изъ ряда многочисленныхъ наблюденій; но авторъ ея уже заблаговременно оговаривается, что она вполнѣ вѣрна только въ извѣстныхъ предѣлахъ, и именно въ тѣхъ, которые соотвѣтствуютъ дѣланнымъ при ея составленіи наблюденіямъ.

Вслѣдствіе этого обозначимъ чрезъ M количество воздуха, въ кубическихъ футахъ, необходимое для доменной печи въ 1 минуту; то наименьшій діаметръ получится изъ формулы

$$D^5 - 34 D^2 = - 0,91 M,$$

а наибольшій изъ— $D^5 - 34 D^2 = - 1,287 M$.

Теперь, если доменная печь должна дѣйствовать на мягкомъ древесномъ углѣ, нагрѣтымъ до 250° Ц. дутьемъ, вдуваемымъ двумя соплами, каждое въ 2 дюйма въ діаметрѣ, при давленіи по водяному духомѣру 18 дюймовъ, то количество воздуха, приведенное къ температурѣ 0° и атмосферному давленію, составитъ 420 кубич. фут. въ минуту. Поэтому для доменной печи, дѣйствующей въ подобныхъ обстоятельствахъ, мы найдемъ:

наименьшій діаметръ распара $D = 3\frac{1}{2}$ фут.

наибольшій » » $D = 4\frac{1}{2}$ »

Въ количествѣ воздуха (т. е. холоднаго или нагрѣтаго) не можетъ быть здѣсь ни какого сомнѣнія, потому что какой бы онъ ни былъ, онъ приводится къ температурѣ 0° и къ атмосферному давленію; слѣ-

довательно здѣсь рѣчь всегда идетъ о холодномъ воздухѣ. Наконецъ, не смотря и на то, что давленіе воздуха, нами принятое, есть весьма обыкновенное, при плавкѣ мягкихъ древеснымъ углемъ употребляемое, полученные величины для діаметра распаровъ болѣе, нежели сомнительны, и заставляютъ думать, что мы положеніями своими не попали въ предѣлы того *большаго* ряда опытовъ, изъ которыхъ формула эта выведена. Но какъ авторъ говоритъ, что формула его безошибочна для опредѣленія діаметровъ распаровъ между предѣлами 5 и 20 футовъ, то, чтобы удостовѣриться въ этомъ, рѣшимъ обѣ предъидущія формулы, подставивши въ нихъ сначала $D=7$, а потомъ $D=10$ фут.

Въ первомъ случаѣ мы получимъ :

наименьшее количество воздуха	$M=1039$	куб. фут.
наибольшее	»	»
	$M=1306$	»

Во второмъ случаѣ :

наименьшее количество воздуха	$M=1865$	»
наибольшее	»	»
	$M=2637$	»

Но какъ въ первомъ случаѣ отклоненіе отъ средняго количества составляютъ въ ту и другую сторону 0,227 этого количества, а во второмъ — 0,342, т. е. почти въ полтора раза противу перваго, то очевидно, что формула, дающая такіе выводы, вѣрною признана быть не можетъ.

Вычисляя по французскимъ формуламъ, мы опредѣлимъ слѣдующія количества воздуха въ минуту :

для печи, имѣющей распаръ въ 7 фут.— $M=1389$ ф.

» » » » » 10 фут.— $M=2855$ ф.

Замѣчательно, что эти двѣ послѣднія величины удивительно близки къ двумъ наибольшимъ величинамъ для M , выведеннымъ нами выше сего, изъ чего однако же нельзя еще заключить о правильности обѣихъ формулъ; согласіе этихъ выводовъ скорѣе доказываетъ, что французская формула служила, вѣроятно, основаніемъ для другой, нами недавно упомянутой, которая такимъ образомъ выведена эмпирически, а вовсе не на основаніи наблюденій.

Все это достаточно кажется должно каждаго убѣждать, что способы опредѣленія главныхъ размѣровъ доменныхъ печей очень недостаточны и невѣрны; потому что въ первомъ случаѣ, хотя и приняты въ соображеніе условія, имѣющія наибольшее на то вліяніе, но величины эти введены въ вычисленія въ смыслѣ слишкомъ общемъ; во второмъ же случаѣ принято въ расчетъ одно только количество воздуха, доставляемаго машиной, и болѣе ничего. Принимая все это въ соображеніе, мы полагаемъ, что рѣшеніе этой задачи должно быть основано на другихъ данныхъ.

Означимъ для доменной печи чрезъ:

E — суточную выплавку чугуна въ фунтахъ;

q — содержаніе желѣза въ полной колошѣ, считая тутъ и горючій матеріалъ;

n — число колошъ, которыя должны быть пропущены въ сутки для выплавки количества E чугуна; тогда получимъ:

$$nq = E, \text{ откуда } n = \frac{E}{q}$$

Далѣе, означая чрезъ:

Z — число часовъ, которые каждая колоша остается въ доменной печи;

N — число колошъ, помѣщающихся въ доменную печь; будемъ имѣть:

$$N : n = Z : 24; \text{ а отсюда}$$

$$n = \frac{24 N}{Z}$$

Кромѣ того, мы имѣемъ:

$$n = \frac{E}{q}; \text{ слѣдовательно}$$

$$\frac{E}{q} = \frac{24 N}{Z}$$

Теперь, ежели при плавкѣ три изъ этихъ величинъ намъ извѣстны (хотя должны быть извѣстны и всѣ четыре), то четвертую опредѣлить очень не трудно, а именно:

$$N = \frac{E Z}{24 q}; \quad E = \frac{24 N q}{Z};$$

$$Z = \frac{24 N q}{E} \text{ и } q = \frac{E Z}{24 N}$$

Чтобъ получить выраженіе внутренней вмѣстимости доменной печи, назовемъ чрезъ:

J — вмѣстимость ея въ кубическихъ футахъ;

i — объемъ полной колоши, со включеніемъ горючаго матеріала, тоже въ кубическихъ футахъ.

e — количество желѣза въ фунтахъ, заключающееся въ каждомъ кубическомъ футѣ шихты, со включеніемъ горючаго матеріала; тогда получимъ:

$$\frac{q}{i} = e, \text{ и на оборотъ,}$$

$$\frac{q}{i} = \frac{1}{e}$$

Объемъ печи получится, когда мы число колошъ, въ нее помѣщающихся, умножимъ на объемъ одной колоши, и потому

$$J = Ni \text{ и } N = \frac{J}{i};$$

а какъ выше сего мы вывели:

$$N = \frac{nZ}{24} = \frac{E}{q} \cdot \frac{Z}{24}; \text{ поэтому, подставляя}$$

вмѣсто N равную величину, получимъ:

$$\frac{E}{q} \cdot \frac{Z}{24} = \frac{J}{i}, \text{ или такъ какъ}$$

$$\frac{i}{q} = \frac{1}{e}; \text{ то}$$

$$\frac{E}{e} \cdot \frac{Z}{24} = J, \text{ или также:}$$

$$\frac{J}{E} = \frac{1}{e} \cdot \frac{Z}{24}.$$

Изъ этого уравненія мы составляемъ пропорцію:

$$E : J = e : \frac{Z}{24}.$$

Поэтому выплавка домешной печи относится къ ея вмѣстимости, какъ количество желѣза, содержа-

щееся въ одномъ кубическомъ футѣ полной колоши (съ горючимъ), ко времени прохода колошъ отъ колошника до фурмы.

Означимъ чрезъ J_1 , E_1 , Z_1 и e_1 подобныя величины для другой доменной печи, имѣющей съ первою геометрически сходную конструкцію, то будемъ имѣть:

$$J_1 = \frac{Z_1}{24} \cdot \frac{E_1}{e_1}; \text{ очевидно, что при}$$

двухъ, геометрически между собою сходныхъ доменныхъ печахъ, можно имѣть пропорцію:

$$J : J_1 = \frac{ZE}{e} = : \frac{Z_1 E_1}{e_1} \text{ изъ которой вы-}$$

водится отношеніе между временами прохода колошъ отъ колошника до фурмы:

$$\frac{Z}{Z_1} = \frac{J}{J_1} \cdot \frac{E}{E_1} \cdot \frac{e}{e_1}.$$

Внутренніе размѣры доменной печи можно выразить въ функціяхъ діаметра распара. Допуская это, мы получимъ числа отношеній, по которымъ возможно будетъ строить геометрически между собою сходныя доменные печи и выражать объемъ отдѣльныхъ частей, а слѣдовательно и объемъ всей печи въ отношеніи къ діаметру распара. Въ этомъ случаѣ мы составимъ уравненіе слѣдующаго вида:

$J = \mu D^3$, гдѣ D означаетъ діаметръ распара, а μ —численный коэффициентъ, одинаковый во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, когда печи устраиваются по одинаковымъ правиламъ. Вставляя вмѣсто J въ предъидущее уравненіе равную величину:

$$\frac{Z}{Z_1} = \frac{D^3}{D_1^3} \cdot \frac{E_1}{E} \cdot \frac{e}{e_1}; \text{ а отсюда выводимъ}$$

пропорцію:

$$Z : Z_1 = \left\{ \begin{array}{l} D^3 : D_1^3 \\ E_1 : E \\ e : e_1 \end{array} \right\}$$

Поэтому, въ двухъ, геометрически подобныхъ доменныхъ печахъ, времена пребыванія колошъ въ печи прямо пропорціональны кубамъ діаметровъ печныхъ распаровъ, количествамъ желѣза, содержащагося въ одномъ кубическомъ футѣ полной колоши (съ горючимъ матеріаломъ), и обратно пропорціональны величинѣ суточной выплавки.

При равныхъ временахъ пребыванія въ печи колошъ, и равныхъ количествахъ желѣза въ каждомъ кубическомъ футѣ полной колоши, суточные выплавки двухъ, геометрически подобныхъ доменныхъ печей, прямо пропорціональны внутренней ихъ вмѣстимости, или кубамъ діаметровъ распаровъ.

Теперь, ежели въ формулѣ

$$D = 0,02303 \sqrt{\frac{kE}{m}}$$

вмѣсто D мы поставимъ двѣ произвольныя величины, и предположимъ напримѣръ, что плавка совершается древеснымъ углемъ, то тогда опредѣлятся двѣ соотвѣтствующія имъ величины E и E_1 , выражающія суточную выплавку.

