

Горный журнал, 1883 г. т. 4, № 11, с. 173-196.
М. 190-201

ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

ЧЕРНЫЯ И БѢЛЫЯ ВАРНИЦЫ ВЪ УСОЛЬѢ.

Горн. Инж. К. Загавскаго.

Въ 1882 году, когда я имѣлъ случай быть въ Усольѣ и познакомиться съ солеваренными заводами, я засталъ тамъ два типа варницъ: черныя и бѣлыя варницы. Первыя изъ нихъ представляются приборами съ довольно примитивнымъ способомъ сожиганія дровъ, безъ отвода пара; вторыя—болѣе совершенны, съ правильными топками, пароотводными колпаками и отдѣльными сушилами. Не смотря, однако на всѣ эти усовершенствованія, бѣлыя варницы въ Усольѣ оказались, по сравненію съ черными, менѣе экономичными, такъ какъ заводская стоимость соли на нихъ выше. За неимѣніемъ данныхъ, относящихся до дѣйствія бѣлыхъ варницъ на заводахъ Дедюхинскомъ и Березняковскомъ, самъ я не могу дѣлать объ нихъ выводовъ, но, судя по отчетамъ, опубликованнымъ г. Стемпневскимъ въ „Горн. Журн.“ за 1883 г., № 1, есть основаніе думать, что тамъ бѣлыя варницы оставили далеко за собою черныя; къ сожалѣнію, въ своемъ описаніи г. Стемпневскій не даетъ указаній на счетъ величины чреновъ, вслѣдствіи чего остаются неизвѣстными и величины самыхъ варничныхъ корпусовъ; это обстоятельство лишаетъ меня возможности сдѣлать правильное сравненіе между варницами Усольскими и Дедюхинскими для окончательнаго вырѣшенія вопроса, почему примененіе бѣлыхъ варницъ въ этихъ мѣстностяхъ не увѣнчалось одинаковыми результатами.

Одно изъ основныхъ препятствій для успѣшнаго дѣйствія варницъ въ Усольѣ, это—величина старыхъ корпусовъ, которая не позволяетъ ни придать желаемую величину различнымъ частямъ варницы, ни расположить послѣднія по произволу. Вслѣдствіе этого, необходимо смотрѣть на типъ варницы въ Усольѣ и на размѣры различныхъ частей ея, какъ на нѣчто вынужденное, вслѣд-

ствіе своеобразной постановки вопроса. Такимъ образомъ дѣло здѣсь сводится не на то, чтобы вообще построить бѣлую варницу экономичнѣе черной, а на то, чтобы въ старомъ корпусѣ поставить бѣлую варницу, которая была-бы экономичнѣе черной. Это-то обстоятельство и являетъ собою одну изъ главнѣйшихъ причинъ, почему опыты введенія различныхъ системъ варницъ не приводили въ Усольѣ къ желаемымъ результатамъ.

Тѣмъ не менѣе за послѣднія 20—30 лѣтъ и на черныхъ варницахъ въ Усольѣ сбереженіе дровъ достигло до 40—50 проц., а именно, прежде, сжигая 1 солов. саж., получали 50—60 п. соли, а теперь получаютъ 70—75 п.; одна соловаренная сажень = $\frac{1}{2}$ куб. саж.; это обстоятельство позволяетъ думать, что черныя варницы могутъ прогрессировать и далѣе, и что поэтому вниманіе можетъ быть обращено и на нихъ.

Цѣль этой статьи и заключается въ томъ, чтобы выяснитъ, по возможности, причины успѣховъ на черныхъ варницахъ и неудачъ на бѣлыхъ и тѣмъ подтвердить основательность только-что высказаннаго взгляда.

Конецъ пятидесятихъ и начало шестидесятихъ годовъ представляются лучшимъ временемъ для соляныхъ промысловъ на Уралѣ. Подъ вліяніемъ новыхъ условій жизни,—уничтоженія крѣпостной зависимости, а, вслѣдствіе этого, увеличенія заработной платы и систематическаго поднятія цѣнъ на дрова,—обнаружилось стремленіе обновиться, поставить соляное дѣло согласно болѣе современнымъ требованіямъ производства. Такъ, одноустныя варницы начали сплошь замѣняться двуустными, начали вводиться паровыя машины въ замѣнъ конныхъ приводовъ, возникли варницы, на подобіе заграничныхъ, съ правильными топками, трубами и паротводными колпаками, начала вводиться попудная заработная плата и т. д. Въ результатѣ этого стремленія, между прочимъ, получился значительный прогрессъ въ отношеніи экономіи топлива, а именно, какъ я замѣтилъ выше, прежніе 50—60 п. обхода ¹⁾ на 1 солов. саж. поднялись до 70—75 п., а въ варницахъ заграничнаго типа—иногда и до 100 п.

То состояніе, въ какомъ находились варницы въ 50-хъ годахъ и производство выварки соли на нихъ, описано г. Миловановымъ въ „Горн. Журн.“ за 1856 г. № 1, такъ что мнѣ остается изложить тѣ измѣненія, которыя онѣ съ того времени претерпѣли; что же касается до выварки соли на нихъ, то этой части я касаться не буду, такъ какъ она ни въ чемъ не измѣнилась. Но прежде, чѣмъ приступить къ сравненію варницъ прежняго и настоящаго типовъ и къ выводу причинъ успѣховъ солеваренія на простыхъ варницахъ, я нахожу нелишнимъ бросить взглядъ на простую варницу вообще и выяснитъ тотъ процессъ, который въ ней происходитъ.

Какъ видно изъ прилагаемаго чертежа (Таб. VIII), варница пред-

¹⁾ Обходомъ называется количество соли полученное на 1 сол. саж. дровъ. Выходомъ—суточное количество соли, получаемое съ 1 цирена.

ставляетъ пространство, ограниченное четырьмя стѣнами въ горизонтальной плоскости, крышею и циреномъ (чреномъ)—въ вертикальной; оконъ не имѣетъ и лишь двѣ двери: одну для выноски соли, другую, сообщающуюся съ устьями, для входа рабочихъ во время вари; обѣ двери наглухо закрываются во время работы. Кромѣ трехъ отверстій въ крышѣ, сообщеній съ внѣшнею атмосферою нѣтъ. Другими словами, вся варница относительно цирена играетъ ту-же роль, какую паростводный колпакъ въ бѣлыхъ варницахъ (такъ назыв. Баварскихъ), но только значительныхъ размѣровъ, а именно 430—450 куб. саж. Подъ циреномъ находятся двѣ, рѣдко три ямы (устья), трапецидальнаго сѣченія, въ которыя накладываются въ два, иногда въ три ряда (яруса) дрова, въ количествѣ до одной солеваренной сажени въ каждую; эти костры зажигаютъ.

Продукты горѣнія, развившіеся подъ циреномъ отъ сгорания дровъ, входятъ въ варницу четырьмя отверстиями. Полезное дѣйствіе, которое они производятъ, слѣдующее: во первыхъ, проходя подъ циреномъ, отдаютъ ему значительную долю теплоты, во 2-хъ, съ относительно меньшею долею входятъ въ варницу и, смѣшиваясь съ парами, нагрѣваютъ ихъ, увеличиваютъ ихъ упругость и тѣмъ облегчаютъ парообразованіе и, въ 3-хъ, выходя изъ варницъ съ значительною скоростью, увлекая за собою паръ, какъ бы вентилируя варницу. Выяснить роль каждаго изъ послѣднихъ двухъ факторовъ и опредѣлить вліяніе ихъ на парообразованіе довольно трудно, но вообще можно сказать, что если продукты горѣнія входятъ въ варницу значительно нагрѣтыми, то варница вентилируется лучше, но паръ нагрѣвается менѣе и наоборотъ. Есть основаніе думать, что помощь, приносимая продуктами горѣнія парообразованію, довольно ничтожна, такъ какъ были случаи (да и теперь есть такія варницы въ Дедюхинѣ), въ которыхъ они выводились особою трубою въ атмосферу и такая мѣра лишь незначительно отражалась на варницѣ, а потому главная роль продуктовъ горѣнія заключается въ томъ, чтобы передавать теплоту непосредственно цирену.

Для того, чтобы воспользоваться топливомъ возможно полнѣе, необходимо, кромѣ надлежащихъ количествъ топлива и воздуха, еще и то необходимое условіе, чтобы воздухъ проникалъ топливо. Если взглянуть на костеръ дровъ, когда онъ сложенъ въ ямѣ, то, вслѣдствіе неодинаковой толщины и прямизны полѣнцевъ, промежутки между ними будутъ различны. Когда зажигается костеръ, то воздухъ будетъ проникать въ большемъ количествѣ туда, гдѣ сопротивленіе ему представляется меньшее, и въ меньшей степени туда, гдѣ костеръ сложенъ плотнѣе. Это выражается ярче, когда костеръ немного обгорѣлъ; при этомъ большіе промежутки не въ мѣру увеличиваются, а тамъ, гдѣ дрова плотно сложены, горѣніе вяло, и тогда смѣло можно сказать, что большее количество воздуха, минуя топливо, и скользя по поверхности его, уходитъ въ варницу. Къ этому необходимо присовокупить, что имѣется дѣло съ костромъ значительной величины, горѣніемъ въ которомъ руково-

дуть нельзя (можно только значительно повышать и понижать температуру), что при сжиганіи его всего при большемъ притока́ воздуха получится столько теплоты, что воспользоваться ею на протяженіи 2—3 саж., до конца цирена, немислимо. Отсюда вытекаетъ, что получать газы сильно нагрѣтыми не слѣдуетъ, такъ какъ ими воспользоваться нельзя, а вести правильно сжиганіе этого костра невозможно; остается вести процессъ при недостаткѣ воздуха—глушить огонь (но это надо дѣлать умѣючи), что и дѣлается на черныхъ варницахъ.

