

Горный журналъ,

ИЗДАВАЕМЫЙ

УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ

КОРПУСА

ГОРНЫХЪ ИНЖЕНЕРОВЪ.

ЧАСТЬ III.

САНКТПЕТЕРБУРГЪ.

Въ типографіи Н. Н. Тверского.

по Разъѣжей ул. № 23.

1866.



ГОРЬКИЙ ВЛАДИМИР

ВАНДЕРБЕК

УЧЕБНИК

АВТОР

ГОРЬКИЙ ВЛАДИМИР

П-172059

Государственная публичная
библиотека
им. В. Г. Б. имского
г. Свердловск

ОГЛАВЛЕНІЕ

ТРЕТЬЕЙ ЧАСТИ ГОРНАГО ЖУРНАЛА

за 1866 годъ.

I. ОФИЦІАЛЬНЫЙ ОТДѢЛЪ.

Извлеченіе изъ перечня занятій артиллерійскаго комитета за мартъ мѣсяць 1866 г., помѣщеннаго въ Артиллерійскомъ журналѣ 1866 г. № 7.	1
Узаконенія и распоряженія правительства	14 и 25.
Приказы по корпусу горныхъ инженеровъ.	19 и 90.
Относительно приготовленія стальныхъ орудій на пермской и златоустовской фабрикахъ.	53.
Извлеченіе изъ журнала ученаго комитета корпуса горныхъ инженеровъ, отъ 3-го августа 1866 г. № 30 . .	77.
Инструкція для пробованія серебрястаго золота, получаемаго чрезъ сплавленіе шлиховаго.	79.

II. ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

О состояніи доменной плавки на заводахъ округовъ горно-благodatскаго, златоустовскаго и тагильскаго, ст. штабсъ-капитана <i>Мещерина</i>	1.
Металургическая обработка серебряныхъ, свинцовыхъ и мѣдныхъ рудъ во Фрейбергѣ (Окончаніе).	19.
Паровой молотъ Делена.	35.
Записка о никкелѣ и о новыхъ уральскихъ рудахъ этого метала, ст. <i>М. Данилова</i>	55 и 172.
Употребленіе сжатого воздуха въ рудничныхъ работахъ.	147.
Употребленіе порохоstrѣльной хлопчатой бумаги въ американскихъ рудникахъ.	149.
Приготовленіе блиндажныхъ плитъ на заводѣ Милволъ (Millwall) близъ Лондона, ст. штабсъ-капитана <i>Мещерина</i>	161.
Извлеченіе изъ новой записки о никкелѣ, составляющей продолженіе напечатанной прежде, <i>М. Данилова</i>	204.

Способъ непосредственнаго полученія желѣза и стали въ доменной печи.	284.
Новое устройство колосниковъ для печей, ст. Лонгриджа и Маша	286.
Употребленіе каменнаго угля въ доменныхъ печахъ. . . .	291.
Плавильныя печи, топимыя свѣтильнымъ газомъ и летучими маслами, ст. полковника <i>П. Алексѣева</i>	295.
Объ отливкѣ чугуновыхъ орудій съ внутреннимъ охлажденіемъ канала въ Сѣверной Америкѣ и о пушкахъ системы Эмса (рапортъ въ горный департаментъ штабсъ-капитана Холостова 2-го).	309.
Устройство топокъ въ паровыхъ котлахъ для уничтоженія дыма, ст. профессора Гюльмана.	326.
О системѣ топокъ Делена и ея употребленія въ паровыхъ котлахъ, ваграночныхъ печахъ и проч., ст. Роберта Шмита.	330.
О разработкѣ каменнаго угля въ Туркестанской области (рапортъ горному департаменту полковника Татарина 1-го, отъ 29 іюля 1866 г.).	395.
О постоянномъ расширеніи чугуна дѣйствіемъ жара . . .	397.
Усовершенствованія въ приготовленіи чугуна Генри Бессемера въ Лондонѣ	—
Способъ закаливанія инструментовъ.	400.
О степени полезнаго дѣйствія топокъ въ паровыхъ котлахъ, Темсона.	401.

III. ГЕОЛОГІЯ, ГЕОГНОЗІЯ И ПАЛЕОНТОЛОГІЯ.

О горномъ маслѣ вообще и о сѣвероамериканскомъ пестролѣ въ особенности, съ описаніемъ геологическихъ условій его нахожденія, способовъ добычи и очищенія (Окончаніе), ст. <i>Генн. Романовскаго 3-го</i> . . . , 101 и 233.	
О рудныхъ мѣсторожденіяхъ Турча въ сѣверной Венгріи. 152.	
О лаврентьевской системѣ пластовъ въ Выборгской Губерніи	263.
Геогностическое описаніе окрестностей Петровскаго Завода Луганскаго горнаго округа, ст. горнаго инженеръ-поручика <i>Носова 2-го</i>	337.

Нѣкоторыя свѣдѣнія о мѣсторожденіи ртути въ Босніи. .	346.
Наблюденія гг. П. и В. Вагнеръ надъ напластованіемъ донецкаго каменноугольнаго бассейна.	418.

IV. ХИМІЯ И МИНЕРАЛОГІЯ.

О вредности нитроглицерина (взрывчатого масла Нобеля). .	150.
О лейхтенбергитѣ, ст. Его Императорскаго Высочества Герцога Н. М. Лейхтенбергскаго.	279.
Отзывъ г. Дюма парижской академіи наукъ о сочиненіи г. Стаса «О вѣсахъ атомовъ простыхъ тѣлъ»	288.
Алмазъ, принимающій при нагрѣваніи розовый цвѣтъ, записка Л. Гальярдо-Бастана, представленная въ париж- скую академію наукъ.	291.

V. ГОРНОЕ ХОЗЯЙСТВО И СТАТИСТИКА.

Объ управленіи монетными дворами и о расходахъ по выдѣлкѣ монеты во Фраціи, ст. полковника <i>Павла</i> <i>Алексѣева</i>	125.
Горный промыселъ въ Царствѣ Польскомъ, ст. <i>С. Поды-</i> <i>мовскаго</i>	355.
Что такое горная администрація и каковъ долженъ быть кругъ ея дѣятельности? ст. <i>К. Скальковскаго</i>	366.
Много ли въ Россіи выплавляется чугуна? ст. <i>К. Скаль-</i> <i>ковскаго</i>	388.
Извѣстія о ходѣ англійской желѣзной промышленности . .	402.
Австрійскій тарифъ на металы и химическія произведенія.	407.

VI. ИЗВѢСТІЯ И СМѢСЬ.

Замѣтка о золотомъ промыслѣ на Кавказѣ, ст. г. <i>Клей-</i> <i>менова</i>	157.
О пользѣ для сибирской золотопромышленности найма въ работы китайцевъ	159.
Дворецъ для парижской выставки въ 1867 г.	397.
О зеркалахъ изъ платинированнаго стекла Кресвелля и Та- вернье въ Парижѣ, сообщено Салвета	410.
Изъ Екатеринбурга (по золотопромышленному дѣлу) . . .	415.

VII. ПРИЛОЖЕНИЕ.

Нѣсколько замѣчаній на статью «Очерки современныхъ
условій желѣзнаго производства на Уралѣ», *Θ. Боти-*
шева. 1.

(Къ сей части приложено одиннадцать таблицъ чертежей.)

ОФИЦАЛЬНЫЙ ОТДѢЛЪ.

ИЗВЛЕЧЕНІЕ ИЗЪ ПЕРЕЧНЯ ЗАНЯТІЙ АРТИЛ- ЛЕРІЙСКАГО КОМИТЕТА ЗА МАРТЪ МѢСЯЦЪ 1866 Г., ПОМѢЩЕННАГО ВЪ АРТИЛЛЕРІЙСКОМЪ ЖУРНАЛѢ 1866 Г. № 7.

О стальныхъ орудіяхъ нашихъ заводовъ.

Сущность подлежавшаго обсужденію комитета вопроса заключалась въ слѣдующемъ:

«Стальные орудія, приготовленныя на нашихъ сталелитейныхъ фабрикахъ Пермской и Князе-Михайловской, можно ли вообще считать благонадежными для службы.»

По причинѣ разнообразія условій приготовленія означенныхъ орудій требовалось затѣмъ обсудить:

Какую степень благонадежности представляютъ орудія, отлитыя со введенія особыхъ условій о пробѣ и изготовленіи стальныхъ орудій на нашихъ заводахъ, и какую степень благонадежности представляютъ орудія отлитыя по введеніи этихъ условій.

Сомнѣнія въ удовлетворительности отлитыхъ у насъ орудій возбуждены слѣдующими обстоятельствами. — Послѣ испытанія артиллерійскимъ комитетомъ приготовленной на Князе-Михайловской Фабрикѣ 12 фн. облегченной стальной пушки, такъ какъ эта пушка выдержала 4,000 выстрѣловъ, столько же удовлетворительно какъ и испытанная до того пушка Крупна, сдѣланъ былъ первый пробный заказъ (26 орудій) Князе-Михайловской Фабрикѣ — состоявшій изъ 8 пушекъ — 4 фунт., 8 пушекъ — 8 фунт. и 10 пушекъ — 12 фунт. даль-

наго бросанія (всѣ эти 26 орудій доставлены въ Петербургъ).

Вслѣдъ затѣмъ сдѣланъ второй заказъ (150 пушекъ 12 фуп. дальняго бросанія) и хотя этотъ заказъ былъ потомъ, по случаю принятія системы заряжающихся сзади орудій, отмѣненъ, но въ число его уже было приготовлено 78 орудій (всѣ доставлены въ Петербургъ и изъ нихъ 64 назначены для передачи морскому вѣдомству). Кроме того изъ оставшихся на фабрикѣ 41 орудій назначены для передѣлки на 12 фн. осадныя пушки, заряжающіяся съ казенной части по системѣ Круппа. Изъ этихъ орудій при отдѣлкѣ забраковано 17 орудій, отправлено опробованныхъ 13. Осталось на заводѣ 8 непробованныхъ, 2 бывшія на пробѣ и 1 орудіе находилось на выставкѣ въ Москвѣ.

Затѣмъ сдѣланъ третій заказъ (150—24 фн. пушекъ), но отмѣненъ, и въ число этого заказа приготовлено только 5 орудій (назначены для передачи въ морское министерство).

Затѣмъ, сдѣланъ четвертый заказъ (25—4 фн. заряжающихся съ дула пушекъ). Въ то число приготовлено 24 орудія (которые доставлены) и сверхъ того лишнихъ 14 пушекъ, изъ коихъ забраковано 5 оруд., доставлены 2 и остается 1.

Наконецъ сдѣланъ пятый заказъ 4 фупт. пушекъ Крейнера, въ число котораго приготовлено:

Партія въ 22 орудія изъ коихъ доставлено 8 орудій и забраковано 14.

Партія въ 36 фн., изъ коихъ доставлено.:

16 орудій.

Забраковано 18 и опробованы 2.

Партія въ 23 орудія.

Такимъ образомъ въ настоящее время имѣется приготовленныхъ на Златоустовской Фабрикѣ и доставленныхъ.

Непробованныхъ:

4. фупт. пушекъ 8.

8. фупт. пушекъ 8.

12. фунт. дальн. бросан.	10.
12. фунт. дальн. бросан.	78. (болванки).
24. фунт.	5.
4. фунт. заряд. съ дула	32.
	<hr/> 141.

Пробованныхъ:

12. фунт. систем. Круппа	13.
4. фунт. систем. Крейнера	24.
	<hr/> 37.

Между тѣмъ, какъ означенныя орудія безостановочно изготовлялись на Князе-Михайловской Фабрикѣ, въ Петербургѣ было доставлено нѣсколько 12 фунтовыхъ пушекъ дальняго бросанія.

При отдѣлкѣ этихъ орудій въ арсеналѣ, замѣчено было, что металлъ въ нихъ чрезвычайно неоднороденъ и въ дульной части орудій, при высверливаніи, оказывались трещины вдоль оси орудія, а металлъ мѣстами крошился и вываливался кусками. Это былъ первый фактъ, который возбудилъ сомнѣніе въ доброкачественности нашихъ орудій.

Впослѣдствіи и со стороны пріемщиковъ въ Златоустѣ возбуждены были сомнѣнія относительно доброкачественности приготовляемыхъ тамъ орудій и въ особенности указано было на то обстоятельство, что при содержаніи въ секретѣ способа приготовленія орудій, и неодинаковости самаго способа приготовленія, нельзя имѣть гарантіи, что приготовляемыя орудія будутъ достаточно прочны.

Въ Петербургѣ были доставлены 4 фунтовые пушки, приготовленныя по первому заказу. При испытаніи этихъ пушекъ на мѣткость, на 1-мъ боевомъ выстрѣлѣ одна изъ пушекъ разорвалась. Этотъ фактъ вмѣстѣ съ другими обстоятельствами, наводившими сомнѣніе въ прочности нашихъ стальныхъ орудій, побудилъ ввести особые правила пробы и пріема стальныхъ орудій.

Сущность этихъ правилъ заключается въ томъ, что орудія отливаются изъ шихты, уже испытанной и утвержденной на основаніи опыта,—что орудія съ трещинами и раковинами бракуются,—что онѣ подвергаются общей пробѣ для удаленія орудій съ случайными недостатками и наконецъ контрольной пробѣ продолжительною стрѣльбою.

По введеніи этихъ правилъ, часть орудій, приготовленныхъ въ Златоустѣ, подвергнуты пробѣ и при этомъ оказалось, что одна изъ 4 фн. пушекъ (№ 135) послѣ 300 выстрѣловъ дала трещины и на 533 выстрѣлѣ разорвалась. Другое орудіе (№ 79) разорвалось на 2 выстрѣлѣ. Третье орудіе (№ 4) разорвалось на 4 выстрѣлѣ общей пробы. Четвертое орудіе (№ 191) тоже разорвалось на 813 выстрѣлѣ, не выдержавъ контрольной пробы.

Затѣмъ два орудія (№№ 24 и 130) получили раковины и трещины на пробѣ и значительное число орудій (болѣе половины) забракованы за трещины, раковины и проч. *).

Съ другой стороны нѣсколько златоустовскихъ орудій выдерживали испытаніе продолжительною стрѣльбою вполне удовлетворительно.

Изъ этого видно, что приготовленные въ Златоустѣ орудія разнообразны въ свойствахъ металла и не могутъ быть признаны благонадежными; въ числѣ ихъ находятся орудія, которыя могутъ разорваться отъ небольшого числа выстрѣловъ; отдѣлить же такія орудія отъ орудій хорошихъ качествъ средствъ въ виду неимѣется. По этому всѣ орудія Златоустовской Фабрики должны быть признаны ненадежными для службы и это тѣмъ болѣе необходимо, что относительно стальныхъ орудій до настоящаго времени не имѣется еще данныхъ, чтобы по какимъ нибудь признакамъ судить о близости орудій къ разрыву.

*) Впослѣдствіи получены свѣдѣнія о разрывѣ еще шести 4-хъ фун. пушекъ и двухъ 12-ти фунтовыхъ.

Стальные орудія представляютъ гарантію въ безопасности только въ такомъ случаѣ, когда есть увѣренность, что все орудія доброкачественны и могутъ, подобно испытаннымъ орудіямъ Крупна и первому златоустовскому орудію, выдержать большое число выстрѣловъ. Въ противномъ случаѣ, т. е. если нѣтъ увѣренности, что орудія прочны, стальные орудія не представляютъ никакого преимущества передъ чугунными.

Въ виду же приведенныхъ фактовъ, можно сомнѣваться въ томъ, чтобы златоустовскія стальные орудія представляли болѣе гарантіи, чѣмъ чугунные. На этомъ основаніи комитетъ полагаетъ: а) все златоустовскія орудія признать неблагонадежными; б) непробованныя орудія считать рѣшительно негодными и неподвергать пробѣ, потому что за передачею значительной части этихъ орудій въ морское вѣдомство, остальные затѣмъ орудія принадлежатъ къ старымъ системамъ, кои немогутъ быть употреблены въ дѣло; и с) тѣ орудія, которыя были опробованы въ Златоустѣ и выдержали общую пробу, усиленную по предложенію инспектора артиллерійскихъ пріемовъ, генерала Одинца, и контрольную пробу, сохранить до тѣхъ поръ, пока будетъ найдена такая проба, но которой можно судить о годности каждаго орудія отдѣльно, не подвергая его продолжительной стрѣльбѣ.

Къ такому мнѣнію относительно орудій Князе-Михайловской Фабрики, комитетъ пришолъ не потому только, что нѣсколько орудій разорвались, но главнымъ образомъ потому, что много орудій забраковано при отдѣлкѣ и, наконецъ, потому, что производство стальныхъ орудій въ Златоустѣ не имѣло до сихъ поръ прочныхъ основаній. Управитель Князе-Михайловской Фабрики, отъ 19 августа 1865 года за № 198, доносилъ между прочимъ слѣдующее: «Не смотря на то, что болѣе 100 орудій приготовлено было на Князе-Михайловской Фабрикѣ и большая часть ихъ отправлена въ С.-Петербургъ въ разныхъ видахъ отдѣлки, испытаніе стрѣльбою было произведено только надъ однимъ орудіемъ; такъ что

всѣ случайности валоваго производства до сихъ поръ есть terra incognita для горнаго и артиллерійскаго вѣдомства».

Огнорельно стальныхъ орудій, приготавливаемыхъ на Пермской пушечной Фабрикѣ, имѣются въ виду слѣдующія данныя:

Послѣ того какъ первое орудіе Пермской Фабрики (12 фн. облегченная пушка) выдержала 4,000 выстрѣловъ, фабрика эта приступила къ валовому изготовленію въ нарядѣ, сначала 4 фн. пушекъ, заряжающихся сзади, а потомъ и 12 фн. орудій той же системы. Орудія отливались изъ опробованной шихты и подвергались общей и контрольной пробѣ. Дѣло это, съ перваго раза, пошло совершенно удовлетворительно и всѣ орудія выдерживали общую и контрольную пробы. Въ навигацію 1865 года горное вѣдомство доставило въ С.-Петербургъ 76 окончательно принятыхъ 4 фн. орудій, но и послѣ того Пермская Фабрика успѣла приготовить еще довольно значительное число, не только 4 фн., но и 12 фн. орудій.

Между тѣмъ какъ орудія приготавливались, пробовались и принимались, главное артиллерійское управленіе, по просьбѣ инспектора артиллерійскихъ приѣмокъ, разрѣшило генералу Одинцу подвергнуть вторичному испытанію одно изъ контрольных 4 фн. орудій (№ 69), выдержавшее 4,000 выстрѣловъ. Дополнительное испытаніе было дозволено сдѣлать на томъ основаніи, что уже послѣ 400 выстрѣловъ въ орудіи № 69 замѣченъ сильный разгаръ металла въ запалѣ. При вторичной пробѣ орудіе разорвалось на 179 выстрѣлѣ, слѣдовательно выдержало всего 1,179 выстрѣловъ, причемъ оказалось, что орудіе имѣло крупно-зернистый изломъ.

Этотъ важный фактъ показываетъ, что пушка № 69 не имѣла надлежащей прочности. Самъ управитель завода, подполковникъ Воронцовъ, въ миѣніи, выраженномъ по поводу разрыва, говоритъ о крупно-зернистомъ изломѣ: «естественно, что вязкость этого металла будетъ незначительна. Такое явленіе представляетъ орудіе № 69».

Въ томъ же Пермскомъ Заводѣ, 14 августа 1865 года, разорвалась на общей пробѣ отъ перваго выстрѣла другая 4 фн. пушка подъ № 173 и отъ той же причины, т. е. неудовлетворительности металла, имѣвшаго крупно-зернистый изломъ. Затѣмъ, въ октябрѣ 1865 года, разорвались на Пермскомъ Заводѣ еще шесть орудій, а именно: одна 4 фн. пушка (№ 163) на первомъ выстрѣлѣ; другая (№ 172) на второмъ выстрѣлѣ; еще орудіе (№ 211) тоже на третьемъ выстрѣлѣ; одна 4 фн. пушка (№ 162) на 22 выстрѣлѣ; одна 12 фн. пушка (№ 182) на первомъ выстрѣлѣ и еще одна 12 фн. пушка (№ 219) на второмъ выстрѣлѣ. Всего на Пермскомъ Заводѣ преждевременно разорвалось 8 орудій, считая въ томъ числѣ и пушку, выдержавшую 1,179 выстрѣловъ. Эти факты бросаютъ сомнѣніе на всѣ принятыя пермскія орудія и это сомнѣніе выражено самими пріемщиками, которые полагаютъ, что, при отдѣлкѣ въ С.-Петербургѣ доставленныхъ орудій, слѣдуетъ забраковать всѣ пушки, которыя имѣютъ изломъ, какъ у 4 фн. орудія № 69, потому что на этотъ недостатокъ не было обращено вниманія во время пріема первыхъ партій.

На основаніи всего этого артиллерійскій комитетъ полагаетъ, что и пермскія орудія нельзя признать благонадежными и нельзя назначить ихъ на дѣйствительную службу. Доставленные въ С.-Петербургъ пермскія орудія, по мнѣнію комитета, слѣдуетъ, подобно опробованнымъ златоустовскимъ орудіямъ считать ненадежными и хранить до тѣхъ поръ, пока не будетъ найденъ способъ оцѣнки достоинства каждаго отдѣльнаго орудія.

Вообще же явленія, обнаружившіяся въ Пермской и Златоустовской фабрикахъ, подтверждаютъ то обстоятельство, что одна пороховая проба не можетъ служить достаточнымъ средствомъ къ отдѣленію неблагонадежныхъ орудій отъ совершенно прочныхъ. Болѣе правильное средство, могущее вести къ этой цѣли, по мнѣнію артиллерійскаго комитета,

заключается въ томъ, чтобы посредствомъ опытовъ найти зависимость между физическими свойствами металла и прочностію орудія, изъ него приготовленнаго.

Съ этою цѣлію комитетъ полагаетъ независимо отъ сравнительнаго испытанія стальныхъ орудій нашихъ заводовъ и фабрики Круппа большимъ числомъ выстрѣловъ подвергать ихъ особому изслѣдованію, вырѣзывая изъ орудій бруски, подвергая ихъ растяженію для опредѣленія величины удлиненія.

Въ настоящее время, по мнѣнію комитета, необходимо вырѣзать бруски:

а) отъ нѣсколькихъ разорванныхъ на пробахъ орудій Пермской и Князе-Михайловской фабрикъ.

б) отъ нѣсколькихъ орудій, тамъ же приготовленныхъ, которыя на пробахъ оказались неудовлетворительными.

в) отъ разорвавшихся при испытаніи стальныхъ береговыхъ 9-д. и 8-д. пушекъ Круппа.

г) отъ одной изъ доставленныхъ Круппомъ стальныхъ полевыхъ 4 фн. пушекъ, еще неиспытанной продолжительною стрѣльбою. Орудіе это послѣ того испытать большимъ числомъ выстрѣловъ и

д) отъ всѣхъ доставленныхъ въ С.-Петербургъ пермскихъ и опробованныхъ златоустовскихъ орудій. Послѣ того изъ числа ихъ два орудія, оказавшихся по свойству металла наиболѣе благонадежными, отдѣлать и испытать большимъ числомъ выстрѣловъ.

Всѣ эти опыты должны быть произведены здѣсь, при содѣйствіи артиллерійскихъ приѣмщиковъ Пермской и Князе-Михайловской фабрикъ.

Сравненіе чиселъ, которыя получаются при растяженіи брусковъ съ результатами стрѣльбы, по мнѣнію комитета, вѣроятно можетъ дать удовлетворительное средство къ отдѣленію изъ приготовленныхъ Пермскою и Князе-Михайловскою фабрикою орудій прочныхъ отъ неблагонадежныхъ. На будущее же время необходимо будетъ изъ cadaго поступающа-

го на службу орудія вырѣзывать бруски и подвергать ихъ пробѣ растяженіемъ.

Вмѣстѣ съ тѣмъ, по мнѣнію комитета, необходимо измѣнить условія пробы и приема стальныхъ орудій нашихъ заводовъ, возложивъ это на особую комиссію изъ артиллерійскихъ приемщиковъ и управителей горныхъ заводовъ, и затѣмъ эти правила подвергнуть обсужденію артиллерійскаго комитета.

Кромѣ этого, въ артиллерійскомъ комитетѣ обсуждалось еще нѣсколько вопросовъ, касающихся приготовленія и пробы орудій нашихъ казенныхъ заводовъ. Мы сдѣлаемъ изъ журналовъ комитета по этому предмету краткое извлеченіе.

Александровскій Заводъ олонецкаго округа ходатайствовалъ, чтобы ему дозволили приготовляемыя имъ орудія, заряжающіяся съ казенной части, отдѣлывать на станкахъ прежней конструкціи, за неимѣніемъ новыхъ станковъ, дающихъ орудію незначительное измѣненіе, заключающееся въ томъ, что заплечики цапфъ и часть казны, гдѣ замокъ, ограничены вмѣсто кривыхъ — прямыми поверхностями. Артиллерійскій комитетъ, убѣдившись пробами надъ приготовленными Александровскимъ Заводомъ орудіями, по старымъ чертежамъ, въ ихъ хорошемъ качествѣ, разрѣшилъ продолжать изготовлять заряжающіяся сзади орудія по прежнимъ образцамъ, впредь до изготовленія новыхъ станковъ.

На Александровскомъ Заводѣ производилось испытаніе двухъ 60 фн. пушекъ усиленными выстрѣлами, и одной — продолжительной стрѣльбою 1,000 выстрѣлами, зарядомъ въ 18 фн. пороха. Цѣль такого испытанія заключалась въ слѣдующемъ:

- 1) опредѣлить для 60 фн. пушекъ, отливаемыхъ по американскому способу, удостовѣрительную пробу и
- 2) убѣдиться продолжительною стрѣльбою 1,000 выстрѣловъ, въ какой степени пушки американской системы прочнѣе отлитыхъ прежнимъ способомъ.