Положимъ $D = 6$ фут., а $D_1 = 15$ фут.; то получимъ:

$$E = 8,660 \text{ фунт.} = 216 \text{ пуд.}$$

$$E_1 = 54,130 \text{ фунт.} = 1,353 \text{ пуд.}$$

Ежели объ эти печи, при діаметрахъ распаровъ D и D_1 проплавляютъ одинаковую шихту и одинаковымъ горючимъ матеріаломъ, то $e = e_1$, и тогда мы получимъ:

$$\frac{Z}{Z_1} = \frac{D^3 E_1}{D_1^3 E}.$$

Замѣняя въ этомъ уравненіи буквы соотвѣтствующими имъ числами:

$$\frac{Z}{Z_1} = \frac{6^3 \times 54,130}{15^3 \times 8,660} = 0,4; \text{ отсюда}$$

$$Z = 0,4 Z_1.$$

Изъ этого слѣдовало бы, что при домнѣ, имѣющей распаръ въ 6 фут., время прохода колошъ отъ колошника до фурмъ составляетъ только 0,4 того времени, которое для того же нужно въ печи, имѣющей распаръ въ 15 фут. въ діаметрѣ. Но опытъ этого вывода не подтверждаетъ, показывая, что при одномъ и томъ же горючемъ матеріалѣ, при одинаковомъ рудномъ смѣшеніи, одинаковомъ качествѣ выплавляемаго чугуна, и при домнахъ самыхъ несходныхъ измѣреній—время пребыванія колошъ въ печи во всѣхъ случаяхъ одинаково, и что лишь только соотвѣтственное хорошей плавкѣ время пребыванія колошъ въ печи уклоняется за извѣстные (и довольно тѣсные) предѣлы, то обстоятельство это тотчасъ оказываетъ вредное вліяніе на качества получаемого чугуна и на

относительный расходъ горючаго матеріала. Словомъ сказать, несправедливо полагать, что ежели для печи съ 15 футовымъ распаромъ $Z_1 = 16$ часамъ, то для геометрически ей подобной печи, имѣющей распаръ только въ 6 фут., при одинаковыхъ прочихъ обстоятельствахъ, Z должно будто бы равняться $16 \times 0,4 = 6,4$ часамъ; руды, въ этомъ случаѣ, придутъ въ горнъ не приготовленныя, и кромѣ богатыхъ желѣзомъ черныхъ шлаковъ либо сыраго товара, ничего другаго получиться не можетъ.

Вальтеръ де Сентъ-Анжъ и *Ле-Бланъ* въ изданной ими Металлургіи желѣза говорятъ слѣдующее: «Отыскивая отношеніе между вмѣстимостію доменныхъ печей и суточною ихъ выплавкою, мы находимъ въ этомъ случаѣ очень большую разницу между домнами, дѣйствующими коксомъ и древеснымъ углемъ, а изъ этого происходятъ различія и во времени пребыванія колошъ, которое почти пропорціонально упомянутому сейчасъ отношенію». Далѣе авторы выводятъ, что отношеніе между внутреннимъ объемомъ печи (въ кубическ. метрахъ) и суточною ея выплавкою (въ тоннахъ $= 1,000$ килогр.) можетъ быть выражено:

Для древесноугольныхъ доменныхъ печей $\frac{J}{E_0} = 5$

Для коксовыхъ печей $\frac{J}{E_0} = 10$

Вставляя же сюда, вмѣсто метровъ и тоннъ, русскіе кубическіе футы и пуды, получимъ:

Для древесноугольныхъ доменныхъ печей $\frac{J}{E_0} = 2,89$

Для коксовыхъ доменъ $\frac{J}{E_0} = 5,78$

А какъ изъ уравненія $\frac{J}{E} = \frac{Z}{24} \cdot \frac{1}{e}$

видно, что въ слѣдствіе $\frac{1}{e}$ необходимо должно быть большое различіе между древесноугольными и коксовыми доменами; то нельзя также не допустить нѣкотораго различія и въ случаѣ употребленія мягкаго или твердаго древеснаго угля, потому что $\frac{1}{e}$ есть величина, измѣняющаяся съ качествомъ горючаго матеріала. Кромѣ этого, не должно забывать и того, что величина эта находится также въ большой зависимости отъ степени богатства руднаго смѣшенія.

Посему, ежели мы хотимъ сравнивать между собою внутренніе объемы печей доменныхъ и суточную ихъ производительность, то должны принимать въ уваженіе не только качество горючаго матеріала, но также большую или меньшую степень богатства проплавляемаго смѣшенія; а потому можно сказать: при двухъ доменныхъ печахъ, проплавляющихъ одинаковыя рудныя смѣшенія различными горючими матеріалами, внутреннія вмѣстимости ихъ, раздѣленные на суточную производительность, относятся между собою, какъ опытомъ опредѣляемыя времена пребыванія колошъ въ домиѣ; при одинаковомъ же рудномъ смѣшеніи и оди-

наковомъ горючемъ матеріалѣ коэффициенты отъ $\frac{J}{E_0}$ образуютъ всегда числа постоянныя.

Слѣдуя этому послѣднему заключенію и означая чрезъ p постоянный коэффициентъ, мы будемъ имѣть для двухъ доменныхъ печей:

$$\frac{J}{E} = p \text{ и также } \frac{J_1}{E_1} = p, \text{ то есть}$$

$$\frac{J}{E} = \frac{J_1}{E_1};$$

а какъ при геометрически подобной конструкціи печей, вмѣсто внутренняго объема ихъ, можно вставить кубы діаметровъ распаровъ, то будемъ имѣть:

$$\frac{D^3}{E} = \frac{D_1^3}{E_1}$$

Теперь, ежели въ это уравненіе мы вставимъ прежде выведенныя нами величины для D , D_1 , E и E_1 , то получимъ

$$\frac{216}{8660} = \frac{3375}{54130}, \text{ а это равно}$$

$0,0317 = 0,0792$ — выраженіе нелѣпое, а слѣдовательно и несправедливое. Изъ этого слѣдуетъ, что коэффициенты, предложенные Сентъ-Анжемъ и Ле-Бланомъ, не постоянны, а переменны, каковыми они не могутъ и не должны быть; а потому формула

$$D = \sqrt{\frac{4}{\pi} \cdot \frac{k E}{2400 m}}$$

приводить и въ этомъ случаѣ къ столь же невѣроятнымъ результатамъ, какіе изъ нея выводятся и для

опредѣленія времени пребыванія колошъ въ домнѣ. Все это неизбѣжно заставляетъ насъ заключить, что положенія, служащія основаніемъ этой формулѣ, не-правильны.

Для опредѣленія внутренняго объема печи мы имѣли выраженіе

$$J = \frac{Z}{24} \cdot \frac{E}{e};$$

а ежели всѣ размѣры печи выражать, на основаніи эмпирическихъ правилъ, въ частяхъ діаметра распара, то можно поставить

$J = \mu D^3$; — изъ этихъ двухъ уравненій выводимъ:

$$\mu D^3 = \frac{Z}{24} \cdot \frac{E}{e}, \text{ откуда}$$

$$D = \sqrt[3]{\frac{Z}{24} \cdot \frac{E}{e} \cdot \frac{1}{\mu}}$$

Эта формула можетъ имѣть приложеніе въ этомъ случаѣ, когда для какой нибудь печи извѣстна величина μ .

Редтенбахеръ предлагаетъ для постройки геометрически подобныхъ между собою доменныхъ печей нижеслѣдующія отношенія, одинаково, по мнѣнію автора, годныя какъ для коксовыхъ, такъ и для древесно-угольныхъ доменныхъ печей. Всѣ числа, здѣсь приводимыя, выражены въ частяхъ діаметра распара.

Діаметръ колошника	0,430 D
Нижній діаметръ заплечиковъ	0,310 D
Ширина горна	0,220 D

Длина горна	0,605 D
Высота горна отъ лещади до фурмъ . . .	0,183 D
Вся высота печи отъ лещади до ко- лошника	$U = 3,430 D$
Высота печнаго шахта	2,264 D
Высота заплечиковъ	0,597 D
Вся высота горна отъ лещади до начала заплечиковъ	0,569 D

При помощи этихъ отношеній выводимъ:

Объемъ верхняго горна	$= 0,02148 D^3$
Объемъ заплечиковъ	$= 0,21977 D^3$
Объемъ печнаго шахта	$= 0,95715 D^3$
Объемъ всей печи	$J = 1,19840 D^3$
следовательно $\mu = 1,1984$	

Если теперь нужно опредѣлить уголъ заплечиковъ, то получимъ:

$$\operatorname{tang} \alpha = \frac{0,597D \times 2}{D - 0,310D}, \text{ откуда}$$

$$\operatorname{tang} \alpha = \operatorname{tang} \left(\frac{1194}{690} \right) = 90 \text{ град.}$$

Сравнивая выведенную такимъ образомъ величину μ , мы находимъ, что она значительно уклоняется отъ соотвѣтствующей ей величины, выводимой изъ сравненія различныхъ дѣйствующихъ доменныхъ печей: для древесноугольныхъ доменъ діаметръ распара, при помощи $\mu = 1,1984$ вычисленный, будетъ очень великъ. Опытъ показываетъ, что для древесноугольныхъ доменъ при высотѣ 30 фут. и діаметрѣ распара въ 8

фут., внутренний объемъ печи долженъ имѣть 800 кубическихъ футовъ, откуда $\mu = \frac{800}{8^3} = 1,561$. Для коксовыхъ же доменныхъ печей: при діаметрѣ распара въ 11 фут. внутренний объемъ печи составляетъ 2,000 куб. фут., а при распарѣ въ 14 фут. — 4,000 куб. фут.; отсюда двѣ величины для μ :

$\mu = 1,503$, $\mu = 1,457$, или средн. числомъ $\mu = 1,480$.

При различныхъ горючихъ матеріалахъ (какъ напр. древесномъ углѣ, коксѣ и каменномъ углѣ) должны быть также различны и величины μ ; потому что вообще отношеніе діаметра распара къ высотѣ печи измѣняется съ качествомъ горючаго матеріала. Выведенныя ниже сего числа для древеснаго угля и кокса можно разсматривать, какъ среднія приблизительныя числа, а тѣ, которыя вставлены здѣсь для каменнаго угля, выведены изъ отношенія размѣровъ доменныхъ печей въ Довлестѣ (въ Южномъ Валлисѣ), дѣйствующихъ каменнымъ углемъ.