Правильность такого вывода можно всегда провѣрить на дѣлѣ. Такъ, напр., во время вари вся варница наполнена дымомъ, но когда костры нѣсколько обгорѣли, стоитъ пошире раскрыть двери, ведущія въ устья и регулирующія притокъ воздуха къ костру, чтобы дымъ не образовался, произойдетъ горѣніе при избыткѣ воздуха, полезное дѣйствіе топлива будетъ выше, но воспользоваться этою теплотою, вслѣдствіе малаго пути прохода, невозможно, а потому экономичность варницы понизится, что и наблюдается на самомъ дѣлѣ.

Рабочіе это прекрасно знаютъ; путемъ долговременнаго опыта у нихъ выработалось своеобразное понятіе о доброкачественности дровъ: сухія и тонкія дрова, верхка въ 2 толщины, у нихъ считаются невыгодными, потому что они *неустойчивы* въ огнѣ, слишкомъ быстро горятъ. Экономить дровами у нихъ означаетъ—не давать имъ горѣть. Красное копящее пламя называется жаромъ и т. п. Къ сожалѣнію, этотъ взглядъ, имѣющій основаніе при черныхъ варницахъ, переносится иногда и на правильныя колосниковыя точки бѣлыхъ варницъ.

Изъ всего предыдущаго, между прочимъ, выясняются достоинства и недостатки черныхъ варницъ.

Достоинства этого рода варницъ состоятъ въ слѣдующемъ: Во 1-хъ, имѣя въ своемъ распоряженіи костеръ дровъ, который можно по произволу и увеличивать и уменьшать, сжигать и быстро, и медленно, является возможность въ значительныхъ предѣлахъ повышать и понижать температуру, что весьма важно при принятомъ въ Усольѣ способѣ выпариванія разсола. Разсолы нечисты, а потому требуютъ двойнаго періода работы: кипяченія, ради очистки разсола (варя), и осажденія соли (привода); перваго при относительно высокой температурѣ, а втораго—при болѣе умѣренной.

Во 2-хъ, такъ какъ горѣніе ведется недостаточное, при температурахъ невысокихъ, то цирень не подвергается ни сильному нагрѣванію, ни рѣзкимъ переѣнамъ температуры, и потому, въ продолженіи всего заваря, значительнаго ремонта и остановокъ не бываетъ. Обыкновенно, послѣ 30—35 варей, цирень останавливается на сутки для совершенной очистки его отъ трески (накипи), устья отъ натековъ и т. д.; операція эта называется сгрѣбомъ. Въ время сгрѣба изрѣдка мѣняются полицы (*полицами* называются желѣзные листы, изъ которыхъ склепанъ цирень), а на другихъ циренахъ во весь заваръ

ни одной полицы не мѣняется. Это благопріятно вліяетъ на продуктивность варницы. Наконецъ, простота и дешевизна устройства завершаютъ достоинства простыхъ варницъ. Но на этихъ варницахъ, требующихъ, по логикѣ вещей, горѣнія недостаточнаго, необходимо отказаться отъ экономіи топлива, тѣмъ болѣе, что подпиренное пространство въ 430—450 куб. саж. необходимо поддерживать при температурѣ 60° — 65° В.; тамъ-же, гдѣ экономія горючаго выступаетъ на первый планъ, черныя варницы должны быть оставлены, тѣмъ болѣе, что возвышенная температура, развивающаяся въ этихъ варницахъ, затрудняетъ въ нихъ работы и дѣлаетъ невозможными измѣненія въ системѣ выпариванія. Наконецъ, необходимо прибавить еще, что соль на полатяхъ съ поверхности темнѣетъ отъ копоти, которая на нее садится; но, впрочемъ, количество попорченной такимъ путемъ соли составляетъ $\frac{1}{2}$ проц. всего получаемаго продукта да въ тому-же закоптѣлая соль можетъ всетаки имѣть сбытъ, конечно, по пониженной цѣнѣ.

За періодъ времени отъ 1856 до 1882 года, черныя варницы сдѣлали прогрессъ; именно въ экономіи топлива, на 40—50 проц. Для того, чтобы объяснить это явленіе, я перейду къ сравненію варницъ и обстановки, при которой производилась выварка соли тогда и теперь.

Измѣненія произошли слѣдующія:

- 1-ое. Поддержаніе цирена сверху желѣзными дугами замѣнено колоннами снизу.

- 2-ое. Одноустныя печи замѣнены двуустными.

- 3-ье. Цирены вообще увеличены.

- 4-ое. Суточный отпускъ дровъ уменьшился съ 10—9 сол. саж. до 6.

- 5-ое. Введена попудная заработная плата.

Разсмотримъ на сколько каждое изъ этихъ измѣненій могло вліять на дѣйствіе варницъ.

- 1-ое. Прежде цирены подвѣшивались къ балкамъ посредствомъ желѣзныхъ дугъ, которыя захватывали петли, прилепанныя къ цирену; теперь онъ обыкновенно поддерживается снизу чугунными колоннами, на которыя кладутся куски рельсовъ или колосники, для того, чтобы колонна при расширеніи отъ нагрѣванія не вдавливалась въ циренъ. Дуги оставлены только надъ ямами, гдѣ невозможно поставить колоннъ. Колонны съ колосниками, поставленными сверху, не будучи наглухо связаны съ циреномъ и представляя значительную поверхность соприкосновенія, даютъ возможность свободно расширяться какъ цирену, такъ и остальнымъ металлическимъ частямъ при измѣненіи температуры. Такое измѣненіе въ поддержаніи цирена сдѣлалось возможнымъ вслѣдствіе перехода на двуустныя печи, потому что, при глубинѣ ямы въ одноустныхъ печахъ, въ 5—6 арш., да еще въ топильномъ пространствѣ, затруднительно и неэкономично было-бы ставить колонны для поддержанія цирена. Такая замѣна даетъ слѣдующія преимущества: во 1-хъ, поддержаніе цирена колоннами обходится дешевле; во 2-хъ, соль возможно начисто выгребать

изъ цирена, такъ какъ дуги не мѣшаются — ихъ нѣтъ; и въ 3-хъ, цирень, будучи свободенъ, при расширеніи отъ нагрѣванія, не коробится, а потому и лучше сохраняется.

2-ое. Въ одноустной варницѣ топильное пространство представляло усѣченную опрокинутую пирамиду съ 5—6 арш. вышины, площадь верхняго основанія которой соотвѣтствовала приблизительно площади цирена. Дрова забрасывались въ печь какъ попало. Въ этой варницѣ каждая точка цирена находится въ условіяхъ, весьма мало разнящихся отъ близлежащихъ, такъ что пламя изъ основанія ямы, какъ изъ центра, могло достигнуть и охватить всякую точку цирена. Въ такой варницѣ можно пользоваться только теплотою пламени; разъ достигши цирена, накаленные газы выходили изъ сферы возможнаго нагрѣванія. Если принять это во вниманіе, да окъ тому-же вспомнить, что прежде на варю шло 9—10 сол. саж., не будетъ удивительно, что кипѣніе разсола было тогда по всему цирену, и потому соль получалась однороднаго зерна и значительной бѣлизны.

Не то происходитъ въ двуустной варницѣ; здѣсь дрова накладываются на протяженіи $\frac{1}{4}$ ширины цирена (на 1 саж. при средней ширинѣ цирена 4 саж.), такъ что непосредственному дѣйствию пламени подвергается только половина послѣдняго, другая же нагрѣвается газами (мятымъ жаромъ, какъ выражаются рабочіе), кипѣніе разсола немногимъ переходитъ средину цирена, и осажденіе соли на двухъ противоположныхъ бортахъ его происходитъ при различныхъ условіяхъ. Въ зависимости отъ этихъ условій, и соль получается разнаго качества: спереди, гдѣ кипѣніе сильнѣе и температура выше — соль бѣлѣе и мельче, сзади — темнѣе и болѣе крупная. Это относится ко всѣмъ чернымъ варницамъ. Слѣдовательно, изъ сравненія этихъ двухъ типовъ варницъ видно, что при одноустныхъ печахъ пользовались лишь теплотою пламени, въ то время, какъ въ двуустныхъ, кромѣ того, есть возможность пользоваться и нагрѣтыми (отработанными) газами, чѣмъ и обуславливается возможность большаго сбереженія дровъ. Вотъ въ чемъ преимущества двуустныхъ печей, при которыхъ, однако, экономія дровъ вліяетъ на качество соли.

Кипѣніе разсола имѣетъ огромное вліяніе на качество получаемой соли (я говорю объ усольскихъ разсолахъ). Стоить, напр., сравнить соль, полученную изъ двухъ группъ варницъ графа Строгонова. Первая группа, получающая разсолъ изъ ларей Покровскаго, Александровскаго и Никольскаго, другая — изъ Васильевскаго и Никольскаго Маіоратнаго. На первыя варницы идетъ разсолъ крѣпкій и не вполне чистый, на вторыя — чище, но слабѣе. Соотвѣтственно этому, при одномъ и томъ же расходѣ дровъ, и получается соль на первыхъ мельче и темнѣе, на вторыхъ крупнѣе и бѣлѣе, въ то время, какъ, при болѣе продолжительномъ кипяченіи разсола, можно было-бы получать соль одинаковаго достоинства. Крѣпкій и нечистый разсолъ требуетъ болѣе значительнаго кипяченія, а потому и большаго расхода дровъ, для

очищенія, а болѣе чистый и слабый—для сгущенія и полученія болѣе мелкаго зерна соли. Слѣдовательно, весь вопросъ въ дровахъ. Прежде старались улучшать качество соли, не обращая вниманія на сбереженіе дровъ, теперь же, наоборотъ, все вниманіе сосредоточено на сбереженіи дровъ, такъ что переходъ отъ одной системы варницъ къ другой былъ своего рода жертвой качества соли въ пользу экономіи топлива.