Для опредѣленія *удостовѣрительной* пробы, старшій

артиллерійскій приѣмщикъ на олопецкихъ заводахъ, полковникъ Сѣмашко, взялъ двѣ пушки, подъ № № 35,145 и 35,141, отлитыхъ изъ разныхъ чугуновъ; размѣры этихъ пушекъ находились въ предѣлахъ инструкціи; порохъ для пробы былъ взятъ пушечный, приготовленный на охтенскомъ пороховомъ заводѣ. Пушка подъ № 35,145, сдѣланная изъ твердаго чугуна, выдержала 25 усиленныхъ выстрѣловъ, начиная съ заряда въ 18 фн. и 1 ядра въ 60,7 фн., и доходя черезъ 24 выстрѣла до 53 фн. заряда съ цилиндромъ 180 фн. вѣсомъ, и на 26—разорвалась. Пушка № 35,141, сдѣланная изъ мягкаго метала, выдержала 39 усиленныхъ выстрѣловъ и на 40-мъ разорвалась. Въ обѣихъ пушкахъ одна изъ плоскостей разрыва проходила вдоль орудія по запалу. Другія же плоскости шли по различнымъ направленіямъ. Дульная часть въ обѣихъ орудіяхъ почти вся осталась цѣлою. На основаніи вышеизложенныхъ испытаній, артиллерійскій комитетъ положилъ для 60 фн. пушекъ, отлитыхъ по американскому способу, принять удостовѣрительную пробу ту же, которая назначена для 60 фн., пушекъ отлитыхъ сплошными, такъ какъ нарядъ этихъ пушекъ на казенныхъ заводахъ уже болѣею частію исполненъ, а въ будущемъ такихъ орудій отливать не предполагается.

Для опредѣленія *прочности* пушекъ, отлитыхъ по американскому способу, была взята, изъ партіи въ 115 60 фн. пушекъ, одна подъ № 35,139, и подвергнута 1,000 боевымъ выстрѣламъ съ зарядомъ 18 фн. пороха и чугуннымъ ядромъ въ 60 фн. Послѣ первыхъ 25 выстрѣловъ сдѣлалось замѣтно выгораніе нижняго отверстія запала, а послѣ первыхъ 100 выстрѣловъ показались трещинки. Затѣмъ трещины и выгораніе запала увеличивались постоянно и довольно равномерно до 600 выстрѣловъ. Послѣ чего, продолженіе 200 выстрѣловъ трещины увеличивались сильнѣе, а съ 800 до 1,000 медленнѣе.

Изъ сравненія поврежденій, отъ усиленныхъ 1,000 выстрѣловъ, въ 60 фн. пушкахъ прежней системы отливки и

американской, видно, что въ пушкахъ, отливаемыхъ по американской системѣ, расширение канала, а также поврежденія внутренняго и наружнаго отверстій менѣе, чѣмъ въ сплошныхъ пушкахъ.

Полковникъ Сѣмашко доставилъ также въ комитетъ свѣдѣнія объ отливкѣ пушекъ по американской системѣ на Александровскомъ Заводѣ, а также, о химическомъ составѣ употребляемаго тамъ для отливки пушекъ чугуна, и о растяженіи и плотности чугуна въ пушкахъ подь № № 35,141 и 35,145. Отливка 60 фн. пушекъ на Александровскомъ Заводѣ ведется весьма правильно и однообразно; различія чугуновъ заключаются только въ названіи, а не въ качествѣ, потому что въ послѣднемъ случаѣ заводъ не могъ бы получать орудія однообразныя по прочности. Химическій составъ чугуна 60 фн. пушекъ Александровскаго Завода также весьма однообразенъ, и заключаетъ въ себѣ кремній (отъ 0,725 до 0,685), графитъ (2,98 до 2,94) и фосфоръ (0,591—0,595), равно какъ плотность чугуна, сопротивленіе разрыву растяженіемъ въ двухъ испытанныхъ пушкахъ почти одинаковы, и подходятъ къ чугуну 10 дюймовой родмановской колумбіады, оказавшейся весьма прочною. Кромѣ того, полковникъ Сѣмашко въ донесеніи своемъ предложилъ оставшуюся неразорванною послѣ 1,000 выстрѣловъ пушку подь № 35,139 испытать до разрыва, а также попутно подвергнуть испытанію придуманный имъ мѣдный затравочный стержень. На оба эти предложенія артиллерійскій комитетъ изъявилъ свое согласіе, присовокупивъ, что было бы весьма полезно, по окончаніи опыта стрѣльбы до разрыва пушки № 35,139, произвести механическую и химическую пробу чугуна этого орудія.

Артиллерійскій комитетъ выразилъ мнѣніе о необходимости 3-хъ пудовыхъ бомбовыхъ пушекъ испытать 1,000 боевыми выстрѣлами, взявъ для этого по одной пушкѣ съ cadaго, занимающагося отливкою этихъ пушекъ, завода, на томъ осно-

ваніи, что отливка теперь изготовляемых 3 хъ пудовыхъ бомбовыхъ пушекъ разнится отъ прежней, а слѣдовательно до полученія удовлетворительныхъ результатовъ этихъ пробъ нельзя приступить къ валовой отливкѣ этихъ орудій на заводахъ. Съ этою цѣлію, полковникъ Сѣмашко, по порученію комитета, производилъ таковую пробу надъ 3-хъ пуд. бомбовой пушкой № 35,325, отлитой по американскому способу на Александровскомъ Заводѣ. Отъ стрѣльбы 9 д. зарядомъ, (въ 11 фн. вѣсомъ), чугунными бомбами, (156 $\frac{3}{4}$ ф. вѣсомъ), насыпанныхъ пескомъ, (7 ф. 84 з вѣсомъ), поврежденія обнаружались слѣдующимъ образомъ. Выгораніе нижняго отверстія зашла медленво, такъ что послѣ 798 выстрѣловъ оно осталось почти круглымъ и не получило трещинъ; точно также и верхнее отверстіе зашла осталось совершенно круглымъ, незначительно измѣнивъ только первоначальный размѣръ. Послѣ 200 выстрѣловъ, гдѣ лежало ядро замѣчна была сыпь, перешедшая послѣ 400 выстр. въ шероховатую поверхность въ видѣ матоваго кольца. Обнаружившіяся до пробы въ дульной части крупная сыпь и поздринки послѣ 400 выстрѣловъ увеличились, а послѣ 797 выс. на этомъ мѣстѣ образовалась сквозная трещина. На 798 выстрѣлѣ, по этой трещинѣ произошолъ отрывъ дульной части, отброшенной на 2 сажени. Остальная часть осталась на станкѣ, не получивъ болѣе никакихъ поврежденій. Поверхность отрыва дульной части представляетъ видъ рыхлаго чугуна съ плотностію 7,032, тогда какъ первоначальная плотность его = 7,209. Расширеніе канала отъ стрѣльбы было весьма небольшое. Химическое разложеніе чугуна 3-хъ пудовой бомбовой пушки показало, что онъ содержитъ менѣе кремнія и фосфора чѣмъ чугунъ въ 60 фн. пушкахъ. Изъ представленныхъ журналовъ отливки орудій по американскому способу артиллерійскій комитетъ находитъ, что она ведется весьма правильно и однообразно.

Послѣдовавшій при испытаніи 3 пуд. бомбовой пушки

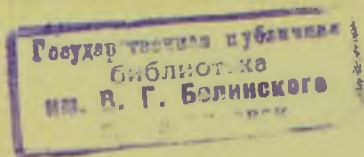
подъ № 35,325 отрывъ дульной части полковникъ Сѣмашко приписываетъ мѣстному недостатку, происшедшему по его мнѣнію отъ слѣдующихъ причинъ:

«Послѣ отливки пушка № 35,325 имѣла ту форму, какую она должна была имѣть при окончательной отдѣлкѣ, т. е. запасъ на обточку въ ней былъ весьма малъ. Вслѣдствіе этого площадь сѣченія пушки у дульнаго перехвата была около 4 разъ менѣе площади сѣченія въ казенной части; въ то время какъ эта разница въ другихъ пушкахъ напримѣръ въ 24 ф. заряжающихся съ казенной части—не превосходитъ двухъ. По причинѣ столь большой разницы въ сѣченіяхъ дульной и казенной частей въ 3 пуд. бомбовой пушкѣ, проходящая по каналу струя воды охлаждала скорѣе дульную часть, чѣмъ казенную. Вслѣдствіе болѣе скорого остыванія дульной части прибыль не могла оказывать полного своего дѣйствія.»

«Въ пушкѣ, въ которой оторвалась дульная часть, равно какъ и въ другихъ пушкахъ этого калибра, отлитыхъ прежде по американскому способу, подогрѣвъ въ оныхъ имѣлъ мѣсто только съ тарели до половины казенной части, а также прибыль вѣсила только $\frac{4}{10}$ часть всего вѣса орудійной болванки, тогда какъ у 12 и 24 фн. пушекъ, заряжающихся съ казенной части, вѣсъ прибыли обыкновенно составляетъ не менѣе $\frac{4}{5}$ части всего вѣса орудійной болванки.»

«Испытаніе 3 пуд. бомбовой пушки подъ № 35,325 убѣдило въ необходимости придавать орудійнымъ болванкамъ форму по возможности ближе подходящую къ цилиндру, причемъ польза увеличеннаго вѣса прибыли оказалась несомнѣнною. Разнымъ образомъ, необходимость наружнаго подогрѣва по всей высотѣ опокъ въ настоящее время вполне сознается заводомъ.»

Принимая въ соображеніе всѣ эти обстоятельства и кромѣ того.



а) Что испытанная пушка при выборѣ считалась одною изъ худшихъ въ числѣ имѣвшихся тогда въ заводѣ

и в) Что съ принятіемъ предложенныхъ полковникомъ Сѣмашко измѣненій приѣмовъ при отливкѣ на Александровскомъ Заводѣ 3 пуд. бомбовыхъ пушекъ, отрывъ дульной части впредь будетъ отстраненъ, комитетъ полагаетъ что испытаніе на Александровскомъ Заводѣ 3 пуд. пушекъ новаго чертежа, отливаемыхъ по американскому способу, можно считать оконченнымъ и затѣмъ можно приступить къ валовому изготовленію этого калибра орудій.

Узаконенія и распоряженія правительства.

1866 года мая 7-го.—Высочайше утвержденное положеніе военнаго совѣта, предложенное правительствующему сенату министромъ юстиціи 1-го июня.—*О временныхъ правилахъ управленія соляною частію въ Землѣ Войска Донскаго.*

Государь Императоръ, утвердивъ, въ 7-й день мая сего года, одобренный военнымъ совѣтомъ проектъ правилъ управленія соляною частію въ Землѣ Войска Донскаго, Высочайше повелѣтъ соизволилъ:

1) Ввести его временно, впредь до полного преобразованія соляной части въ этомъ войскѣ, на основаніи мнѣнія государственнаго совѣта, Высочайше утвержденного 14-го мая 1862 года и

2) Потребный на содержаніе солянаго управленія новый расходъ, единовременно до 5,000 и ежегодно до 2,386 руб. 95 к., отнести на войсковыя суммы въ счетъ поступающаго за соль въ пользу войска акциза.

На подлинномъ написано: «Высочайше утверждено».

Подписалъ: Военный министръ генераль-адъютантъ Милютинъ.

7-го мая 1866 года.

ПРОЕКТЪ

ВРЕМЕННЫХЪ ПРАВИЛЪ УПРАВЛЕНІЯ СОЛЯНОЮ ЧАСТІЮ ВЪ ЗЕМЛѢ ВОЙСКА ДОНСКАГО.

§ 1. Управление всѣми вообще дѣлами, относящимися до устройства въ Войскѣ Донскомъ солянаго промысла возлагается на инспектора горнаго промысла въ Землѣ Войска Донскаго и на горный совѣтъ, съ подчиненіемъ ему всѣхъ лицъ, служащихъ по соляной части въ войскѣ, не исключая и смотрителей соляныхъ магазиновъ.

Примѣчаніе. Опредѣленіе на должности и увольненіе отъ должностей по соляному управленію войска, производится по представленію инспектора, установленнымъ порядкомъ.

§ 2. Всѣ дѣла, производящіеся нынѣ въ войсковомъ правленіи и въ комитетѣ для составленія новаго положенія о Войскѣ Донскомъ, передаются въ канцелярію инспектора горнаго промысла.

§ 3. Вся хозяйственная и техническая части, по распоряженію площадью, отведенною подъ Манычскія соляныя озера, со всѣми находящимися при озерахъ войсковыми зданіями, устройствами, вещами, запасами соли и прочимъ войсковымъ имуществомъ, а также всѣ войсковые запасные магазины соли, передаются въ непосредственное вѣдѣніе горнаго совѣта, который постановленія свои по соляной части представляетъ на утвержденіе и приводитъ въ исполненіе порядкомъ, указаннымъ въ §§ 21 и 22 положенія о горномъ промыслѣ въ Землѣ Войска Донскаго, Высочайше утвержденнаго 8-го марта 1864 года.

§ 4. На обязанность горнаго совѣта возлагается также пересмотръ всѣхъ дѣйствующихъ въ Войскѣ Донскомъ по соляной части постановленій и составленіе проекта о соляномъ промыслѣ въ этомъ войскѣ, который долженъ быть предста-

вленъ, установленнымъ порядкомъ, на разсмотрѣніе военнаго министерства—въ теченіе года со дня изданія сихъ правилъ.

§ 5. До утвержденія новаго устава о соляномъ промыслѣ въ Войскѣ Донскомъ, горный совѣтъ, по соляной части, руководствуется существующими законами, причемъ все права и обязанности, лежавшія по соляной части на войсковомъ правленіи, возлагаются на горный совѣтъ.

§ 6. При разсмотрѣніи дѣлъ по соляному промыслу въ Землѣ Войска Донскаго, устанавливается, впредь до изданія новаго устава о соли, нижеслѣдующій порядокъ: 1) Все дѣла, не влекущія за собой производства расходовъ, подлежатъ непосредственному разсмотрѣнію и разрѣшенію горнаго совѣта. 2) Дѣла по соляному промыслу, требующія производства расходовъ, разсматриваются въ горномъ совѣтѣ, въ засѣданіе котораго приглашается ассесоръ хозяйственной экспедиціи, съ правомъ голоса равнымъ со всеми другими членами совѣта; и 3) Дѣла по соляной части, имѣющія непосредственное соприкосновеніе съ другими отраслями войскового хозяйства и тѣмъ самымъ, по своей важности, оказывающія вліяніе на благосостояніе всехъ жителей Войска Донскаго, подлежатъ разсмотрѣнію общаго присутствія войскового правленія, съ участіемъ инспектора горнаго промысла, имѣющаго по симъ дѣламъ голосъ равный со всеми другими членами войскового правленія, согласно ст. 31-й Высочайше утвержденнаго 8-го марта 1864 года положенія о горномъ промыслѣ въ Землѣ Войска Донскаго.

Примѣчаніе. Ближайшее опредѣленіе дѣлъ, подлежащихъ разсмотрѣнію общаго присутствія войскового правленія производится, по соглашенію войскового правленія съ инспекторомъ горнаго промысла, съ утвержденія наказнаго атамана.

§ 7. Содержаніе лицамъ, составляющимъ мѣстное управленіе Манычскими соляными озерами, опредѣляется въ слѣдующемъ размѣрѣ: смотрителю озеръ жалованье 1,000 руб.,

на разъезды 300 руб., и на наемъ писарей и канцелярскіе расходы 300 руб.; помощнику смотрителя—жалованье 500 руб. и на разъезды 300 руб. въ годъ. Содержаніе это производится изъ войсковыхъ суммъ, въ счетъ поступающаго за соль въ пользу войска акциза.

§ 8. На ремонтъ и возобновленіе зданій, находящихся при Манычскихъ озерахъ, устройство при Манычскихъ озерахъ лазарета и приобрѣтеніе необходимыхъ для лазарета медицинскихъ пособій и вещей, ассигнуется единовременно до 5,000 руб. изъ имѣющаго поступить въ текущемъ году акцизнаго за соль сбора, со включеніемъ въ эту сумму ассигнованныхъ уже по войсковой на 1866 годъ смѣтъ на предметъ этотъ 1,000 руб. съ тѣмъ, чтобы исправленіе зданій и заготовленіе вещей производилось горнымъ совѣтомъ съ утвержденія наказнаго атамана установленнымъ въ законѣ порядкомъ и чтобы о расходѣ этой суммы былъ представленъ на ревизію войскового контроля надлежащій отчетъ.

§ 9. На содержаніе лазарета при озерахъ ассигнуется ежегодно до 500 руб. въ счетъ акцизнаго сбора, съ предоставленіемъ горному совѣту права на время соляной операціи командировать ежегодно на озера особаго медика.

§ 10. Съ передачею всѣхъ дѣлъ по соляной части въ горное на Дону управленіе, на усиленіе числа служащихъ въ канцеляріи сего управленія и на канцелярскіе расходы ассигнуется, до утвержденія новаго устава о соли, изъ поступающаго ежегодно акцизнаго сбора за соль, по 400 руб. серебромъ.

§ 11. Инспекторъ горнаго промысла по управленію соляною частию въ Войскѣ Донскомъ, примѣняясь къ ст. 16-й Высочайше утвержденнаго положенія о горномъ промыслѣ въ Землѣ Войска Донскаго, обязанъ представлять ежегодно военному министру чрезъ наказнаго атамана подробный отчетъ, который печатается въ войсковыхъ вѣдомостяхъ.

1866 года мая 24-го. — Высочайше утвержденное мнѣніе Государственнаго Совѣта, объявленное Правительствующему Сенату министромъ финансовъ 4-го июня. — *О временномъ штатѣ Валазминскаго чугуноплавильнаго и желѣзодѣлательнаго Завода въ олонецкомъ горномъ округѣ.*

Вслѣдствіе ходатайства горнаго начальника олонецкихъ заводовъ, министръ финансовъ входилъ въ Государственный совѣтъ съ представленіемъ объ утвержденіи проекта временнаго, на три года, штата Валазминскаго чугуноплавильнаго Завода, находящагося въ Олонецкой Губерніи.

Государственный совѣтъ, разсмотрѣвъ означенное министра финансовъ представленіе, мнѣніемъ, Высочайше утвержденнымъ, въ 24-й день мая сего года, положилъ:

1) Штатъ Валазминскаго Завода предоставить министру финансовъ ввести въ дѣйствіе въ видѣ опыта, на три года, начиная съ 1-го января 1866 г., засимъ къ истеченію трехлѣтняго срока, внести проектъ штата Валазминскаго Завода на окончательное утвержденіе установленнымъ порядкомъ.

2) Ичисленную, по означенному временному штату сумму на 1866 г., обратить на кредитъ, ассигнованный по § 12 смѣты расходовъ горнаго департамента сего года, на непредвидимые расходы.

и 3) Съ будущаго 1867 г., ичисленную по штату сумму вносить въ подлежащее подраздѣленіе смѣты горнаго департамента.

На подлинномъ написано: «Государь Императоръ изволилъ разсматривать, въ Царскомъ Селѣ, 24-го мая 1866 года.»

Подписалъ; Государственный секретарь князь *Урусовъ*.

(См. таблицу).

ВРЕМЕННЫЙ ШТАТЪ

ВАЛАЗМИНСКАГО ЧУГУНОПЛАВИЛЬНАГО И ЖЕЛѢЗОДѢЛАТЕЛЬНАГО ЗАВОДА ВЪ ОЛОНЕЦКОМЪ

ГОРНОМЪ ОКРУГѢ.

	Число лицъ.	Содержаніе въ годъ.			Классы и разряды.	
		Одному.		Всѣмъ.	По должно-сти.	По пенсіи.
		Жало-ванья.	Столо-выхъ.			
		Рубли серебромъ.				
Управитель завода (изъ оберъ-офицеровъ корпуса горныхъ инженеровъ).	1	600	600	1,200	—	—
Помощникъ управителя по технической части (изъ оберъ-офицеровъ корпуса горныхъ инженеровъ).	1	350	350	700	—	—
Приставъ завода, онъ же завѣдываетъ матеріальнымъ магазиномъ.	1	550	—	550	XII	VIII
Бухгалтеръ, онъ же и приходорасходчикъ	1	700	—	700	X	VII
На наемъ писцовъ.	—	—	—	400	—	—
Фельдшеръ, онъ же смотритель лазарета	1	250	—	250	—	—
<i>Заводскіе служители:</i>						
Куренный мастеръ, онъ же наблюдаетъ за дровосѣками .	1	400	—	400	—	—
Вахтеръ при матеріальномъ магазинѣ и складахъ . . .	1	250	—	250	—	—
Лѣсныхъ надсмотрщиковъ.	3	150	—	450	—	—
На наемъ, вмѣсто нижнихъ чиновъ упраздняемой воинской команды, сторожей для охраненія казеннаго имущества.	—	—	—	400	—	—
— канцелярскіе припасы, отопленіе и освѣщеніе канцеляріи.	—	—	—	270	—	—
— отопленіе квартиръ горныхъ инженеровъ и всѣхъ классовыхъ чиновниковъ.	—	—	—	90	—	—
— разъѣзды по дѣламъ службы управителю, его помощнику и другимъ служащимъ при заводѣ лицамъ . .	—	—	—	450	—	—
Итого	—	—	—	6,110	—	—

Примѣчаніе. Сверхъ показаннаго въ штатѣ содержанія, служащимъ въ Валазминскомъ Заводѣ отводятся казенныя квартиры. Независимо отъ сего, управителю завода и его помощнику, на основаніи Высочайшаго повелѣнія, 18-го октября 1863 года, объявленнаго въ приказѣ министра финансовъ по корпусу горныхъ инженеровъ, отъ 4-го ноября 1863 года, за № 20-мъ, производятся деньги на наемъ прислуги.

Подписать: Предсѣдатель государственнаго совѣта **КОНСТАНТИНЪ.**

ВЫСОЧАЙШЕ ПРИКАЗЫ

ПО КОРПУСУ ГОРНЫХЪ ИНЖЕНЕРОВЪ.

№ 8.

18 іюня 1866 г.

ОПРЕДѢЛЯЕТСЯ ВЪ СЛУЖБУ:

Уволенный изъ подполковниковъ корпуса горныхъ инженеровъ полковникомъ *Богославскій*, въ тотъ же корпусъ, прежнимъ подполковничьимъ чиномъ, съ назначеніемъ къ заведыванію Петровскимъ чугуноплавильнымъ и желѣзодѣлательнымъ Заводомъ въ нерчинскомъ округѣ.

УМЕРШІЕ ИСКЛЮЧАЮТСЯ ИЗЪ СПИСКОВЪ:

Подполковники: управляющіе — березовскими золотыми промыслами *Окладныхъ 1-й* и барнаульскимъ окружнымъ училищемъ *Ярославцевъ*.

Подписалъ: *Министръ финансовъ*,

статсъ-секретарь Рейтернъ.

ПРИКАЗЫ

ПО КОРПУСУ ГОРНЫХЪ ИНЖЕНЕРОВЪ.

№ 10.

20 іюня 1866 г.

1.

ГОСУДАРЬ ИМПЕРАТОРЪ Высочайше повелѣть соизволилъ: офицерамъ окончившимъ курсъ въ военныхъ академіяхъ, вмѣсто нынѣ присвоеннаго имъ аксельбанта, имѣть особый знакъ отличія, который бы сохранялся всѣми чинами, до генеральскихъ включительно, даже и въ случаяхъ перехода изъ одного вѣдомства въ другое и выхода въ отставку.

Вмѣстѣ съ симъ Его Величеству угодно, чтобы такой же знакъ былъ присвоенъ, взамѣнъ аксельбанта, и въ вѣдомствѣ горныхъ инженеровъ.

О таковой Высочайшей волѣ, сообщенной военнымъ министромъ, объявляю по корпусу для надлежащаго свѣдѣнія и распоряженія.

№ 11.

28 іюня 1866 г.

1

Выпущенные изъ института корпуса горныхъ инженеровъ, Высочайшимъ приказомъ въ 11-й день сего іюня, инженеръ-поручики, подпоручики и прапорщики, распредѣляются по списку, см. табл., съ назначеніемъ на годъ къ практическимъ занятіямъ, 123 ст. Св. Зак. тома VII Уст. Горнаго.

2.

Выпущенныхъ въ 1865 году изъ того же института и состоящихъ при практическихъ занятіяхъ поручиковъ: *Першке, Сушина 2, Иосса 6, Андреевскаго 2, Иордана, Карпинскаго 5, Лалетина 2, Карпинскаго 6, и Герасимова 2*; подпоручиковъ: *Орлова, Бастрыгина 2, Деви 4, Фрезе 2, Черкасова 2, Арсеньева 2, Мостовенко 2, Мостовенко 1, Халатова и Зубарева* и прапорщиковъ: *Хлѣбовскаго, Никольскаго 2, и Соймонова*, предоставляется начальствамъ ихъ употребить на дѣйствительную службу.

3.

Зачисляются:

Состоящіе: въ распоряженіи главнаго начальника уральскихъ заводовъ поручикъ *Коврайскій* и при музеумѣ института корпуса горныхъ инженеровъ поручикъ *Мышенковъ 1*, по главному управленію корпуса, съ откомандированіемъ въ

распоряженіе оренбургскаго генераль-губернатора, оба съ содержаніемъ по чину.

4.

Назначается:

Состоящій по корпусу горный инженеръ подполковникъ *Планеръ*—библіотекаремъ горнаго института, со 2-го сего іюня.

Объявляю о семъ по корпусу для надлежащаго свѣдѣнія и распоряженія.

Подписаль: *За министра финансовъ,*
товарищъ министра,
генераль-лейтенантъ Грейгъ.

ОПИСАНІЕ

знака отличія для окончившихъ курсъ въ высшихъ классахъ института корпуса горныхъ инженеровъ.

Знакъ серебряный, овальной формы, (длина большой оси овала $1\frac{1}{2}$ вершка, а малой $\frac{7}{8}$ вершка); состоитъ изъ двухъ вѣтвей: дубовой и лавровой, внизу перевязанныхъ лентою, а вверху расходящихся; въ серединѣ вѣтвей государственный гербъ, подъ которымъ, на крестъ сложенные, молотъ и кирка.

Знакъ сей сохраняется во всѣхъ чинахъ, до генеральскихъ включительно, а также при переходѣ изъ одного вѣдомства въ другое и при выходѣ въ отставку, и носится при всѣхъ формахъ военныхъ и гражданскихъ, какъ при мундирахъ, такъ и сюртукахъ и мундирныхъ фракахъ, на правой сторонѣ груди.