	Древесный уголь.	Коксѣ.	Каменный уголь.
Діаметръ распара	<i>D</i>	<i>D</i>	<i>D</i>
» колошника	0,400 <i>D</i>	0,500 <i>D</i>	0,600 <i>D</i>
» внизу заплечи-			
ковъ	0,350 <i>D</i>	0,250 <i>D</i>	0,250 <i>D</i>
» между фурмами	0,250 <i>D</i>	0,210 <i>D</i>	0,250 <i>D</i>
Высота всего горна . . .	0,740 <i>D</i>	0,667 <i>D</i>	0,250 <i>D</i>
» верхняго горна . . .	0,490 <i>D</i>	0,457 <i>D</i>	0,146 <i>D</i>
» распара	0,292 <i>D</i>	0,113 <i>D</i>	0,506 <i>D</i>

	Древесный уголь.	Кокс.	Каменный уголь.
Высота заплечиковъ . .	0,464 <i>D</i>	0,842 <i>D</i>	0,644 <i>D</i>
» печнаго шахта .	3,004 <i>D</i>	2,378 <i>D</i>	1,200 <i>D</i>
Вся высота печи <i>H</i> =	4,500 <i>D</i>	4,000 <i>D</i>	2,600 <i>D</i>
Уголъ заплечиковъ α =	55°	65°	60°

При помощи этихъ отношеній выводимъ объемы отдѣльныхъ частей.

	Древесный уголь.	Кокс.	Каменный уголь.
Объемъ шахта . .	1,2270 <i>D</i> ³	1,0890 <i>D</i> ³	0,6158 <i>D</i> ³
» распара .	0,2293 <i>D</i> ³	0,0890 <i>D</i> ³	0,3972 <i>D</i> ³
» заплечиковъ	0,1789 <i>D</i> ³	0,2298 <i>D</i> ³	0,0659 <i>D</i> ³
» верхняго горна	0,0350 <i>D</i> ³	0,0190 <i>D</i> ³	0,0072 <i>D</i> ³
Весь объемъ печи <i>J</i> =	1,6702 <i>D</i> ³	1,4268 <i>D</i> ³	1,0861 <i>D</i> ³

Полагая объемъ всей печи = 1, получимъ:

	Древесный уголь.	Кокс.	Каменный уголь.
Объемъ шахта	0,7347 <i>J</i>	0,7633 <i>J</i>	0,5670 <i>J</i>
» распара . . .	0,1373 <i>J</i>	0,0624 <i>J</i>	0,3658 <i>J</i>
» заплечиковъ .	0,1071 <i>J</i>	0,1611 <i>J</i>	0,0606 <i>J</i>
» верхняго горна	0,0209 <i>J</i>	0,0132 <i>J</i>	0,0066 <i>J</i>
	<i>J</i> = 1,0000	1,0000	1,0000

Подставляя въ формулѣ

$$D = \sqrt[3]{\frac{Z}{24} \cdot \frac{E}{e} \cdot \frac{1}{\mu}} \text{ вмѣсто } \mu \text{ равныя}$$

величины, получимъ:

Для древесноугольныхъ доменныхъ печей

$$D = 0,8448 \sqrt[3]{\frac{Z}{24} \cdot \frac{E}{e}}$$

Для коксовых доменных печей

$$D = 0,8883 \sqrt[3]{\frac{Z}{24} \cdot \frac{E}{e}}$$

Для каменноугольных доменных печей.

$$D = 0,9728 \sqrt[3]{\frac{Z}{24} \cdot \frac{E}{e}}$$

Само собою разумѣется, что вмѣсто показанныхъ здѣсь величинъ μ , можно ставить и другія, лишь бы онѣ соотвѣтствовали извѣстнымъ даннымъ отношеніямъ и положеніямъ.

Изъ формулъ этихъ слѣдуетъ, что діаметръ распара и всѣ зависящіе отъ него размѣры печи, а слѣдовательно и объемъ ея, при данной суточной выплавкѣ, существенно зависятъ отъ произведенія изъ времени пребыванія въ печи колошъ на число кубическихъ футовъ горючаго и шихты, потребныхъ для выплавки 1 фунта чугуна, потому что $\frac{1}{e} = \frac{i}{q}$; далѣе, изъ этого слѣдуетъ, что при одинаковомъ смѣшеніи болѣе плотные горючіе матеріалы, а при одинаковыхъ горючихъ матеріалахъ болѣе богатое рудное смѣшеніе,—требуютъ меньшаго размѣра доменныхъ печей, нежели легкіе горючіе матеріалы и бѣдныя рудныя смѣшенія.

Для двухъ геометрически сходныхъ доменныхъ печей мы имѣли уравненіе

$$D_1^3 E e_1 Z = D^3 E_1 e Z_1, \text{ а отсюда}$$

$$D_1 = D \sqrt[3]{\frac{E_1}{E} \cdot \frac{e}{e_1} \cdot \frac{Z_1}{Z}}$$

При дѣйствующей доменной печи, величины D , E , e и Z извѣстны всегда съ точностію, и потому при помощи этой формулы остается опредѣлить діаметръ распара, соотвѣтствующій всякой другой предположенной выплавкѣ, производимой изъ одинаковыхъ матеріаловъ. Полагая посему $e_1 = e$ и $Z_1 = Z$, получимъ

$$D_1 = D \sqrt[3]{\frac{E_1}{E}}, \text{ каковой выводъ со-}$$

вершенно согласенъ съ законами стереометріи.

Рѣшившись основать гдѣ нибудь новое доменное производство, необходимо предварительно вполнѣ ознакомиться не только съ качествомъ горючаго матеріала, но также со свойствами обрабатываемыхъ рудъ и съ составомъ предполагаемыхъ къ употребленію флюсовъ. Къ сожалѣнію, основнымъ этимъ правиломъ не рѣдко совершенно пренебрегаютъ, и, слѣдуя рутинѣ, большею частію полагаются единственно только на счастливую случайность. Если же извѣстны вполнѣ составъ и свойства всѣхъ употребляемыхъ въ плавку матеріаловъ, тогда представляется возможность опредѣлить относительное ихъ количество, и впередъ узнать, съ достаточною вѣрностію, расходъ горючаго для выплавки извѣстнаго количества чугуна. Зная точно составъ рудъ, можно опредѣлить качество и количество флюсовъ, соотвѣтствующихъ выгоднѣйшему ходу плавки. Правда, что по открытіи настоящаго дѣйствія, въ этихъ, заранѣе опредѣленныхъ условіяхъ плавки, могутъ произойти нѣкоторыя измѣненія въ составѣ шихты, тре-

буемая самымъ ходомъ процесса; за всѣмъ тѣмъ однакоже предварительно установленныя отношенія и числа (если онѣ выведены съ должною аккуратностію) совершенно достаточны, чтобы величины $\frac{1}{e} = \frac{i}{q}$ представить въ другомъ, болѣе общемъ видѣ, отъ чего употребленіе ихъ въ разныхъ отдѣльныхъ случаяхъ будетъ удобнѣе. Назовемъ чрезъ:

γ — вѣсъ кубическаго фута руднаго смѣшенія съ флюсомъ;

γ_1 — вѣсъ кубическаго фута употребляемаго горючаго матеріала, а при разныхъ матеріалахъ — средній вѣсъ ихъ смѣси;

q_1 — среднее содержаніе руднаго смѣшенія, безъ флюсовъ, за вычетомъ неизбѣжной потери металла при плавкѣ;

c — количество флюсовъ на 100 фунтовъ руднаго смѣшенія;

k — расходъ горючаго матеріала на выплавку 100 фунтовъ чугуна.

Тогда мы говоримъ:

Ежели во 100 фунтахъ руднаго смѣшенія содержится q_1 фунтовъ желѣза, то и въ $(100 + c)$ фунтахъ полной шихты должно заключаться тоже q_1 фунтовъ желѣза, и изъ пропорціи

$$(100 + c) : q_1 = \gamma : 1$$

мы выведемъ содержаніе желѣза въ одномъ кубическомъ футѣ руднаго смѣшенія съ флюсами, а именно:

$$\frac{q_1 \gamma}{100 + c}.$$

Въ обратномъ же видѣ дробь эта представляетъ число кубическихъ футовъ руднаго съ флюсами смѣшенія, соотвѣтствующихъ одному фунту желѣза

$$\frac{100 + c}{q_1 \gamma}.$$

Допустивъ, что для выплавки 100 фунтовъ чугуна надобно k фунтовъ горючаго матеріала, мы найдемъ, что кубическихъ футовъ горючаго для этого нужно:

$$\frac{k}{\gamma_1};$$

а слѣдовательно на 1 фунтъ чугуна надобно горючаго матеріала

$$\frac{k}{100\gamma_1} \text{ кубич. футовъ.}$$

Теперь, массу руднаго смѣшенія съ флюсами и горючаго матеріала, необходимую для выплавки одного фунта чугуна, мы можемъ выразить такъ:

$$\frac{k}{100\gamma_1} + \frac{100 + c}{q_1 \gamma}, \text{ и слѣдовательно:}$$

$$\frac{i}{q} = \frac{1}{e} = \frac{k}{100\gamma_1} + \frac{100 + c}{q_1 \gamma}.$$

Вводя вмѣсто $\frac{1}{e}$ равную величину въ уравненіе для діаметра распара, мы получимъ:

Для древесноугольныхъ доменныхъ печей

$$D = 0,8448 \sqrt[3]{\left(\frac{k}{100\gamma_1} + \frac{100 + c}{q_1 \gamma} \right) \frac{Z}{24} \cdot E};$$

Для коксовых доменъ

$$D = 0,8883 \sqrt[3]{\left(\frac{k}{100\gamma_1} + \frac{100 + c}{q_1 \gamma} \right) \frac{Z}{24} \cdot E};$$

Для каменноугольных доменъ

$$D = 0,9728 \sqrt[3]{\left(\frac{k}{100\gamma_1} + \frac{100 + c}{q_1 \gamma} \right) \frac{Z}{24} \cdot E}.$$

Въ практическомъ примѣненіи этихъ формулъ, для полученія діаметра распара, соотвѣтственнаго предполагаемой суточной выплавкѣ, достаточно брать среднія величины для γ , γ_1 , k , q_1 , c , Z .