3. 4. 5. Уменьшеніе суточного количества дровъ, въ связи съ увеличеніемъ циреновъ и попутною заработною платою, имѣло также немаловажное значеніе на сбереженіе дровъ. Для примѣра я приведу дѣйствіе группы варницъ Усольскихъ маоратныхъ графа Строганова.

Года.	Средняя вел. цирена.	Суточный отпускъ дровъ.	Обходъ на 1 сол. саж.	Суточный выходъ соли.
1871 . . .	22,30 кв. саж.	7,87 сол. саж.	60,37 пуд.	475,57 пуд.
1872 . . .	22,78 " "	7,87 " "	59,37 " "	467,65 " "
1873 . . .	22,33 " "	7,22 " "	63,12 " "	455,61 " "
1874 . . .	22,33 " "	7,44 " "	61,80 " "	459,90 " "
1875 . . .	24,06 " "	6,91 " "	63,37 " "	437,90 " "
1876 . . .	24,06 " "	6,80 " "	66,60 " "	453,60 " "
1877 . . .	24,06 " "	6,81 " "	68,14 " "	464,03 " "

Варницы дѣйствовали при $26\frac{1}{2}^{\circ}$ и при 23° разсолѣ по Ламберти.

Эта таблица взята безъ выбора; дѣйствіе другихъ варницъ совершенно подобно этимъ, въ чемъ я имѣлъ случай убѣдиться, сравнивая дѣйствіе многихъ варницъ за значительный промежутокъ времени.

Изъ этой таблицы видно, что, сообразно съ увеличеніемъ средней площади два циреновъ и уменьшенія суточного отпуска дровъ, увеличивались и обходы соли на 1 сол. саж. Это естественно: при болѣе большихъ циренахъ газы, выходящіе изъ подъ топокъ (ямъ), совершеннѣе охлаждаются, а уменьшенный отпускъ дровъ принуждалъ вести выпариваніе медленнѣе, уменьшать топильныя пространства, слѣдовательно пользоваться болѣе теплотою газовъ, что выразилось увеличеніемъ обходовъ соли и уменьшеніемъ продуктивности варницы.

Полной послѣдовательности въ цифрахъ ожидать нельзя, такъ какъ болѣе или менѣе короткое или продолжительное, сухое или дождливое лѣто, суровая зима, качество дровъ (такъ, пользовались-ли дровами послѣдняго сплава или запасными съ плотбищъ; въ какой пропорціи употреблялись дрова горныя или сплавныя и т. д.), качество разсола (иногда, вслѣдствіе порчи одной съважины, приходится довольствоваться разсоломъ изъ другой) и многое другое существенно вліяетъ на окончательный результатъ, но въ рѣзкихъ переходахъ они вѣрны выведенному заключенію.

Если прибавить ко всему сказанному о сравненіи варницъ еще введеніе попутной заработной платы, которая заставляетъ рабочаго стараться, чтобы,

при уменьшенныхъ отпускахъ дровъ, извлечь возможно больше соли, то станетъ яснымъ тотъ успѣхъ, который произошелъ на черныхъ варницахъ.

И такъ, резюмируя все сказанное объ успѣхахъ черныхъ варницъ, окажется слѣдующее:

Вслѣдствіе необходимости удешевить соль, явилось стремленіе сберечь дрова; это въ техническомъ отношеніи выразилось уменьшеніемъ топильнаго пространства и переходомъ на двуустныя печи. Двуустныя печи, давая возможность пользоваться не только непосредственною теплою очага, но и накаливаемыми газами, повлекли за собою сбереженіе въ дровахъ. Въ началѣ эти сбереженія были незначительны, такъ какъ суточные отпуска дровъ были велики; но, по мѣрѣ уменьшенія суточного отпуска дровъ и увеличенія циреновъ, пользованіе газами дѣлалось все значительнѣе, а потому и сбереженіе дровъ большее. Въ 50-хъ годахъ двуустныя печи были извѣстны, но считались невыгодными, а потому и не получали общаго распространенія; когда же введеніе этихъ печей стали связывать съ увеличеніемъ циреновъ и уменьшеніемъ суточного отпуска дровъ, при сокращеніи величины ямъ и измѣненіи формы ихъ, то и выгода стала выступать ярче.

Попудная плата, поднимая нравственный уровень рабочаго, способствовала также не мало успѣху дѣла.

Но причины неправильнаго сжиганія дровъ, а именно: невозможность регулировать относительныя количества топлива и воздуха въ надлежащей степени, все еще остаются въ прежней силѣ, а потому и дальнѣйшее улучшеніе черныхъ варницъ едва ли возможно. Едва ли въ простой ямѣ возможно извлечь столько теплоты и воспользоваться ею столь-же совершенно какъ въ правильной топкѣ.

Было предпринято много опытовъ съ цѣлью улучшенія простыхъ варницъ. Они состояли, обыкновенно, въ томъ, что продукты горѣнія выводились изъ варницы посредствомъ трубы; иногда это сопровождалось установкою колосниковой рѣшетки (не топки, а только рѣшетки безъ дверецъ, безъ всего) въ ямѣ, иногда нѣтъ. Были случаи, что въ ямѣ колосниковую рѣшетку устанавливали, а трубы для вывода продуктовъ горѣнія не дѣлали. Въ подробности этихъ опытовъ приводить мы не будемъ; они никогда не давали хорошихъ результатовъ, и нужно удивляться какъ это до сихъ поръ находятся охотники предлагать и производить такіе эксперименты, когда тутъ же рядомъ существуютъ бѣлыя варницы. Это все происходитъ вслѣдствіе того глубокаго убѣжденія, что бѣлыя варницы непримѣнимы на Уралѣ; на нихъ смотрятъ какъ на уступку требованіямъ времени, какъ на научную игрушку, а не какъ на дѣйствительно полезный приборъ. Этому способствуетъ еще не вполне отчетливое представленіе о причинахъ успѣховъ на черныхъ варницахъ. По поводу этихъ опытовъ мы замѣтимъ только, что разница между ямою и колосниковою топкою заключается не исключительно въ отсутствіи рѣшетки, что если желательно получить результаты, какіе даетъ колосниковая топка при котлахъ

и заграничныхъ варницахъ, необходимо ее устраивать правильно, такъ какъ тамъ устроено. Точно также устройство трубы дымоотводной не давало и не могло дать хорошихъ результатовъ, потому что труба устраивается для усиленія тяги, а на черныхъ варницахъ выпариваніе расоловъ ведется при недостаткѣ тяги, какъ я замѣтилъ выше, и усилія рабочихъ направлены именно къ тому, чтобы замедлять горѣніе; и это при такой значительной величинѣ ямъ совершенно логично.

Вспомнивъ все сказанное о простыхъ варницахъ, ясно, насколько неосновательны надежды, возлагаемыя на нихъ, что будто онѣ, пребывая простыми, могутъ значительно еще улучшаться, что будто постепеннымъ измѣненіемъ ихъ можно выработать типъ варницъ, пригодныхъ для Урала. Минувшій успѣхъ вовсе не такъ великъ, какъ кажется; онъ достигнутъ дорогою цѣною—уменьшеніемъ продуктивности цирена и ухудшеніемъ качества соли.

БѢЛЫЯ ВАРНИЦЫ.

Эти варницы называются на Уралѣ еще соловарнями, Баварскими варницами ¹⁾ или, попросту, Баварками; отличаясь между собою въ мелочахъ, въ общемъ имѣютъ слѣдующее устройство:

Въ помѣщеніи, имѣющемъ 2,400—2,600 кв. фут. (обыкновенная величина половины корпуса старыхъ варницъ), покоится, на четырехъ кирпичныхъ стѣнахъ с (фиг. 5 и 6), циренъ въ видѣ четырехугольника, въ которомъ длинную сторону дѣлаютъ въ $1\frac{1}{2}$ раза болѣе короткой (28×42). Величина цирена обыкновенно около 1200 кв. ф. (въ Дедюхинѣ и Березнякахъ встрѣчаются цирены больше, но размѣры ихъ мнѣ неизвѣстны). Кромѣ того, онъ еще поддерживается чугунными колоннами, на которыя сверху поставлены рельсы или колосники. Изъ короткихъ стѣнъ та, на сторонѣ которой находятся топки, называется передней, а противоположная—задней. Подциренное пространство (фиг. 5.) вдоль длинныхъ (стѣнъ) сторонъ дѣлится стѣною на двѣ равныя части, а эти послѣднія дѣлятся простѣнками, идущими отъ передней стѣны и не доходящими задней фут. на 3—4. Топки *a*, въ числѣ двухъ, помѣщаются у передней части, по бокамъ средней стѣны. Продукты горѣнія, выходя изъ топокъ, дѣлаютъ два оборота (иногда три) по дымовымъ ходамъ *b* подъ циреномъ, входятъ подъ сушила, величина которыхъ отъ 600—700 кв. ф., и отсюда уходятъ въ трубу. Сушила представляютъ собою дымовой каналъ, покрытый сверху склепанными желѣзными листами на подобіе цирена; на четверть выше ихъ (желѣзныхъ

¹⁾ Названіе „Баварскія варницы“ не вполне удачно; это названіе удержалось вслѣдствіе того, что первая бѣлая варница на Уралѣ, Екатерининская, завода гр. Строгонова, была построена по типу варницъ Розенгеймскихъ. Отличительные признаки баварскихъ варницъ слѣдующіе: во 1-хъ, печи съ свободнымъ пламенемъ; во 2-хъ, очищеніе и ступленіе расола въ отдѣльныхъ подготовительныхъ циренахъ и, въ 3-хъ, непрерывное производство выпариванія. Ничего подобнаго на Уральскихъ варницахъ нѣтъ. Нѣкоторыя изъ нихъ скорѣе всего похожи на Прусскія, другія, съ свободнымъ пламенемъ и навѣсными топками, какъ нѣкоторыя варницы у Г. Г. Любимова и Кокорева,—на австрійскія варницы.