Примѣчаніе. Для окончившихъ курсъ, кромѣ высшихъ классовъ корпуса горныхъ инженеровъ, и въ одной изъ военныхъ академій, къ знаку, присвоенному офицеру по роду

спеціальности имъ избранной, прибавляется въ корнѣ вѣтвей, арматура другой академіи, но противоположнаго цвѣта и ма-
лаго размѣра; такъ папримѣръ:

Офицеру корпуса горныхъ инженеровъ, окончившему курсъ въ николаевской инженерной академіи, знакъ корпуса гор-
ныхъ инженеровъ серебряный, съ двумя на вѣтвяхъ золо-
тыми топорами.

Подписаль: *Управляющій департаментомъ*

вице-директоръ Ф. Рассли.

ОПИСАНІЕ

СПИСОКЪ

ГОРНЫМЪ ИНЖЕНЕРАМЪ, ВЫПУЩЕННЫМЪ ИЗЪ ГОРНАГО ИНСТИТУТА И
НАЗНАЧАЕМЫМЪ НА СЛУЖБУ.

№	Чинъ и фамилія.	Куда назначаются.
1	Поручикъ <i>Журицъ</i>	По главному управле- нію корпуса, съ отко- мандированіемъ на за- воды тайнаго совѣтни- ка Лазарева.
2	Поручики: <i>Карпинскій 7-й</i> .	
3	<i>Ларанскій</i>	
4	<i>Жмакинъ</i>	
5	Подпоруч: <i>Покровскій 3-й</i> .	Въ распоряженіе главнаго начальника уральскихъ заводовъ.
6	<i>Терентьевъ</i>	
7	<i>Зиель 2-й</i>	
8	<i>Грасюфъ 3-й</i>	
9	Прапорщ. <i>Васильевъ 4-й</i>	Горнаго начальника Луганскаго Завода.
10	<i>Архиповъ 2-й</i>	
11	Поручикъ <i>Дорошенко</i>	
12	Подпоруч. <i>Сабаньевъ</i>	
13	Поручикъ <i>Миллеръ</i>	Горнаго начальника олонецкихъ заводовъ. Кабинета Его Импера- торскаго Величества.
14	Подпоруч. <i>Фелькнеръ 4-й</i> .	
15	Поручики: <i>Маюровъ 2-й</i>	
16	<i>Боголюбскій 2-й</i> .	
17	Подпоруч. <i>Роголевичъ</i>	Горнаго департамента Царства Польскаго. Директора горнаго института.
18	<i>Древингъ 2-й</i>	
19	Поручикъ <i>Хорошевскій</i>	Горнаго департамента.
20	Прапорщ. <i>Шостакъ 3-й</i>	

Подписалъ: Въ должности дежурнаго
Штабъ-Офицера, Подполковникъ Татариневъ 2-й.

Извлечено изъ уставныхъ грамотъ, данныхъ заводскимъ людямъ казенныхъ горныхъ заводовъ.

№ рудной.	Время совершения уставной грамоты.			Наименование заводскаго округа, губер- нии и уѣзда, заводовъ, волостей, обществъ, селеній и деревень.	I. Число заводскихъ людей.				II. Н а д ѣ л ы з е м л и.																III. Повинность.						
	Г о д ъ.	М ѣ с я ц ъ.	Ч и с л о.		Число наличныхъ душъ мужск. пола.	Получили надѣлы на правѣ.	До обнародованія по ложени состояло въ пользованіи зем. у лицъ получившихъ надѣлы.	По уставнымъ грамотамъ предоставлено:								У отставныхъ состоятъ въ пользованіи земли.		Повышеніи селеній.		Земель расчищенныхъ соб- ственными трудомъ масте- ровъ и оставленныхъ имъ въ пользованіе, и безвозм. польз.		Оброчной платѣ положено съ десятины пахатной и сѣнокошныя земли, посту- павшей въ надѣлы.		Всего оброчной платѣ за де- сятину въ надѣлы сѣнокошную и пахатную землю, причи- тается въ годѣ.							
								Мастеровымъ.																		Сельскимъ работни- камъ.					
								Мастеро- выхъ.	Сельскихъ работникъ.	Итого.	Десят. Сажень.	Десят. Сажень.	Десят. Сажень.	Десят. Сажень.	Десят. Сажень.	Десят. Сажень.	Десят. Сажень.	Десят. Сажень.	Десят. Сажень.	Десят. Сажень.	Десят. Сажень.	Десят. Сажень.	Десят. Сажень.	Десят. Сажень.	Десят. Сажень.	Десят. Сажень.	Десят. Сажень.	Десят. Сажень.	Десят. Сажень.	Десят. Сажень.	Десят. Сажень.
ВОТКИНСКІЙ ГОРНЫЙ ОКРУГЪ.																															
Вятской Губерніи Сарапульскаго Уѣзда.																															
1	1864	Января	12	Воткинскаго Завода и волости, раздѣленной на 4 сель- скія общества	7373	6741	11	6752	5301	2387	382	853	3540	2111	789	1160	4330	871	—	—	32	663	532	—	Выгонъ	40	1569	по 28 к.	1221 52 ¹ / ₂		
2	1863	Декабря	11	Петраковскаго общества, деревень Петраковой и Федо- товой, волости Перевозинской	178	—	162	162	720	1638	—	—	—	—	—	—	—	—	—	34	1504	606	134	80	—	непмѣ- ется	—	—	—	169 69	
3	1863	Декабря	11	Кворсинскаго общества, деревень: Кворсинской Гари и выселка Захарьевскаго, волости Перевозинской	356	—	314	314	1459	1712	—	—	—	—	—	—	—	—	—	88	1303	1155	409	210	—	—	—	—	—	323 44 ¹ / ₂	
4	1863	Ноября	22	Перевозинскаго общес. и вол., села того же наименованія	574	—	505	505	2991	1194	—	—	—	—	—	—	—	—	—	135	2327	2510	1267	345	—	—	—	—	—	702 94 ¹ / ₂	
5	1863	Ноября	23	Молчановскаго общества, деревень: Молчановой, Абро- совой, Лошкаревой, волости Угольской	195	—	174	174	994	1163	—	—	—	—	—	—	—	—	—	54	170	835	993	105	—	предо-	—	—	—	233 91 ¹ / ₂	
6	1864	Января	13	Пустопольскаго общества, деревень: Пустополя, Влади- мирской и Николаевской, волости Юльской	188	—	187	187	497	1036	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30	1580	468	656	70	—	—	—	—	—	134 11 ¹ / ₂	
7	1863	Ноября	24	Свѣтлянскаго общества и волости, деревень: Свѣтлой, Романовой и Чернаго Ключа	380	—	351	351	1999	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	99	40	1755	—	145	—	—	—	—	—	—	491 40
8	1863	Декабря	10	Кокучевскаго общес., деревни Кокучи, Свѣтлянской волости	213	—	223	223	1208	982	—	—	—	—	—	—	—	—	—	53	1861	1054	1521	100	—	—	—	—	—	—	295 29 ¹ / ₂
9	1863	Ноября	24	Епифановскаго общества, деревни Епифановой, Свѣт- лянской волости	152	—	141	141	742	1225	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25	1800	661	1825	55	—	став-	—	—	—	—	185 29 ¹ / ₂
10	1863	Ноября	24	Артишовскаго общества, деревень: Артишопъ и Ниж- ней Талицы, волости Свѣтлянской	166	—	155	155	632	1728	—	—	—	—	—	—	—	—	—	58	40	519	1688	55	—	—	—	—	—	—	145 51 ¹ / ₂
11	1863	Ноября	24	Попчамурскаго общества, деревень: Попчамура, Дмит- ріевской, Куштокмолье и Вишура, Свѣтлянской волости	217	—	192	192	850	156	—	—	—	—	—	—	—	—	—	49	255	710	2304	90	—	—	—	—	—	—	199 2 ¹ / ₂
12	1863	Декабря	5	Липовскаго общества и волости деревень: Липовки, Шало- венки, Русановой, Лисей, Большой Киворы и Малого Лыпу	214	—	194	194	938	1339	—	—	—	—	—	—	—	—	—	53	511	858	1339	80	—	—	—	—	—	—	240 39 ¹ / ₂
13	1863	Декабря	5	Сидоровскаго общества, деревень: Сидоровки и Кура- ляхи, Липовской волости	131	—	123	123	727	157	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40	157	647	—	40	—	ле нъ	—	—	—	—	181 16
14	1863	Декабря	5	Осиновскаго общества, деревень: Нижней Осиновки и Средней Коверы, Липовской волости	142	—	133	133	834	725	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23	400	661	1138	45	—	—	—	—	—	—	185 21 ¹ / ₂
15	1863	Декабря	5	Лиственскаго общес., деревни Лиственки, Липовской вол.	123	—	115	115	632	1118	—	—	—	—	—	—	—	—	—	36	750	556	368	40	—	—	—	—	—	—	155 72 ¹ / ₂
16	1863	Декабря	5	Кленовскаго общества, деревень: Кленовки и ключа Ли- повской волости	187	—	170	170	1902	320	—	—	—	—	—	—	—	—	—	48	1964	767	756	85	—	—	—	—	—	—	214 84 ¹ / ₂
17	1863	Декабря	5	Загибовскаго общества, деревень: Загибовки съ Почин- комъ Гуринимъ, села Нижняго Малого Лыпу и деревни Верхъ-Малого Лыпу, Липовской волости	99	—	95	95	397	1556	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22	188	355	1368	20	—	—	—	—	—	—	99 55 ¹ / ₂
18	1864	Января	13	Юльской общ., села Починки и вол. того же наименованія	327	—	297	297	1728	400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	93	400	1485	—	150	—	въ за-	8	10	—	—	415 80
19	1863	Ноября	23	Бонгуринскаго общества, деревень: Бонгуръ и Гусевой, Юльской волости	289	—	265	265	1478	2140	—	—	—	—	—	—	—	—	—	76	237	1282	1903	120	—	—	—	—	—	—	359 18
20	1863	Ноября	23	Банновскаго общества, деревень: Банной и Новоквар- синской, Юльской волости	124	—	116	116	674	1162	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	1442	613	2120	40	—	—	—	—	—	—	171 68 ¹ / ₂
21	1863	Ноября	23	Фоминскаго общества, деревень: Фоминной, Бачиной и Сѣверухи, волости Юльской	243	—	215	215	1069	2348	—	—	—	—	—	—	—	—	—	69	2188	854	160	140	—	—	—	—	—	—	239 13 ¹ / ₂
22	1863	Ноября	23	Кумошевскаго общес., деревни Кумошевки, Юльской вол.	282	—	241	241	1379	1442	—	—	—	—	—	—	—	—	—	88	1001	1101	441	190	—	—	—	—	—	—	308 33
23	1863	Ноября	23	Каменно-Ключевскаго общества, деревень: Каменнаго- Ключа, Сюреинной и Каратуновой, Юльской волости	132	—	122	122	566	897	—	—	—	—	—	—	—	—	—	32	1114	431	2183	50	—	—	—	—	—	—	134 93
24	1863	Ноября	22	Ледухинскаго общества, деревень: Ледухъ и Ольховой, Перевозинской волости	100	—	91	91	416	1515	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27	1698	443	2248	45	—	вод ахъ	—	—	—	—	96 29 ¹ / ₂
25	1863	Ноября	22	Больше-Кварсинское общество, деревень: Большой-Квар- сы, Важуковой и Малиновой Гари, Перевозинской волости	247	—	224	224	979	1233	—	—	—	—	—	—	—	—	—	53	1542	810	2378	115	—	—	—	—	—	—	227 9 ¹ / ₂
26	1863	Ноября	24	Черновскаго общества, деревень: Черной и Малый Ключъ, Свѣтлянской волости	216	—	194	194	1139	2103	—	—	—	—	—	—	—	—	—	59	2103	970	—	110	—	—	—	—	—	—	271 60
27	1863	Ноября	22	Ново-Фертиновскаго общества, деревни Новыхъ Фер- тиновъ, волости Перевозинской	91	—																									

ГОРНОЕ « ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

О СОСТОЯНІИ ДОМЕННОЙ ПЛАВКИ НА ЗАВОДАХЪ ОКРУГОВЪ: ГОРОБЛАГОДАТСКАГО, ЗЛАТОУСТОВСКАГО И ТАГИЛЬСКАГО.

Положеніе чугуноплавильнаго производства въ горныхъ округахъ Урала: гороблагодатскомъ, тагильскомъ и златоустовскомъ, сравнительно съ положеніемъ этого дѣла на заводахъ иностранныхъ, представляетъ слѣдующее состояніе устройствъ и хода самой работы.

А. Руды, проплавляемыя доменными уральскими заводами, тотчасъ послѣ добычи подвергаются обжогу въ пожогахъ или въ печахъ, устроенныхъ на самыхъ рудникахъ, чѣмъ достигается уменьшеніе до 8% въ вѣсѣ перевозимой руды, а чрезъ то и сокращеніе расходовъ на перевозку.

Но не смотря на это, было бы полезнѣе доставлять руду на доменные заводы сырою и обжигать ее на нихъ въ печахъ, дѣйствующихъ колошниковымъ жаромъ доменныхъ печей.

Расчетъ показываетъ, что этимъ будутъ достигнуты:

1) Сбереженіе въ лѣтъ, около 17 десятинъ ежегодно на доменную печь.

2) Не только полное вознагражденіе увеличившихся расходовъ на излишне перевозимый вѣсъ руды, но еще около 500 рублей въ годъ экономіи отъ обжога рудъ на одну доменную печь.

3) Лучшій обжогъ рудъ, потому что заводы, производя его сами, будутъ имѣть болѣе средствъ и необходимости достигнуть этого, чѣмъ это возможно для рудниковъ, занятія

которыхъ далеко не такъ тѣсно связаны съ этимъ процессомъ, какъ занятія заводовъ.

Итакъ, предлагаемая мѣра принесла бы двоякую пользу: дешевый и хорошій обжогъ рудъ, а тѣмъ самымъ и болѣе экономическую плавку рудъ.

Въ подтвержденіе сказаннаго можно указать на иностранныя заводы, въ которыхъ принято повсемѣстно обжигать руду и флюсъ на заводахъ, а не на мѣстахъ добычи.

В. За обжогомъ рудъ слѣдуетъ дробленіе ихъ, производимое на уральскихъ заводахъ исключительно ручною разбивкою, которую было бы гораздо выгоднѣе замѣнить дробленіемъ механическимъ.

Хотя на заграничныхъ заводахъ оно, по болѣе части, совершается также безъ пособія машинъ, но это происходитъ отъ того, что руды ихъ идутъ въ плавку весьма крупными кусками, и мелкость дробленія не составляетъ для нихъ той важности, какъ для заводовъ уральскихъ, вслѣдствіе различія въ горючемъ и въ размѣрахъ доменныхъ печей, имѣющихъ, при коксѣ, величину въ два раза болѣе, противъ печей древесноугольныхъ. Въ послѣднихъ же степень крупности рудной смѣси измѣняетъ проплавляемое количество ея, при одномъ расходѣ горючаго, на 5% и болѣе (напр. вмѣсто 21 пуда на коробъ—только 20), а мелкое дробленіе такихъ рудъ, какъ магнитные желѣзняки, безъ механическихъ пособій обходится дорого и достигается весьма трудно.

С. Переходя къ горючему—древесному углю, находимъ также нѣкоторые недостатки. Не говоря уже о приготовленіи его, которое часто, вслѣдствіе хозяйственныхъ причинъ, идетъ въ ущербъ качеству, какъ на примѣръ, отъ употребленія на выжегъ угля горѣлаго лѣса, вмѣсто сыроростущаго, нельзя не обратить вниманія на его храненіе на заводахъ въ кучахъ, а не въ сараяхъ. Чтобы показать всю невыгоду этого, довольно замѣтить, что вѣсъ угля увеличивается въ одинъ годъ храненія въ кучѣ часто въ полтора раза, поглощая дождевую и

снѣговую воду, такъ что, при употребленіи въ плавку, значительная часть развиваемой имъ теплоты, идетъ на испареніе заключающейся въ немъ влаги, почему расходъ его возрастаетъ весьма сильно.

Поэтому, устройство сараевъ для храненія угля повело бы къ большимъ сбереженіямъ въ плавкѣ чугуна и быстро вознаградило бы издержки по постройкѣ сараевъ, которыхъ стоимость не превысила бы 3,500 рублей при вмѣстимости въ 10,000 коробовъ.

Итакъ: а) улучшеннымъ обжогомъ рудъ въ печахъ на заводахъ, б) болѣе мелкимъ дробленіемъ ихъ помощію валковъ и с) хорошимъ храненіемъ угля въ сараяхъ, можно было бы достигнуть прекраснаго состоянія идущихъ въ плавку сырыхъ матеріаловъ, и тѣмъ облегчить достиженіе лучшихъ результатовъ послѣдней.

За этимъ первымъ условіемъ доменной работы, слѣдуютъ непосредственно два другія: устройство доменныхъ печей съ ихъ принадлежностями и ходъ самой плавки.

В. Въ первомъ прежде всего являются внутренніе размѣры печей.

1) Объемъ ихъ, какъ выраженіе величины, въ разсматриваемыхъ здѣсь трехъ горныхъ округахъ Урала, измѣняется (въ печахъ старой системы) въ домнахъ: гороблагодатскаго округа отъ 2,555 кубическихъ фут. до 2,750 куб. фут.; въ печахъ тагильскаго—онъ достигаетъ до 4,500 куб. фут. и въ златоустовскомъ—измѣняется отъ 2,100 куб. фут. до 2,200. Эти цифры для древесноугольныхъ печей можно считать довольно удовлетворительными, особенно относительно печей тагильскаго округа; но, принимая во вниманіе то обстоятельство, что съ увеличеніемъ объема возрастаютъ производительность и выгоды плавки, а именно небольшая экономія въ горючемъ, вслѣдствіе болѣе продолжительнаго времени дѣйствія газовъ на руду, сбереженіе въ рабочей платѣ, въ задолжаемомъ капиталѣ на постройку (такъ—какъ одна

большая печь замѣняетъ по своей производительности двѣ малыя) и, наконецъ, въ ремонтѣ, то очевидно, что должно стремиться къ расширенію внутреннихъ размѣровъ уральскихъ печей, слѣдую примѣру заграничныхъ заводовъ, которые, въ короткій промежутокъ времени, отъ объема доменъ въ 2,000 куб. фут. дошли до 6,000 куб. фут., а въ Англіи встрѣчаются уже печи до 12,500 куб. фут. (напр. въ Consett-Iron-Works). Путь, которымъ шли въ этомъ случаѣ заграничныя заводы, очень простъ: свойства кокса позволили имъ отъ первоначальной высоты 30 фут. легко дойти до 60 и даже до 80 фут., а горизонтальные размѣры довести до ширины или точнѣе діаметра:

въ колошникѣ	отъ 10	до 16	фут.
— распарѣ	— 15	— 18	—
— горну	— 6	— 9	—

Древесноугольные печи въ этомъ отношеніи стоятъ въ условіяхъ болѣе трудныхъ: свойства горючаго не позволяютъ имъ переходить высоту 50 фут. (21 арш.), а въ горизонтальныхъ размѣрахъ: между фурмами 3'—6''

въ распарѣ	отъ 12'	до 14'
— колошникѣ	7'	или 8'.

Вотъ препятствіе, помѣшавшее нашимъ доменнымъ заводамъ слѣдовать принципу заграничныхъ и удержавшее размѣры ихъ печей отъ дальнѣйшаго развитія.

Но въ настоящее время является очень простое средство къ достиженію цѣли, это — новая система печей генералъ-майора Рашета, позволяющая, не выходя изъ вышепоказанныхъ, необходимыхъ предѣловъ высоты и ширины печей, легко достигнуть почти удвоеннаго объема ихъ, такъ какъ система эта, по своимъ формамъ, представляетъ какъ-бы двѣ печи, слившіяся въ одну.

Въ доказательство можно привести вновь строящуюся въ Баранчинскомъ Заводѣ доменную печь названной системы,

имѣющую при высотѣ, одинаковой съ прежними печами, въ 18 арш. или 42 фут., до 4,200 куб. фут. вмѣстимости, или болѣе чѣмъ въ полтора раза противъ старыхъ печей. Итакъ, средство къ увеличенію размѣровъ нашихъ печей существуетъ и остается только воспользоваться имъ.

2) Касательно высоты доменныхъ уральскихъ печей можно сказать, что она доведена до предѣловъ, сообразныхъ съ свойствами рудъ и угля, и должна быть оставлена безъ измѣненія.

3) Разстояніе между фурмами, какъ одинъ изъ самыхъ главныхъ горизонтальныхъ размѣровъ печей, также близко къ надлежащему, и можно только прибавить, что при расчетахъ печей на преимущественную плавку литейныхъ чугуновъ не слѣдуетъ переходить 2'—6'', а при плавкѣ на передѣльный чугунъ—3'—6''.

4) Способъ распредѣленія дутья тремя, а иногда только двумя фурмами не вполне совершененъ, такъ—какъ теорія и практика доказываютъ выгоду распредѣленія дутья возможно большимъ числомъ сопелъ, которое въ печахъ шотландской системы доходить до 9.

Новая система печей генераль-майора Рашета представляетъ въ этомъ случаѣ осуществленіе указаннаго принципа, имѣя вмѣсто прежнихъ 2 или 3, уже 8 и 10 сопелъ.

Остальные размѣры печей до нѣкоторой степени есть уже результатъ вышеизложенныхъ и не представляютъ въ уральскихъ печахъ ничего особеннаго.

Е. За размѣрами доменныхъ печей слѣдуютъ ихъ внутреннія формы.

Выработанныя временемъ и опытомъ, послѣднія въ печахъ уральскихъ заводовъ довольно правильны, тѣмъ не менѣе необходимо замѣтить, что новыя формы печи генераль-майора Рашета представляются болѣе раціональными.

Расходящаяся форма длинной, по узкой шахты прямо противодѣйствуетъ образованію руднаго столба по оси печи и

угольного кожуха по его окружности, изменяя какъ относительное положеніе горючаго и рудной смѣси, такъ главнѣйшее отношеніе къ послѣдней восстановительныхъ газовъ, которые, въ печахъ прежней системы, обходя руду, проходятъ по болѣе удобному пути чрезъ угольный кожухъ, что конечно влечетъ излишнюю трату горючаго.

Эта причина, вмѣстѣ съ болѣе правильнымъ распредѣленіемъ въ печи воздуха, помощію многочисленныхъ фурмъ, производятъ въ домнахъ новой системы: сбереженіе въ горючемъ, процентное увеличеніе выплаиваемаго изъ руды чугуна, чрезъ болѣе полное восстановленіе рудъ, и уменьшеніе необходимаго времени пребыванія руды въ печи (числа будутъ показаны ниже).

Все это заставляетъ отдать формамъ новой системы полное предпочтеніе передъ прежними и стремиться къ замѣненію ими послѣднихъ.

Г. Что касается до внутренней кладки или футеровки уральскихъ печей, то она отличается отъ принятой заграничными заводами тѣмъ, что лещады и стѣнки горна дѣлаются не изъ кирпичей, какъ у послѣднихъ, а изъ камней песчаника и тѣмъ устраняется возможность производить замѣну испортившихся частей горна во время хода печи.

По этой, равно и по многимъ другимъ выгодамъ, представляемымъ кирпичными горнами, было бы весьма полезно изменить устройство наружнаго кожуха по образцу шотландскихъ печей *), принявъ ихъ систему открытыхъ горновъ, при которыхъ: 1) горнъ доступенъ для передѣлокъ на ходу печи, 2) просушка его идетъ совершенно равномерно, такъ какъ углы горна не закрыты устоями кожуха, что существуетъ при уральской системѣ, а остаются открытыми; 3) пе-

*) Въ настоящее время это, съ небольшими измѣненіями, принято при оменной печи системы генераль-майора Рашета, находящейся въ Петровскомъ Заводѣ луганскаго горнаго округа.

рекладка горна и его очистка при выдувкѣ печей легка, удобна и поэтому дешева.

Г. Во внѣшнемъ устройствѣ печей должно указать на принятое на Уралѣ правило заключать домны въ массивные, кирпичные корпуса, совершенно излишніе, такъ какъ было бы вполне достаточнымъ ограничиться легкими навѣсами надъ колошникомъ, фурменными и рабочими сводами, закрывъ бока фахверковыми стѣнами, что значительно удешевило бы постройку печей, такъ какъ подобные кожуха или корпуса, равно и ихъ ремонтъ стоятъ очень дорого. Напримѣръ, каменный корпусъ для двухъ доменъ въ Верхне-Туринскомъ Заводѣ, обошелся въ 18,033 руб. 68⁴ коп.

Н. Затѣмъ, вмѣсто употребляемыхъ въ доменныхъ дворахъ поворотныхъ крановъ, слѣдуетъ устроить передвижные или паралельные, такъ-какъ краны подобной системы могутъ дѣйствовать на каждую точку площади двора, не требуются сложныхъ связей для закрѣпленія верхняго пятника, при неизбѣжныхъ поворотныхъ кранахъ, и, наконецъ, одинъ паралельный кранъ можетъ часто служить для нѣсколькихъ доменныхъ печей. Употребленіе ихъ повсемѣстно введено въ заграничныхъ литейняхъ, а равно и при доменныхъ печахъ, въ тѣхъ случаяхъ, когда производятся отливки прямо изъ доменъ и притомъ въ доменныхъ дворахъ. Такъ какъ это есть общій случай для уральскихъ заводовъ, въ которыхъ доменный дворъ до известной степени замѣняетъ собою литейную, то примѣненіе паралельныхъ крановъ принесло бы большую пользу.

Приложенный чертежъ объясняетъ общее расположеніе ихъ (фиг. 1 и 2 черт. I).

I. Для доставки руды и угля на колошникъ при уральскихъ печахъ устроены: или длинные мосты, когда складъ сырыхъ матеріаловъ помѣщается на возвышенности, или же наклонныя плоскости для вѣзда, когда мѣстность, на которой расположенъ заводъ, ровная.

Но было бы выгодноѣ замѣнить эти устройства механическими подъемами, представляющими экономію въ расходахъ по доставкѣ руды и угля на колошникъ.

Одинъ паровой подъемъ съ 5-силою машиною былъ бы достаточенъ для двухъ доменъ, а устройство его и ремонтъ обошлись бы не дороже, чѣмъ въѣздныхъ мостовъ.