О времени пребыванія въ доменѣ колошъ съ обугленными горючими матеріалами (каковы древесный уголь и коксъ) совершенно достаточныя данныя имѣемъ мы изъ наблюденій и опыта; такимъ образомъ извѣстно, что при плавкѣ на сѣрый чугуны, въ обстоятельствахъ обыкновенныхъ, для древеснаго угля нужно среднимъ числомъ 16, а для кокса 40 часовъ; когда чугуны получается бѣлый, то въ томъ и другомъ случаѣ достаточно $\frac{3}{4}$ показаннаго времени.

Въ противоположность этимъ, очень опредѣленнымъ выводамъ, о времени пребыванія въ доменѣ колошъ съ сырыми горючими матеріалами мы имѣемъ пока данныя очень скудныя и сбивчивыя. Сырыя, сушенныя и жаровыя дрова, а также и торфъ употребляются при выплавкѣ чугуна только въ видѣ примѣси къ древесному углю, и объ нихъ поэтому сказать ничего нельзя; напротивъ того, сырымъ каменнымъ углемъ,

безъ примѣси кокса, давно уже проплавляютъ желѣзные руды во многихъ мѣстахъ, гдѣ качество этого матеріала имѣетъ необходимыя для такого употребленія свойства.

Изъ результатовъ дѣйствія шотландскихъ доменныхъ печей съ достовѣрностію можно кажется вывести, что время пребыванія въ печи колошъ съ каменнымъ углемъ должно составлять нѣсколько болѣе 40 часовъ. Принимая теперь въ соображеніе, что въ обыкновенныхъ коксовальныхъ печахъ каждая засыпь, для образованія изъ плавкаго и спекающагося угля, кокса, требуетъ отъ 24 до 36 часовъ, и среднимъ числомъ 30 часовъ,—можно кажется вывести, что употребляемые сырыми въ доменной плавкѣ тощій каменный уголь и антрацитъ въ теченіе 36 часовъ пребыванія въ домнѣ подвергаются перегонкѣ и обугливанію. А ежели обугленный уже предварительно матеріалъ долженъ оставаться въ домнѣ 40 часовъ, то для сыраго каменнаго угля не только никакъ нельзя допустить меньшаго періода времени, а должно принять болѣе, и безошибочно кажется можно его положить въ 48 часовъ.

Это различіе времени пребыванія въ доменной печи колошъ, столь замѣтное для растительныхъ и ископаемыхъ горючихъ матеріаловъ, составляетъ повидимому главную причину того, что примѣсь въ плавку минеральнаго топлива къ растительному никогда не давала ожидаемыхъ обыкновенно результатовъ. Собственныя

мои наблюденія показали, что примѣсь къ мягкому древесному углю сыраго, но очень хорошаго, тощаго каменнаго угля, тѣмъ болѣе замедляла сходъ колошъ, чѣмъ была значительнѣе, и какъ только, желая достичь первоначальной выплавки, усиливается было дутье, — тотчасъ начиналъ получаться бѣлый чугуиъ, при совершенно впрочемъ спѣломъ ходѣ плавки.

Такимъ образомъ, согласно всѣхъ этихъ заключеній, должно принять слѣдующее время пребыванія колошъ въ доменныхъ печахъ:

для древеснаго угля $Z = 16$ часовъ.

для кокса $Z = 40$ »

для каменнаго угля $Z = 48$ »

Разныя наблюденія показали, что одинъ кубическій футъ руднаго съ флюсами смѣшенія, содержаніемъ отъ 20—40 процентовъ, вѣситъ среднимъ числомъ 90 фунтовъ; поэтому можно положить:

$$\gamma = 90 \text{ фунт.}, \text{ и } q_1 = 30 \text{ фунтовъ.}$$

Количество извести различно при одномъ и томъ же горючемъ матеріалѣ (ибо, независимо отъ состава самой извести, оно зависитъ также отъ качества рудъ); но особенно оно измѣняется съ перемѣною растительнаго топлива на минеральное. Въ первомъ случаѣ пропорція ея наиболѣе измѣняется между предѣлами отъ 10 до 20 процентовъ; а въ послѣднемъ — между 30 и 40 процентами. Поэтому, не удаляясь отъ истины, можно принять среднимъ числомъ:

для древеснаго угля $c = 15$ фунт.

для каменнаго угля и кокса . $c = 35$ »

Относительный расходъ горючаго зависитъ, въ строгомъ смыслѣ:

a) Отъ качества получаемаго чугуна.

b) Отъ богатства проплавляемыхъ рудъ.

c) Отъ степени окисленія желѣза, въ рудахъ заключающагося; и

d) Отъ температуры, количества и давленія вдуваемаго воздуха.

Вальтеръ Сентъ-Анжъ и Ле-Бланъ въ своей Металлургіи желѣза сдѣлали выводъ о расходѣ древеснаго угля при обработкѣ разныхъ желѣзныхъ рудъ, взявъ при этомъ въ соображеніе богатство и степень ихъ плавкости. Изъ вывода этого слѣдуетъ, что бѣдныя руды требуютъ меньшаго расхода горючаго, нежели богатые; а потому заводъ, обрабатывающій бѣдныя руды, дѣйствуетъ относительно расхода горючаго выгоднѣе того, который проплавляетъ руды богатые. Другими словами, всякій управитель завода долженъ стараться составлять рудное смѣшеніе по возможности бѣдное, дабы достигнуть результатовъ, наиболѣе выгодныхъ. Врядъ ли многіе заводчики согласятся съ этимъ положеніемъ, будучи и безъ того вынуждены проплавлять руды бѣдныя. Тѣмъ не менѣе положеніе это справедливо, но въ томъ только случаѣ, когда должно выплавлять непременно сѣрый чугунъ изъ весьма богатыхъ рудъ, наклон-

ныхъ болѣе, какъ извѣстно, къ образованію бѣлаго чугуна.

При среднемъ содержаніи шихты въ 30 процентовъ и при нагрѣвѣ дутья отъ 250 до 300° Ц. можно полагать приблизительно слѣдующія количества горючаго матеріала для выплавки сѣраго чугуна:

на 100 фунтовъ чугуна:	При холодн. дутьѣ.	При нагрѣт. дутьѣ.
древеснаго угля . .	160 фунт.	130 фунт.
кокса	280 »	210 »
каменнаго угля . .	330 »	250 »

Наконецъ, относительно тяжести наиболѣе употребительныхъ горючихъ матеріаловъ можно принять слѣдующія среднія величины:

Вѣсъ 1 кубич. фута мягкаго древеснаго угля =	7 фунт.
» » » » твердаго » » =	12 »
» » » » кокса » » =	20 »
» » » » каменнаго угля =	40 »

Если найденныя такимъ образомъ среднія величины для γ , γ_1 , c и k будутъ въ выраженіи

$$\frac{k}{100 \gamma_1} + \frac{100+c}{q_1 \gamma} \text{ вмѣсто ихъ под-}$$

ставлены, то мы получимъ:

	При холодн. дутьѣ.	При нагрѣт. дутьѣ.
для мягкаго древесн. угля $\frac{i}{q} = \frac{1}{e} =$	0,2712 с	0,2283 с
и $e =$	3,680 ф.	4,477 ф.
для тверд. древесн. угля $\frac{i}{q} = \frac{1}{e} =$	0,1759 с	0,1509 с
и $e =$	5,681 ф.	6,626 ф.

При холоди. дутьѣ. При нагрѣт. дутьѣ.

для кокса $\frac{i}{q} = \frac{1}{e} = 0,1900c$ 0,1550 c

и $e = 5,263$ ф. 6,453 ф.

для каменнаго угля . . . $\frac{i}{q} = \frac{1}{e} = 0,1325c$ 0,1125 c

и $e = 7,547$ ф. 8,889 ф.

Зная соотвѣтственныя величины для $\frac{1}{e}$ и для Z , можно теперь опредѣлить, для различныхъ горючихъ матеріаловъ, діаметры распаровъ, соотвѣтственные извѣстной выплавкѣ E ; для этого мы будемъ имѣть формулы:

Холодное дутье. Нагрѣтое дутье.

при мягкомъ древесн. углѣ $D = 0,4766 \sqrt[5]{E}$ 0,4500 $\sqrt[5]{E}$

при твердомъ » » $D = 0,4125 \sqrt[5]{E}$ 0,3920 $\sqrt[5]{E}$

при коксѣ » » $D = 0,6054 \sqrt[5]{E}$ 0,5657 $\sqrt[5]{E}$

при каменномъ углѣ . . . $D = 0,6249 \sqrt[5]{E}$ 0,5917 $\sqrt[5]{E}$

Если по этимъ формуламъ мы будемъ вычислять діаметръ распара какой нибудь дѣйствующей домны, или вообще станемъ развивать формулу для приложенія ея къ какому нибудь извѣстному случаю, то легко можемъ встрѣтить нѣкоторыя, иногда значительныя съ дѣйствительностію разности. Причины этихъ разностей суть: а) что при многихъ доменныхъ печахъ употребляютъ несоразмѣрное съ надобностію количество и давленіе воздуха, отъ чего измѣняется и самый

сходъ колошъ; b) иначе избранныя отношенія между размѣрами отдѣльныхъ частей печи, и c) употребленіе въ плавку смѣшенія слишкомъ богатаго и необыкновенно доброкачественнаго, преимущественно предъ прочими способнаго къ образованію сѣраго чугуна.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ обстоятельства вынуждаютъ одновременно употреблять въ доменной плавкѣ смѣсь разныхъ горючихъ матеріаловъ, какъ на примѣръ мягкій древесный уголь съ твердымъ, также древесный уголь съ примѣсью сухихъ или жаровыхъ дровъ либо торфянаго угля и проч. Для такихъ случаевъ формулу надобно развивать совершенно иначе, и такъ какъ отъ разности относительнаго вѣса горючаго матеріала происходитъ и разность въ размѣрахъ печи, то, чтобы намъ не разсматривать всѣхъ могущихъ встрѣтиться случаевъ, объяснимъ это слѣдующимъ примѣромъ.