листовъ), на выступахъ въ стѣнахъ канала, помѣщаются бруски ромбоэдалянаго сѣченія и на нихъ уже накладывается соль. Это дѣлается съ тою цѣлью, что, кладя соль прямо на желѣзныя сушила, она приставала бы къ нимъ и окрашивалась бы въ желтый цвѣтъ.

Общее расположеніе варницъ бываетъ различно; для примѣра я приведу три варницы завода гр. Строганова.

Въ Натальевской варницѣ сушила находятся по бокамъ цирена, вдоль длинныхъ сторонъ его. Цирень приподнять подъ сушилами на одну сажень и на этомъ уровнѣ насланъ полъ, такъ что помѣщеніе, въ которомъ происходитъ выпариваніе разсола, отдѣлено отъ того, въ которомъ соль сушится.

Въ Егорьевской варницѣ сушила и цирень находятся въ одномъ и томъ же помѣщеніи, на одномъ и томъ же уровнѣ.

Въ Сергіевской и Воскресенской варницахъ сушила вынесены изъ варницы въ отдѣльную пристройку. Въ этихъ послѣднихъ варницахъ отечка соли происходитъ въ отдѣльныхъ отечныхъ ларяхъ, помѣщенныхъ съ боку сушиль, между тѣмъ какъ въ предыдущихъ двухъ—на колпакѣ.

Изъ этихъ трехъ расположеній наименѣе раціонально, конечно, расположеніе Егорьевской варницы, потому что при этомъ пары, выдѣляющіеся изъ цирена, просачиваясь сквозь колпакъ и конденсируясь, падаютъ въ видѣ воды на соль и тѣмъ вредятъ просушкѣ.

Надъ циреномъ *a* (фиг. 6) находится колпакъ, состоящій изъ стропильныхъ фермъ *e*, обшитыхъ досками въ напускъ, и поддерживаемый колонной *c*; вдоль длинныхъ сторонъ цирена, съ которыхъ происходитъ выгребъ соли, на колпакѣ отдѣлено досками пространство *f*, которое не обшивается досками *h*, а покрывается брусками ромбоэдалянаго сѣченія *g*, поставленными на ребро. Здѣсь происходитъ отечка соли. Изъ середины колпака возвышается труба, сверху покрытая навѣсомъ, а съ боковъ имѣющая отверстія для отвода пара. Стропильныя фермы, а потому и весь колпакъ, поддерживаются колоннами *C*. Вдоль длинныхъ сторонъ цирена, въ колпакѣ оставлены отверстія, закрываемыя ставнями на глухо во время вари, черезъ которыя производится выгребъ соли.

Топки съ горизонтальными колосниками, покрытыми сверху сводомъ *d* (фиг. 7); *b*—дымовые ходы, *e* отверстіе для наблюденія за циреномъ.

Выварка соли производится слѣдующимъ образомъ. Въ цирень, въ одинъ, два, а иногда и три приема напускается разсолъ на 10—12 дюйм.; въ топкѣ разводятъ огонь и поддерживаютъ сильный жаръ для того, чтобы достигнуть возможно скорого кипѣнія разсола (иногда для этого жидкость перемѣшиваютъ); это называется поднять на кипежъ. Когда разсолъ закипитъ, что бываетъ черезъ 2—3 часа, температуру въ топкахъ немного понижаютъ и ведутъ на ровномъ огнѣ увариваніе до засола, т. е. до того времени пока не начнетъ садиться соль; съ этого момента температуру еще понижаютъ, чтобы

соль, которая садится, не приставала ко дну. Когда рассоль уварится на 4—5 дюйм., что обыкновенно бываетъ послѣ 8—9 часовъ отъ начала варя, прекращаютъ огонь въ топкахъ, опускаютъ заслонки, во избѣжаніе скорого охлажденія печи, и даютъ жидкости 2—3 часа постоять, а потомъ приступаютъ къ унимкѣ, которая продолжается около часу. Вся варя длится около 12 часовъ. Унимка состоитъ въ томъ, что рабочій становится у борта цирена и, вооружившись гребкомъ, приволакиваетъ соль къ борту, потомъ деревянною лопатою поднимаетъ ее на колпакъ, на отечные закромы, и тамъ разравниваетъ.

Полученная, въ продолженіи сутокъ, соль на слѣдующій день сваливается на сушила и, послѣ суточной просушки на нихъ, выносится въ магазины (амбары).

При настоящихъ условіяхъ годовая производительность такихъ варницъ около 100 т. пуд. (обыкновенно менѣе) и рѣдко 100 п. соли на 1 сол. саж. (обыкновенно отъ 80—90 п.).

Годичная работа варницъ рѣдко когда достигаетъ 250 рабочихъ дней, обыкновенно гораздо менѣе—200—220 раб. дн.

Отсюда видно, что эти варницы, по системѣ своей, принадлежатъ къ варницамъ съ обратнымъ пламенемъ, колосниковыми топками, безъ предварительнаго очищенія рассола. Для того, чтобы дать себѣ отчетъ въ томъ, насколько удаченъ выборъ такой системы варницъ, необходимо выяснитъ, что требуется отъ варницы на Уралѣ.

Изъ сравненія многихъ бѣлыхъ и черныхъ варницъ я вывелъ заключеніе, что необходимо добиваться возможно большей производительности варницы, т. е. возможно большаго годовичнаго количества соли на 1 кв. фут. цирена, даже въ ущербъ экономіи топлива. Кто пожелаетъ, можетъ въ этомъ убѣдиться, сравнивъ черную варницу при 75 п. обхода и 120 т. п. соли въ годъ, и бѣлую при 100 п. обхода и 100 т. годичной производительности; при этомъ окажется, что для того, чтобы такія двѣ варницы были одинаково выгодными, необходимо, чтобы цѣна дровъ поднялась *вдвое* или чтобы цѣна на соль пала до 13 коп. Трудно ожидать и того и другаго. Это при настоящихъ мѣстныхъ цѣнахъ на соль и на дрова. Конечно, съ измѣненіемъ цѣнъ на дрова и соль, будетъ мѣняться и окончательный выводъ.

Я это говорю въ виду того, что въ правильно устроенной варницѣ нельзя добиваться вмѣстѣ и продуктивности цирена и сбереженія топлива, потому что сбереженіе это и продуктивность цирена находятся между собой въ обратномъ отношеніи; тѣмъ не менѣе для всякаго даннаго случая можно найти наивыгоднѣйшее соотношеніе между обоими только что названными факторами. Если предположить, что топки сжигаютъ топливо совершенно, то для того, чтобы охладить раскаленные газы, необходимъ значительный путь прохода послѣднихъ, такъ какъ съ уменьшеніемъ разности температуръ газовъ и цирена передача теплоты совершается медленнѣе, нѣ-

которыя части медленнѣе нагрѣваются и потому менѣе даютъ соли. Слѣдовательно, при двухъ одинаковыхъ циренахъ дастъ менѣе соли тотъ, при которомъ совершеннѣе пользуются теплотю, потому что при этомъ будутъ менѣе сжигать топлива. И такъ, система варницы должна быть такова, чтобы удовлетворять возможно большей производительности цирена, а производительность цирена зависитъ, главнѣйше, отъ сорта соли, который необходимо получать, и отъ качества рассола. Сортъ соли на Уралѣ особеннаго значенія не имѣетъ, такъ какъ какую-бы соль ни получили, она сбивается по одной цѣнѣ, а потому система варницы будетъ зависѣть всецѣло отъ качества рассола ¹⁾.

Имѣя дѣло съ рассолами нечистыми, необходимо ихъ очищать. Этого можно достигнуть подогрѣвая рассолы въ отдѣльныхъ резервуарахъ съ отдѣльными топками или пользуясь парами, выдѣляющимися изъ выпаривательныхъ циреновъ. Быть можетъ, послѣдній способъ и не замѣнитъ вполнѣ очищенія рассола при отдѣльныхъ топкахъ, но онъ значительно облегчитъ и ускоритъ ходъ работъ.

Очищеніе и сгущеніе рассоловъ въ отдѣльныхъ циренахъ даетъ слѣдующія преимущества:

Во 1-хъ. Увеличиваетъ продуктивность варницы, давая возможность вести непрерывное выпариваніе, впродолженіи 12—15 дней, вплоть до сливки (слѣвки) маточнаго рассола; этимъ сохраняется постоянство температуры подъ циреномъ, что неразрывно связано съ прочностью его (сокращеніе остановокъ и ремонта).

Во 2-хъ. Позволяетъ ввести однообразіе въ самомъ веденіи процесса.

Во 3-хъ. Даетъ возможность устроить болѣе цѣлесообразныя топки для одной температуры.

Во 4-хъ. Обусловливаетъ полученіе продуктовъ лучшаго качества.

Все это, вмѣстѣ взятое, представляетъ такія преимущества, что было-бы крайне желательно, чтобы очищеніе рассола было по возможности повсюду введено. Тогда общій видъ варницы измѣнится.

Непрерывное выпариваніе влечетъ за собою частыя выгребанія соли изъ цирена, слѣдовательно, чтобы не замедлять работы, необходимы при циренѣ

¹⁾ Но, вообще, какое значеніе можетъ имѣть сортъ соли, можно судить изъ слѣдующаго: Въ Гессенъ-Дармштадтѣ употребляется соль крупная, и чѣмъ она крупнѣе тѣмъ считается лучше. Сообразуясь съ этимъ, выварка соли въ Вимпфенѣ принимаетъ весьма оригинальный характеръ: впродолженіи 5-ти дневной вари на 1,200—1,500 кв. фут. выпаривается только 17 дюйм. рассола и получается около 500 п. соли при 12 чел. рабочихъ. Такое выпариваніе допускаетъ значительно экономить топливомъ. Соляные заводы на Уралѣ едва-ли согласились-бы приготовить такую соль и по цѣнамъ втрое большимъ существующихъ.