К. Наконецъ, относительно воздуходушныхъ машинъ можно сказать, что въ настоящее время на казенныхъ заводахъ уже имѣются почти вездѣ запасныя паровыя машины, а потому плавка не страдаетъ болѣе отъ недостатка дутья, какъ это часто случалось на гороблагодатскихъ и златоустовскихъ заводахъ.

Чтоже касается до системы этихъ машинъ, то наиболѣе выгодная для уральскихъ заводовъ будетъ система съ лежащими горизонтальными цилиндрами, съ клапанами, имѣющая приводъ къ гидравлическому движителю, какъ напримѣръ, къ турбинамъ, будучи въ тоже время прямого дѣйствія относительно пароваго цилиндра, который долженъ быть безъ охлажденія, съ расширеніемъ и подогревателемъ.

Л. Ко всему сказанному объ устройствѣ заводовъ нужно прибавить, что до сихъ поръ плавка ведется исключительно на холодномъ дутьѣ; въ этомъ отношеніи заграничныя заводы слѣдуютъ совершенно обратному правилу, выплавляя на нагрѣтомъ дутьѣ не только литейный чугунъ, которому оно сообщаетъ чистотѣ отливки, и мягкость отлитыхъ вещей, важную при механической отдѣлкѣ ихъ, чрезъ увеличеніе содержанія въ чугунѣ углерода и кремнія; но также нагрѣтое дутье употребляется ими и при выплавкѣ бѣлаго чугуна, не опасаясь, что увеличеніе количества примѣсей чугуна настолько будетъ вредить качествамъ получасемаго изъ него желѣза, чтобы отъ этого терялись выгоды, доставляемыя нагрѣтымъ дутьемъ въ экономіи доменной плавки.

При дорогой цѣнѣ древеснаго угля на уральскихъ заводахъ, сбереженіе горючаго, доходящее отъ замѣненія холоднаго дутья горячимъ—до 20%, не можетъ быть оставлено безъ вниманія, и введеніе послѣдняго принесло бы значительныя выгоды.

Для этой цѣли можно указать на шотландскую систему аппаратовъ, какъ на лучшую, и на систему плоскихъ, горизонтальныхъ трубъ, какъ на простѣйшую.

М. Вслѣдъ за отсутствіемъ нагрѣтаго дутья, должно указать на второй недостатокъ доменныхъ печей Урала, на непользованіе теряющимся чрезъ колошникъ жаромъ, представляющимъ около $\frac{1}{4}$ всей теплоты, развиваемой горѣніемъ угля въ печи.

Въ такихъ заводскихъ округахъ, какъ гороблагодатскій, тагильскій и отчасти златоустовскій, расходующихъ ежегодно до 100 и 120,000 коробовъ угля, количество теряющейся теплоты выражается въ каждомъ 30,000 коробовъ угля, и употребленіе ея на обжогъ рудъ и нагрѣвъ воздуха составило бы немаловажную пользу и, вмѣстѣ съ экономіею горючаго отъ нагрѣтаго дутья, сократило бы расходъ горючаго до $\frac{2}{3}$ настоящаго или, наоборотъ, при томъ же расходѣ лѣсовъ усилило бы производительность заводовъ на $\frac{1}{3}$, при томъ же самомъ числѣ дѣйствующихъ въ нихъ доменъ.

Устраиваемая въ настоящее время въ Баранчинскомъ Заводѣ печь, со всѣми исчисленными усовершенствованіями, позволитъ на дѣлѣ убѣдиться въ вышесказанныхъ предположеніяхъ и придать имъ видъ точнаго факта.

Вотъ въ главныхъ чертахъ состояніе доменныхъ устройствъ на заводахъ разбираемыхъ горныхъ округовъ.

Изъ сказаннаго объ нихъ выше можно вывести слѣдующій перечень усовершенствованій, примѣненіе которыхъ принесло бы несомнѣнную пользу заводамъ.

1) Обжогъ руды на заводахъ въ печахъ, дѣйствующихъ колошниковыми газами доменныхъ печей.

2) Дробленіе руды и флюса помощію дробильныхъ машинъ.

3) Доставка на колошникъ помощію подъемныхъ, механическихъ устройствъ.

4) Храненіе угля въ сараяхъ.

5) Замяненіе старой системы печей—новою генераль-майора Рашета.

6) Снабженіе доменъ газуловительными аппаратами.

7) Устройство воздухонагрѣвательныхъ аппаратовъ, дѣйствующихъ также колошниковыми газами.

8) Примѣненіе системы кирпичныхъ горновъ по образцу шотландскихъ.

9) Устраненіе при вновь строящихся печахъ каменныхъ корпусовъ, замяняя ихъ навѣсами.

10) Введеніе паралельныхъ крановъ при доменныхъ дворахъ.

При описанномъ состояніи устройствъ въ названныхъ выше округахъ Урала, самая плавка находится въ слѣдующемъ положеніи.

А. Въ первомъ приѣмѣ ея—просушкѣ доменной печи передъ задувкой, является тотъ недостатокъ, что просушка лещади идетъ сверху внизъ, причемъ просушивается только верхній наружный слой лещади, тогда какъ масса ея остается сырою, а потому даетъ возможность образованію трещинъ во время хода печи.

Это неудобство устраняется вполне въ печахъ системы генераль-майора Рашета, въ которыхъ прогрѣвъ лещади совершается снизу вверхъ, такъ что лещади весьма быстро просыхаетъ по всей ея толщинѣ и многочисленные обороты пламени подъ лещадыю позволяютъ гораздо легче достигать этой цѣли, чѣмъ оставляемый въ коксовыхъ печахъ прямой и узкій каналъ съ тѣмъ же назначеніемъ.

В. Задувка печей ведется часто нѣсколько поспѣшно, что способствуетъ растрескиванію стѣнокъ горна, сдѣланныхъ не изъ постоянныхъ кирпичей, а изъ песчаника; да кромѣ того легко происходятъ при этомъ разстройства хода печи оттого, что печь, сильно нагрѣваясь, начинаетъ поглощать значитель-

ную часть теплоты, развиваемой горѣніемъ угля, и ея оказывается недостаточно для обработки рудной смѣси. Поэтому температура горна понижается, получается бѣлый чугуиъ, часто настывающий слоями на стѣнки горна, такъ что потомъ ошибка исправляется излишнею тратою горючаго.

Опыты, произведенныя англійскимъ металургомъ Труранъ надъ 11 доменными печами, показали, что задувка коксовой печи должна оканчиваться не менѣе какъ въ 12 или 13 недѣль, т. е. продолжаться около 3 мѣсяцовъ до полного хода. Цифра эта конечно слишкомъ велика для древесноугольныхъ печей, но тѣмъ не менѣе было бы полезно оканчивать задувку ихъ не прежде, какъ чрезъ 6 или 7 недѣль, потому что расходы, увеличенныя ея медленностью, будутъ вполне вознаграждены выгодами правильного полного хода, прямо зависящаго отъ способа веденія работы въ этотъ періодъ плавки.

С. Когда же ходъ печи сталъ уже полнымъ, то результатомъ плавки уральскихъ заводовъ являются различные сорта сырыхъ, половинчатыхъ и бѣлыхъ чугуновъ. Но при этомъ продуктъ спѣлаго хода есть всегда сорта сѣраго чугуна, а бѣлые чугуны получаются только при разстроенномъ ходѣ плавки и, какъ исключеніе, при совершенно спѣломъ. Совершенно другое положеніе имѣетъ плавка на заводахъ иностранныхъ, гдѣ при правильномъ ходѣ плавки не только получаютъ два главные сорта чугуновъ—бѣлый и сѣрый, но и многочисленныя видоизмѣненія ихъ, число которыхъ доходитъ до 8 и 9.

Для этого руды раздѣляются сообразно ихъ годности къ полученію извѣстнаго рода чугуна, составляется соответственная шихта, а затѣмъ измѣненія въ количествѣ горючаго и дутья, въ температурѣ и упругости его, вмѣстѣ съ размѣрами печей, представляютъ средства къ достиженію предполагаемой цѣли.

Для повѣрки же служатъ свойства получаемого чугуна и химическій составъ шлака, при измѣненіи состава котораго, указывающемъ на неправильность шихты, тотчасъ принимаются должныя мѣры къ исправленію ошибки.

Какъ примѣръ такого контроля плавки можно привести заводъ Hörderhütte въ Вестфалии, гдѣ изъ многочисленныхъ анализовъ доменныхъ шлаковъ, наиболѣе удаляющіеся въ составѣ изъ нихъ дали отношеніе между кислородомъ основанія и кислоты:

одинъ какъ 18,820: 19,571

а другой какъ 18,451: 18,480

т. е. представляли совершенно точно однокремнеземки.

Эти цифры указываютъ на ту точность, съ которою ведется составленіе шихтъ на означенномъ заводѣ.

Возвращаясь къ уральскимъ заводамъ находимъ, что хотя руды и флюсы гороблагодатскаго, тагильскаго и златоустовскаго округовъ и были изслѣдованы химически, но въ составленіи шихтъ внесено только дѣленіе рудъ на годныя къ плавкѣ литейныхъ и къ плавкѣ передѣльныхъ чугуновъ.

Правильное же шихтованіе на извѣстные сорта и повѣрка его анализовъ контрольныхъ шлаковъ совершенно не употребительны, хотя правильный составъ шихты оказываетъ весьма важное вліяніе на экономическую сторону дѣла. Такъ иногда ненужная трудноплавкость шихты влечетъ за собою излишній расходъ угля, даетъ мѣсто образованію настелей, заслѣплению фурмъ; а неправильный составъ ея позволяетъ часто разѣдать футеровку печей.

Не имѣя шихтованія на сорта чугуновъ, понятно, что уральскіе заводы не владѣютъ и пріемами работы, которая во всѣхъ случаяхъ плавки сохраняется почти безъ измѣненія. Что же касается до свойствъ рудъ, то они позволили бы въ скруткахъ гороблагодатскомъ и тагильскомъ получать, кромѣ сырыхъ и половинчатыхъ чугуновъ, также лучистый и бѣлый, передѣлывающійся на желѣзо жиливататаго и зернистаго сло-

женія; а руды златоустовскаго округа — кромѣ того и зеркальный чугуны (Spiegeleisen), столь важный въ настоящее время по своему примѣненію къ бессемеровскому процессу.

Для достиженія этой цѣли необходимо раздѣлить плавку на сорта чугуновъ сырыхъ и бѣлыхъ, получать всѣ разности ихъ, мѣняя соотвѣтственно ходъ работы, который въ общихъ чертахъ состоитъ въ слѣдующемъ:

а. При полученіи сортовъ литейнаго чугуна, нужно:

1) пускать въ плавку по преимуществу трудноплавкія и менѣ чистыя руды;

2) при этомъ составъ шлака долженъ быть простъ, а слѣдовательно шлакъ трудноплавкій; количество его на 100 единицъ по вѣсу чугуна должно приходиться при гороблагодатскихъ рудахъ не менѣ 50 един., при тагильскихъ — 40, а при златоустовскихъ — 80 единицъ;

3) горнъ печей дѣлать узкій и высокій;

4) по трудноплавкости шихты, количество ея при той же угольной колошѣ должно быть меньше;

5) упругость дутья должно увеличить отъ 2½'' до 3'';

6) количество его уменьшить для болѣ тихаго схода колошъ, чтобы руда оставалась въ печи достаточное время, которое при магнитныхъ желѣзнякахъ (въ печахъ старой системы) должно быть отъ 19 до 17 часовъ, а при златоустовскихъ рудахъ — отъ 14—13 часовъ;

7) возвысить температуру дутья до 200 или 240° Ц.

8) получать шлаки, не содержащіе желѣза.

б. При сортахъ передѣльныхъ чугуновъ:

1) употреблять наиболѣ руды легкоплавкія и чистыя;

2) шлаки должны быть легкоплавкіе, а потому въ составъ ихъ должно входить какъ можно больше различныхъ оснований. Количество шлака относительно чугуна можетъ быть вѣсколько меньше, чѣмъ при сыромъ чугунѣ, но немного;

3) горнъ печей широкій и низкій;

4) рудыя колоши тяжелыя;

- 5) упругость дутья должно понизить отъ $2\frac{1}{4}$ до $1\frac{3}{4}$;
- 6) количество его значительно увеличить для болѣе быстрого схода колошъ, такъ—какъ время пребыванія руды въ печи при магнитныхъ желѣзнякахъ достаточно отъ 16 до 14 час., а при легкоплавкихъ—до 10 или 9 часовъ;
- 7) температура дутья должна быть понижена до 140° Ц.
- 8) шлаки могутъ быть зеленые отъ небольшого содержанія желѣза.

Д. Наконецъ, необходимо упомянуть о времени кампаніи печей. Послѣднія сравнительно съ заграничными представляютъ значительную разницу въ этомъ случаѣ. Дѣйствительно, средний срокъ кампаніи коксовыхъ печей считается 6 или 7 лѣтъ, но иногда доходитъ до 10. На Уралѣ же онъ не бываетъ почти болѣе 2-хъ лѣтъ, а среднее выходитъ около 14 мѣсяцовъ.

Такъ напримѣръ, одинъ изъ самыхъ удачныхъ кампаній дали слѣдующее:

1) Печь № 1 въ Баранчинскомъ Заводѣ гороблагодатскаго округа дѣйствовала съ 23 ноября 1859 года по 21 мая 1862, всего 839 дней, изъ числа которыхъ 78 дней была въ остановкѣ за недостаткомъ воды, а потому всего времени ея дѣйствія было 761 день или 2 года и 1 мѣсяць.

2) Печь № 2 того же завода дѣйствовала съ 27 ноября 1858 г. по 13 декабря 1860, всего 748 дней, изъ которыхъ подобно № 1 была въ остановкѣ 31 день, итого 717 дней или 1 годъ 8 мѣсяцовъ. Среднимъ же числомъ печи гороблагодатскаго округа не имѣютъ болѣе кампаніи, какъ 13 или 14 мѣсяцовъ.

3) Въ Нижне-Тагильскомъ Заводѣ печь № 3 дѣйствовала 767 сутокъ, а

4) въ Верхне-Салдинскомъ печь системы генералъ—майора Рашета—755 сутокъ. Обыкновенно же кампанія тагильскихъ печей около 18 и 20 мѣсяцовъ.

5) Въ Саткинскомъ Заводѣ златоустовскаго округа кампанія печей была около 250 дней, и только построенная пынѣ

тамъ печь системы генераль-майора Рашета уже дѣйствуетъ съ 27 ноября 1864 года по настоящее время, т. е. около года.

Изъ этихъ цифръ видно, что кампаніи уральскихъ печей никакъ не могутъ считаться удовлетворительными, а поправленіе ихъ было бы весьма полезно для заводовъ, потому что частыя выдувки и необходимыя при этомъ поправки печей и остановки дѣйствія завода обходятся довольно дорого.

Среднимъ числомъ убытокъ отъ выдувки печи до ея задувки и полного хода печи составляетъ:

а) расходъ на починку футеровки печи . . .	700 руб.
б) расходы по задувкѣ до полного хода печи . .	550 —
с) накладныхъ расходовъ за все это время . .	2,125 —
<hr/>	
Всего . . .	3,375 руб.

Слѣдовательно, всего отъ 3,000 до 3,500 руб. Убытокъ этотъ можно считать ежегоднымъ, потому что, по короткости кампаній, заводъ принужденъ каждый годъ выдуть и задуть одну печь.

Причины же выдувки бываютъ слѣдующія:

1) недостатокъ воды въ прудѣ, если заводъ не имѣетъ запасныхъ паровыхъ воздуходувныхъ машинъ, что въ разсматриваемыхъ округахъ не должно болѣе случаться, такъ-какъ всѣ домны уже снабжены теперь паровыми мѣхами;

2) разгаръ печей, принимающій такіе размѣры, до которыхъ никогда не доходитъ онъ въ печахъ коксовыхъ, не смотря на болѣшую въ 4 или 5 разъ кампанію.

Передъ выдувкою уральскихъ печей ширина горна обыкновенно изъ 1 ар. 3 или 2 вершковъ достигаетъ до $2\frac{1}{2}$, до 3 аршинъ и болѣе, тогда какъ напримѣръ, приложенный чертежъ фиг. 3 разгара печи, взятый изъ Niederrheinischer hütte am Rhein въ Вестфаліи, послѣ $5\frac{1}{2}$ лѣтъ кампаніи, показываетъ измѣненіе ширины горна изъ 3'—2'' только до 3'—10'', или на 8''.

Такой сильный и быстрый разгаръ уральскихъ печей происходитъ:

1) отъ свойствъ матеріаловъ, употребляемыхъ на кладку горна, не всегда огнеупорныхъ въ сильной степени;

2) отъ слишкомъ быстрой задувки, при недостаточной просушкѣ, отчего образуются трещины, края которыхъ легко отплавляются;

3) отъ неправильнаго состава шихты, когда отъ недостатка шлака происходитъ окисленіе желѣза, поглощающаго тогда кремнеземъ изъ футеровки, для образованія солей; или же при разстроенномъ ходѣ, когда въ шлакъ отъ большаго количества желѣза дѣлается недостаточно кремнезема, что пополняется на счетъ стѣнъ печи;

4) отчасти отъ свойствъ золы древеснаго угля, заключающей сильныя основанія, кали и натръ, также берущіе кремнеземъ изъ футеровки печей;

5) отъ небольшой упругости дутья, такъ какъ чѣмъ она меньше, тѣмъ горѣніе угля передъ фурмою распространяется на большее пространство и подходитъ очень близко къ стѣнкамъ горна, тогда какъ при большой упругости горѣніе сосредоточивается въ небольшихъ фокусахъ горѣнія и удаляется отъ стѣнъ печи внутрь горна.

При упругости въ $2\frac{1}{2}$ '' древесноугольныхъ печей и 7'', или 8'' коксовыхъ, разница получится довольно значительная.

6) наконецъ система кладки горновъ, не позволяющая замѣнять разгорѣвшія части внутреннихъ стѣнъ горна новыми; хотя уральскіе заводы и выработали въ этомъ случаѣ особый пріемъ починки разгорѣвшихъ мѣстъ помощью кремнистыхъ рудъ, каковы кедровская или балакинская въ гороблагодатскомъ округѣ, которыя, образуя легко настывающій горну, защищаютъ пострадавшія мѣста отъ дальнѣйшаго разрушенія, но все-таки эта мѣра далеко не такъ дѣйствительна, какъ замѣна испорченныхъ частей новыми, какъ это дѣлается въ печахъ шотландскихъ.

Изъ сказаннаго выходитъ, что для увеличенія кампаніи уральскихъ печей необходимы:

- 1) тщательная просушка и осторожная задувка;
- 2) точный расчетъ шихты, какъ на количество ея относительно чугуна, такъ и на правильный составъ;
- 3) введеніе системы кирпичныхъ горновъ шотландской системы, при хорошемъ выборѣ огнепостоянныхъ матеріаловъ;
- 4) устраненіе частыхъ разстройствъ плавки.

Изъ этого обзора плавки на вышеупомянутыхъ горныхъ округахъ Урала выходитъ, что для улучшенія ея необходимо обратить вниманіе: а) на лучшее приготовленіе сырыхъ матеріаловъ и печей къ плавкѣ; б) составленіе шихты и ходъ работы; в) примѣненіе нагрѣтаго дутья и пользованіе теряющимся жаромъ; г) измѣненія въ устройствахъ заводовъ; е) принятіе системы печей генералъ-майора Рашета вмѣсто прежнихъ и ф) увеличеніе кампаніи печей. Такими мѣрами можно будетъ весьма быстро улучшить качество металла, понизить цѣну его и увеличить производительность заводовъ.

Лучшимъ доказательствомъ сказанному служить то, что введеніе на уральскихъ заводахъ только одного изъ сказанныхъ усовершенствованій, именно замѣненіе старыхъ печей системою доменъ генералъ-майора Рашета, при всѣхъ недостаткахъ работы, привело уже къ весьма важнымъ результатамъ, которые видны изъ слѣдующаго сравнительнаго расчета дѣйствія тѣхъ и другихъ печей, взятаго изъ Саткинскаго Завода златоустовскаго округа.

Вотъ среднія цифры плавки въ печахъ обѣихъ системъ.

	Печь системы г. м. Рашета.	Печь прежней системы.
1) Суточный выплавъ	979 п. 7 ф.	526 п. 33 ф.
2) Чугуна на коробъ угля . .	15 22	13 31 $\frac{1}{2}$
3) Проценты руды	48, 5 $\frac{0}{0}$	40 $\frac{0}{0}$
4) Объемъ печей	куб. арш. 215 = 2,730,5 куб. ф.	куб. арш. 163,58 = куб. фут. 2,078,75
5) Число помѣщающихся ко- лошъ	40	30
6) Число колошъ въ 24 часа.	70	41
7) Время пребыванія руды въ печи	13 $\frac{3}{4}$ час.	17 $\frac{1}{4}$ час.
8) Цѣна чугуна за пудъ . .	26 $\frac{3}{8}$ коп.	32 $\frac{3}{4}$ коп.
Поэтому, при одинаковыхъ условіяхъ дѣйствія новая печь даетъ:		
а) Суточный выплавъ (при рав- ныхъ объемахъ) болѣе на .	30 $\frac{0}{0}$	
б) На коробъ угля чугуна бо- лѣе на.	11,3	
в) Проценты выше (вслѣдствіе лучшаго возстановленія рудъ) на.	7,5	
г) Время пребыванія руды въ печи менѣе на.	21,75	
е) Пониженіе цѣны чугуна на .	18,7	

Когда же къ этому важному улучшенію прибавятся всѣ остальные, то результаты эти сдѣлаются еще значительнѣе, а съ поправленіемъ положенія доменнаго дѣла, явится возможность оживить заводы желѣзодѣлательные, основаніемъ успѣховъ которыхъ служить чугунъ и результаты его фабрикаціи.

Штабсъ-капитанъ Мещеринъ.

МЕТАЛУРГИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СЕРЕБРЯ- НЫХЪ, СВИНЦОВЫХЪ И МѢДНЫХЪ РУДЪ ВО ФРЕЙБЕРГѢ.

(Окончаніе).

IV.

Обработка купферштейна.

Въ купферштейнѣ заключаются два полезныхъ металла: серебро и мѣдь; извлеченіе каждаго изъ нихъ отдѣльно довольно затруднительно и усложняетъ значительно процессъ обработки этого продукта; поэтому ни одинъ изъ заводскихъ процессовъ не подвергался такимъ частымъ и разнообразнымъ измѣненіямъ.

Въ началѣ купферштейнъ плавилъ на черную мѣдь и извлекали изъ этого продукта серебро посредствомъ весьма сложнаго и несовершеннаго процесса, извѣстнаго подъ именемъ зейгирования; позже пробовали зейгированіе замѣнить амальгамаціею купферштейна и черной мѣди; въ сороковыхъ годахъ въ Мансфельдѣ былъ изобрѣтенъ новый, болѣе совершенный способъ извлеченія серебра изъ купферштейна, называемый по имени изобрѣтателя—августиновскимъ; еще нѣсколькими годами позже способъ этотъ уступилъ мѣсто болѣе простому и выгодному процессу Цирфогеля.

На Фрейбергскихъ заводахъ зейгированіе оставалось до конца сороковыхъ годовъ, когда его замѣнили новымъ августиновскимъ способомъ извлеченія; но такъ какъ, по нечистотѣ Фрейбергскихъ купферштейновъ, процессъ этотъ шолъ постоянно неудовлетворительно, то приступали къ опытамъ надъ обработкою серебро-содержащаго купферштейна слабою сѣрною кислотою; метода эта предлагалась для Фрейбергскихъ заводовъ еще въ 1840 году бывшимъ профессоромъ тамош-

ней академіи г. Керстеномъ, но въ то время не удалась по причинѣ значительнаго содержанія свинца въ купферштейнѣ.

Въ 1859 году профессоръ Рейхъ вновь обратилъ вниманіе на этотъ способъ и предложилъ въ немъ нѣкоторыя измѣненія; въ теченіе 1859 и 1860 годовъ производились опыты въ большомъ видѣ, и такъ какъ способъ Рейха оказался весьма выгоднымъ, то 1861 г. метода Августина совершенно оставлена.

Теперь всѣ купферштейны поступающіе на заводъ Гальсбрюкке обрабатываются по способу г. Рейха, который въ общихъ чертахъ заключается въ слѣдующемъ:

Купферштейнъ сначала обжигается въ стойлахъ и сокращается въ отражательной печи: полученный шпурштейнъ, содержащій до 70% мѣди толчется на-мелко и обжигается въ отражательной печи, послѣ чего обрабатывается слабой сѣрной кислотой при температурѣ отъ 70 до 80° Ц.; растворъ сливается, освѣтляется и медленно выпаривается, причемъ выкристаллизовывается мѣдный купоросъ; маточный щелокъ употребляется снова для обработки обожженаго купферштейна. Нерастворившійся въ кислотѣ остатокъ купферштейна, состоящій изъ окиси желѣза, сѣрнокислаго свинца и металлическаго серебра, высушивается и поступаетъ въ рудную свинцовую плавку. Теперь переходимъ къ болѣе подробному разсмотрѣнію различныхъ операцій, изъ которыхъ состоитъ этотъ способъ.

Сокращеніе купферштейна. Купферштейнъ полученный переплавою блейштейновъ, и называемый шпурштейномъ *), содержитъ немного менѣе 13½ зол. серебра въ пудѣ, 45% мѣди и отъ 10 до 12% свинца. Продуктъ этотъ толчется, обжигается въ двурусной печи, описанной въ началѣ этой

*) См. эту статью въ № 3 Гор. Журн., 1866 г. стр. 348.

статьи, и потомъ подвергается новому сокращенію въ отражательной печи.

Въ эту же плавку поступаютъ съ нимъ богатые кварцеватыя мѣдныя руды, тяжелый шпатъ, плакиковый шпатъ и немного угля. Кварцеватыя руды прибавляются для ошлакованія окиси желѣза обозженнаго штейна; сѣрноокислый баритъ и фтористый кальцій дѣлаютъ шлаки болѣе жидкими, уголь прибавляется съ тою цѣлю, чтобы возстановлять нѣкоторое количество сѣрноокислаго барита въ сѣрнистый барій, который въ свою очередь взаимно разлагается съ ошлаковавшеюся закисью мѣди и переводитъ ее въ штейнъ. Свинецъ болѣею частью улетучивается; остальное его количество частью переходитъ въ штейнъ, частью выдѣляется въ видѣ весьма нечистаго и богатаго веркблея.