Положимъ, что намъ нужно устроить доменную печь, которая бы ежедневно давала 500 пудовъ годнаго для отливки чугуна, и что для плавки должно употребляться $\frac{2}{3}$ мягкаго и $\frac{1}{3}$ твердаго древеснаго угля, изъ коихъ первый вѣситъ 7, а второй 10 фунтовъ въ каждомъ кубическомъ футѣ. Полагая, что по правиламъ стехіометріи руда, содержащая 30% железа, требуетъ 12 известковаго флюса; далѣе, допуская, что при нагрѣвѣ дутья до 250° Ц., на каждые 100 фунтовъ чугуна выходитъ 120 фунтовъ горючаго матеріала, и наконецъ—что кубическій футъ руднаго съ

Флюсами смѣшенія вѣситъ 86 фунтовъ, — отыскиваютъ, при помощи этихъ данныхъ, средній вѣсъ смѣшаннаго горючаго матеріала, а именно

$$\gamma_1 = \frac{2}{3} \times 7 + \frac{1}{3} \times 10 = 8 \text{ фунт. и}$$

$$\frac{K}{100 \gamma_1} + \frac{100 + c}{q_1 \gamma} = \frac{120}{800} + \frac{112}{86 \times 30} = 0,1974 ;$$

слѣдовательно, принимая время пребыванія колошъ въ домиѣ $Z = 16$ часамъ,

$$D = 0,8448 \sqrt[3]{0,1974 \times \frac{2}{3} \times 500 \times 40} = 11,692 \text{ фут.}$$

Поэтому опредѣлится внутренній объемъ печи,

$$J = 11,692^3 \times 1,6702 = 1598 \text{ куб. фут.}$$

Разсматривая уравненіе

$$\frac{J}{E} = \frac{Z}{24} \cdot \frac{1}{e}$$

мы ясно видимъ, что при одинаковомъ горючемъ матеріалѣ и постоянномъ рудномъ смѣшеніи величина $\frac{J}{E}$ должна быть всегда постоянна, но что она неизбѣжно измѣняется, какъ только то или другое изъ упомянутыхъ условій будетъ измѣнено. Означая чрезъ E_0 суточную выплавку въ пудахъ и замѣняя числами величины Z и $\frac{1}{e}$:

	Холодное дутье.	Нагрѣтое дутье.
для мягкаго древеснаго угля $\frac{J}{E_0} =$	7,246	5,956
для твердаго древеснаго угля $\frac{J}{E_0} =$	4,693	4,024

	Холодное дутье.	Нагрѣтое дутье.
для кокса	$\frac{J}{E_0} = 11,855$	10,330
для каменного угля	$\frac{J}{E_0} = 10,600$	9,000

Развивая уравненіе для діаметра распара, легко усмотрѣть, что при одномъ и томъ же горючемъ матеріалѣ отношеніе $\frac{Z}{Z_1}$ (между временами пребыванія колошъ въ печи) должно быть всегда $= 1$, при самыхъ различныхъ суточныхъ выплавкахъ, ежели діаметръ будетъ опредѣленъ по выплавкѣ и обѣ величины вставляются въ уравненіе

$$\frac{Z}{Z_1} = \frac{D^3 E_1}{D_1^3 E}$$

Не рѣдко высота доменной печи зависитъ отъ того условія, чтобъ воспользоваться близъ лежащею мѣстной высотой, для горизонтальной оттуда доставки къ колошнику всѣхъ проплавляемыхъ матеріаловъ. Кромѣ того, бываютъ и другія обстоятельства, которыя вынуждаютъ уклониться отъ прежнихъ правильныхъ отношеній діаметра распара къ высотѣ печи, не измѣняя впрочемъ внутренняго объема печи. Удобныя для подобныхъ случаевъ формулы мы сейчасъ покажемъ. Назовемъ чрезъ:

J_0 —объемъ распара.

h —высоту распара.

J —весь объемъ печи.

Объемъ распара можетъ быть выраженъ:

$$J_0 = \frac{\pi D^2}{4} h;$$

также можно положить

$$\frac{h}{H} = \delta, \text{ а } \frac{J}{J_0} = \nu, \text{ откуда}$$

$$h = \delta H \text{ и } J_0 = \frac{J}{\nu}$$

$$\frac{J}{\nu} = \frac{\pi D^2}{4} \cdot \delta H, \text{ или можно}$$

$$J = \frac{\pi D^3}{4} \cdot \nu \delta \frac{H}{D}, \text{ чѣмъ и выражается}$$

внутренній объемъ всей печи.

Возьмемъ выраженіе $\frac{J}{E_0}$, гдѣ E_0 означаетъ суточную выплавку въ пудахъ, и положимъ его равнымъ p :

$$\frac{J}{E_0} = p; \text{ то, ежели } E \text{ будетъ выражать}$$

выплавку въ фунтахъ, получимъ:

$$\frac{J}{E} = \frac{p}{40}, \text{ или}$$

$$J = \frac{p E}{40}. \text{ Вставляя эту величину}$$

для J въ предыдущее выраженіе для объема всей печи, получимъ :

$$\frac{p E}{40} = \frac{\pi D^3}{4} \nu \delta \frac{H}{D}; \text{ полагая } \frac{H}{D} = \phi$$

получимъ наконецъ діаметръ распара:

$$D = \sqrt[3]{\frac{4 p E}{40 \pi v \delta \varphi}}.$$

А какъ выше сего мы приняли:

для мягкаго

древесн.

$$\text{угля} . p = 7,246 \text{ и} = 5,956; \delta = \frac{0,292}{4,5}; v = \frac{1,6702}{0,2293}$$

для твердаго

древесн.

$$\text{угля} . p = 4,693 \text{ и} = 4,024; \delta = \frac{0,292}{4,5}; v = \frac{1,6702}{0,2293}$$

$$\text{для кокса} p = 11,855 \text{ и} = 10,330; \delta = \frac{0,113}{4}; v = \frac{1,4268}{0,0893}$$

для камен.

$$\text{угля} . p = 10,600 \text{ и} = 9,000; \delta = \frac{0,506}{2,6}; v = \frac{1,0861}{0,3972}$$

то получимъ слѣдующія формулы:

Холодное дутье.

Нагрѣтое дутье.

для мягкаго древеснаго

$$\text{угля} D = 0,7833 \sqrt[3]{\frac{E}{\varphi}} \quad 0,7338 \sqrt[3]{\frac{E}{\varphi}}$$

для твердаго древеснаго

$$\text{угля} D = 0,6815 \sqrt[3]{\frac{E}{\varphi}} \quad 0,6425 \sqrt[3]{\frac{E}{\varphi}}$$

$$\text{для кокса} D = 0,9483 \sqrt[3]{\frac{E}{\varphi}} \quad 0,9014 \sqrt[3]{\frac{E}{\varphi}}$$

Холодное дутье. Нагрѣтое дутье.

для каменнаго угля . $D=0,8400 \sqrt[3]{\frac{E}{\varphi}}$ 0,8133 $\sqrt[3]{\frac{E}{\varphi}}$

Предѣлы, между которыми измѣняется величина $\frac{H}{D} = \varphi$, заключаются, на основаніи опытовъ, между 2,5 и 4,5, а для кокса $\frac{H}{D} = 3,5$.

Далѣе авторъ этой статьи предлагаетъ таблицу, въ которой для различныхъ величинъ D , при разныхъ горючихъ матеріалахъ, вычислена величина E суточной выплавки. Хотя выводъ этотъ очевидно сдѣланъ изъ предыдущей формулы, но какъ неизвѣстно, какія въ разныхъ случаяхъ были приняты величины для φ , то я и ограничиваюсь здѣсь только переложеніемъ самой таблицы на Русскія мѣры, не ручаясь съ своей стороны за ея вѣрность. Съ полною вѣроятностію можно однако же примѣрно полагать, что для D —отъ 19 и 20 фут. φ принимаемо было въ 2,5;

для $D = 17$ и 18 фут., $\varphi = 2,75$

для $D = 15$ и 16 $= 3$

для $D = 13$ и 14 $= 3,25$

для $D = 12$ $= 3,5$

для $D = 11$ $= 3,75$

для $D = 10$ $= 4$

для $D = 9$ и 8 $= 4,25$

для $D = 7$ и 6 $= 4,5$

Таблица эта особенно поучительна въ томъ отношеніи, что показываетъ, какіе ничтожные результаты получаются, если въ какой нибудь доменной печи вздумаютъ употреблявшійся до того древесный уголь замѣнить ископаемымъ. Суточная выплавка выходитъ въ этомъ случаѣ столь малая, что необходимо побуждаетъ увеличить размѣры печи, а вмѣстѣ съ тѣмъ также количество и давленіе вдуваемаго воздуха. При діаметрѣ же распаровъ отъ 6—8 футовъ плавка сырымъ каменнымъ углемъ становится невозможною и угрожаетъ застываніемъ горна; это обстоятельство подтверждено было опытами, производившимися въ Горжовицѣ въ 1853 году съ цѣлію замѣнить древесный уголь каменнымъ: не смотря на сильное дутье и на всѣ принятыя предосторожности, горнъ тамошней небольшой печи застылъ (и конечно отъ того, что высота печи, хотя и правильная, не соотвѣтствовала слишкомъ тихому горѣнію каменнаго угля и колоши спускались въ горнъ неприготовленными).

Сравнивая между собою возможно большее количество доменныхъ печей, дѣйствующихъ различными горючими матеріалами, легко можно замѣтить, что онѣ, имѣя очень часто большое разнообразіе въ размѣрахъ и конструкціи, но употребляя одинаковые матеріалы и дѣйствуя вообще при одинаковыхъ обстоятельствахъ, не представляютъ между собою никакого различія относительно расхода горючаго и качества выплавляемаго чугуна. Изъ этого необходимо должно

заклѣчить, что отношенію размѣровъ частей печи придаютъ уже слишкомъ большую важность, что толкованія о широкихъ и узкихъ колошникахъ, крутыхъ и пологихъ заплечикахъ и т. п. должны быть отнесены къ числу научныхъ заблужденій, и что, наконецъ, доменная печь для данного случая можетъ имѣть конструкцію очень разнообразную, лишь бы только она соотвѣтствовала опредѣленному внутреннему ея объему и не слишкомъ уклонялась отъ правилъ, вообще при построеніи доменныхъ печей наблюдаемыхъ.