Свѣдѣнія о заграничномъ солевареніи, встрѣчающіяся въ этой статьѣ, почерпнуты мною главнѣйше, изъ статьи г. Георга Мина: „Горн. Журналъ“ 1864 года, и дополнены другими статьями изъ того же журнала и учебниковъ по солеваренію.

прилавки, на которыхъ соль первоначально помѣщалась-бы, а, въ виду значительнаго количества получаемой въ сутки соли, въ различные періоды времени, необходимы отечные лари и значительной величины сушила. Такимъ образомъ, рациональная система варницъ для Усольскихъ разсоловъ это—Баварская. Мнѣ могутъ возразить, что эта система была введена и не дала хорошихъ результатовъ—объ этомъ я буду говорить далѣе.

Не смотря на то, что система варницъ выбрана не вполне удачно, что разсолы не очищаются, продуктивность бѣлыхъ варницъ, даже въ томъ видѣ, въ какомъ онѣ введены, можетъ быть увеличена. Незначительная величина ея зависитъ, во 1-хъ, отъ частыхъ остановокъ вслѣдствіе прогара циреновъ и обрушенія сводовъ, во 2-хъ, вслѣдствіе принятой системы выпариванія.

Для того, чтобы дать понятіе о томъ, насколько существенное влияние на ходъ дѣла оказываетъ прогаръ циреновъ, я приведу, для примѣра, ремонтъ Егорьевской варницы завода гр. Строгонова за 1881 заварь.

Варница была пущена въ іюнѣ мѣсяцѣ 1881 года.

На ремонтъ истрачено:

Въ августѣ	жѣлѣза	1 пуд.	16 ф.	Огнеупор. кир.	—	Остановка	5 дн.
" сентябрѣ	"	2 "	9 "	"	—	"	3 "
" октябрѣ	"	3 "	31 "	"	—	"	3 "
2 ноября.	"	4 "	34 "	"	25	"	4 "
15 "	"	1 "	38 "	"	25	"	2 "
Въ декабрѣ	"	18 "	17 "	"	60	"	10 "
" январѣ	"	5 "	24 "	"	140	"	6 "
" февралѣ	"	11 "	30 "	"	135	"	9 "

Въ мартѣ 1882 года эта варница была остановлена на *подземную* починку. Ежегодно производится общій ремонтъ варницъ: исправляются стѣны, цирень, колпакъ и т. д.; это называется подъемною починкою или помѣтомъ. Такая вѣдомость не нуждается въ комментаріяхъ; она сама за себя говоритъ. Остановки отъ обрушенія сводовъ (расходъ огнеупорнаго кирпича) не выступаютъ особенно ярко потому, что при обрушенія сводовъ, хотя-бы цирень и могъ работать далѣе, пользуются остановкою для того, чтобы удалить сомнительныя полицы. Но это не всѣ остановки: обыкновенно каждая сливка маточнаго разсола влечетъ за собою потерю $\frac{1}{2}$ сутокъ, а послѣ сгребовъ обыкновенно такъ-же получается полусуточная соль.

Прогары циреновъ происходятъ:

Въ 1-хъ, отъ качества жѣлѣза, изъ котораго сдѣланъ цирень.

Въ 2-хъ, отъ осѣвшей на полицы ¹⁾ трески.

Въ 3-хъ, отъ температуры, до которой нагревается полицы.

¹⁾ Полицами называютъ жѣлѣзные листы, изъ которыхъ склепанъ цирень.

Въ 4-хъ, отъ рѣзкихъ переменъ температуры, которымъ она подвергается. Рассмотримъ каждую изъ этихъ причинъ.

1) Необходимо употреблять желѣзо лучшаго качества для той части цирена, которая впервые встрѣчаетъ огонь. Полицы, употребляемая для склепки циреновъ, при $\frac{1}{4}$ дюйм. толщины и размѣрахъ $1\frac{1}{2}' \times 1'$, иногда не могутъ быть согнуты безъ измѣненія на уголъ 100° — 120° , а потому онѣ часто не прогораютъ, а лопаются. Какова-бы ни была стоимость лучшаго желѣза, употребленіе его будетъ всегда выгодно, потому что стоимость ремонта, въ сравненіи съ убытками отъ остановокъ, ничтожна. Прогаръ даже одной полицы влечетъ за собою остановку, по меньшей мѣрѣ, на два дня, потому что надо дать охладиться печи, чтобы рабочій могъ взойти подъ цирень.

2) Количество осѣдающей трески зависитъ отъ чистоты разсола, отъ того, какъ часто сливаютъ маточный разсолъ и подчищаютъ цирень. Эта причина прогара циреновъ весьма важная, такъ какъ слой трески (накипи), во время сгребовъ, не бываетъ менѣе 1 дюйма и обыкновенно много болѣе. Количество трески зависитъ отъ нечистоты разсола, а потому съ этимъ зломъ можно бороться только внимательнымъ отношеніемъ къ дѣлу (конечно, если предварительно не очищать разсола). Я долженъ замѣтить, что на варницахъ на Уралѣ, во время перваго періода работы очищенія разсола, когда гипсъ, углекислыя соли щелочныхъ земель и ихъ окислы (напр. при кипяченіи $MgCl^2$ разлагающагося въ MgO) и другія нечистоты (варничный песокъ) выдѣляются, не предпринимается никакихъ попытокъ, чтобы воспрепятствовать ихъ приставанію ко дну и извлекать ихъ изъ цирена. Обыкновенно все ограничивается тѣмъ, что напускаютъ въ цирень разсолъ и извлекаютъ изъ него соль, между тѣмъ какъ подобныя попытки могли-бы привести къ хорошимъ результатамъ. Не лишне здѣсь замѣтить, что прогары иногда случаются отъ невниманія рабочаго, допустившаго такъ называемые *наборы*. Наборомъ называется слой трески значительной толщины, осѣвшій въ какомъ либо опредѣленномъ мѣстѣ надъ топками, обыкновенно въ углубленіяхъ цирена или около петель. Они образуются, вѣроятно, влѣдствіе того, что, по какой либо причинѣ, треска лопнетъ надъ топками, и обнажившійся цирень производитъ значительное количество пара, который и разрываетъ треску. Частицы трески перебрасываются кипящей жидкостью, и тамъ, гдѣ находятъ удобное мѣстечко—углубленіе, петлю,—вновь собираются. Къ такому объясненію ведетъ, между прочимъ, самый видъ набора. Встрѣчаются иногда куски его, въ изломѣ совершенно бѣлые и испещренные черными полосками по всевозможнымъ направленіямъ; эти черныя полосы—кусочки трески, непосредственно приставшіе къ цирену, оторванные отъ него, отброшенные и запекшіеся въ соли. Отсюда и названіе, данное рабочими,—*наборъ*. Наборы очень опасны: они могутъ повести къ прогару цирена въ нѣсколько часовъ, но ихъ легко замѣтить. Если взглянуть на цирень тогда, когда на немъ бываетъ наборъ, то это мѣсто сначала темнѣе окружающей поверхности, потомъ начинаетъ крас-

нѣтъ. Причина понятна: толстый слой трески не позволяетъ теплотѣ проникнуть до разсола и она обращается на полицы, накаляя ихъ.

3 и 4) Что касается до 3 и 4 причины прогара циреновъ, то необходимо сначала рѣшить вопросъ: на сколько принятыя топки пригодны. Какъ я замѣтилъ выше, топки, принятыя на варницахъ въ Усольѣ, это—колосниковыя, только покрытыя сводомъ. Сводъ, самъ по себѣ, ведетъ къ прогарамъ, а потому крайне важно опредѣлить ту роль, какую онъ играетъ.

При горѣннн топлива обнаруживаются два рода теплоты: лучистая и теплота газовъ. Если надъ топками поставить сводъ, то этимъ, значить, предохраняется цирень отъ теплоты лучистой, которая отчасти будетъ нагрѣвать сводъ, отчасти, отражаясь, увеличивать температуру газовъ, и когда сводъ приметъ температуру топки, почти вся теплота, полученная отъ сгорания топлива, будетъ сосредоточена въ газахъ и увеличить ихъ температуру. Слѣдовательно, смыслъ свода—*повышеніе температуры въ топкахъ, а не предохраненіе цирена отъ жара*, какъ въ этомъ желаютъ убѣдить. Предохранить цирень отъ жара нельзя иначе, какъ ведя горѣннн не правильно. Разъ въ топкѣ получено извѣстное количество теплоты, для того, чтобы ею воспользоваться, необходимо, чтобы она встрѣтила нагрѣваемое тѣло, здѣсь и будетъ наибольшая разность въ температурахъ, а потому и самое слабое мѣсто. Предохранить цирень отъ лучистой теплоты можно и помимо свода, для этого стѣбитъ только поставить рѣшетку въ значительномъ разстояннн отъ цирена.

Относительно того, что при сводахъ топливо сжигается совершеннѣе, то это тоже не оправдывается на дѣлѣ. Насколько мнѣ пришлось наблюдать дѣйствіе этихъ топокъ, то выдѣленіе дыма и засариваніе дымовыхъ каналовъ сажею были значительны. Сравнить ихъ съ топками безъ сводовъ я не могъ, потому что всѣ бѣлыя варницы обладали топками со сводами, а сравненіе съ топками при котлахъ едва ли было-бы правильно. Своды были предложены очень давно, но распространенія не получили, и теперь при котлахъ они почти нигдѣ не употребляются, а при варницахъ сомнительно, чтобы они гдѣ либо сохранились за границею ¹⁾.