Главный продуктъ этой операціи составляетъ штейнъ; его стараются получить по возможности бѣднымъ свинцомъ и желѣзомъ, потому что присутствіе перваго затрудняетъ обработку сѣрною кислотою, а второе дѣлаетъ образующійся мѣдный купоросъ нечистымъ и поэтому сбывающимся невыгодно.

По разложенію профессора Рейха, составъ сокращеннаго купферштейна такой:

мѣди	70,75
свинца	5,35
желѣза	1,55
никкеля	0,70
мышьяка со слѣ-	
дами сурьмы	1,35
сѣры	20,03
	<hr/>
	99,75

Кромѣ купферштейна, при сократительной плавкѣ всегда получается немного свинцовистой черной мѣди, которую необ-

ходимо отдѣлить отъ штейна, потому что она затрудняетъ послѣдующее его обжиганіе. Раздѣленіе это производится весьма легко; при толченіи черная мѣдь недробится въ порошокъ какъ купферштейнъ, а плющится и легко отдѣляется просѣиваніемъ. Она поступаетъ снова въ ту же сократительную плавку.

Шлаки отъ сокращенія довольно кремнеземисты и содержатъ немного мѣди; ихъ разбиваютъ молотками и сортируютъ; болѣе богатые обращаются въ ту же сократительную плавку, а прочіе идутъ въ шихты блейштейновой обработки.

Экономическія данныя. Въ теченіе кампаніи, продолжавшейся $13\frac{1}{2}$ дней, изъ которыхъ на плавку собственно употреблено $9\frac{1}{2}$, а 4 на заправку печей, получены слѣдующіе результаты:

Поступило въ обжиганіе и плавку 4,093 пуда шпурштейна и 610 пуд. мѣдныхъ рудъ, (съ содержаніемъ въ $34\frac{0}{0}$ мѣди, $7\frac{10}{100}$ свинца и около $1\frac{1}{4}$ золотн. серебра въ пудѣ); кромѣ того 940 пуд. тяжелаго и плавиковаго шпатовъ и 660 п. оборотныхъ шлаковъ.

Плавкою получено:

2,395 $\frac{1}{2}$ пуд. сокращеннаго купферштейна, 11 пуд. богатаго веркблея (въ $38\frac{1}{2}$ золотниковъ серебра въ пудѣ), 3,900 пуд. шлаковъ и 90 пуд. черной мѣди.

При этомъ употреблено:

200 поденщинъ по $37\frac{1}{2}$ коп., и 190 поденщинъ по 30 к.; каменнаго угля сожжено 4,173 пуда, по $6\frac{1}{3}$ коп. за пудъ, толченіе 2,395 $\frac{1}{2}$ п. полученнаго купферштейна обошлось въ 23 р. 20 к.; ремонтъ печей и инструментовъ стоилъ 29 р. Поэтому обработка каждыя ста пудовъ полученнаго купферштейна обошлась въ 11 р. 86 коп.

Такъ какъ пробы и разложенія продуктовъ этой работы даютъ весьма несходные результаты, то нѣтъ возможности не только точно, но даже приблизительно опредѣлить происхо-

дящіе при немъ утары металовъ; но надо полагать что они не очень значительны.

Извлеченіе мѣди.

Обжиганіе. Сокращенный купферштейнъ толчется и потомъ просѣивается; при этомъ выдѣляются расплюснвшіеся частицы черной мѣди, которыя передаютъ обратно въ сократительную плавку, а мелкій купферштейнъ поступаетъ въ обжиганіе.

Печи для этой операціи служатъ тѣ же самыя, что и для пожога рудъ; штейнъ обжигается только на нижнемъ поду, на верхнемъ же обжигаютъ одновременно колчеданистыя руды.

Топка должна производиться весьма осторожно, потому что богатый купферштейнъ по своей легкоплавкости легко спекается; при соблюденіи всѣхъ предосторожностей все-таки образуются небольшіе комки, которые тщательно разбиваютъ граблями. Жаръ, въ началѣ весьма слабый, усиливаютъ постепенно въ теченіе 10 до 12 часовъ и оканчиваютъ довольно сильнымъ повышеніемъ температуры; вся операція продолжается 16 часовъ. Стоимость ея довольно велика, потому что для успѣшнаго обжиганія нельзя дѣлать большихъ насадокъ, (величина ихъ около $30\frac{1}{2}$ пудовъ). Въ 24 часа сожигается отъ 34 до 40 пуд. каменнаго угля втораго сорта.

Для успѣха операціи необходимо въ концѣ ея довольно продолжительное дѣйствіе сильнаго жара, чтобы разложить совершенно всѣ сѣрнокислыя соединенія, въ особенности сѣрнокислое серебро, разлагающееся труднѣе другихъ солей; если же оно не превратится въ металлическое серебро, то оно будетъ потеряно, перейдя въ купоросный растворъ. По этой же причинѣ въ обозженомъ штейнѣ не должно заключаться неразложившихся сѣрнистыхъ соединеній, для чего всѣ спекшіеся комки тщательно отдѣляютъ просѣиваніемъ, толкутъ

ихъ и обжигаютъ снова въ теченіе отъ одного, до одного съ четвертью часа.

Хорошо обожженный штейнъ имѣетъ темносѣрый, почти черный цвѣтъ, и передъ выщелачиваніемъ подвергается еще растиранію въ горизонтальныхъ жерновахъ; этимъ онъ доводится до самаго тонкаго измельченія и тогда растворяется въ кислотѣ весьма быстро.

Раствореніе. Раствореніе производится въ кадкахъ, расположенныхъ въ два ряда на невысокой платформѣ, соединяющейся съ поломъ двумя ступенями.

Кадки, числомъ 8, деревянные и выложены внутри свинцомъ; форма ихъ цилиндрическая, внутренній діаметръ равенъ 2 ф. $7\frac{1}{2}$ д., а высота немного менѣе 4-хъ футовъ.

Въ каждую кадку проходитъ сверху до самаго дна свинцовая трубка въ $1\frac{1}{2}$ д. діаметромъ, проводящая водяной перегрѣтый паръ.

Штейнъ доставляется въ растворительное отдѣленіе фабрики въ небольшихъ ящикахъ, изъ тонкаго котельнаго желѣза, весьма тщательно наполненныхъ, чѣмъ избѣгается перевѣшиваніе штейна. Изъ ящиковъ онъ выпоражняется въ кадки и тотчасъ же обливается при помощи желобка слабой сѣрной кислотой *) и потомъ купороснымъ растворомъ или водою.

Въ каждую кадку нагружается до $6\frac{1}{2}$ пуд. штейна и прибавляется $12\frac{1}{2}$ пуд. сѣрной кислоты въ 40° по Боме и 7 куб. фут., (16-ведеръ), чистой воды или такое же количество маточнаго раствора изъ послѣднихъ кристаллизаціонныхъ ящиковъ. Сѣрной кислоты прибавляютъ иногда немного болѣе или менѣе означеннаго количества, смотря по ея крѣпости.

*) Сѣрная кислота доставляется изъ Мульденскаго Завода; она совершенно очищается отъ мышьяка осажденіемъ сѣрнистымъ водородомъ и имѣетъ плотность около 40° по ареометру Боме.

Наполнивъ кадку, пускаютъ черезъ свинцовую трубку водяной паръ, который, проходя съ силою со дна, взбалтываетъ всю массу и нагрѣваетъ ее отъ 70 до 80°. Раствореніе продолжается около 5 часовъ. По истеченіи этого времени жидкости даютъ въ теченіе одного часа отстояться, потомъ сливаютъ жидкость сифономъ и, наконецъ, вынимаютъ нерастворимый остатокъ: для этого приливаютъ въ кадку воды, дюймовъ на 6 отъ дна, пускаютъ опять паръ, и какъ скоро осадокъ весь смѣшается съ водою, выпускаютъ все черезъ кранъ, находящійся въ нижней части кадки, въ особый бассейнъ, (Rückstandbassein); откуда уже потомъ вынимаютъ осѣвшій осадокъ и, послѣ сушки, передаютъ въ свинцовую плавку.

Количество остатка не превышаетъ $\frac{1}{10}$ части всей массы штейна. Въ немъ содержится все серебро и весь свинецъ, поступившаго въ обжиганіе продукта; также остается нѣсколько окиси мѣди и окиси желѣза; конечно, послѣднія два вещества могли бы быть совершенно растворенными въ кислотѣ, но тогда процессъ затягивается слишкомъ долго, а его невыгодно продолжать долѣе вышеупомянутаго срока.

Кристаллизація. Купоросный растворъ перепускаютъ изъ растворительныхъ кадокъ въ освѣтлительный бассейнъ и потомъ уже въ кристаллизаціонные ящики. Ящики эти сдѣланы изъ дерева и внутри выложены спаянными свинцовыми листами; внутренніе размѣры ихъ слѣдующія: длина— $7\frac{1}{2}$ футовъ, ширина—4 фута, высота отъ 2 до $2\frac{3}{4}$ фута. Поперегъ каждаго ящика сверху положены деревянныя перекладины, къ которымъ прикрѣплены небольшія свинцовыя пластинки, опускающіяся въ растворъ дюйма на 2 или 3. Около этихъ пластинокъ начинаетъ кристаллизоваться купоросъ.

Сырой купоросный растворъ остается въ ящикахъ отъ 7 до 8 дней; сначала онъ показываетъ до 44° по Боме, потомъ же, когда кристаллы выдѣлились, отъ 23 до 25°. Такимъ образомъ получаютъ два продукта: сырой (нечистый) купоросъ (А) и маточный растворъ (В). Нечистый купоросъ (А) раст-

воряется въ водѣ, которая, для ускоренія операціи, подогревается водянымъ паромъ до $30-32^{\circ}$ Ц. и кристаллизуется вторично, послѣ первоначальнаго освѣтленія въ особомъ ящикѣ. Продукты кристаллизаціи трехъ родовъ:

1) Кристаллы чистаго купороса, которые еще очищаютъ промывкою въ теченіе нѣсколькихъ секундъ на ситѣ водою, потомъ складываютъ на наклонную плоскость, чтобы стекла вся вода и потомъ подвергаютъ сушенію. При промывкѣ отдѣляется мелочь, которая хотя и чиста, но въ торговлѣ не принимается, поэтому ее снова растворяютъ и кристаллизуютъ вмѣстѣ съ сырымъ купоросомъ.

2) Мелкіе, менѣе чистые кристаллы купороса, сажающіеся на днѣ ящиковъ (Bodenvitriol). Они поступаютъ въ обработку съ сырымъ купоросомъ (А).

3) Маточный растворъ; его употребляютъ для растворенія сыраго купороса (А). Полученная жидкость слабѣе и менѣе чиста нежели первая, но при ея кристаллизаціи получаютъ тѣ же три продукта. Такимъ образомъ маточный растворъ обрачиваютъ до тѣхъ поръ, пока онъ не сдѣлается слишкомъ слабымъ; тогда его выпариваютъ до 32° Б., въ двухъ свищовыхъ чренахъ, нагрѣваемыхъ особою дымосожигательною топкою. Горячій сгущенный растворъ кристаллизуется: онъ даетъ при этомъ продажный купоросъ и маточный растворъ, который выливается небольшими количествами на бѣдную, обожженую руду, поступающую въ плавку свищовыхъ шлаковъ въ отражательной печи.

Маточный растворъ (В), получающійся при первомъ кристаллизованіи, употребляется съ прибавленіемъ сѣрной кислоты для растворенія обожженаго штейна; жидкость даетъ при кристаллизаціи сырой купоросъ, обрабатывающійся вмѣстѣ съ купоросомъ перваго полученія (А), и маточный растворъ, опять обращающійся на раствореніе штейна. Такимъ образомъ повторяютъ до трехъ или четырехъ разъ, послѣ чего маточный растворъ выпариваютъ до 44° Б. и кристаллизуютъ; при

*Первоначальный растворъ по
кристаллизаціи даетъ:*

*Сырой купоросъ (А).
растворяется и кристали-
зуется:*

чистый купоросъ въ продажу.

мелкій нечистый купоросъ растворяется съ жидкостью а, какъ и сырой купоросъ.

маточный растворъ а, служитъ для растворенія сыраго купороса; при кристаллизаціи даетъ:

чистый купоросъ въ продажу.

нечистый мелкій купоросъ обрабатывается какъ воръ а, употребъ такой же продуктъ первой блается снова для кристаллизаціи

по сильномъ насыщеніи желѣзомъ выпаривается и кристаллизуется:

чистый купоросъ въ продажу.

маточный растворъ а_n выливается на обожженныя руды, поступающія въ сырую плавку.

*Маточный растворъ В.
служить вторично для растворенія штейна и потомъ кристаллизуется:*

сырой купоросъ обработки-маточный растворъ в, употребляется три раза вается какъ (А) для растворенія обожженнаго штейна и потомъ по кристаллизаціи даетъ:

сырой купоросъ обработки-маточный растворъ в, вается какъ а_n

этомъ получается еще сырой купоросъ и маточный растворъ, насыщенный желѣзомъ, который выливается на обозиженую руду и такимъ образомъ поступаетъ въ сырую плавку.

Для бѣльшей ясности весь ходъ операціи растворенія штейна изображается вкратцѣ на приложенной таблицѣ А.

(См. таблицу А.)

Примпчаніе. Въ началѣ введенія этого процесса, кристализаціи продолжали гораздо долѣе и получали кромѣ мѣднаго купороса еще смѣшанный, но такъ какъ сбытъ этого продукта затруднителенъ, то осаждали изъ бѣдныхъ мѣдью растворовъ желѣзомъ и получали чистый желѣзный купоросъ, но процессъ обходился дорого и поэтому нашли его выгоднымъ измѣнить такъ, какъ показано выше, т. е. чтобы получался только одинъ окончательный продуктъ: чистый мѣдный купоросъ.

Приборы. Всего задолжается 8 кадокъ для растворенія, 8 освѣтлительныхъ ящиковъ, 52 бассейна для кристализаціи, 3 плоскихъ чрена для выпариванія, одинъ отсадочный бассейнъ для собиранія нерастворимыхъ осадковъ, 6 большихъ сушиль для купороса, одна плоскость для первоначальной просушки (*sole de séchage*) и, наконецъ, 19 ящиковъ для различнаго употребленія.

По мѣрѣ того, какъ купоросная жидкость переходитъ изъ одного прибора въ другой, уровень ея понижается; когда, послѣ ряда кристализацій, ее хотятъ опять поднять въ верхніе ящики, то это дѣлаютъ весьма просто, посредствомъ сгущеннаго воздуха. Для этого жидкость выпускаютъ въ цилиндрическую кадку, закрываютъ сверху герметически, накачиваютъ черезъ особое отверстіе воздухъ нагнетательными насосами и, отворивъ нижній выпускной кранъ, проводятъ жидкость гибкой трубкой куда нужно. Такихъ приборовъ два, дѣйствуютъ они прекрасно и почти не требуютъ исправленій.

Экономическія данныя. Въ теченіе шести мѣсяцовъ 1862 г. было обработано и получено при нижеслѣдующихъ расходахъ:

Обожжено и растворено 6,330 пуд. штейна, содержащаго 70^о мѣди и 15^{3^а}_о зол. серебра въ пудѣ, кромѣ того 26¹₄ п. мѣдистыхъ крецовъ, съ 60^о мѣди, и почти 36³₄ зол. серебра въ пудѣ.

Употреблено:

12,495 пуд. сѣрной кислоты, содержащей въ себѣ 7,109 пуд. кислоты, въ 66° по Б.,
цѣною на 2,245 р. 25 к.

Рабочая плата	{ обжиганіе и измельченіе		
	{ 1278 поденщ.		479 » 25 »
	{ раствореніе, кристализація		{ 4,505
	{ выпариваніе и сушеніе		
	{ доставка—(передвиженіе)		
			поден. 1,391 » 75 »
	Каменнаго угля для обжиганія		
	9,760 пуд. .		531 » 42 $\frac{1}{2}$ »
	—	—	топки парови-
	ковъ 19,916 п.		950 » 27 $\frac{1}{2}$ »
—	—	выпариванія	
маточныхъ			
раств. 9,150 п.		424 » 77 $\frac{1}{2}$ »	
—	—	сушенія купо-	
роса 1,550 п.		92 » 55 »	
—	—	сушенія остат-	
ковъ 475 п.		28 » 17 $\frac{1}{2}$ »	
<hr/>			
6,143 р. 45 к.			

Ремонтъ	{	толчей	10 » —
		мельницы.	122 » 40 »
		кадки, ящики, чрены, инструмен.	
		и проч.	82 » 55 »
			<hr/>
			6,358 р. 40 к.

Получено при этомъ 15,023 пуда кристаллическаго мѣднаго купороса, содержащаго 22,4^о_о этого метала и 1,392 пуда

нерастворимыхъ остатковъ, содержащихъ около 30% свинца, отъ 4 до 18% мѣди и отъ 50 до 88½ зол. серебра въ пудѣ.

По результатамъ заводскихъ пробъ оказывается, что при всѣхъ работахъ этого процесса произошла потеря:

серебра. . .	4,34%	всего	содержавшагося	количества
мѣди . . .	3,52	—	—	—

Свинца утерялось, при соединенныхъ операціяхъ сокращенія штейна и растворенія, около 50% всего содержавшагося количества.

Стоимость обработки каждаго 100 пуд. штейна составляетъ 100 р. 47⅓ коп.

Примѣчаніе 2. Такъ какъ способъ этотъ замѣнилъ собою бывшій до него августиновскій, то постараемся сдѣлать сравненіе ихъ выгоды, хотя это довольно затруднительно по многимъ постороннимъ вліяющимъ обстоятельствамъ.

При способѣ Августина, обработка 100 пуд., если причислимъ къ ней стоимость угорѣвшихъ металовъ (мѣди и серебра), обходилась въ 125 р. 53 коп. *).

При новомъ способѣ извлеченія мѣднаго купороса, обработка 100 пуд. штейна **), съ причисленіемъ стоимости угорѣвшихъ металовъ, составляетъ 111 р. 37 коп. (изъ того самая обработка 72 р. 14 к.). Слѣдовательно разница въ пользу новаго способа будетъ 14 р. 16 к. на обработку 100 пудовъ штейна.

Но при этомъ нужно принять въ соображеніе, что при способѣ Августина всѣ продукты получались продажные и постоянно удобнаго сбыта, при новомъ же способѣ часть продуктовъ, именно нерастворимые остатки, снова должны идти въ плавку, слѣдовательно ведутъ къ новымъ расходамъ на

*) Изъ того-самая обработка почти 68 р.

**) Здѣсь для единства сравненія, стоимость обработки рассчитана на 100 пуд. не богатаго купферштейна, а шпурштейна блейштейновой работы, которая на 36% менѣе сейчасъ приведенной въ отдѣлѣ: экономическія данныя.

извлеченіе изъ нихъ метала; кромѣ того, хотя мѣдь въ мѣдномъ купоросѣ продается дороже, нежели она стоила бы въ чистомъ видѣ, но продажа этого продукта зависитъ отъ многихъ мѣстныхъ и случайныхъ обстоятельствъ, и иногда можетъ быть даже очень невыгодна.

Сгущеніе заводскаго дыма.

Необходимость сгущенія заводскаго дыма, признанная всѣми свинцовыми заводами, давно уже была признана во Фрейбергѣ и служила поводомъ къ производству многихъ, весьма цѣнныхъ опытовъ. Еще болѣе вліяло на это, то обстоятельство, что по мѣрѣ развитія заводскаго производства, жалобы сосѣднихъ владѣльцовъ на вредъ приносимый ихъ полямъ и вообще растительности, отъ дѣйствія заводскаго дыма и паровъ, непрерывно увеличивались, и платимыя за принесенныя убытки суммы становились весьма значительны.

Вопросъ относительно сгущенія дыма до сихъ поръ еще не рѣшонъ вполне, и принятыя мѣры должны признаваться болѣе какъ временными. Здѣсь мы изложили въ краткомъ очеркѣ всю послѣдовательность предпринимавшихся мѣръ.

Какъ скоро убѣдились, что вредъ, приносимый заводскимъ дѣломъ, гораздо менѣе зависитъ отъ свинцовистыхъ и мышьяковистыхъ испареній, а болѣе всего отъ дѣйствія сѣрнистой кислоты, превращающейся потомъ въ сѣрную кислоту, то начали съ опредѣленія количества ея, освобождающагося при каждой изъ операцій. Не входя въ детали, мы ограничимся только одними указаніями на то, что каждая англійская обжигательная печь производитъ среднимъ числомъ немного болѣе 3 пудовъ сѣрнистой кислоты въ часъ. Одно только это данное тотчасъ показало невозможность насыщенія кислоты известковою водою, какъ предполагали въ началѣ, потому что потребовалось бы въ одинъ часъ на каждую печь болѣе $2\frac{2}{3}$ пуда ѣдкой извести, или около 29 ведеръ известковаго молока—условіе невыполнимое.

Послѣ этого пробовали (Платнеръ) превращать сѣрнистую кислоту въ сѣрную, прикосновеніемъ еще горячаго газа съ угловатыми обломками кварца и сгущать образовавшуюся кислоту тонкой струей воды.

Потомъ старались разлагать сѣрнистую кислоту, пропуская ее черезъ столбъ раскаленнаго угля и сгущая возстановившуюся сѣру.

Точно также неудались и пробы сгущать сѣрнистую кислоту—углекислою известью, раскаленною до-красна въ шахтной печи; не смотря на то, что куски извести были довольно крупны, тяга такъ затруднялась, что сѣрнистая кислота выходила черезъ рабочія двери печи.

Пробовали еще разлагать сѣрнистую кислоту посредствомъ сѣрнистаго водорода, производимаго въ большомъ видѣ перегонкою сѣры или колчедановъ съ каменнымъ углемъ. Но получавшійся газъ былъ смѣшанъ съ слишкомъ большимъ количествомъ углекислоты и оказывалъ самое слабое дѣйствіе; притомъ выдѣлявшаяся сѣра была такъ мелка, что ея не было возможности осадить и собрать.

По совѣту обербергаунтмана барона Бейста, сѣрнистый водородъ хотѣли замѣнить сѣрнистымъ баріемъ, и хотя разложеніе шло довольно удачно, но требовалось такое количество этого вещества, что нечего было и думать о примѣненіи этого способа въ большомъ видѣ. (Именно на каждую обжигательную печь въ сутки приходилось по расчету не менѣе 122 пудовъ сѣрнистаго барія, соотвѣтствующаго около 180 пудамъ тяжелаго шпата; для успѣха же дѣйствія, при невозможности удовлетворенія на практикѣ только теоретически даннымъ количествомъ, его нужно было по крайней мѣрѣ въ полтора раза болѣе).

Въ настоящее время ограничились только устройствомъ сгустительныхъ камеръ и высокихъ трубъ. Такъ какъ предметъ этотъ былъ уже описанъ въ Горномъ Журналѣ за 1864 годъ, № 6, стр. 551 по 556, и въ настоящей статьѣ

г. Карно нѣтъ болѣе подробныхъ свѣдѣній, то считаемъ излишнимъ повторять уже извѣстное читателямъ Горнаго Журнала.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Въ заключеніе приведемъ вкратцѣ общій выводъ изъ экономическихъ данныхъ, полученныхъ при обработкѣ Фрейбергскихъ рудъ, такъ какъ подробности были уже показаны выше, при каждомъ процесѣ отдѣльно.

Каждая тысяча пудовъ разныхъ рудъ распределяются по различнымъ работамъ слѣдующимъ образомъ:

435,34 поступаютъ въ свинцовую плавку, 523,06 въ сырую плавку со свинцовыми шлаками, 38,38 въ блейштейновыя плавки, 1,84 при обработкѣ веркблея и 1,84 въ обработку купферштейна. Главные промежуточные продукты, служащіе основаніемъ для послѣдующихъ работъ, получаютъ въ слѣдующемъ: 28,567 блейштейна, 203,065 и наконецъ 9,005 купферштейна, поступающаго въ сокращеніе и мокрое извлеченіе. Небольшія количества другихъ продуктовъ мы здѣсь не станемъ принимать въ расчетъ.

Окончательныхъ продуктовъ получается: *)

0,860023 пуд. чистаго серебра въ $\frac{997,2}{1000}$,

119,40 мягкаго свинца,

1,784 твердаго свинца,

8,065 краснаго глета,

и наконецъ 12,816 мѣднаго купороса въ кристалахъ.

По пробамъ при приѣмѣ рудъ, каждая 1,000, среднимъ числомъ, содержала:

0,88579 п. серебра,

161,567 п. свинца,

2,294 п. мѣди.

*) Все отнесено къ тысячи пудовъ руды.

Поэтому угары произошли:

въ серебрѣ 0,009843 пудъ или $1,11\%$ всего количества,
въ свинцѣ—31,133 пудъ или $19,27\%$ — — —
въ мѣди получился излишекъ въ 2,28 п., т. е. въ коли-
чествѣ почти равномъ заключавшемуся по пробамъ въ рудѣ.
Уже выше было неразъ замѣчено, что по способу пробъ
нельзя имѣть точнаго понятія объ уtratѣ металовъ, и въ
дѣйствительности онѣ гораздо болѣе показанныхъ, но на-
сколько, неизвѣстно.

Стоимость обработки одной тысячи пудовъ руды до полу-
ченія окончательныхъ продуктовъ, цеховыми расходами, при-
лагая данныя приведенныя выше при каждомъ процесѣ, со-
ставляетъ 144 р. 13 коп. *).

Что касается до накладныхъ расходовъ, то они состоятъ
главнѣйше въ слѣдующемъ:

содержаніе строеній . . .	1 р. 79,1 к.
водопроводовъ — —	35,3 —
— дорогъ, теле-	
жекъ и пр. . . 2 —	48,3 —
— управленія . . 6 —	66 —
перевозка 16 —	26,6 —
<hr/>	
	27 р. 55,3 к.

Отсюда должно сдѣлать вычетъ дохода, приносимаго вымыв-
кою циндера изъ золы отражательныхъ печей, **) который
составляетъ по расчету на каждую тысячу пуд. руды, 1 р.

*) Сюда не входитъ стоимость самой руды.

**) Количество этого продукта весьма значительно, такъ въ 1862 г. различ-
ные процессы доставили слѣдующія его массы:

рудныя плавки . . .	27,304 пуд.
блейштейновыя плавки	1,916 —
обработка веркблея. .	4,041 —
обработка купфершт. .	488 —

итого . . 34,649 пуд.