Существеннѣйшее вліяніе на доменную плавку, въ отношеніи къ постройкѣ печей, имѣетъ внутренняя ихъ вмѣстимость, что и выражено ясно уравненіемъ

$$\frac{J}{E} = \frac{Z}{24} \cdot \frac{1}{e};$$

поэтому, для опредѣленнаго (соотвѣтственно J) діаметра печи — будутъ ли сдѣланы прочія части печи по правиламъ, выше сего изложеннымъ, или сочтутъ ихъ нужнымъ измѣнить на основаніи опытовъ или предразсудковъ, во всякомъ случаѣ плавка доменная не подвергается отъ этого никакимъ, или почти никакимъ измѣненіямъ, лишь бы только всѣ эти измѣненія не имѣли послѣдствіемъ значительной перемѣны въ величинѣ объема печи. Такимъ образомъ, на примѣръ, у иныхъ металлурговъ ширина горна у заплечиковъ составляетъ нѣчто особенно важное, и за нею блюдаютъ съ особеннымъ тщаніемъ; а между тѣмъ она уже значительно измѣняется иногда при самой

задувкѣ печи (при которой камень или набойка трескается и отпадаетъ), не оказывая притомъ однако же ни малѣйшаго вреднаго вліянія на плавку и не будучи даже по чему либо замѣтною. Наконецъ, всякому изучавшему доменную плавку очень хорошо извѣстно, до чего печь, разгорая, можетъ измѣнить свою фигуру, не переставая однако же дѣйствовать совершенно удовлетворительно. Нельзя не сознаться, что англійскіе и шотландскіе металлурги далеко разнообразнѣе и свободнѣе насъ въ выборѣ фигуръ и конструкцій доменныхъ печей, и нисколько не стѣсняются тѣмъ, что по привычкѣ только кажется и считается совершеннымъ.

Столь же безотчетно и ошибочно поступаютъ часто при задувкѣ доменныхъ печей, употребляя на первыя колоши, опредѣленнаго смѣшенія, большее противу обыкновеннаго количество извести, и простодушно воображая получить чрезъ это болѣе жидкіе шлаки. Между тѣмъ, результатомъ такого распорядка бываетъ совершенно противное, ибо извѣстно, что известь сообщаетъ землямъ плавкость не безусловно, и что, прибавляя ее, не рѣдко можно легкоплавкое смѣшеніе сдѣлать трудноплавкимъ. На примѣръ, въ двойной кремнекислой соли, состоящей изъ-подъ силикатовъ извести и глинозема, известь содержится очень много, и я думаю никто изъ понимающихъ дѣло не скажетъ, что соединеніе это будетъ легкоплавче, ежели въ него прибавить еще извести.

Вообще, по нашему мнѣнію, возведенію доменной печи долженъ всегда предшествовать опредѣленный абрисъ, на которомъ и слѣдуетъ показать всѣ отношенія размѣровъ разныхъ частей. Когда же таковой выборъ сдѣланъ и выраженъ числами, то можно обратиться къ выраженію $J = \mu D^5$ и къ отношенію $\frac{H}{D} = \frac{J}{J_0}$, которыя даютъ возможность проектировать для всякой суточной выплавки доменную печь, геометрически подобную той, которой абрисъ (или фигуру) мы приняли за основаніе, при чемъ, какъ извѣстныя, должны быть введены: свойство горючаго матеріала и прочія обстоятельства предполагаемой плавки. Къ составленію же самыхъ проектовъ и смѣтъ должно приступать уже по совершенномъ окончаніи этихъ, такъ сказать, предварительныхъ соображеній.

ИЗВЛЕЧЕНІЕ ИЗЪ ОФФИЦІАЛЬНЫХЪ ДОПЕСЕНІЙ АНГЛІЙСКОМУ ПРАВИТЕЛЬСТВУ ОТЪ ИНСПЕКТО- РОВЪ КАМЕННОУГОЛЬНЫХЪ КОПЕЙ (*).

Въ слѣдствіе закона, издавнаго Англійскимъ Парламентомъ въ 1850 году, всѣ каменноугольные бассейны Великобританіи раздѣлены на шесть округовъ, распре-

(*) Изъ Annales des mines, tome VII 1-re livraison de 1855, переведено Н. Доброграевымъ.

дѣленныхъ, сообразно ихъ географическому положенію, слѣдующимъ образомъ:

- 1) Шотландія.
- 2) Графства : Нортумберландъ , Дургамъ и Кумберландъ.
- 3) Графства : Йоркъ, Дерби-Варвикъ, Лейчестеръ и Ноттингамъ.
- 4) Стафордширъ, Шропширъ и Ворчестерширъ.
- 5) Ланкаширъ, Шеширъ и Сѣверный Валисъ.
- 6) Южный Валисъ и Графства : Монмутъ, Глочестеръ и Сомерсетъ.

Каждый изъ этихъ округовъ состоитъ подъ надзоромъ Горныхъ Инспекторовъ отъ Правительства, обязанныхъ доставлять Министру Внутреннихъ Дѣлъ, въ извѣстные сроки, подробныя донесенія о всѣхъ происшествіяхъ при каменноугольныхъ разработкахъ. Имъ также поручено доводить до свѣдѣнія начальства объ успѣхахъ, какія достигаются по части провѣтриванія и освѣженія рудниковъ и вообще о всѣхъ предпріятіяхъ для улучшенія физическаго и нравственнаго состоянія рабочихъ. Въ этомъ-то послѣднемъ отношеніи доставляемыя отъ вышеозначенныхъ лицъ свѣдѣнія представляютъ весьма интересныя данныя.

Особенно заслуживаютъ вниманія послѣднія донесенія Статсъ – Секретарю Министерства Внутреннихъ дѣлъ, сообщенныя Парламенту. Избираемъ изъ нихъ относящіеся къ печальнымъ смертнымъ случаямъ въ

каменноугольныхъ копяхъ. Нижеслѣдующая таблица показываетъ официальные цифры этихъ случаевъ.

Періодъ, въ который послѣдовали печальные смертные случаи.	ОЗНАЧЕНІЕ ОКРУГОВЪ.	Число печальныхъ смертныхъ случаевъ.				
		Послѣдовавшихъ отъ разрыва ка- натовъ.	Пропавшихъ отъ взрывовъ.	Отъ обваловъ.	Отъ разныхъ другихъ случаевъ.	Итого.
1852.	Йоркширъ, Дербиширъ, Ноттингамширъ, Лейчестерширъ и Варвикширъ . . .	18	68	35	19	140
Первое полугод.	Дургамъ, Нортумберландъ и Кумберландъ	11	5	26	16	58
Второе полу- годіе.	Ланкаширъ, Шеширъ и Сѣверный Валисъ	24	14	28	9	75
	Шотландія	15	2	16	9	42
	Стафордширъ, Шропширъ и Ворчестер- ширъ	18	13	70	10	111
	Южный Валисъ, Монмутширъ, Глочес- теръ и Сомерсетширъ	16	13	30	11	70
	Итого	84	47	170	55	356
1853.	Дургамъ, Нортумберландъ и Кумберландъ	12	7	28	31	78
Первое полу- годіе.	Ланкаширъ, Шеширъ и Сѣверный Валисъ	17	71	38	10	136
	Шотландія	12	5	12	2	31
	Стафордширъ, Шропширъ и Ворчестер- ширъ	28	21	61	5	115
	Южный Валисъ, Монмутширъ, Глочес- теръ и Сомерсетширъ	13	9	34	13	69
	Итого	82	113	173	61	429
Второе полу- годіе.	Дургамъ, Нортумберландъ и Кумберландъ	17	12	30	13	72
	Ланкаширъ, Шеширъ и Сѣверный Валисъ	21	38	33	19	101
	Шотландія	13	10	13	14	50
	Сѣверный Валисъ, Монмутширъ, Глочес- теръ и Сомерсетширъ	26	17	29	11	83
	Итого	77	17	105	57	306

Существовавшая въ 1853 году особенная дѣятельность въ торговлѣ каменнымъ углемъ, способствовала, въ извѣстной степени, увеличенію печальныхъ смертныхъ случаевъ въ этомъ періодѣ.

Окружный Инспекторъ Ланкашира, Шешира и Сѣвернаго Валиса, которому порученъ былъ, вмѣстѣ съ

однимъ изъ его товарищей, осмотръ главнѣйшихъ каменноугольныхъ бассейновъ Бельгіи, Германіи и Франціи, выводитъ довольно любопытныя сравненія перваго изъ сихъ Государствъ съ Англіею въ отношеніи къ числу нечаянныхъ смертныхъ случаевъ при каменноугольныхъ разработкахъ.

Въ теченіе 1851, 1852 и 1853 годовъ среднее число смертныхъ случаевъ въ Ланкаширѣ, Шепирѣ и въ Сѣверномъ Валисѣ простиралось до $215\frac{2}{3}$. Принимая за основаніе для сравненія число людей, работавшихъ въ 1855 году, вышеозначенная цифра даетъ пропорцію $5\frac{55}{100}$ на тысячу. Каменноугольныя копи Бельгіи, разработка коихъ менѣе затруднительна, чѣмъ въ Англіи, представляютъ однакоже въ періодъ съ 1845 по 1849 годъ среднюю цифру только $3\frac{14}{100}$, считая число горнорабочихъ въ Бельгіи въ 46,000; въ 1851 и 1852 годахъ пропорція эта хотя увеличилась, но не превышала $4\frac{5}{100}$. Два обстоятельства могли способствовать этому результату: относительно меньшая, рассчитывая на каждого работника, добыча каменнаго угля въ Бельгіи, и сравнительно меньшее число рабочихъ, употребляемыхъ въ тамошнихъ копахъ. Но съ другой стороны употребленіе машинъ, замѣняющихъ рабочія руки, распространено гораздо болѣе въ Англіи, чѣмъ въ Бельгіи. Теперь, если же принять количество добытаго угля въ обѣихъ Государствахъ относительно къ каждому убитому рабочему, то выходитъ, что это количество гораздо значительнѣе въ

Англійскихъ округахъ; такимъ образомъ въ Ланкаширѣ, Шеширѣ и въ Сѣверномъ Валисѣ оно составляло пропорцію въ 46,010 тоннъ, тогда какъ въ Бельгiи не превосходило 30,000 тоннъ, во всей же Великобританiи его опредѣляютъ въ 54,822 тонны. Нѣтъ сомнѣнiя, что эта послѣдняя цифра показана приблизительно, и потому вѣрность ея можетъ подлежать до нѣкоторой степени сомнѣнiю, но она впрочемъ основана на выводахъ челоуѣка, заслуживающаго довѣрiя, именно Г. Дикинсона, Члена Геологическаго Общества и Инспектора каменноугольныхъ копей. Изъ этихъ выводовъ оказывается, что добыча каменнаго угля въ Англiи, исчисляемая имъ въ 54.000,000 тоннъ, распредѣляется между округами слѣдующимъ образомъ:

Нортумберландъ, Дургамъ и Кумберландъ	11.000,000
Ланкаширъ, Шеширъ и Сѣверный Валисъ	10.000,000
Стафордширъ, Шропширъ и Ворчестерширъ	8.000,000
Йоркширъ, Дербиширъ, Варвикширъ, Лейчестерширъ и Потингамширъ	7.500,000
Южный Валисъ, Монмутширъ, Глостерширъ и Сомерсетширъ	10.000,000
Шотландiя	7.500,000
Итого	54.000,000

Почерпаемъ изъ того же источника слѣдующiя статистическiя свѣдѣнiя: въ Ланкаширѣ, Шеширѣ и въ Сѣверномъ Валисѣ считается 423 каменноугольныхъ прииска, а именно:

Ланкаширъ	334
Шеширъ	28
Сѣверный Валисъ	61

Всѣ эти разработки, конечно, не представляютъ одинаковой важности. Одни изъ нихъ занимаютъ незначительное количество рукъ, тогда какъ на другихъ число рабочихъ простирается отъ 1,000 до 1,500 человѣкъ, извлекающихъ ежегодно отъ 300 до 350,000 тоннъ угля. Торговый домъ подъ фирмою Andrew Knowles, самый обширнѣйшій въ Ланкастерѣ, производитъ въ день огромное количество этого горючаго матеріала, простирающееся до 2,400 тоннъ.