И такъ, сводъ повышаетъ температуру топки; часть цирена, подвергающаяся впервые нагрѣванію, будетъ сильнѣе нагрѣваться (въ особенности при солевареннн, когда цирень никогда не бываетъ вполне чистъ, а обыкновенно покрытъ болѣе или менѣе толстымъ слоемъ трески) и при нагрузкахъ,

¹⁾ Я этимъ не желаю сказать, что сводъ всегда будетъ вреденъ. Если бы сводъ былъ установленъ такъ, чтобы вполне ограждать топильное пространство отъ цирена, и продукты горѣннн проходили-бы сквозь сводъ, то онъ, регулируя постоянствомъ температуры подъ циреномъ, могъ-бы принести пользу.

Точно такъ-же, если-бы употребляемое топливо было настолько дурнаго качества, что по временамъ температура выдѣляющихся газовъ была-бы менѣе 450°—500° С., то сводъ принесъ-бы пользу, регулируя горѣннн въ топкѣ и обуславливая воспламененіе газовъ.

когда въ топку врывается струя холоднаго воздуха, и перемены температуръ будутъ значительнѣе, и потому *сводъ способствуетъ прогару циреновъ*. Уничтожая сводъ надъ топками, возможно не только достигнуть уменьшенія прогара циреновъ, но и сберечь топливо, потому что понизить температуру выдѣляющихся газовъ въ топкѣ безъ ухудшенія горѣнія—все равно, что увеличить путь, проходимый ими.

Но колосниковыя топки для дровъ не представляютъ лучшей системы топокъ при солевареніи. Лучшая система топокъ была-бы та, которая, удовлетворяя правильному сжиганію топлива, разбобцала-бы подциренное пространство отъ внѣшней атмосферы, чѣмъ, по возможности, уменьшились-бы колебанія температуры подъ циреномъ. Это приобретаетъ особенное значеніе на Уралѣ, гдѣ внѣшняя температура падаетъ иногда ниже—40° R. Такому условію удовлетворяютъ пультковыя и газовыя топки. Дѣйствительно, колосниковыя топки для дровъ при солевареніи заграницею почти вывелись изъ употребленія, и всюду, гдѣ пользуются дровами, приняты пультковыя или навѣсныя топки. Такія топки, между прочимъ, приняты и г. Першке въ его образцовой варницѣ. Есть случаи на Уралѣ, напр., у гг. Кокорева и Любимова, гдѣ тоже употребляются такія топки, но онѣ почему то не получили общаго распространенія. Теорія этихъ топокъ не допускаетъ сомнѣнія въ цѣлесообразности и выгоды ихъ. Воздухъ, входя сверху и проникая черезъ слои различно разложившагося дерева, способствуетъ какъ смѣшенію горючихъ газовъ съ воздухомъ, такъ и ихъ сжиганію, такъ какъ онъ проходитъ отъ менѣе нагрѣтыхъ къ болѣе нагрѣтымъ поясамъ.

Но отсюда, между прочимъ, вытекаетъ, что влажныя дрова не могутъ быть употребляемы, потому что вся влага, содержащаяся въ дровахъ, сосредоточиваясь надъ поясомъ наивысшаго горѣнія, можетъ значительно понизить температуру газовъ и даже прекратить горѣніе. Точно также необходимо употреблять дрова колотыя, потому что въ этихъ топкахъ дрова играютъ роль рѣшетки и распредѣляютъ воздухъ по топливу.

Справедливость требуетъ сказать, что всюду заграницею, гдѣ употребляются пультковыя топки, выпариваются или чистые разсолы (Ебензее, Ишль), или съ предварительнымъ очищеніемъ (Розенгеймъ etc.), между тѣмъ какъ на Уралѣ ведется выпариваніе нечистыхъ разсоловъ въ одномъ циренѣ. Быть можетъ, такія топки невыгодны при быстрыхъ и значительныхъ измѣненіяхъ температуры и болѣе пригодны къ ровному и спокойному дѣйствию, или раскалыванію и просушка дровъ на Уралѣ считаются невыгодными. Я дѣйствія этихъ топокъ не имѣлъ случая наблюдать.

Что же касается до топокъ газовыхъ, въ примѣненіи ихъ къ выпариванію, то этотъ вопросъ, кажется, еще не вполне рѣшенъ на практикѣ, но, безъ сомнѣнія, будущее принадлежитъ имъ.

Прочность цирена, кромѣ того, зависитъ еще отъ вниманія рабочихъ, на сколько осторожно пускаютъ они циренъ въ ходъ: вначалѣ, когда циренъ еще

не нагрѣтъ, быстрымъ подогрѣваніемъ легче всего его искоробить, оттого что во время нагрузокъ топлива заслонки никогда не спускаются, да онѣ и помѣщены такъ, чтобы ими пользоваться какъ можно менѣе. Такъ напр., чтобы опустить заслонку, необходимо лѣзть на сушила, поддерживать ее подпорками различной величины, и просовывать руку въ очень узкое пространство, при чемъ голова рабочаго приходится надъ дверцами топки. Изъ этого понятно, что никакими резонами рабочаго не убѣдишь въ пользѣ заслонки. Дверцы при топкахъ замѣняются просто желѣзными листами на петляхъ или старыми полицами; онѣ не плотно прилегаютъ и даютъ возможность проникать холодному воздуху поверхъ топлива. Прочность цирена находится также въ непосредственной зависимости отъ тщательности, съ какою производится склепка въ немъ отдѣльныхъ полицъ, пробивка дыръ (шаблоны рѣдко употребляются), отъ того разстоянія, на какомъ онѣ пробиваются отъ края полицы и т. д.

2. Система работы.

Я сказалъ выше, что въ сутки дѣлаются двѣ вари, что за 2—3 часа до унимки останавливаютъ горѣніе въ топкахъ и что унимка продолжается 1 часъ, что отъ начала осажденія соли до остановки выпариваніе ведется непрерывно. Изъ этого краткаго изложенія системы работы, между прочимъ, выдѣляются два крупныхъ недостатка системы: во первыхъ, выпариваніе ведется при постепенно увеличивающемся слое соли—плохого проводника теплоты,—достигающемъ до 2-хъ дюйм. толщины сверхъ слоя трески, имѣющей всегда на циренѣ; это ведетъ къ тому, что количество выпариваемой воды не соответствуетъ количеству сжигаемыхъ дровъ, и циренъ прогораетъ быстрѣе. Второй недостатокъ, это—ничѣмъ необъяснимая остановка цирена на 2—3 часа; она не оправдывается необходимостью, не вытекаетъ изъ сущности процесса. Это какое то слѣпое подражаніе процессу выпариванія на черныхъ варницахъ. Эта остановка должна быть уничтожена. Введя измѣненія въ процессъ, съ цѣлью устранить эти недостатки, система работы приметъ слѣдующій видъ:

Во время перваго періода работы, когда разсолъ долженъ очищаться и стущаться, необходимо впустить въ циренъ столько разсола въ одинъ, два или три приема, чтобы дальнѣйшее выпариваніе его хватило на сутки или около этого, и доводить эту жидкость до засола; послѣ этого понизить температуру и вести дальнѣйшее выпариваніе; по мѣрѣ того, какъ соль садится, ее и выволакивать (примѣрно черезъ 2—3 часа). На слѣдующія сутки къ оставшемуся малочному разсолу прибавлять свѣжаго, кипятить, очищать и т. д., т. е. вести односуточную варку. Равнымъ образомъ, во время перваго періода работы, когда нечистоты осаждаются, необходимо ихъ выгребать изъ цирена, не давая имъ приставать ко дну, сбивать и извлекать уже приставшую треску; этимъ можно не только значительно предохранить циренъ отъ прогара, но и

значительно облегчить парообразование. Выгоды, которыя можетъ дать перемѣна системы выпариванія, не считая того, что при этомъ цирень будетъ лучше сберегаться, слѣдующія: если предположить, что теперь цирень, работая 18 часовъ въ сутки (min. остановка 2 часа и унимка 1 часъ, итого 3 часа на варю), даетъ въ заварь соли 100 т. пуд., то, уничтожая остановки, онъ будетъ работать 24 часа, т. е. полная сутки и дать:

$$100 \text{ т.} \times \frac{24}{18} = 133,333,$$

т. е. одна эта мѣра въ состояннн поднять экономичность варницы на столько, что сравненіе черныхъ варницъ съ бѣлыми становится невысказаннымъ.

Я говорю объ односуточной варѣ потому, что она, на мой взглядъ, представляется болѣе удобною въ смыслѣ распредѣленія рабочаго дня; но, конечно, можно удлинять и сокращать этотъ срокъ по желанію. Точно также я не вхожу въ подробности этой работы—онѣ сами собою выразятся на дѣлѣ.

Мнѣ остается еще сказать о паротводныхъ колпакахъ и объ отечкѣ соли на колпакѣ. Колпаки устроены такъ, что стропильныя фермы прямо обшиваются досками въ напускъ. Такое устройство даетъ возможность просачиваться пару сквозь колпакъ, а воздуху проникать подъ колпакъ. Результатомъ перваго является медленное разрушеніе варницы, такъ какъ полъ, стѣны, все пропитывается сыростью, не говоря о томъ, что такая атмосфера вредно дѣйствуетъ на здоровье рабочихъ. Результатомъ втораго—упадокъ экономичности варницы, такъ какъ образовавшіеся и опять охлажденные пары требуютъ новаго количества топлива для испаренія; это, кромѣ того, замедляетъ работу. Болѣе тщательное устройство колпака, въ закрой съ проконопаткою, вѣроятно, значительно ослабило бы просачиваніе пара. По той же причинѣ отечка соли на колпакѣ не вполне рациональна, но она представляетъ то удобство, что требуетъ меньшаго задолжанія рабочихъ, чѣмъ при отдѣльныхъ отечныхъ ларяхъ, и не требуетъ особаго помещенія для послѣднихъ.