49,2 коп. Следовательно сумма всѣхъ цеховыхъ и накладныхъ расходовъ на тысячу пудовъ руды составитъ: 170 р. 19,1 коп.

Что касается до стоимости самой руды, то какъ мы видѣли въ началѣ статьи, она устанавливается для каждаго металла сообразно его содержанію, по извѣстной таксѣ. Въ 1862 г., по среднему содержанію металовъ, каждая тысяча пудовъ ея обошлась въ 710 р. 57,4 коп. Поэтому всѣхъ расходовъ на обработку и покупку 1000 п. руды послѣдовало 880 р. 73 $\frac{1}{2}$ коп.

Стоимость же извлеченныхъ металовъ по цѣнамъ 1862 г. составляла:

серебра	784 р. 22,1 коп.
свинца и глета	230 — 42,2 —
мѣднаго купороса . . .	35 — 26,2 —
	<hr/>
	1,049 р. 90,5 к.

Прибыль составляетъ поэтому 169 р. 27 коп. Но изъ этой суммы должна быть возвращена рудниками половина прибыли, происшедшей отъ продажи металовъ по цѣнамъ выше нормальныхъ, что составляло въ 1862 г. по 20 р. 5 к. съ каждой тысячи пудовъ. Изъ остальной чистой прибыли, въ доходъ правительства поступаетъ только половина, другая же, на основаніи закона 1861 года, распределяется между рудниками, пропорціонально доставленнымъ ими количествомъ рудъ.

Чистый доходъ правительства опредѣлится поэтому множеніемъ 74 р. 61 к. на число тысячъ пудовъ обработанной руды. Въ 1862 же году было обработано всего 1,647,000 п. рудъ разнаго рода.

Выведенныя нами числа стоимости работы должны разсматриваться только какъ приблизительныя, потому что не было

принято въ соображеніе многихъ подробностей, и кромѣ того не всѣ цѣны на обоихъ заводахъ одинаковы.

Цѣлью статьи было только показать главныя черты Фрейбергскихъ процессовъ и опредѣлить главныя при нихъ расходы, а не подробная ихъ расцѣпка.

ПАРОВОЙ МОЛОТЪ ДЕЛЕНА.

Въ настоящее время, при развитіи механическихъ двигателей въ горнозаводскихъ производствахъ, одно изъ важныхъ мѣстъ занимаютъ паровые молота. Замѣняя собою тяжелые лобовые при пудлинговомъ производствѣ, паровые молота исполняютъ обжимку криць скорѣе и тщательнѣе; они употребляются съ большою выгодною при ковкѣ тяжеловѣснаго сортового желѣза и окончательно вытѣснили собою гидравлическіе молота и песты при ковкѣ якорей и сноскѣ частей ихъ.

Многостороннія выгоды, представляемыя паровыми молотами, сравнительно съ гидравлическими, даютъ почти несомнѣнный поводъ предполагать, что въ скоромъ времени кричные молота, и именно тяжеловѣсные для обжима криць, замѣнятся паровыми. Дѣйствительно, обжимные кричные молота (обыкновенно 25-ти пудовые), особенно при довольно значительной кричной фабрикѣ, дѣйствуютъ почти непрерывно и потому, расходуя довольно значительное количество воды, работаютъ болѣе или менѣе въ ущербъ прочимъ молотамъ и, слѣдовательно, въ ущербъ дѣйствию фабрики. Очевидность этого кидается въ глаза, особенно въ такихъ кричныхъ фабрикахъ, которыя дѣйствуютъ водянымъ двигателемъ не-богатаго водою пруда. Не говоря уже о преждевременной остановкѣ фабрики, вслѣдствіе недостатка воды, случается, что и самая выдѣлка желѣза идетъ не успѣшно, даже при

ограниченномъ дѣйствіи фабрики, когда при дѣйствіи обжимныхъ молотовъ, расходующихъ много воды, останавливается или замедляется дѣйствіе другихъ болѣе легкихъ молотовъ, отдѣлывающихъ полосовое и сортовое желѣзо. Отъ этого и желѣзо выковывается не очень тщательно, и угаръ выходитъ большой, и угля сгораетъ больше, и наконецъ замедляется самая выковка желѣза.

Во всѣхъ нашихъ заводахъ, какъ казенныхъ такъ и частныхъ, на это обращено весьма мало вниманія, а казалось бы дѣлу пособить весьма легко, если вмѣсто обжимныхъ гидравлическихъ молотовъ поставить паровые, которые весьма удобно и, главное, безъ всякихъ расходовъ могли бы дѣйствовать теряющимся жаромъ кричныхъ горновъ. Тогда всѣ указанныя мною выше неудобства были бы отстранены, расходъ воды сократился бы, и дѣйствіе кричной фабрики было бы обезпечено на болѣе продолжительное время къ явному интересу завода.

Повторяю, что кажется недалеко то время, когда паровые молота получатъ пріютъ въ кричныхъ фабрикахъ; но, во всякомъ случаѣ, распространеніе ихъ во многихъ заводахъ при пудлингово-сварочномъ производствѣ обязываетъ сказать нѣсколько словъ въ пользу паровыхъ молотовъ Делена, которые имѣютъ неоспоримыя преимущества передъ такими же молотами другихъ системъ, каковы Несмита, Конди и проч.

Управляя Воткинскимъ казеннымъ Заводомъ, двумя частными довольно значительными округами и, наконецъ, посѣщая два года сряду уральскіе заводы, я имѣлъ возможность присмотрѣться къ тѣмъ относительнымъ удобствамъ или неудобствамъ, которыя представляютъ паровые молота разныхъ системъ и, благодаря особенной обязательности воткинскаго заводоуправленія, которое сообщило мнѣ данныя въ пользу паровыхъ молотовъ Делена, я намѣренъ подѣлиться ими съ читателями Горнаго Журнала.

Въ воткинскомъ округѣ имѣются три паровыхъ молота Делена: два изъ нихъ поставлены въ Камскомъ броневомъ Заводѣ *) и одинъ въ якорной фабрикѣ Воткинскаго Завода.

Въ пользу этихъ молотовъ можно было бы сказать одно то, что они поставлены въ Камскомъ Заводѣ, при возведеніи котораго держались новѣйшими усовершенствованіямъ горно-заводскихъ механическихъ устройствъ; конечно, бывший горный начальник Воткинскаго Завода, генераль-майоръ Юсса, испытавъ предварительно относительныя выгоды пароваго молота Делена, первоначально прибрѣтеннаго для якорной фабрики Воткинскаго Завода, отдалъ преимущество этимъ молотамъ, установивъ ихъ и въ Камскомъ Заводѣ.

Тѣмъ не менѣе я хочу занять вниманіе читателей нѣскольکو подробнымъ ихъ описаніемъ, чтобы они могли убѣдиться въ превосходствѣ молотовъ этой системы.

Первый молотъ Делена, какъ я сказалъ выше, былъ поставленъ генераль-майоромъ Юсса въ якорной фабрикѣ Воткинскаго Завода; онъ купленъ былъ въ 1862 году у берлинскаго фабриканта Шварцкопфа для проковки якорныхъ частей и тяжеловѣсной болванки для корабельнаго листоваго желѣза.

Молотъ этотъ силою въ 24 лошади, а вѣсомъ въ 60 центнеровъ, или около 188 пудовъ.

Въ той же якорной фабрикѣ, на другомъ концѣ ея, стоитъ паровой молотъ Несмита въ 4 тонны; поэтому сравненіе двухъ молотовъ разныхъ системъ будетъ весьма кстати сдѣлать тамъ, гдѣ они исполняютъ одинаковую работу. Такимъ образомъ, при непрерывномъ почти дѣйствіи обоихъ молотовъ и при совершенно одинаковой работѣ, оказывается,

*) Одинъ паровой молотъ, вѣсомъ въ 110 пуд., поставленъ около пудлинговыхъ печей для обжима кусковъ; другой, вѣсомъ въ 500 пуд., поставленъ при сварочныхъ печахъ для обжима складокъ, которыя идутъ потомъ на приготовленіе броневыхъ плитъ.

что молотъ системы Делена передъ таковымъ же Несмита имѣеть слѣдующія весьма важныя преимущества.

1) Онъ отличается гораздо большею устойчивостію, оттого что центръ тяжести его значительно ниже противъ центра тяжести молота Несмита.

2) Онъ отличается простотою устройства частей, какъ самаго молота, такъ и приводовъ для управленія золотникомъ.

3) Онъ отличается примѣненіемъ къ нему весьма остроумнаго изобрѣтенія золотника системы Вильсона и наконецъ

4) Отработавшій паръ въ молотѣ Делена сообщается съ верхнею частію цилиндра и дѣйствуетъ на поршень въ пользу молота на 15 и даже на 20%.

По этимъ-то четыремъ главнымъ, весьма важнымъ преимуществамъ, молотъ Делена заслуживаетъ наибѣйшаго вниманія и потому описать устройство его съ самого основанія будетъ необходимо, для наибѣйшаго ознакомленія съ этой системой.

Основаніе молота Делена углублено на $10\frac{1}{2}$ футовъ; въ длину оно занимаетъ пространство въ $17\frac{1}{2}$ футовъ, въ ширину 13 футовъ. Подонва основанія подъ молотъ въ Воткинскомъ Заводѣ довольно слабая и не имѣеть особаго укрѣпленія, кромѣ того что она затрамбована каменнымъ и кирпичнымъ щебнемъ, при помощи ручной бабы въ 5 пудовъ вѣсомъ.

Вообще почва подъ всѣми зданіями Воткинскаго Завода далеко неплотная, а скорѣе болотистая, такъ что когда отрывали землю подъ основаніе молота, то подъ конецъ показалась вода, которую должны были отвести въ сторону въ особое углубленіе, изъ котораго, во все время производства работъ надъ укрѣпленіемъ подонвы щебнемъ, она отливалась насосами въ водосточную канаву, находящуюся за стѣной фабрики.

Нижнюю часть основанія (см. черт. II фиг. 5, 6 и 7) составляютъ два ряда шахматно расположенныхъ брусевъ,

толщиною въ 8 вершковъ; въ каждомъ ряду положено по 11-ти таковыхъ брусевъ.

Между собою они связаны, по высотѣ, нетолстыми брусчатыми схватками, врѣзанными въ концы брусевъ и скрѣпленными желѣзными болтами (толщиною въ $1\frac{3}{8}$ дюйма), по четыре съ каждой стороны.

Изъ двухъ рядовъ положенныхъ такимъ образомъ брусевъ составилъ *брусчатый плотъ*, брусъа коего длиною своею расположены по направленію станинъ. На этотъ плотъ, перпендикулярно длинѣ его, положенъ третій рядъ брусевъ, такой же толщины, какъ и первые, но въ числѣ 12 штукъ, а на третій рядъ брусевъ по краямъ поставлены два ряда брусчатыхъ стоекъ съ раскосами, для бѣльшей ихъ устойчивости; въ пространство же, образовавшееся между этими послѣдними стойками, опущена нижняя часть чугунаго стула, вѣсомъ въ 700 пудовъ. Сверху же стоекъ, нѣсколько выше пола (на случай осадки), сдѣлана обвязка, въ которую плотно врѣзаны чугунные съ закраинами поддоны для станинъ. Верхняя обвязка эта и самые поддоны скрѣплены съ нижнимъ *брусчатымъ плотомъ* 12-ю сквозными болтами, толщиною въ 2 дюйма каждый.

Чугунный стулъ подъ молотъ состоитъ изъ трехъ частей; изъ нихъ нижняя часть, съ квадратнымъ сѣченіемъ въ 5 фут. 2 дюйма, вѣситъ, какъ было сказано выше, 700 пудовъ; вторая часть, также съ квадратнымъ сѣченіемъ въ 3 фута 8 дюймовъ, вѣситъ 640 пудовъ и, наконецъ, третья часть, верхняя, съ сѣченіемъ въ 3 фута 1 дюймъ, вѣситъ 450 пудовъ; слѣдовательно вѣсъ всѣхъ трехъ частей стула простирается до 1,790 пудовъ и въ высоту онѣ доходятъ до 7 футовъ (нижняя 2 фута, средняя и верхняя по $2\frac{1}{2}$ фута). Каждая часть стула на верхнихъ сторонахъ своихъ имѣетъ закраины, въ которыя, посредствомъ продольныхъ желѣзныхъ клиньевъ, онѣ закрѣпляются или заклиниваются между собою. Верхняя часть стула возвышается надъ поломъ фабри-

ки на 6 дюймовъ; на верхней грани своей она также имѣетъ закраины или, правильнѣе, пазъ, шириною въ $1\frac{3}{4}$ фута, въ который вставляется наковальня, вѣсомъ 56 пудовъ.

Лицевая сторона наковальни, по которой производится ударъ молотомъ, для бѣльшей правильности, обстрогивается на металоострогательной машинѣ; самая наковальня устанавливается совершенно горизонтально, какъ для отвращенія боковыхъ ударовъ на станины, такъ и для правильной выковки приготавлиаемаго подъ молотомъ крупносортоваго желѣза.

Изъ сказаннаго выше видно, что вѣсъ стула съ наковальнею простирается до 1,846 пудовъ; вѣсъ же молота равняется 180 пудамъ; слѣдовательно вѣсъ стула болѣе нежели въ десять разъ превосходитъ вѣсъ молота. Этимъ конечно объясняется, что описываемый молотъ, работая постоянно въ теченіе трехъ лѣтъ, по свидѣтельству заводуправленія, не показалъ никакихъ поврежденій въ основаніи своемъ, за исключеніемъ весьма незначительной и всегда неизбѣжной осадки, которая конечно предвидѣлась при самой постановкѣ молота. Дѣйствительно, если стулъ имѣетъ вѣсъ въ десять разъ бѣльшій противъ молота, то онъ представляетъ выгодное сопротивленіе ударамъ послѣдняго; а если мы прибавимъ къ этому, что основаніе его имѣетъ надлежащіе правильные размѣры, что оно скрѣплено прочно, то согласимся, что поврежденія въ молотѣ отстранены если не совершенно, то по крайней мѣрѣ на долгое время *).

Мнѣніе нѣкоторыхъ техниковъ, которые находятъ весьма достаточно придавать стулу пятерной вѣсъ противъ молота, положительно опровергается вышеприведеннымъ примѣромъ прочности описываемаго молота, и строители Воткинскаго

*) Постановку и сборку молота производилъ горный кондукторъ Серебряковъ подъ непосредственнымъ наблюденіемъ заводскаго механика Запольскаго. Оба они (бывшіе воспитанники с. петербургскаго технологическаго института).

Завода весьма справедливо замѣчаютъ, что при подобныхъ серьезныхъ сооруженіяхъ необходимо жертвовать нѣкоторыми, относительно малыми расходами, для достиженія бѣльшей прочности, чтобы впослѣдствіи выиграть на сокращеніи ремонтныхъ расходовъ; нѣтъ надобности говорить, что слабо устроенное основаніе бываетъ причиною часто повторяемаго разстройства молота съ неизбѣжною починкою его и постановкою въ работѣ; да наконецъ, часто разстроиваемый молотъ, не можетъ прослужить долго.

Такъ напримѣръ паровой молотъ системы Несмита (въ $2\frac{1}{2}$ тонны), установленный въ 1853 году въ пудлинговой фабрикѣ Воткинскаго Завода, нынѣ разбился до того, что весьма затруднительно, чтобы не сказать невозможно, продолжать подъ нимъ работу. Молотъ этотъ предполагается разобрать, какъ негодный, и вмѣсто него поставить новый, системы Делена. Разстройство молота Несмита въ такой короткий періодъ времени, въ какіе нибудь тринадцать лѣтъ, главнѣйше надобно приписать относительному несовершенству весьма сложной и неустойчивой конструкціи его.

Другой молотъ Несмита, вѣсомъ въ 4 тонны (о которомъ я упомянулъ выше, въ началѣ этого описанія), установленный въ 1850 году въ якорной фабрикѣ, пока еще благонадеженъ. А такъ какъ подъ оба молота системы Несмита основанія были сдѣланы совершенно одинаково, то, принимая во вниманіе, что одинъ молотъ находится еще въ состояніи удовлетворительномъ, тогда какъ другой разбирается по негодности, можно заключить, что вѣсъ частей втораго сдѣланъ не столь соотвѣтственно къ вѣсу самого молота, какъ въ первомъ. Дѣйствительно, при молотѣ Несмита въ 4 тонны (248 пудовъ) положенъ стулъ вѣсомъ въ 800 пудовъ; при молотѣ же въ $2\frac{1}{2}$ тонны (115 пудовъ) стулъ въ 450 пуд.; наконецъ при молотѣ Делена въ 188 пудовъ стулъ безъ наковальни 1,790 пудовъ.

Отсюда выводится, что въ первомъ случаѣ вѣсъ стула превосходитъ вѣсъ молота въ 3,22 раза, во второмъ 2,9 и въ третьемъ въ 9,5 разъ, или другими словами, чѣмъ вѣсъ стула болѣе превосходитъ вѣсъ молота, тѣмъ прочность всего установка будетъ удовлетворительнѣе. Здѣсь я долженъ оговориться, что хотя молотъ Несмита въ 4 тонны еще находится въ удовлетворительномъ состояніи, но не менѣе того онъ требуетъ весьма частыхъ ремонтныхъ исправленій, изъ-за которыхъ останавливаются заводскія работы, каковаго неудобства, по свидѣтельству заводууправленія, не представляють молота системы Делена.

Кстати я скажу здѣсь нѣсколько словъ объ устройствахъ фундаментовъ подъ паровые, системы Несмита, молота. Устройство ихъ совершенно одинаково для обоихъ молотовъ: основаніе ихъ углублено въ землю на 7 футовъ; подъ него забиты сваи копровую сорока-пудовую бабою, до отбоя, а подъ самый стулъ—частоколомъ; на эти послѣднія сваи, которыя занимають пространство $56\frac{1}{2}$ квадратныхъ футовъ (по $7\frac{1}{2}$ ф. въ ширину и въ длину), надѣты три желѣзныхъ толстыхъ обруча, такъ что основаніе подъ стулъ было укрѣплено до того, что отъ бабы вѣсомъ въ 40 пудовъ, при подъемѣ ея на высоту трехъ сажень, сваи неподавались нисколько, хотя удары бабы дѣлались съ довольно значительными промежутками времени. На забитыя сваи положены были крестообразно три ряда брусевъ и на образовавшійся такимъ образомъ брусчатый плотъ былъ врѣзанъ сплошной стулъ (при молотѣ въ 4 тонны въ 800 пуд., а при молотѣ въ $2\frac{1}{2}$ тонны въ 450 пудовъ).

Остальная часть основанія, на которую поставлены станины, была забучена бутовымъ камнемъ и только на верху, подъ самымъ чугуннымъ плотомъ станинъ, положены были деревянныя доски, толщиною въ 3 вершка.

Такимъ образомъ, основанія подъ молота Несмита, какъ показалъ пятнадцати-лѣтній опытъ, были достаточно прочны,

и хотя стулья молотовъ, сравнительно съ системою Делена, незначительнаго вѣса, но, взамѣнъ того, подъ основанія самыхъ стульевъ такъ плотно забиты сваи, что этимъ онѣ какъ бы замѣняютъ вѣсъ самого стула. Слѣдовательно, я повторю еще разъ, что чѣмъ больше вѣсъ стула относительно вѣса молота, тѣмъ прочѣе весь установъ.

Молотъ Делена состоитъ изъ слѣдующихъ главныхъ частей: изъ станинъ, цилиндра, штока или стержня съ поршнемъ, и изъ золотника системы Вильсона.

Станины. Ихъ числомъ двѣ и каждая изъ нихъ состоитъ изъ двухъ частей или половинокъ; вѣсъ ихъ 180 пудовъ (фиг. 1, 2, 3 и 4 черт. 1 лит. а); обѣ онѣ имѣютъ одинаковую высоту въ 12 футовъ. Половинки станинъ свернуты между собою на 11-ти винтахъ, толщиною въ $1\frac{1}{2}$ дюйма (фиг. 1 лит. у) и каждый изъ нихъ снабженъ чугуною пустотѣлою распоркою, діаметромъ въ срединѣ 3-хъ, а въ концѣ $3\frac{1}{2}$ дюймовъ (фиг. 3 лит. t); распорки вставлены между частей станинъ и въ нихъ проходятъ стягивающіе болты; такимъ образомъ каждая станина имѣетъ въ срединѣ щель, или пустоту въ 7 дюймовъ.

Форма станинъ, сбоку въ общемъ очертаніи таже, что и у станинъ молота системы Несмита; но въ подробностяхъ отличается существенно тѣмъ, что вмѣсто гребней, которые имѣются у станинъ системы Несмита и служатъ для направленія молота, при системѣ Делена привернуты къ станинамъ особыя чугуныя планки (фиг. 1 и 4 лит. f) съ пазами, шириною въ 4 и глубиною въ $1\frac{5}{8}$ дюймовъ, которые входятъ въ щели станинъ. Такимъ образомъ, при молотахъ системы Делена, направляющія сдѣланы обратно: вмѣсто гребня на станинахъ, здѣсь сдѣланъ пазъ, а гребни (фиг. 1 и 4 лит. х) приданы молоту; измѣненіе это, хотя повидимому и ничтожное, имѣетъ однакоже значительное вліяніе на содержаніе молота въ исправности. Такимъ образомъ, если во время работы разобьются пазы, то нѣтъ надобности мѣнять самихъ

стапинъ: стоить только перемѣнить однѣ планки, изъ коихъ каждая вѣситъ около 24 пудовъ, и этимъ обойдется весь расходъ на исправленіе молота, тогда какъ если подобное обстоятельство случится при молотѣ Несмита, то потребовалось бы: или перемѣнить самый молотъ, или станину, вѣсъ которой, смотря по силѣ молота, простирается отъ 100 до 200 пудовъ. Конечно, подобная перемѣна цѣлой части молота, неговоря о расходахъ, сопряженныхъ съ разборомъ главныхъ частей механизма, влечетъ за собою остановку работы на весьма продолжительное время, тогда какъ при молотахъ Делена эта остановка ничтожна.

Гребни при молотѣ Делена сдѣланы при концѣ штока въ его расширенной молотовой части, въ которую вставляется бой. Если бы случилось, что со временемъ гребни эти подверлись, что однакоже можетъ случиться черезъ весьма продолжительный періодъ времени (потому что они выкованы изъ желѣза), то исправить ихъ можно весьма легко, именно: привернуть къ бокамъ гребня желѣзные или стальные наставки; или, не дѣлая этого, только вывѣрить ихъ и отлить новыя чугуныя планки къ станинамъ; или, наконецъ, отрѣзать ихъ совсѣмъ и вырѣзать изъ расширенной части штока новыя гребни съ приверткою, конечно, въ этомъ послѣднемъ случаѣ новыхъ, болѣе толстыхъ планокъ къ станинамъ.

Такимъ образомъ становится очевиднымъ, что эти части молота на столько благонадежны, что съ ничтожною затратою времени, труда и матеріала, могутъ существовать въ теченіе нѣсколькихъ десятковъ лѣтъ; тогда какъ эти же самыя части при молотахъ системы Несмита требуютъ и относительно частыхъ перемѣнъ, и всегда сравнительно огромныхъ затратъ.

На практикѣ оказывается, что при молотахъ Несмита приходится почти ежегодно мѣнять или ставины, или самый

молотъ, тогда какъ описываемый мною молотъ Делена стоитъ безъ перемѣны въ теченіе четырехъ лѣтъ.

Каждая станина молота Делена привернута къ поддону или къ плоту помощію шести винтовъ, длиною въ 11, толщиною въ $1\frac{3}{4}$ дюйма, и каждая имѣетъ свой отдѣльный поддонъ. Для отвращенія же боковаго движенія поддоновъ они стягиваются между собою особыми болтами, толщиною въ 2 дюйма, по одному съ каждой стороны молота; съ этою то цѣлью поддоны снабжены продолговатыми проухами, чрезъ которые проходятъ болты и укрѣпляются за ними гайками.

Цилиндръ. (фиг. 1, 2 и 3 лит. b) поставленъ не сверху станинъ, какъ это принято въ системѣ Несмита, а до половины своей помѣщается между станинами и не доходя, примѣрно около двухъ дюймовъ, до заплечиковъ при станинахъ, привертывается къ нимъ своими закраинами или полями, помощію шести $1\frac{1}{2}$ дюйм. винтовъ къ каждой станинѣ. Между двомъ цилиндра и заплечиками станинъ, о которыхъ сказано выше, прикладываются желѣзные клинья (фиг. 1, лит. ц) такой толщины, какая потребуется послѣ вывѣрки и привертки цилиндра. Такимъ образомъ цилиндръ съ двухъ сторонъ привернутъ къ станинамъ, и нижнею частию своею, съ двухъ же сторонъ, поставленъ на заплечики. Такое положеніе цилиндра весьма устойчиво и въ этомъ отношеніи не имѣетъ ничего общаго съ тѣмъ, какое обыкновенно придастся при сборкѣ цилиндра молотовъ системы Несмита, и хотя иногда эти послѣднія и прикрѣпляются цѣпями къ фабричнымъ стѣнамъ, но такое укрѣпленіе, если и принесетъ пользу, то весьма относительную.