Число разрабатываемыхъ шахтъ и забоевъ, не считая колодцевъ, устроенныхъ исключительно для прохода воздуха, простирается въ округѣ, подвѣдомственномъ Г. Дикинсону, до 879; глубина ихъ доходитъ до 475 метровъ; изъ числа этихъ шахтъ 679 принадлежатъ Ланкаширу, и средняя глубина ихъ равняется 110 метрамъ; 50 находятся въ Шеширѣ, и имѣютъ среднюю глубину въ 112 метровъ, и наконецъ въ Сѣверномъ Валисѣ считается 150 шахтъ, средняя глубина коихъ не превосходитъ 90 метровъ; сложность этихъ цифръ даетъ среднюю пропорцію въ 104 метра.

Устройства на каменноугольныхъ пріискахъ вышеозначеннаго округа составляютъ 846 паровыхъ машинъ, приспособленныхъ исключительно для дѣйствія внутри рудниковъ, и значительное число другихъ при-

боровъ, какъ то: гидравлическихъ машинъ, станковъ, водоналивныхъ колесъ и проч.

На большей части приисковъ, для подъема и опусканія тяжестей въ шахты, употребляются плоскіе пеньковые канаты, но въ послѣднее время ихъ начали замѣнять съ успѣхомъ проволочными, которые, по легкости ихъ, предпочитаютъ для употребленія въ шахтахъ, имѣющихъ значительную глубину.

Плоскія цѣпи, составленныя изъ тройныхъ цѣпочекъ, обыкновенно употребляются въ Сѣверномъ Валисѣ; встрѣчаются также и простыя цѣпи, но они не представляютъ благонадежности для рабочихъ.

Вообще всѣ шахты снабжены деревянными или проволочными проводниками (guides), въ иныхъ же приняты цѣпи, называемыя безконечными, которыя сообщаются между всѣми шахтами каменноугольной копи. Впрочемъ употребленіе этихъ цѣпей на извѣстной глубинѣ не безопасно, и система эта вообще не имѣла успѣха.

Вотъ приблизительный расчетъ, показывающій количество каменнаго угля, добытаго въ 1852 году въ Ланкаширѣ, Шеширѣ и въ Сѣверномъ Валисѣ. Ниже слѣдующія цифры, означенныя въ тоннахъ, заслуживаютъ тѣмъ болѣе вѣроятія, что большая часть изъ нихъ сообщена отъ самихъ владѣльцевъ каменноугольныхъ копей.

Ланкаширъ	8.255,000
Шеширъ	715,000
Сѣверный Валисъ	953,000
	<u>9.923,000</u>

Это огромное количество, кромѣ одного милліона тоннъ, полагаютъ израсходованнымъ въ самомъ округѣ, независимо отъ ввоза въ него изъ Южнаго Валиса, Графства Йоркъ и проч. Вывозъ изъ Ливерпуля въ томъ году простирался до 383,597 тоннъ, изъ которыхъ 105,952 тонны для Соединеннаго Королевства и 277,645 тоннъ за границу. Къ этому количеству нужно прибавить каменный уголь изъ другихъ портовъ округа, а также около 50,000 тоннъ, перевезенныхъ по желѣзнымъ дорогамъ Ланкастера въ Лондонъ и въ южную часть Англіи.

Въ 1852 году число рабочихъ на каменноугольныхъ приискахъ, въ округѣ, подвѣдомственномъ Г. Дикин-сону, простиралось до 38,800 человѣкъ, изъ которыхъ 31,950 были заняты работами въ копяхъ, а 6,850 на поверхности приисковъ, а именно:

	Въ копяхъ.	На поверхности.	Итого.
Ланкаширъ	25,530	5,370	30,900
Шеширъ	2,140	560	2,700
Сѣверный Валисъ	4,280	920	2,700
Итого	31,950	6,850	38,800

Само собою разумѣется, что расчетъ, какое количество угля добыто каждымъ рабочимъ, можетъ быть

сдѣланъ только приблизительно , потому что онъ измѣняется, смотря по мѣсту добычи и способамъ, для нея употребляемымъ. Въ 1852 году полагаютъ среднимъ числомъ 310 тоннъ на каждаго рабочаго въ шахтахъ. Въ Сѣверномъ Валисѣ добыча составляетъ только 222 тонны, но въ Ланкаширѣ и въ Шеширѣ она достигаетъ до 324 тоннъ на рабочаго. Вообще считаютъ, что обыкновенный работникъ извлекаетъ тамъ ежедневно около четырехъ тоннъ угля изъ пластовъ, имѣющихъ четыре фута въ поперечникѣ; но при этомъ должно замѣтить, что каждый изъ угольщиковъ имѣетъ помощника (drawer), занятіе котораго состоитъ въ относѣ угля отъ мѣста добычи къ путямъ сообщенія, пролегающимъ въ шахтахъ; если прибавить къ сему послѣднему классу работниковъ особыхъ людей, занятыхъ земляными работами, плотниковъ, механиковъ, истопниковъ и проч., и принять въ расчетъ одинъ день отдыха, даваемый обыкновенно горнорабочимъ каждыя двѣ недѣли, то становится понятно, отъ чего ежедневная добыча рабочаго опредѣляется, какъ выше объяснено, только около четырехъ тоннъ.

Каменноугольные пласты, разрабатываемые въ настоящее время, имѣютъ толщину отъ 11 дюйм. до 10 фут.; впрочемъ многіе изъ нихъ представляютъ въ поперечникѣ отъ 3 до 7 футовъ.

Донесеніе Карла Мортонa, Инспектора каменноугольныхъ копей Йоркшира, Дербишира, Ноттингамшира, Лейчестершира и Варвикшира, хотя не такъ об-

стоятельно, какъ рапортъ Дикинсона, но тѣмъ не менѣе представляетъ нѣсколько интересныхъ подробностей. Въ этомъ округѣ находится 440 каменноугольныхъ разработокъ, которыя распредѣляются слѣдующимъ образомъ:

Йоркширъ	265
Дербиширъ и Нотингамширъ	150
Лейчестерширъ	10
Варвикширъ	15
	<hr/>
	440

Число шахтъ, находящихся въ разработкѣ, простирается до 800, изъ коихъ большая часть снабжена паровыми машинами.

Въ Йоркширѣ встрѣчается много копей небольшой глубины и занимающихъ незначительное пространство на поверхности, такъ что разработка ихъ производится ограниченнымъ числомъ рабочихъ и не требуетъ большихъ издержекъ. Пріиски, находящіеся въ сосѣдствѣ съ удобными путями сообщенія, или съ заведеніями, которыя для дѣйствій своихъ должны употреблять топливо, пріобрѣтаютъ отъ того особенную важность.

Большая часть шахтъ имѣетъ глубину до 91 метра, и только нѣкоторыя изъ нихъ углублены до 228 метровъ. Что же касается до пластовъ угля, то толщина ихъ бываетъ различна, отъ 18 дюйм. до 10 футовъ.

Виліамъ Ланкастеръ и Робертъ Виліамсъ, Инспекторы каменноугольныхъ копей въ Шотландіи, опредѣляютъ число рабочихъ, занимавшихся тамъ въ 1853 году добычею угля въ 21,700 человекъ, доставившихъ этого горючаго матеріала до 7.132,000 тоннъ.