И такъ, изъ предыдущаго слѣдуетъ, что неэкономичность бѣлыхъ варницъ происходитъ, главнѣйше, отъ малой производительности ихъ, и въ меньшей степени отъ непроизводительной траты топлива.

Незначительная продуктивность бѣлыхъ варницъ происходитъ отъ остановокъ вслѣдствіе прогара циреневъ и отъ нераціональной системы выпариванія. Прогары циреневъ происходятъ какъ отъ неосторожнаго обращенія съ ними (железо невысокаго качества, нетщательная склепка и т. д.), такъ и отъ нераціональнаго устройства топочь.

Система выпариванія должна быть измѣнена (при этомъ, само собою понятно, что необходимо приспособить варницу къ новой системѣ выпариванія). Указать á priori, на сколько каждая изъ этихъ причинъ можетъ улучшить варницу, довольно трудно, но достаточно, если всѣми этими способами можно будетъ гарантировать работу варницы въ 250 раб. дней въ заварь,

потому что одно измѣненіе системы выпариванія даетъ надежду увеличить продуктивность варницы до 130,000 пуд. (я не придаю особеннаго значенія цифрѣ 130,000, а только желаю указать, что такое средство весьма сильно).

Я долженъ сказать, что сушила, при этой увеличенной производительности, должны быть значительной величины и никакъ не менѣ величины цирена, а лучше если болѣе, согласно хорошимъ заграничнымъ устройствамъ.

И такъ, возвращаясь къ главному вопросу, а именно къ недостаткамъ и преимуществамъ черныхъ и бѣлыхъ варницъ, я нахожу, что хотя черныя варницы и сдѣлали успѣхи относительно сбереженія дровъ, но это сопровождалось уменьшеніемъ продуктивности; дальнѣйшіе успѣхи ихъ въ этомъ направленіи сомнительны, по крайней мѣрѣ, не ясенъ путь, какимъ они могутъ быть произведены (конечно, пребывая простыми и не обращаясь въ бѣлыя варницы). На оборотъ, бѣлыя варницы представляютъ теперь чуть-ли ни *minimum* той работы, какую онѣ могутъ произвести даже въ томъ видѣ, въ какомъ введены, не говоря о преимуществахъ, какія можетъ дать очищеніе разсола, а потому вопросъ о существованіи черныхъ варницъ есть вопросъ времени.

Такая система варницъ есть результатъ цѣлаго ряда опытовъ, изъ которыхъ мнѣ извѣстны, по документамъ, только опыты, произведенные на заводѣ гр. Строгонова; что же касается до системы выпариванія, которая при нихъ практиковалась, то я пользовался показаніями рабочихъ,—другихъ источниковъ не имѣлъ.

Лѣтомъ 1866 года была окончена инженеръ-технологомъ, г. Глушковымъ, на Уралѣ, постройка первой бѣлой варницы, по типу заграничныхъ. Она имѣла слѣдующее устройство:

Въ помѣщеніи около 2,600 кв. ф. находились два цирена, одинъ подготовительный, около 500 кв. ф., съ двумя пультowymi топками, другой—выварочный, около 900 кв. ф. съ 3 пультowymi топками. Въ другомъ помѣщеніи, отдѣленномъ отъ этого стѣною, находились отечные лари и сушила (теперь эта варница остановлена и отчасти разрушена—сушила и отечные закромы уничтожены). Продукты горѣнія, пройдя подъ циреномъ и входя подъ сушила, далѣе направлялись въ одну общую трубу. Съ незначительными измѣненіями, это—типъ Баварскихъ варницъ. Самая главная разница заключается лишь въ томъ, что на Баварскихъ варницахъ каждая пара циреновъ имѣетъ четыре дымоотводныхъ трубы и общая площадь нагрѣва больше, здѣсь-же дымоотводная труба одна, а увеличенію площади циреновъ препятствовалъ недостатокъ мѣста.

Работа производилась такимъ образомъ, что соль выгребалась въ сутки 4 раза, что сопровождалось 4 остановками, съ унимкою до двухъ часовъ каждая. Такой способъ работы былъ вызванъ тѣмъ, что величина подготовительнаго цирена была слишкомъ мала и онъ не успѣвалъ готовить раз-

соль. Поэтому, одно изъ существенныхъ преимуществъ очищенія разсола,— непрерывное выпариваніе,—было парализовано. Пользоваться такъ очищеніемъ разсола,—значитъ пользоваться имъ на половину, т. е. достигнуть только улучшенія качества соли. А такъ какъ на Уралѣ сортировка соли не существуетъ и соль лучшаго качества продается по той же цѣнѣ, какъ и обыкновенная, то, естественно, что отъ этого не послѣдовало денежныхъ выгодъ. Увеличить подготовительный цирень невозможно было за недостаткомъ мѣста, а уменьшить выпаривательный цирень почему то не рѣшались. А между тѣмъ, этимъ путемъ выяснился-бы вопросъ объ отношеніи величинъ выпаривательнаго и очистительнаго циреновъ; отношеніями-же, принятыми за границу, руководиться нельзя, тамъ другіе разсолы, а рассчитать ихъ трудно. Смотря по чистотѣ разсола, требуется болѣе или менѣе времени для его подготовки. Точно также выяснился-бы на дѣлѣ вопросъ о томъ, какова производительность 1 кв. фут. цирена при очищеніи разсола и непрерывномъ выпариваніи.

Дѣйствіе этой варницы среднее за нѣсколько лѣтъ слѣдующее:

Обходъ на 1 сол. саж.	80 п.
Годичная производит.	80,000 п.
Суточная производ. 1 кв. ф. цирена.	10 фунт.

Употреблялся разсолъ при 26° по ареометру Ламберти.

Въ 1871 году окончилась постройка Натальевской варницы. Эта варница состояла тоже изъ двухъ циреновъ—подготовительнаго и выпаривательнаго, но съ тѣмъ отличіемъ отъ Екатерининской, что пультовые топки, въ числѣ шести, были помѣщены только подъ выпаривательнымъ циреномъ. Продукты горѣнія изъ подъ него шли подъ подготовительный цирень, потомъ подъ сушила и, наконецъ, въ одну общую трубу. Разсолъ употреблялся при 23° по Ламберти.

Результаты средніе за нѣсколько лѣтъ слѣдующіе:

Обходъ	74 п.
Годичная производительность	90,000 п.
Суточная испарит. 1 кв. ф.	9 фунт.

Къ концу 1873 завара, подготовительный цирень пришелъ въ ветхость, такъ что втеченіи 1874 завара сдѣлали новое дно и подвели подъ цирень двѣ отдѣльныя колосниковыя топки. Это было произведено вслѣдствіе того мнѣнія, что разрушеніе подготовительнаго цирена происходило отъ слабой температуры, до которой онъ нагрѣвался. Экономичность варницы понизилась, что видно изъ слѣдующаго:

Обходъ	69,65 пуд.
Годичная произв.	94,000 пуд.

Чтобы этому помочь, въ 1875 заварѣ подготовленіе разсола уничтожено, а изъ циреновъ подготовительнаго и выпаривательнаго сдѣланъ одинъ большой; пульговья топки уничтожены и замѣнены тремя колосниковыми.

Расходъ дровъ уменьшился, но соль получалась не по всему цирену, такъ что въ 1876 году были испробованы газовья топки и нагрѣваніе цирена производилось не только спереди, но и по бокамъ отдѣльными топками.

Результаты были слѣдующіе:

Обходъ.	75,5 п.
Годичная произв.	86,860 дуд.

Въ слѣдующемъ году варница сгорѣла; а въ бытность мою въ Усольѣ, въ 1882 году, я засталъ эту варницу при двухъ циренахъ, съ двумя колосниковыми топками въ каждомъ, безъ очищенія разсола.

Въ этотъ промежутокъ времени производились постройки и улучшенія другихъ варницъ, которыя носили тотъ же характеръ, такъ что я о нихъ упоминать не буду. Отсюда видно, что 70-ые годы представляютъ непрерывный рядъ опытовъ, но только трудно изъ этихъ опытовъ вывести, какого признака добивались отъ варницы, кромѣ отвлеченнаго желанія „улучшить“. Мѣнялись топки, мѣнялись системы, величины циреновъ и все это, подъ часъ, разомъ, такъ что трудно выяснитъ, въ чемъ собственно заключался недостатокъ предыдущаго опыта.

Я считаю не лишнимъ здѣсь бросить вообще взглядъ на тѣ нововведенія, которыя были произведены за послѣднія 10—20 лѣтъ, кромѣ введенія бѣлыхъ варницъ. Главныя изъ нихъ—это замѣна конныхъ приводовъ паровыми двигателями и попытки замѣнить прежній жемоночный способъ прохода буровыхъ свѣажинъ болѣе современными.

Въ Усольѣ теперь всюду разсолъ накачивается паровыми машинами. Мнѣ пришлось видѣть въ дѣйствиі три различныхъ образца машинъ, а именно: локомобиль въ 7 пар. лошадей съ ремневою передачею и двѣ постоянныя паровыя машины съ горизонтальными цилиндрами, двойными золотниками и холодильниками. У одной изъ нихъ, находящейся въ Ленвѣ, котлы съ внутренними топками, у другой, въ Усольѣ,—со внѣшними топками и двумя подогревателями. Обѣ машины были рассчитаны на 25 пар. силъ.