Діаметръ цилиндра при молотѣ системы Делена равенъ 2 футамъ $4\frac{3}{4}$ дюймамъ; ходъ поршня въ немъ 3 фута; сверху цилиндръ снабженъ обыкновенною крышкою, а снизу разъемнымъ дномъ и таковымъ же сальникомъ (фиг. 1 лит. e), который отличается отъ сальника Несмита. Различіе это будетъ понятно, если представить себѣ, что стержень или

шпинтошъ при молотѣ Несмита составляетъ отдѣльную часть, съ винтовыми парѣзками на концахъ, которыми онъ соединяется: съ одной стороны съ поршнемъ, а съ другой съ молотомъ. Между тѣмъ у Делена, собственно говоря, нѣтъ отдѣльнаго молота; молотъ здѣсь замѣняется толстою, сплошною массою стержня, при концахъ котораго, съ одной стороны, именно съ нижней, сдѣлано расширение для вставки боя, а съ другой (съ верхней)—сплошной съ нимъ поршень; слѣдовательно обыкновенный сальникъ, т. е. сплошной, нельзя было бы надѣть на стержень ни съ той ни съ другой стороны, потому что съ верхней не позволилъ бы этого поршень, а съ нижней—боевая часть его. Поэтому—то сальникъ при системѣ Делена сдѣланъ разъемной или разрѣзной, т. е. состоящей изъ двухъ равныхъ половинокъ, которыя, обхватывая поршень съ обѣихъ сторонъ, верхними частями своими входятъ въ днищѣ цилиндра, а нижними скрѣпляются особымъ сплошнымъ кольцомъ (фиг. 1 лит. ж), которое съ тѣмъ вмѣстѣ служитъ нижнимъ полемъ сальника. (Вѣроятно это кольцо при чугунномъ молотѣ было надѣто на стержень при самой отливкѣ молота). Между сальникомъ и днищемъ цилиндра вставлено также разрѣзное, одинаковаго діаметра со стержнемъ, мѣдное кольцо, толщиною въ 1 дюймъ, которое примыкаетъ къ заплечику стержня. Ниже этого кольца дѣлается обыкновенная набивка, которая нажимается сальникомъ къ кольцу посредствомъ винтовъ (лит. з). Всѣ части сальника, кромѣ кольца и винтовъ, чугуныя. Съ одной стороны къ цилиндру, во всю его длину, примыкаетъ сплошная съ нимъ коробка съ проводящими паръ внизъ и вверхъ цилиндра каналами (лит. і).

Къ этой коробкѣ, снабженной полями, привертывается *золотникъ Вильсона* (фиг. 1, 2 и 3 лит. д).

Толщина стѣнокъ цилиндра въ $1\frac{1}{2}$ дюйма; но та часть его, которая соотвѣтствуетъ каналу, шириною по дугѣ въ 16 дюймовъ, имѣетъ толщину въ $1\frac{1}{6}$ дюйма.

Эта толкая часть, послѣ непрерывной работы молота въ Воткинскомъ Заводѣ въ теченіе $2\frac{1}{2}$ лѣтъ, треснула, такъ что нельзя было продолжать работы; почему цилиндръ былъ замѣненъ новымъ, причемъ, для отвращенія на будущее время подобной поломки въ новомъ цилиндрѣ, паропроводный каналъ коробки, по длинѣ, раздѣленъ сплошною стѣнкою, толщиной въ $1\frac{1}{2}$ дюйма, на двѣ равныя части.

Отверстія, которыми паръ входитъ въ цилиндръ, имѣютъ размѣры: длину въ 16, ширину въ 1 дюймъ.

Золотникъ Вильсона имѣетъ видъ обыкновеннаго крана и состоитъ изъ чугушной коробки и таковой же пустотѣлой конусообразной пробки. Коробка имѣетъ внутренность, соответствующую пробкѣ, и снабжена съ трехъ сторонъ сквозными отверстіями, изъ коихъ два служатъ для впуска пара изъ пробки вверхъ и внизъ цилиндра, и одно, третье, выпускаетъ отработавшій паръ.

Кромѣ того, въ той же коробкѣ имѣется вверху и внизу по одному поперечному отверстію для впуска пара изъ паропроводной трубы въ пустотѣлую пробку.

Размѣры первыхъ трехъ продольныхъ отверстій слѣдующія: въ длину 16 дюймовъ, въ ширину 2 дюйма, и двухъ послѣднихъ, поперечныхъ: въ длину 7 дюймовъ, въ ширину 2 дюйма.

Коробка снабжена полями для привертки, какъ самой ея къ цилиндру, такъ и къ ней паропроводной и пароотводной трубъ. Внутренніе размѣры этой коробки слѣдующіе: верхній діаметръ $9\frac{5}{8}$ дюйма, нижній $8\frac{5}{8}$ дюйма и высота 1 футъ 8 дюймовъ; вѣсъ ея 18 пудовъ.

Вторую часть золотника составляетъ пустотѣлая, чугунная, конической формы пробка, наружные размѣры которой соответствуютъ внутреннимъ коробки. Вставляясь въ коробку, она снабжена двумя отверстіями для впуска и выпуска пара и, кромѣ того, на одномъ боку, во всю длину ея, имѣется вогнутая жолобообразная выемка, посредствомъ которой, при

работѣ молота, паръ изъ нижней части цилиндра переходитъ въ верхнюю. Пробка вращается на центрахъ: съ одной стороны, центръ проходитъ чрезъ крышу коробки и остриемъ своимъ упирается въ поперечину, залитую въ концѣ вмѣстѣ съ пробкою; съ другой стороны, центръ опирается въ желѣзную ось, закрѣпленную на шпонку тоже въ поперечину золотника, которая выдается отъ коробки на 8 дюйм. (фиг. 2 лит. ш). Для укрѣпленія центра и, слѣдовательно, самой оси привернуты къ коробкѣ двѣ желѣзныя стойки, по 10 дюймовъ каждая (фиг. 2 лит. щ), съ нарѣзками на концахъ; на эти концы стоекъ надѣта желѣзная, съ утолщеніемъ по срединѣ, поперечина (лит. ѳ), привернутая къ стойкамъ помощію гаекъ. Центръ проходитъ черезъ нарѣзное отверстіе, сдѣланное въ утолщеніи поперечины, и упирается въ конецъ желѣзной оси золотника. Такъ какъ оба центра нарѣзные, то плотно притертая въ коробку пробка или нажимается, или ослабляется, смотря по надобности. Размѣры отверстій въ пробкѣ точно такіе же, какъ и отверстій коробки.

Движеніе золотнику или коробкѣ дается весьма простымъ приводомъ, а именно: на желѣзной оси золотника насаженъ мотыль, длиною 6 дюймовъ (фиг. 1 лит. н), который соединяется штангою, идущею внизъ (фиг. 1 и 2 лит. о; длина ея 4 фута 10 дюймовъ, толщина въ $1\frac{1}{2}$ дюйма), съ двуколышчатымъ рычагомъ (фиг. 1, 2 и 3 лит. р), посаженнымъ на отдѣльную ось (фиг. 1 и 2 лит. ч), которая свободно вращается въ подшипникахъ, вложенныхъ въ стойки, укрѣпленные при станинѣ. Плечи колышчатого рычага находятся между собою подъ угломъ въ 54 градусъ; длина нижняго плеча, которое при работѣ молота ударяется въ наклонную плоскость, привинченную къ молотовой части, — 1 футъ 8 дюймовъ; длина же другаго плеча, которое непосредственно соединяется со штангою и передаетъ ей движеніе, равняется 1 футу 5 дюймамъ. Плечо это, проходя еще на 18 дюймовъ дальше за соединеніе со штангою, окан-

чивается ручкою. Ручка находится въ распоряженіи машиниста, который, управляя впускомъ, можетъ придавать молоту слабые или сильные удары, смотря по тому, какъ этого требуетъ работа.

Въ этомъ заключается весь приводъ при золотникѣ молота системы Делена. Движеніе золотнику передается такимъ образомъ: нижнее плечо двухъ-колѣнчатого рычага, снабженное на концѣ 3-хъ дюймовымъ роликомъ, ударяясь о наклонную плоскость, привернутую къ концу шпинтона въ расширенной части, отклоняется; въ это самое время другое его плечо (съ ручкою) опускается внизъ и увлекаетъ за собою штангу, а эта послѣдняя—мотыль, непосредственно васаженный на ось золотника. Обратное движеніе оси колѣнчатого рычага приводится посредствомъ пружины, помѣщенной на другомъ концѣ оси колѣнчатого рычага. Въ это время дѣло машиниста, держащаго ручку,—соразмѣрять удары.

Паръ къ золотнику впускается особою задвижкой, которая открывается и закрывается особымъ рычагомъ съ ручкою (фиг. 1 и 2 лит. м), вращающимся на своей оси. Задвижка находится въ чугунной коробкѣ (фиг. 1 лит. л), которая полями своими привертывается къ полямъ золотниковой коробки.

Къ золотнику примыкаютъ двѣ трубы, каждая съ полями; изъ нихъ одна, вертикальная (фиг. 1, 2, 3 лит. и) служитъ для отвода отработавшаго пара на воздухъ; другая, горизонтальная (лит. к) проводитъ паръ изъ котла. Діаметръ первой трубы равенъ 6, а послѣдней 5 дюймамъ.

Штокъ или *шпинтонъ* (фиг. 1, 2 и 4 лит. С) былъ присланъ изъ Берлина отъ фабриканта Шварцкопфа, чугуннымъ; но въ скоромъ времени онъ сломался почти у самой молотовой части и потому воткинское заводууправленіе пришло къ весьма раціональному заключенію — замѣнить чугунный штокъ желѣзнымъ, что оправдалось на практикѣ самыми лучшими результатами. Вся длина шпинтона равна 7 футамъ

11 $\frac{1}{2}$ дюймамъ; средняя часть его, круглая, равна 6 футамъ 1 $\frac{1}{2}$ дюймамъ; верхняя или поршневая равна 5 $\frac{1}{2}$ дюймамъ и, наконецъ, расширенная нижняя, или молотовая, въ которую вставляется бой, равна 1 футу 4 $\frac{1}{2}$ дюймамъ. Діаметръ средней части шпинтона сдѣланъ въ 1 футъ 2 $\frac{3}{4}$ дюйма; діаметръ поршня почти равенъ внутреннему діаметру цилиндра (т. е. = 2 футамъ 4 $\frac{3}{4}$ дюймамъ) и если оставленъ небольшой зазоръ, то единственно для того только, чтобы можно было свободно вставлять поршень въ самый цилиндръ.

Берлинскій шпинтонъ былъ отлитъ весь сплошнымъ; но когда въ Воткинскомъ Заводѣ его замѣнили желѣзнымъ, тогда *собственно поршень* былъ откованъ отдѣльно и надѣтъ на самый шпинтонъ въ послѣдствіи; для этого въ срединѣ поршня выточено было отверстіе въ 12 дюймовъ, а на самомъ шпинтонѣ заточенъ соотвѣтственный этому отверстию шипъ. Передъ насадкой поршня на шпинтонъ онъ былъ нагрѣтъ, въ горячемъ состояніи надѣтъ на шипъ и тотчасъ же плотно расклѣпанъ балдами, до того, что снять его со стержня нѣтъ никакой возможности, что доказалъ опытъ при работѣ, такъ что настоящій желѣзный шпинтонъ, составленный изъ частей, можно почитать за сплошной.

Толщина поршня равна 4 $\frac{1}{8}$ дюймамъ; на окружности его, въ срединѣ, сдѣлана прорѣзь, глубиною въ $\frac{5}{8}$ и шириною въ 1 $\frac{1}{2}$ дюйма, въ которую вставляются четыре стальные пружины. Пружины эти сдѣланы разнѣзными, толщиною онѣ въ $\frac{3}{8}$ дюйма, шириною же: при разрѣзкѣ—въ $\frac{3}{8}$, а на противоположной сторонѣ разрѣза—въ $\frac{5}{8}$ дюйма; діаметръ ихъ соотвѣтствуетъ діаметру цилиндра. Онѣ вставляются въ прорѣзь одна надъ другой, причемъ разрѣзы ихъ находятся на противоположныхъ сторонахъ.

Боевая часть шпинтона, въ нижней грани своей, во всю толщину, имѣетъ пазъ, шириною внутри въ 11, а при самой грани въ 9 дюймовъ, глубиною же въ 4 $\frac{1}{2}$ дюйма. Въ пазъ этотъ вставляется чугунный бой, вѣсомъ въ 36 пуд.,

который снабженъ соответственнымъ пазу шиномъ, но нѣсколько меньшихъ размѣровъ, для того, чтобы его можно было свободно вставить въ пазъ и въ немъ расклинить желѣзными клиньями. Толщина боевой части шпинтона 1 футъ 7 дюймовъ, а ширина, безъ направляющихъ гребней, 2 фута 6 $\frac{1}{2}$ дюймовъ; гребни же имѣютъ ширину въ 4 дюйма и толщину въ 1 $\frac{1}{2}$.

Какъ о необходимыхъ принадлежностяхъ молота слѣдуетъ упомянуть о двухъ трубчатыхъ вѣротахъ, поставленныхъ съ каждой стороны молота. Они служатъ для подноски изъ сварочныхъ печей подъ молотъ тяжеловѣсныхъ болванокъ или якорныхъ частей и для поддержанія ихъ во время проковки.

Каждый изъ вѣротовъ поднимаетъ по 250 пудовъ.

Сварочныхъ печей при молотѣ двѣ; обѣ онѣ газосварочныя дровяныя, т. е. дѣйствующія при помощи нагрѣтаго дутья, вдуваемого особымъ широкимъ сопломъ, черезъ сводъ печи, въ рабочее пространство.

Паровой котелъ, отъ котораго дѣйствуетъ молотъ, — трубчатый, поставленъ вертикально между двумя сварочными печами, для которыхъ онъ служитъ какъ бы дымоотводною трубою; или, другими словами, паровой котелъ нагрѣвается теряющимся жаромъ газосварочныхъ печей.

Вотъ нѣсколько подробностей постапова и самаго устройства этого котла. Онъ стоитъ на особомъ фундаментѣ, какъ сказано выше, между двумя газосварочными печами, боровки которыхъ примыкаютъ къ нему съ двухъ противоположныхъ сторонъ.

Фундаментъ выложенъ изъ обыкновеннаго бутоваго камня и образуетъ собою поддувало, которое находится подъ поломъ фабрики; вровень же съ поломъ положена на фундаментъ прямоугольная, толстая чугунная плита, длиною 9 фут., шир. 6 фут. 4 дюйма и толщиною въ 2 $\frac{1}{2}$ дюйма, которая образуетъ основаніе котла. По срединѣ своей плита имѣетъ круглое отверстіе, діаметромъ въ 3 фута 10 дюймовъ, которое, со-

отвѣтствуя поддувалу, закладывается колосниками. На плиту положена круглая чугуиная рама, діаметромъ снаружи въ 5 футовъ 10 дюймовъ, по окружности которой, въ равномъ разстояніи, поставлены четыре чугуиные же, пустотѣлыя колонны, высотой въ $1\frac{3}{4}$ фута и толщиною по срединѣ въ 7 дюймовъ; на колоннахъ положена такая же чугуиная рама, на какой стоять онѣ сами, и на этой то послѣдней рамѣ установленъ уже котелъ стоймя.

Такимъ образомъ жаръ отъ сварочныхъ печей, идя по боровкамъ, входитъ между колоннъ съ двухъ противоположныхъ сторонъ и поднимается вверхъ по внутреннимъ дымогарнымъ трубамъ котла. Надобно для большей яености сказать, что пространство между колоннами, не прилегающее къ печамъ, заложено огнепостояннымъ кирпичемъ и, кромѣ того, снаружи обшито листовымъ желѣзомъ, такъ что пламя, входя между колоннами, при содѣйствіи поддувала, находящагося подъ ними, имѣетъ одинъ естественный путь и идетъ вверхъ, нагревая паровой котелъ.

На одной сторонѣ стѣнки, выложенной между колоннами, именно на наружной, обращенной къ молоту, вдѣлана въ стѣнку топочная рамка съ заслонкою; заслонка эта служитъ какъ для очистки боровковъ и внутреннихъ дымогарныхъ трубокъ, такъ и для забрасыванія дровъ, въ случаѣ если жару отъ печей было бы недостаточно, какъ напримѣръ, при продолжительной проковкѣ желѣза подъ молотомъ, когда въ это время дровъ въ сварочныя печи не подкидывается, или по другимъ причинамъ.

Выше было сказано, что котелъ установленъ на верхней чугуиной рамѣ стоймя; слѣдовательно онъ поκειται на одномъ изъ своихъ днищъ, отъ котораго внутри котла идутъ 64 желѣзныхъ дымогарныхъ трубокъ, высотой въ 8 футовъ и діаметромъ въ $2\frac{3}{4}$ дюйма каждая.

Сверху эти трубки закрѣпляются въ особомъ, верхнемъ днищѣ котла, отъ котораго уже идетъ дымовая труба. Дно

котла, на которомъ онъ стоитъ, сдѣлано, конечно, плоскимъ; для укрѣпленія его и для лучшаго слѣдовательно поддержанія дымогарныхъ трубокъ, подъ днище положены два ряда толстаго углового желѣза, ребрами; верхъ котла сферическій. Вышина котла равна $14\frac{1}{4}$ футамъ, а діаметръ $5\frac{1}{4}$ футамъ; на днище котла употреблено котельное желѣзо, толщиною въ $\frac{3}{8}$ дюйма, а на самый котелъ,—толщиною въ $\frac{7}{16}$ дюйма; дымогарныя же трубки сдѣланы изъ кубоваго желѣза, толщиною въ $\frac{1}{8}$ дюйма.

Тамъ, гдѣ кончаются дымогарныя трубки, начинается дымовая труба; сначала, на высотѣ 2 фут. и 2 дюймовъ она идетъ конусомъ, а потомъ цилиндромъ. Діаметръ основанія конуса трубы равенъ $3\frac{1}{4}$ футамъ, а цилиндрической части ея—1 футу 10 дюймамъ; вся высота трубы, вмѣстѣ съ конической ея частію, доходитъ до 30 футовъ. Начиная съ основанія конуса до высоты около $13\frac{1}{2}$ фут., дымовая труба окружена концентрическимъ кожухомъ, такъ что въ поперечномъ размѣрѣ кожухъ съ дымовою трубою образуетъ кольцообразную площадь; наружный діаметръ кожуха равенъ $2\frac{1}{2}$ футамъ; а какъ діаметръ дымовой трубы, какъ было выше сказано, равенъ 1 футу 10 дюймамъ, то, слѣдовательно, промежутокъ между стѣнками ея и кожуха доходитъ до 4 дюймовъ.

Дымовая труба съ кожухомъ до высоты $6\frac{1}{2}$ футовъ идетъ внутри котла, затѣмъ кожухъ съ трубою поднимается надъ котломъ на высоту 7 футовъ и потомъ уже труба идетъ одна на протяженіи $16\frac{1}{2}$ футовъ. Такимъ образомъ все устройство котла представляетъ, по высотѣ своей, два уступа: первый уступъ тотъ, гдѣ оканчивается самый котелъ, второй же есть тотъ, гдѣ оканчивается кожухъ.

Нѣтъ надобности говорить, что котелъ снабженъ надлежащими предохранительными приборами и питается водою посредствомъ прибора Жиффара.

Холодная вода поступает сначала въ нижнюю часть кожуха и, нагрѣваясь здѣсь до известнаго предѣла, спускается въ котель по особой сифонной трубкѣ, которая идетъ отъ верхней оконечности кожуха, сначала снаружи его, а потомъ входитъ черезъ сферическое днище въ самый котель, не доходя нижнимъ концомъ своимъ до дна его на 2 фута. Диаметръ этой сифонной трубки равенъ $2\frac{3}{4}$ дюймамъ.

Пары нагоняются при работѣ до 50 фунтовъ и ихъ всегда бываетъ достаточно, особенно когда проковка подъ молотомъ бываетъ непродолжительная; но иногда, напримѣръ, при проковкѣ большихъ якорныхъ частей или валовъ, случается что паровъ бываетъ недостаточно; въ такомъ случаѣ для усиленія жара въ котлѣ подбрасываютъ въ топку дровъ.

Описываемый котель хорошъ въ томъ отношеніи, что, во 1-хъ, онъ занимаетъ весьма мало мѣста и, во 2-хъ, пары нагоняются въ немъ весьма скоро; не говорю о третьей выгодѣ, что дѣйствуя теряющимъ жаромъ газосварочныхъ печей, онъ употребляетъ несравненно менѣ топлива и слѣдовательно выгоденъ въ экономическомъ отношеніи.

Не выставляя этой выгоды, потому что вертикальный или горизонтальный котель одинаково могутъ быть примѣнимы для топленья теряющимъ жаромъ, настоящій случай употребленія теряющагося жара указалъ на весьма значительную потерю его при газосварочныхъ печахъ и можетъ убѣдить, что въ техническомъ дѣлѣ необходимо пользоваться всѣми, повидимому, маловажными обстоятельствами, чтобы достигать экономіи.

Неудобство описываемаго котла заключается въ томъ, что при незначительномъ объемѣ горизонтъ воды падаетъ въ немъ довольно низко, даже и при незначительной проковкѣ подъ молотомъ; отъ этого верхніе концы дымогарныхъ трубокъ обнажаются, сильно раскаливаются и, расширяясь, при новомъ поступленіи воды, быстро охлаждаются, уменьшаясь въ объемѣ. Оттого, при безпрестанномъ расширеніи и сжатіи верх-

нихъ концовъ трубокъ происходитъ то, что онѣ въ верхнемъ днѣ часто ослабѣваютъ и въ соединеніяхъ своихъ пропускаютъ течь; проконопачивать же въ этомъ мѣстѣ, по тѣснотѣ его, чрезвычайно затруднительно.

Оканчивая описаніе устройства пароваго молота Делена, я обратюсь къ статьѣ г. Кнопа, помѣщенной въ 9 № Горнаго Журнала за 1862 годъ: «Вычисленіе полезнаго дѣйствія пароваго молота системы Делена, работающаго съ расширеніемъ пара».

Статья эта служитъ полнѣйшимъ подтвержденіемъ мнѣнія воткинскаго заводууправленія о превосходствѣ паровыхъ молотовъ системы Делена.

Вычисленія полезнаго дѣйствія этихъ молотовъ показали, что *при одинаковомъ вѣсѣ молота и при одномъ и томъ же расходѣ пара, молотъ Делена, сравнительно съ другими молотами, увеличиваетъ силу удара на 20% а скорость паденія на 10%*, и затѣмъ авторъ указываетъ молотамъ Делена мѣсто въ ряду лучшихъ молотовъ, придуманныхъ въ послѣднее время.

1866 г.

Май.

ЗАПИСКА О НИККЕЛѢ И О НОВЫХЪ УРАЛЬСКИХЪ РУДАХЪ ЭТОГО МЕТАЛА.

(Продолженіе.)

III.

Въ предъидущемъ описаніи никкелевой оруденѣлости (зелени), открытой въ дѣлахъ Ревдинскаго Завода, я старался объяснить коротко свойство ея и отличія отъ извѣстныхъ рудъ никкеля и минерала, извѣстнаго подъ названіемъ нимелита, сколько я могъ до сихъ поръ замѣтить и изслѣдо-

вать эти особенности. Все кажется доказывать, что оруденность—происхожденія водяного, и представляет окрашенные и проникнутыя окисью никкеля различныя горныя породы, преимущественно же породы магнезіальныя: тальки, змѣвикъ и горькоземистыя глины, происшедшія отъ разрушенія роговообманковыхъ породъ.

Въ отличіе отъ пимелита, нѣсколько схожаго съ этою оруденностью по составу и свойствамъ, я назвалъ ревдинскую оруденность *никкелевою зеленью*.

Недостаточность развѣдки въ Ревдѣ. Для объясненія геогностическихъ отношеній мѣсторожденія никкелевой зелени мнѣ приходится говорить здѣсь единственно о моихъ собственныхъ наблюденіяхъ, сдѣланныхъ при немногихъ осмотрахъ мѣстности Ревдинскаго Завода, и тѣхъ развѣдокъ, которыя произведены средствами ревдинскаго заводоуправленія и по распоряженію людей, не руководствующихся наукою. Съ моей стороны были объясняемы прикащикамъ цѣль изслѣдованій и образъ развѣдокъ, приличествующій настоящему случаю; но привычка копаться *дудками* и недовѣріе прикащиковъ къ болѣе глубокимъ развѣдкамъ, сопряженнымъ съ болѣе значительными расходами, за то и дающимъ болѣе опредѣлительный результатъ, не допустили распорядителей на глубину, болѣе однунадцати саженъ. По простиранію распространеніе никкелевой зелени опредѣлено болѣе чѣмъ на тридцать саженъ и, наконецъ, ширина полосы, проникнутой зеленью, оказывалась болѣе сажени.

Геогностическій очеркъ ревдинской дачи. Извѣстно, что «формаціи средняго Урала въ сущности своей совершенно одинаковы на обоихъ отклоняхъ *). И здѣсь, какъ съ восточной стороны, средній Уралъ составляютъ метаморфическія и переходныя породы, поднятыя гранитами и порфирами. По-

*) У Щуровскаго «Уральскій Хребетъ», стр. 69.

видимому, онѣ располагаются паралельными рядами. По главному хребту проходитъ первая гранитная полоса. Въ томъ же направленіи примыкають къ ней сланцовыя и діоритовыя породы, до самой рѣки Чусовой. На лѣвомъ ея берегу, между Кувакомъ и Ревдою, находится обширная діоритовая формація. Діоритъ, отъ истоковъ рѣки Кувака до самаго Ревдинскаго Завода, образуетъ почти непрерывныя толщи; къ нимъ относятся и замѣчательныя, по своей высотѣ, горы Азовъ и Волчья».

Мѣсто никкелеваго рудника. Волчья гора (Волчиха) находится на правомъ берегу Чусовой; чрезъ уваль Волчихи проходитъ проселочная дорога, съ большаго московскаго тракта въ Ревдинскій Заводъ; этимъ путемъ Ревда отстоитъ отъ г. Екатеринбургa въ 52 верстахъ. Напротивъ Волчихи, чрезъ рѣку, открыто никкелевое мѣсторожденіе. Оно находится въ дачѣ Ревдинскаго Завода, въ $6\frac{1}{2}$ или 7 верстахъ по направленію отъ него къ В., въ 7-мъ кварталѣ сѣверовосточной четверти лѣснаго плава. Положеніе мѣсторожденія въ полугорѣ того увала, который соединяетъ горы, называемыя Масловою и Змѣевою. Гора Маслова составляетъ здѣсь лѣвый возвышенный берегъ рѣки Чусовой и расположена именно противъ высокой, гигантской въ сравненіи съ нею, и дикой горы Волчихи *).

Никкелевое мѣсторожденіе отъ рѣки Чусовой отстоитъ версты на три, и невдалекѣ отъ него (въ 2 верстахъ къ Ю В-у) протекаетъ болотистая рѣчка Ельчевка, впадающая съ лѣвой стороны въ рѣку Чусовую.

Въ обнаженныхъ вершинахъ горъ, окружающихъ никкелевое мѣсторожденіе, вездѣ можно видѣть діориты или лучше

*) Высота Волчихи или Большой Горы, по измѣренію Гумбольдта, имѣетъ отъ 377 до 380 французскихъ туазовъ, т. е. нѣсколько менѣе 2,500 англійскихъ футовъ надъ поверхностью моря.