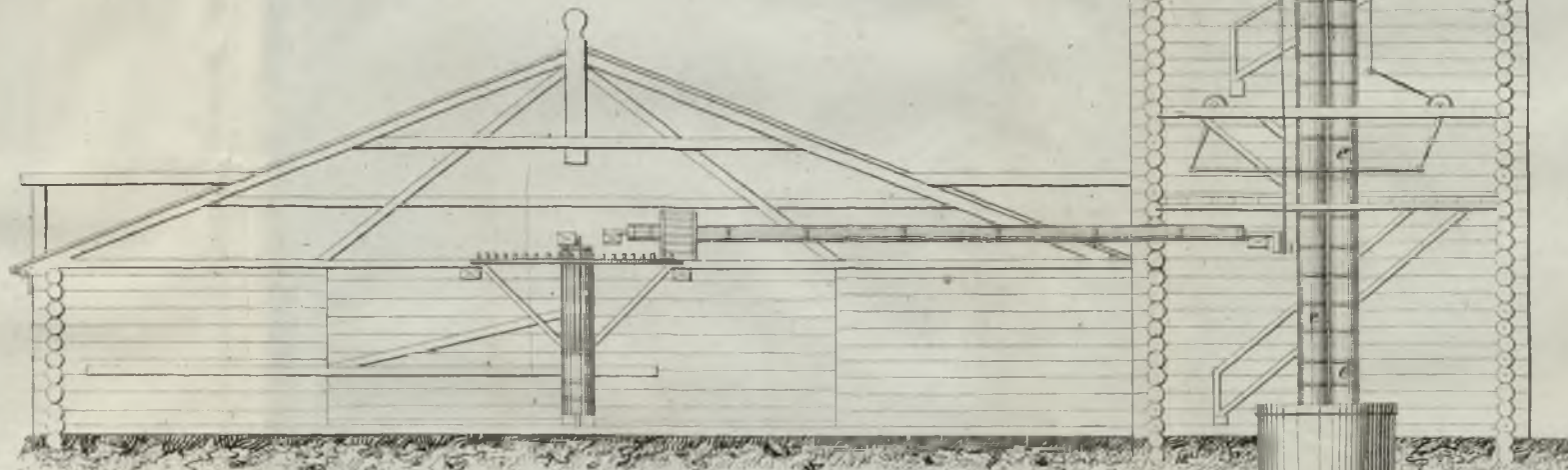
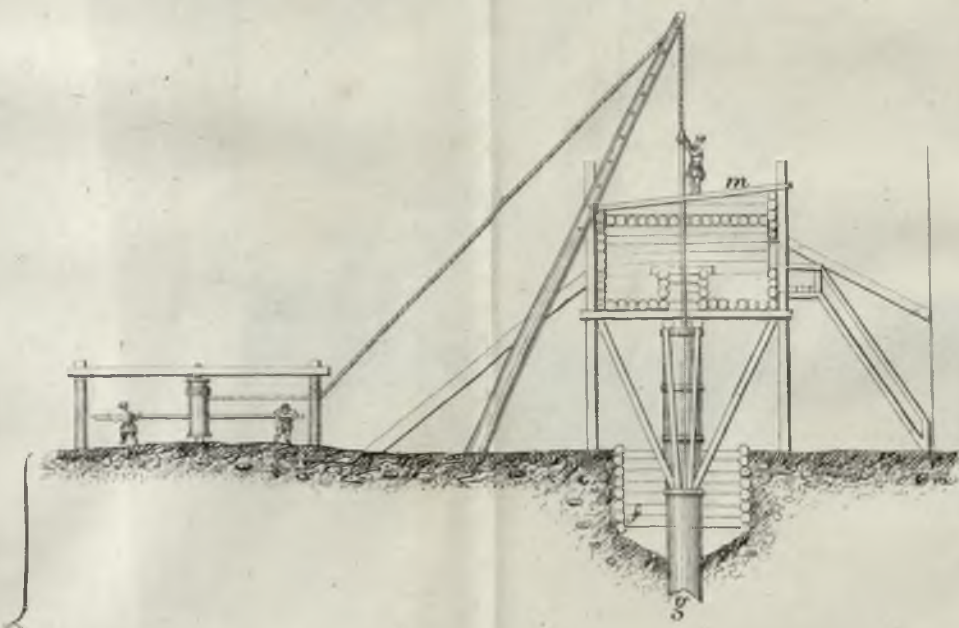
ОТЪ РЕДАКЦІИ.

Ученымъ Комитетомъ Корпуса Горныхъ Инженеровъ опредѣлено напечатать въ Горномъ Журналѣ составленную Инженеръ - Подполковникомъ Рожковымъ статью: О ГИДРАВЛИЧЕСКОМЪ ГОРНОЗАВОДСКОМЪ ХОЗЯЙСТВѢ, СЪ ОПИСАНІЕМЪ УСТРОЙСТВЪ, ВЪ НЕМЪ УПОТРЕБЛЯЕМЫХЪ.

Чтобы не раздроблять сей важной и обширной статьи на нѣсколько книжекъ, Редакція рѣшилась печатать ее при Журналѣ отдѣльно, съ особою нумераціею страницъ, полагая тѣмъ дать читателямъ возможность имѣть, независимо отъ Журнала, весьма дѣльную книгу. Принадлежащія къ сей статьѣ чертежи будутъ прилагаться по мѣрѣ изготовленія; по отпечатаніи же всего сочиненія, читатели получаютъ заглавный листъ и обертку.

Фиг. 2.

Фиг. 1.



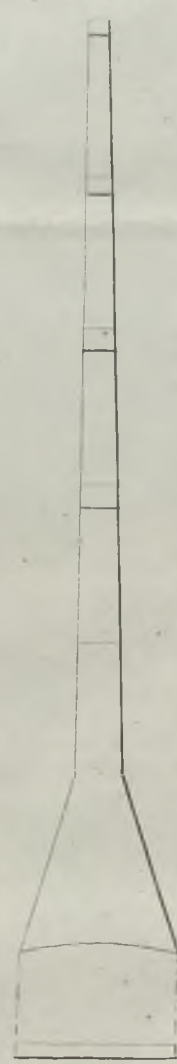
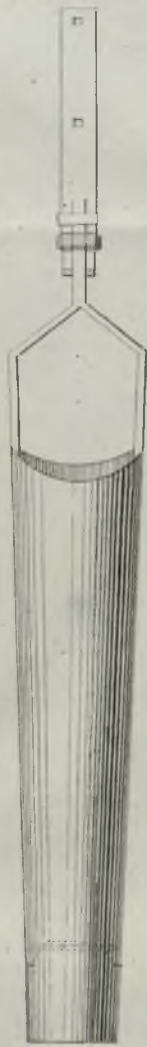
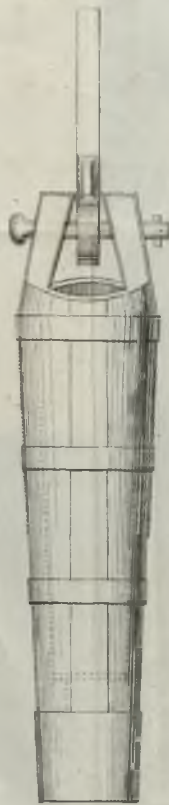
Фиг. 4.

Фиг. 5.

Фиг. 6.

Фиг. 7.

Фиг. 8.



Фиг. 12.

Фиг. 3.

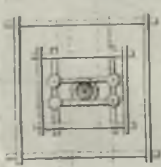
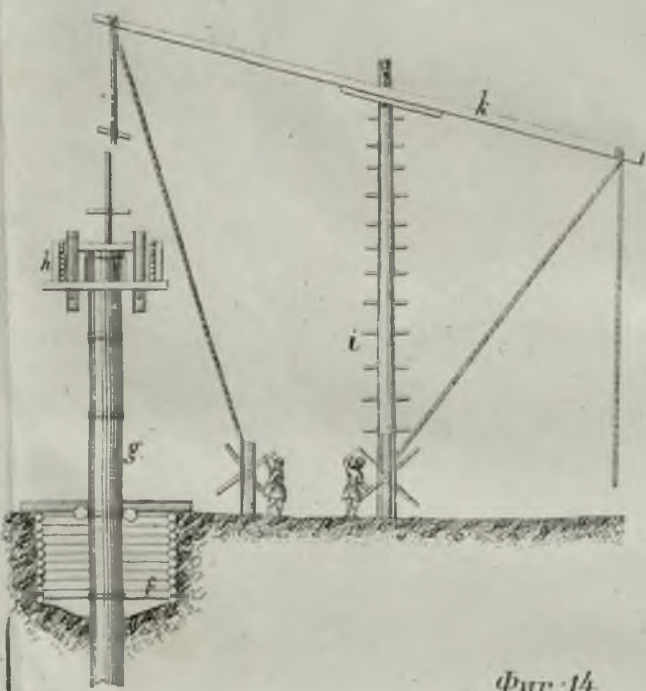
Фиг. 14.

Фиг. 9.

Фиг. 10.

Фиг. 11.

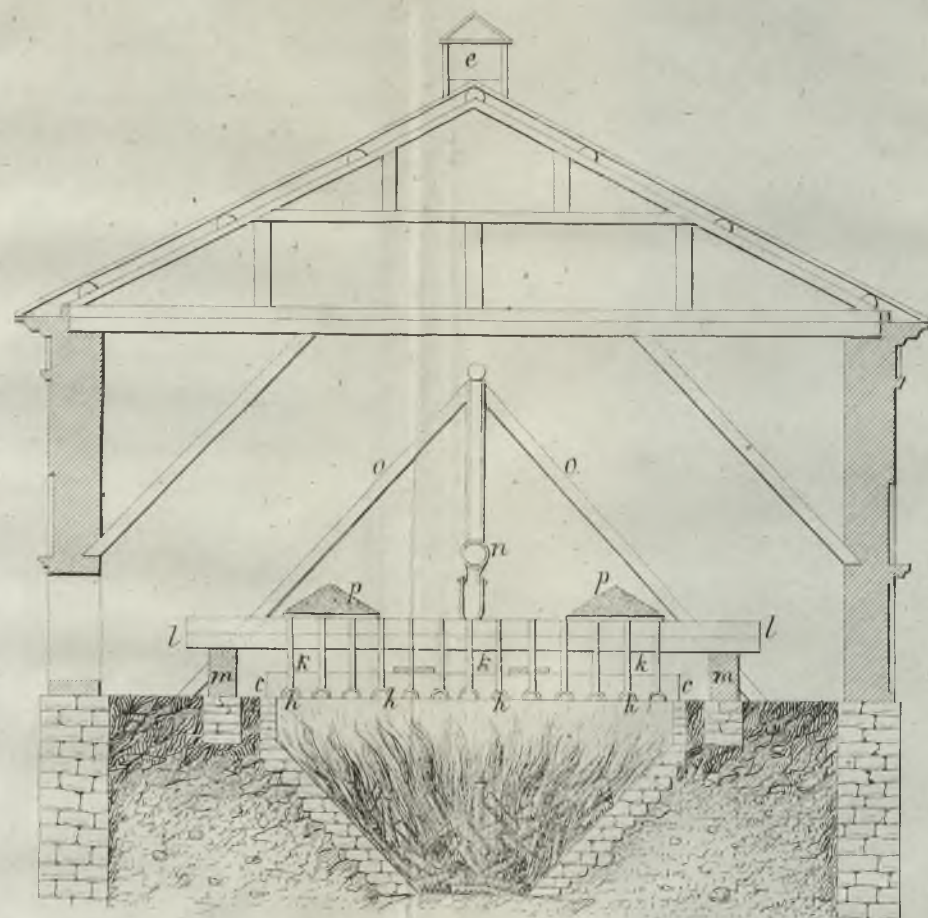
Фиг. 13.



Къ Фиг. 1.
Масштабъ для машины

Масштабъ для ширины и толщины трубки

Масштабъ для длины трубки



Машинарь

1 2 3 4 Сажени.