Изъ этихъ трехъ машинъ исправнѣе и экономичнѣе, относительно задержанія рабочихъ, ремонта, первоначальной стоимости и т. д., дѣйствовалъ локомобиль, затѣмъ Ленвенская паровая машина и, наконецъ, Усольская, т. е. чѣмъ проще устройство, тѣмъ дѣйствіе его было исправнѣе. Стоитъ взглянуть на Усольскую машину, представляющую лучшій типъ постоянныхъ заводскихъ машинъ, чтобы въ этомъ не сомнѣваться. Установленная въ 1878 году, она, вслѣдствіе какихъ-то неудобствъ, лишилась при котлахъ одного изъ нагрѣвателей, такъ что, въ 1882 году, я засталъ эти котлы только съ однимъ нагрѣвателемъ. Это понятно—хорошихъ котельныхъ мастеровъ на

промыслахъ нѣтъ; тѣ-же, которые занимаются склепкою циреновъ, пригодны именно только для этой работы: цирены склепываются такъ, что если-бы, вмѣсто разсола, налить воды въ цирень, то она навѣрное вся-бы выбѣжала; да и вообще исправлять серьезныя неполадки въ котлахъ домашними средствами—вещь до крайности трудная.

Дѣйствовать вполне экономично разбираемыя нами машины не могли, ужь потому, что работали онѣ обыкновенно при 25 фунт. пара, и рѣдко при 30 ф., въ то время, какъ были рассчитаны на 60 фунт. Не взирая, однако, на это, паровая сила принесла значительныя выгоды, такъ какъ накачиваніе разсола, обходившееся при конныхъ приводахъ въ 0,7 коп. на 1 п. соли, понизилось до 0,4 коп.

Въ 1875 году, разработка скважинъ Подсосенной и Сокольской въ Ленвѣ, на заводѣ гр. Строгонова, впервые производилась не старымъ желоночнымъ способомъ, а буромъ Фабіана, и дала весьма солидные результаты. Судя по отчетамъ, углубленіе на 1 саж., при диаметрѣ скважины въ 5 дюйм., старымъ способомъ продолжалось 27 дней и стоило 90 руб.; буромъ-же Фабіана, при ручномъ трудѣ, оно занимало 4½ дня и стоило 40 руб., а при паровомъ движителѣ,—3½ дня и обходилось 20 р.

Не взирая на это, въ 1882 году скважины разрабатывались старымъ желоночнымъ способомъ. (Описаніе этого способа прохожденія буровыхъ скважинъ находится въ Горн. Журн. за 1856 годъ, № 1, въ статьѣ г. Милованова).

Считаю нужнымъ упомянуть о томъ, что однимъ изъ существенныхъ вопросовъ, на соляныхъ промыслахъ, является вопросъ о топливѣ, и, быть можетъ, не далеко то время, когда относительныя цѣны дровъ и каменнаго угля сравняются. Дѣло въ томъ, что мѣста, гдѣ еще рубка дровъ можетъ быть произведена, все болѣе и болѣе удаляются отъ сплавныхъ рѣчекъ, а это влечетъ за собою увеличеніе стоимости дровъ, вслѣдствіе болѣе далекой перевозки и вслѣдствіе того, что при данномъ контингентѣ рабочихъ, дровъ заготавливается менѣе. Они дороже будутъ обходиться еще и потому, что приуральскій край развивается: проведена желѣзная дорога, возникли и возникаютъ новыя производства и проч., все это поднимаетъ цѣны на жизненныя продукты и увеличиваетъ заработную плату, привлекая рабочія руки на новыя дѣла.

Добыча минеральнаго топлива изъ каменноугольныхъ копей Уральскаго бассейна составляла ¹⁾:

Въ 1877 году	1.343,063
” 1878 ”	1.669,170
” 1879 ”	4.885,668 ¹⁾
” 1880 ”	7.217,391
” 1881 ”	10.031,292

¹⁾ Л. Карпинскій, Горн. Журн. 1883 г., Томъ II, стр. 181.

²⁾ Открытіе Уральской Горнозаводской желѣз. дороги.

Такое быстрое развитіе каменноугольной промышленности указываетъ на значительныя требованія на топливо и на недостатокъ дровъ на заводахъ. А изъ письма г-на Урбановича, помѣщенного во II томѣ № 4 Горн. Журн. за 1883 годъ, видно, съ какими трудностями сопрягается наемъ рабочихъ, если ихъ приходится выписывать даже изъ Владимірской губерніи. Не только каменноугольная промышленность, но и заводская развивается. Въ Березнякахъ строится огромный содовый заводъ, часть котораго будетъ пущена въ ходъ въ этомъ году и для котораго точно также нужны будутъ рабочіе. Все это не можетъ не вліять на стоимость дровъ. Казусы въ родѣ того, какой въ этомъ году происходитъ (недостаточный выплавъ дровъ, вслѣдствіе котораго на нѣкоторыхъ заводахъ ожидается недополученіе соли, а потому и убытокъ), въ будущемъ могутъ только повторяться. Да, наконецъ, если допустить, что дрова и можно будетъ запасти, по сходной цѣнѣ, на то количество варницъ, которое теперь дѣйствуетъ, то не всегда-же будутъ стоять варничные корпуса съ провалившимися крышами, съ циренами проржавленными, наклонившіеся амбары и клѣтки буровыхъ скважинъ (а вѣдь это разрушающееся производство можетъ добыть свыше 2 мил. пуд. соли), и спокойно ждать пока стихіи ихъ разрушатъ. Быть можетъ настанетъ время, когда и эти варницы снова начнутъ работать, но тогда ужъ дровъ на все это не напасти, и волею-неволею надо будетъ варить на каменномъ углѣ. Трудно понять, почему такъ вооружены противъ каменнаго угля. Нѣкоторыя варницы гг. Кокорева и Любимова получаютъ же соль на каменномъ углѣ. А за границею, если взять напр. нѣкоторыя Баварскія варницы, то онѣ въ теченіи послѣднихъ трехъ десятковъ лѣтъ, смотря по цѣнамъ на топливо, нѣсколько разъ переходили на каменный уголь, дрова, бурый уголь всѣмъ заводомъ, между тѣмъ какъ у насъ вопросъ заключается въ томъ, чтобы каменный уголь ввести, съ нимъ ознакомиться и съ тѣмъ вмѣстѣ быть готовымъ ко всѣмъ случайностямъ.¹⁾

Поясненіе чертежей таб. VIII.

На фиг. 1, 2, 3, 4 представлена варница, помѣщающаяся въ одномъ полукопусѣ; такихъ варницъ помѣщается обыкновенно двѣ и изрѣдка три.
a—стѣны варницы; *b*—цирень; *c*—колонны, поддерживающія цирень; *d*—куски рельсовъ или колосники, поставленные на колонны; *e*—колонны, поддерживающія полаты, на которыхъ соль отекаетъ и сушится; *f*—полаты; онѣ состоятъ изъ неотесанныхъ круглыхъ брусковъ въ числѣ 7-ми, діаметромъ отъ 6—8 верш.; все пространство, занятое брусками, сверху огорожено досками на 5 отдѣленій, изъ которыхъ среднее совершенно свободно для вы-

¹⁾ По свѣдѣніямъ, полученнымъ редакціей изъ частныхъ источниковъ, переходъ операціи солеваренія на каменный уголь въ Усольѣ есть уже вопросъ рѣшенный; у гр. Строгонова и у кв. Голицына нѣкоторыя варницы съ этою цѣлью уже перестроены, и можно надѣяться, что и другіе владѣльцы послѣдуютъ этому примѣру.

хода пара, а четыре боковыхъ покрываются брусками ромбоидальнаго сѣченія и на нихъ кладется соль.

g — подпиренное пространство; *h* — то пространство, въ которомъ складывается костеръ дровъ, — топка (яма).

i — поддувало, доставляющее воздухъ изъ *k*, имъ рѣдко когда пользуются, и воздухъ къ топливу главнѣйше притекаетъ черезъ двери *p*.

k — лѣстница, ведущая къ поддувалу.

l — лѣстница, ведущая въ варницу, со стороны устья; *mm* отдушины для притока свѣжаго воздуха въ варницу которыми, къ счастью, рѣдко когда пользуются, такъ какъ во время привода двери *p* на глухо закрываются, а во время вари рабочіе сами ихъ чѣмъ нибудь накрываютъ, — то досками, то большими кусками трески.

oo — каналы, ведущіе продукты горѣнія къ очелкамъ *n*.

A — сѣни передъ варницею; въ нихъ помѣщается суточная порція дровъ.

Фиг. 5.

aa — топки; *b* — дымовые каналы; *c* — стѣны, на которыхъ покоится цирень; *e* — футировка топки изъ огнеупорнаго кирпича.

Фиг. 6.

a — цирень *b* — дымовые каналы; *c* — колонны, поддерживающія стропильныя фермы *e* колпака; *f* — отечные закрома; *g* — бруска ромбоидальнаго сѣченія; *i* — ставни, закрывающія отверстія для выгребка соли въ колпакѣ; *h* — обшивка колпака.

Горный журналъ 1883, т. 4, кн. 1, с. 196-243
м. 201-225.

ГОРНОЗАВОДСКІЙ ОТДѢЛЪ НА ВСЕРОССИЙСКОЙ ПРОМЫШЛЕННО-ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ВЫСТАВКѢ 1882 г. ВЪ МОСКВѢ.

(Окончаніе)¹⁾.

ЗОЛОТО И ПЛАТИНА.

Классъ 32.

Золото встрѣчается въ Россіи какъ въ коренныхъ мѣсторожденіяхъ, такъ и въ россыпяхъ. Первыя извѣстны въ Архангельской губерніи, на Уралѣ, на Алтаѣ и въ Нерчинскомъ горномъ округѣ; золотоносныя-же россыпи залегаютъ по обоимъ склонамъ Уральскаго хребта, въ Пермской и Оренбургской губерніяхъ, въ Киргизской степи, въ Томской, Енисейской и Иркутской губерніяхъ, въ Забайкальской, Якутской, Амурской и Приморской областяхъ и въ сѣверной Финляндіи.

¹⁾ См. Горный Журналъ 1882 года Т. III, стр. 237, Т. IV, стр. 118 и 1883 г. Т. I, стр. 49 и 399, Т. II, стр. 38 и Т. III стр. 388.