сказать породы роговообманковыя (и змѣвики) *). Подошвы же горъ закрыты наносами, съ произрастающимъ на нихъ сосновымъ лѣсомъ.

Изъ наносовъ выставляются иногда камни кварца, какъ бы расположенные по одной линіи простиранія, соответствующей почти меридіану, съ замѣтнымъ отклоненіемъ къ сѣверо-сѣверо-западу: эти обнаженія кварца представляютъ выходы кварцевыхъ пластовыхъ жилъ. По всей мѣстности были производимы давнишнія развѣдки, чему свидѣтельствомъ служатъ нѣсколько старыхъ обвалившихся крѣпленныхъ шахтъ, также шурфовъ и дудокъ, то есть небольшихъ цилиндрическихъ углубленій, обыкновенно дѣлаемыхъ зимою въ замерзлой почвѣ и лѣтомъ болѣею частію обваливающихся.

Взглядъ на геогностическія отношенія найденной никкелевой оруденѣлости прояснялся по мѣрѣ распространенія развѣдокъ. Такимъ образомъ, первоначальное открытіе присутствія никкеля сдѣлано мною въ кремнистой породѣ съ глинистымъ запахомъ, въ которой замѣтны были частицы никкелевой зелени, вкрапленныя пятнами съ горошинку величиною.

Первая никкелевая шахта. Шурфъ, изъ котораго былъ взятъ этотъ кремнистый камень (роговикъ), распространили для развѣдки на никкелевую руду и заложили на этомъ мѣстѣ шахту, крѣпленную вѣнцовой крѣпью. Шахта въ $3\frac{1}{2}$ арш. длины и $2\frac{1}{2}$ арш. ширины. Добыча производилась кайловая, легкая, но, по углубленіи около двухъ сажень, разрушенная глинистая порода измѣнилась въ твердую кварцеватую, помимо которой хотя сначала и обошли выработкою, но для прямизны шахты, должны были оторвать порохомъ этотъ твердый камень. Камень имѣлъ въ мѣсторожденіи по 4 арш. по простиранію и въ толщину, и болѣе 1 саж.

*) См. приложенную карту с.-в. части редвинской дачи и поясненія къ ней, въ Приложеніи 6.

по вертикальному направленію. Этого камня въ мѣсторожденіи я не видѣлъ, но разсматривалъ его въ разорванныхъ порохомъ кускахъ въ отвалѣ.

Кремнистая масса камня (роговикъ) заключала кварцъ, который перѣдко былъ съ какими то ячеистыми пустотами и стѣнки ихъ были усеяны съ обѣихъ сторонъ мелкими, едва различимыми кристаллами горнаго хрусталя. Такая кремнистая масса какъ бы образовала сердцевину жилы, заключала зелень въ видѣ примазки, также и вкрапленную, иногда же представляла собою какъ бы брекчію изъ кремнистыхъ обломковъ и частей сланца и содержала равнымъ образомъ вкрапленную никелевую зелень.

Ниже этого камня, пропластки никелевой зелени заключались въ мягкой тальковатой породѣ и продолжались внизъ, постоянно занимая всю ширину шахты, такъ что она проведена по породамъ, содержащимъ никелевую зелень, болѣе 11-ти сажень въглубь; какъ въ почвѣ шахты, такъ и въ стѣнахъ ея пропластки зелени не прекращались и неизвѣстно на какую глубину они доходятъ.

Паденіе и простираніе мѣсторожденія. Такъ какъ шахта была опускаема вертикально, и пропластки зелени оставались въ стѣнахъ ея, то можно было заключить о близкомъ къ отвѣсному паденіи мѣсторожденія; направленіе пропластковъ оказывалось по длинѣ шахты въ направленіи почти меридіальномъ.

Близъ почвы шахты пробовали горизонтальными ходами идти какъ по простиранію пропластковъ, такъ и по направленію, къ нему перпендикулярному, то есть къ востоку и къ западу. Съ той и съ другой стороны доходили до плотной породы. Но настоящую природу всѣхъ этихъ породъ опредѣлить въ то время было затруднительно, такъ какъ онѣ представлялись глинистыми, тальковатыми, разрушенными, либо очень кремнистыми.

Проводъ шахты и добыча притомъ никкелевой зелени продолжались до 1857 г.; съ тѣхъ поръ шахта затоплена въ нижней части и потому сдѣлалась не доступною.

Результаты развѣдки шахтой. Такимъ образомъ развѣдка этою шахтою доказала, что пропластокъ никкелевой зелени продолжается вглубь далѣе 11-ти сажень отъ дневной поверхности; что пропластки проходятъ въ мягкой талько-глинистой породѣ, полосой болѣе сажени въ ширину или толщину, что простираніе мѣсторожденія (пропластка) почти меридіальное, паденіе въ общемъ видѣ отвѣсное; что на двухсаженной глубинѣ пропластокъ имѣлъ кремнистое свойство и отчасти видъ брекчій съвкрапленною зеленью; масса этой породы содержала также какія-то пустоты ячеистаго вида, стѣнки которыхъ усѣяны сплошными щетками горнаго хрусталя. Въ ячейкахъ нельзя замѣтить опредѣленной формы.

Продолженіе развѣдокъ дудками. Въ одно время съ развѣдкою посредствомъ опусканія шахты, заводоуправленіе изрыло мѣсторожденіе дудками. Въ зимнее время, мерзлая земля позволяла углубляться узкими, круглыми шахтами до глубины даже 10—11-ти сажень; но оттаявшая земля скоро обваливалась и засыпала дудки. Такихъ дудокъ надѣлано множество, какъ къ югу отъ шахты, внизъ по горѣ, такъ и къ сѣверу отъ шахты, вверхъ по горѣ. (См. черт. III).

Дудки къ югу отъ первой шахты. Напримѣръ, три дудки къ югу отъ шахты, на разстояніи въ 10 саженьхъ отъ нея, или разстояніемъ по 3 сажени другъ отъ друга, показали никкелевую зелень на глубинѣ отъ дневной поверхности,

1-я дудка (№ 1)	—	на 4-й сажени,
2-я — (№ 2)	—	на 6-й —
3-я — (№ 4)	—	на 8-й —

Дудка № 3, пройденная рядомъ съ дудкою № 2, на сажени на 2 къ западу, также показала руды на 5-й сажени.

Дудки къ сѣверу отъ первой шахты. Къ сѣверу отъ шахты дудки, въ 3-хъ саженомъ и нѣсколько болѣе отстояннй другъ отъ друга, показали руду на глубинѣ отъ дневной поверхности,

1-я дудка (№ 1) — на 4-й сажени,

2-я — (№ 3) — на 4-й сажени (зелень въ черной мокрой глиняной породѣ).

3-я дудка (№ 4) на 5-мъ аршинѣ (руда продолжалась до 10 саж., проводъ дудки остановленъ за притокомъ воды).

4-я дудка (№ 5) — съ 7-го аршина до $4\frac{1}{2}$ саж. глубины, на которой пройдены штреки для опредѣленія толщины руднаго пропластка; она оказалась болѣе сажени.

5-я дудка (№ 6) — по горной породѣ (по сланцу); впоследствии было ясно, что этой дудкой взяли слишкомъ далеко къ востоку, потому и прошли по змѣвику или темнозеленому сланцу.

Результатъ развѣдки дудками. Такимъ образомъ нашли, что мѣсторожденіе простирается къ югу отъ шахты, сажень на 10 и болѣе, но рудные знаки показываются здѣсь глубже подъ дневною поверхностью, чѣмъ далѣе мѣсторожденіе отстоятъ отъ шахты къ югу; еще далѣе на полдень почва становится болотистою. Къ сѣверу отъ шахты мѣсторожденіе выходомъ своимъ ближе и ближе является къ дневной поверхности, чѣмъ далѣе отстоятъ отъ шахты. Къ сѣверу отъ шахты развѣдано такимъ образомъ мѣсторожденіе сажень на 20 и руда тутъ встрѣчена подъ наносомъ на 4 аршинахъ. Ширина полосы сланца, содержащей пропластки никелевой зелени, оказалась около сажени.

Открытый разрѣзъ. Потомъ заводоуправленіе, на мѣстѣ дудокъ отъ № 3 до № 6, заложило разрѣзъ длиною въ 10 сажень и шириною въ 6 саж. Длина разрѣза соотвѣтствуетъ

простиранію мѣсторожденія. Въ глубину разрѣзъ сдѣланъ болѣе двухъ сажень, съ уступомъ шириною въ 1 сажень и откосами. Въ серединѣ этого разрѣза заложили шахту, опущенную еще только на нѣсколько аршинъ. Безъ сомнѣнія должны будутъ или работать здѣсь разносомъ, (но имъ далеко вглубь нельзя идти), или разрѣзъ снова завзлить и крѣпи шахты поднять выше дневной поверхности, уколотивъ хорошенько водонепроницаемую породу около крѣпей, иначе вода, для которой заводоуправленіе точно нарочно выкапывало помѣщеніе для скопа, будетъ проникать въ шахту.

Во всякомъ случаѣ, обнаженіе породъ въ этомъ разрѣзѣ было очень интересно; впрочемъ, хотя и менѣе ясно, тоже самое было обнаружено и прежде того, развѣдочными штреками изъ дудки № 5 на глубинѣ $4\frac{1}{2}$ саж. отъ дневной поверхности, и разумѣется съ гораздо меньшими издержками; понятно, что всѣ эти развѣдочныя дыры скоро обвалятся.

Въ этой запискѣ я привожу только тѣ свѣдѣнія, которыя я приобрѣлъ при нѣсколькихъ разновременныхъ поѣздкахъ моихъ въ Ревду.

Я обращаюсь къ описанію обнаженія въ видѣнномъ мною разрѣзѣ: къ сожалѣнію я не имѣлъ при себѣ компаса и не знаю сдѣлана ли компасная съѣмка этого разрѣза *).

Въ *сѣверной стѣнѣ* разрѣза (въ 6 саж. шириною) замѣтно большее разнообразіе въ составѣ слоевъ породы. Здѣсь руда подходит почти къ самой дневной поверхности. Начиная отъ восточной стѣны разрѣза, которая по всей длинѣ своей представляетъ темно-зеленый сланецъ съ кусками змѣвика и составляетъ, такъ сказать, границу распространенія прослойковъ зелени въ сланцовой породѣ, видны въ сѣверной стѣнѣ разрѣза почти вертикальные слои различныхъ цвѣтовъ и слѣдовательно съ различными особенностями въ составѣ,

*) См. Приложение 3.

1-й слой синевато-сѣраго цвѣта того же сланца, потомъ

2-й бѣловатый, мягкій слой,

3-й черноватый, съ кусками кремнистаго сланца,

4-й слой черный въ мокромъ видѣ, когда же обсохнетъ—темносѣрый, глинистаго сланца, заключающій въ серединѣ своей прослойку зелени, разбрызгивающійся по всему слою;

5-й бурый слой сланца, получившій цвѣтъ свой отъ вкрапленной желѣзной охры или частицъ бураго желѣзняка, отъ которыхъ сланецъ представляется какъ бы источеннымъ;

6-й красный слой, проникнутый красною окисью желѣза или краснымъ желѣзнякомъ; въ немъ найденъ кусокъ плотнаго сланца съ листочками желѣзнаго блеска, отъ разрушенія котораго, безъ сомнѣнія, и произошолъ красный желѣзнякъ.

Этимъ шестымъ слоемъ оканчивается сѣверная стѣна обнаженія въ разрѣзѣ, 6 саж. шириною, приблизительно каждый слой по сажени толщины. Последній красный слой преимущественно замѣтенъ только въ означенномъ мѣстѣ (въ углу) сѣверной стѣны; *западная же стѣна* разрѣза только отчасти краснаго цвѣта, а далѣе къ южной сторонѣ разрѣза—представляетъ обыкновенный видъ часто совершенно плотной глинистой породы, желтовато-сѣраго цвѣта, съ сильнымъ глинянымъ запахомъ. *Въ южной стѣнѣ* разрѣза менѣе замѣтны вышеупомянутые разноцвѣтные слои, хотя очень ясно видно продолженіе прослойки никелевой зелени, по простиранию его, какъ во всей почвѣ, такъ и въ южной стѣнѣ разрѣза, въ которой, близъ самага прослойки зелени, найденъ мною кусокъ очень хорошаго *хризопраза*.

Онъ мѣстами имѣетъ отличный зеленый цвѣтъ, частію же представляется черноватаго цвѣта, или въ видѣ кварца печистаго бѣлаго цвѣта. Части зеленого цвѣта (хризопразъ) въ краяхъ просвѣчиваютъ.

Такимъ образомъ на этомъ кускѣ въ нѣсколько фунтовъ ясно видна различная степень и различное количество окрашиванія плотной кварцовой массы. На неправильной поверх-

пости этого куска видна отчасти ячеистая, разрушенная, грязная оболочка, какая обыкновенно бываетъ на кремняхъ; точно такой видъ показывали натѣчные и ячеистые кварцы въ вышеупомянутомъ штокѣ кремнистой породы, такъ что и этотъ кусокъ хризопраза явнымъ образомъ составляетъ часть самой жилы, а не валунъ; онъ нисколько не обтертъ, угловатъ, съ острыми краями излома и взятъ съ самаго мѣста его рожденія. (См. Приложение 6).

Никкелевая зелень и зеленый сланецъ. Относительно оруденѣлости должно замѣтить, что она, по зеленому цвѣту своему, очень часто можетъ быть смѣшиваема съ частями самаго сланца, который, особенно около оруденѣлости, имѣетъ часто тотъ же зелено-бѣлый или яблочно-зеленый цвѣтъ. Поэтому ширина оруденѣлаго слоя кажется весьма неодинакою въ различныхъ мѣстахъ по простиранію мѣсторожденія. Но при ближайшемъ ознакомленіи съ мѣсторожденіемъ и здѣшними породами, обыкновенно представляющихся въ рыхломъ состояніи, а потому и нелегко поддающимися точной номенклатурѣ, можно легко различить никкелевую зелень отъ зеленой массы сланца: эта послѣдняя имѣетъ гораздо болѣе связи между частями, сложенія не землистаго, а какъ бы деревянистаго, волокнистаго, не мягка на ощупь и *не рассыпается* отъ воды. Однако лупа необходима при различеніи никкелевой зелени и разрушеннаго сланца зеленого цвѣта. А такъ какъ и въ этой зеленоватой части сланца содержится малая часть оруденѣлости, и даже найдено пробами съ мышьяковистой кислотой, по способу Платнера, содержаніе никкеля въ этой массѣ сланца до $1\frac{1}{2}\%$, то и сланецъ этотъ должно бы почитать рудою бѣднаго содержанія.

Желѣзная охра. Постоянною примѣсью, какъ къ сланцу, такъ и къ никкелевой зелени, служатъ отдѣльно вкрапленныя частицы и жилочки желѣзной охры или бураго желѣзняка, а потому можно думать, что желѣзо, опредѣляемое разложеніемъ въ неодинаковомъ количествѣ въ составѣ ник-

келевой зелени, болѣею частію зависить отъ этихъ вкрапленныхъ окристыхъ частей.

Если желѣзо частію и входитъ въ составъ пимелита, то, безъ сомнѣнія, въ состояніи закиси желѣза, а не въ видѣ окиси, какъ то принимается Байеромъ: свѣтлозеленый цвѣтъ минерала противорѣчитъ тому, чтобы принять въ составъ пимелита присутствіе окиси желѣза, да еще и замѣщающей будто-бы глиноземъ.

На это обстоятельство я обратилъ вниманіе особенно потому, что по моимъ разложеніямъ оказывалась еще одна *составная часть*, которой не было найдено прежде въ пимелитѣ силезскомъ, именно марганецъ.

Черный марганецъ (марганцовая сметана). Разсматривая многократно примѣсь вкрапленной окиси желѣза въ никкелевой зелени, я замѣтилъ еще черноватую мелкую вкрапленность. Найдя же впослѣдствіи, при углубленіи первой никкелевой шахты, въ кускахъ зелени заключенныя части чернаго минерала, оказавшагося по моему изслѣдованію черною перекистью марганца, изъ котораго я успѣлъ выдѣлать кислородъ, я получилъ основаніе предполагать, что зелень обыкновенно содержитъ мелковкрапленнымъ и эту примѣсь, а потому можетъ быть содержаніе марганца въ зелени зависить только отъ этой примѣси; убѣдиться же окончательно въ этомъ нельзя иначе, какъ найдя совершенно чистую никкелевую зелень, безъ вкрапленной примѣси желѣзной окиси и чернаго марганца; тогда можно будетъ рѣшительно сказать содержится-ли марганецъ въ составѣ зелени, или составляетъ онъ только вкрапленную примѣсь?

Результатъ развѣдокъ. Такимъ образомъ, въ ревдинскомъ мѣсторожденіи никкеля, хотя и безпорядочными развѣдками, все-таки показано нахожденіе никкелевой зелени положительно до глубины, болѣе 11-ти саж. Дальнѣйшее преслѣдованіе мѣсторожденія недало положительно опредѣленныхъ результатовъ, хотя признаки продолженія кварцовъ и

кремня, повидимому сопутствующаго никкелевой зелени въ описанномъ мѣсторожденіи, найдены на далекое протяженіе къ сѣверу, по направленію, близкому къ линіи простиранія развѣднаго никкелеваго мѣсторожденія. Эти кварцы, по трудно разрушаемости своей, являются на дневной поверхности въ видѣ гребней или камней (надневники).

Къ югу отъ развѣдочныхъ работъ мѣстность становится болотистою и затѣмъ далѣе описанныхъ развѣдочныхъ додокъ *) къ югу ничего неизвѣстно. За болотомъ и р. Ельчевкою еще болѣе къ Ю.В. находились выработки хромовыхъ желѣзняковъ, (на горѣ Амосовой).

Другое мѣсторожденіе никкелевой зелени въ ревдинской дачѣ. Въ отношеніи другой мѣстности въ ревдинской дачѣ, гдѣ найденъ никкель, должно сказать, что по словамъ работника, Тихона Тарасова Башмакова, занимавшагося преимущественно развѣдкою никкелевыхъ рудъ, подѣвденіемъ прикащиковъ—заводоуправителей, найдена имъ точно также зелень и по другую (правую) сторону рѣчки Ельчевки, около рѣчки Истока, текущей въ Ельчевку съ этой (правой) стороны. Однако этой мѣстности неразвѣдывали, и я лично ее не видѣлъ, и достовѣрныхъ пробъ оттуда не имѣлъ возможности достать, но слухамъ же о томъ имѣю возможность скорѣе вѣрить, чѣмъ въ нихъ сомнѣваться, именно на томъ основаніи, что Башмаковъ, во все время моихъ съ нимъ занятій, оказался чрезвычайно добросовѣстнымъ и старательнымъ **).

Мысль о распространеніи никкелевой зелени на Уралѣ. Основываясь на однообразіи, какое доказано въ геогностическихъ отношеніяхъ горныхъ породъ, составляющихъ Уральскій Хребетъ на всемъ его протяженіи, мнѣ казалось такъ естественнымъ думать, что открытое пластовожильное

*) Въ нихъ оказываются бурые желѣзняки марганцовистые.

**) См. Приложение 4 и Приложение 6.

мѣсторожденіе никкелевой зелени не можетъ быть единственнымъ исключительнымъ явленіемъ только на Масловой горѣ въ ревдинской дачѣ (въ 7-мъ лѣсномъ участкѣ), а что никкелевая зелень должна быть гораздо болѣе обыкновеннымъ минераломъ, хотя на нее не было до сихъ поръ обращено вниманія рудопромышленниковъ, по незнанію истинной природы этой зелени; они, почитая ее за руду мѣдную и не находя въ ней замѣтнаго содержанія мѣди, по своимъ способамъ пробы на желѣзной ложкѣ въ кузнечномъ горну, оставляли эту зелень подъ сомнѣніемъ. Такая мысль получила большую подпору вслѣдствіе слуха о никкелевыхъ признакахъ по правую сторону рѣчки Ельчевки, въ ревдинской дачѣ, а еще болѣе, вслѣдствіе объясненія купца Яринскаго, что имъ найдена таковая же *никкелевая зелень близъ* самаго города *Екатеринбурга*.

Такимъ образомъ осуществилась моя твердая надежда о нахожденіи никкелевой зелени и въ екатеринбургскомъ казенномъ округѣ, гдѣ продолжаютъ тѣже сланцы съ змѣвиномъ и зелеными камнями, какъ и въ ревдинской дачѣ.

Первоначально изъ екатеринбургскаго мѣсторожденія былъ доставленъ маленькій кусочекъ сплошной никкелевой зелени слабаго яблочнозеленаго цвѣта, землистаго сложенія; онъ по пробѣ показалъ содержаніе никкеля въ $7\frac{3}{4}\%$.

13 го іюня 1865 г., мнѣ удалось согласить купца Яринскаго показать мнѣ новооткрытые признаки рудъ никкеля. На 11-ой верстѣ отъ города, у телеграфнаго столба № 166, на горѣ Припасной, своротъ влѣво на лѣсную дорогу. Здѣсь, въ казенной дачѣ екатеринбургскихъ заводовъ, на всемъ пространствѣ разбросано множество ямъ, въ которыхъ добывались желѣзныя руды. Ямы болѣею частію расположены по меридіональному направленію однѣ за другими, и длинными сторонами отъ сѣвера на югъ, судя примѣрно. Дорога эта приводитъ къ мраморной ломкѣ, служащей для добычи мрамора на пережогъ въ известь, и тутъ же находятся вы-

шеупомянутыя ямы отъ добычи желѣзныхъ рудъ. Мраморъ можно наблюдать въ выходахъ его: обнаженія въ ямахъ болѣею частію засыпаны. Мраморъ бѣлый и сѣрый, крупнозернистый, легко разрушается и распадается въ зѣрна. Бурые и глинистые желѣзняки, часто очень кварцоватые, добывались здѣсь уже издавна верхисетскими заводами, котрымъ сдѣланъ для того отводъ площади въ казенной дачѣ; здѣсь же въ лѣсу руды обжигались, отсѣивались (пробрасывались чрезъ рѣшето) и увозились въ заводъ подрядчиками.

Поднимаясь постепенно въ гору далѣе къ югу по той же дорогѣ, мимо ямъ различной величины, представляющихъ работанные желѣзные рудники, достигаемъ шахты никкелеваго пріиска купца Яринскаго. Шахта слегка крѣплена деревомъ, сажень въ квадратѣ, глубиною 4—5 сажень, и хотя проведена прошлаго года, но уже опасна отъ обваловъ, потому что порода рудная, на которой она заложена, съ самой поверхности мягкая, почти жидкая, представляющая черную тальковую глину съ вкрапленными пятнами и прожилками никкелевой зелени, совершенно также какъ и въ Ревдѣ (въ разрѣзѣ). Этими словами изображенъ весь результатъ развѣдки проведенною шахтою, въ которую спуститься опасно, да и бесполезно, потому что почву ея видѣть нельзя отъ обвалу, а стѣны закрѣплены.

Около одной стороны шахтной крѣпи съ дневной поверхности, часть пройденной породы обвалилась и, поочистивъ ее отъ наружнаго намыва, можно было видѣть самую рудную зелень въ черной (сѣрой) жидкой тальковатой глинѣ и взять образцы руды съ глубины одной сажени отъ дневной поверхности. Подлѣ этой шахты, въ двухъ саженьяхъ углубленъ небольшой шурфъ въ разрушенномъ тальковомъ сланцѣ, и далѣе къ сѣверу—еще два; всѣ породы, обнаженные этими развѣдками и взятыя съ отваловъ, доказываютъ совершенное сходство этого мѣсторожденія съ ревинскимъ.

Интересны отношенія никкелеваго мѣсторожденія къ желѣзнымъ рудамъ и особенно мраморамъ, такъ какъ этихъ послѣднихъ въ ревдинскомъ мѣсторожденіи не видно; но отношенія эти еще не опредѣлены. Также могу здѣсь упомянуть, что, по слухамъ, второе новооткрытое мѣсторожденіе никкелевой зелени на рѣчкѣ Истокѣ, на правой сторонѣ Ельчевки, въ ревдинской дачѣ, также оказалось въ черной, глиняной, кварцъ содержащей породѣ, и по близости которой залегаетъ мраморъ. (Смотр. Приложение 6.)

Въ направленіи на югъ отъ шахты купца Яринскаго продолжаютъ ямы, происшедшія отъ добычи рудъ, но всѣ эти обнаженія обвалились и засыпаны, а потому и не помогаютъ обзору породъ. Нѣсколько къ востоку отсюда, на вершинѣ горы виденъ выходъ коренной породы плотной, очень вязкой, зеленосѣраго цвѣта, но точнаго названія всѣмъ этимъ породамъ дать еще трудно: мѣстность эту видѣлъ я только одинъ разъ, и нельзя было ее еще обследовать, какъ она того заслуживаетъ. Порода, если не ошибаюсь, представляетъ *змеевикъ*. (См. Приложение 6.)

Распространеніе никкеля. Кромѣ такихъ очевидныхъ доказательствъ распространенія никкелевой зелени въ екатеринбургской и ревдинской дачахъ, я думаю, что никкель распространенъ и въ другихъ мѣстахъ на Уралѣ, по крайней мѣрѣ въ среднихъ его широтахъ, основываясь какъ на образѣ геогностическаго состава его, такъ и на замѣчаніи моемъ, что въ рѣчныхъ пескахъ нерѣдко попадаются частицы яблочно-зеленаго цвѣта хризопраза, также точно какъ и въ золотозныхъ россыпяхъ.

Хризопразъ кыштымскій. Въ русскомъ переводѣ минералогіи Наумана 1860 г. на стр. 324, въ примѣчаніи редактора А. Ушакова сказано: «г. Нефедьевъ сообщилъ мнѣ, что недавно найденъ хризопразъ и у насъ на Уралѣ, а именно: въ пескахъ рѣчки Борзовки, въ дачахъ Кыштымскаго Завода, гдѣ этотъ минераль сопровождается бѣловатымъ ве-

нствомъ, сильно прилипающимъ къ языку и состоящимъ изъ воднаго кремневокислаго глинозема^{*)}).

Найденный мною хризопразъ въ ревдинскомъ мѣсторожденіи никкелевой зелени служитъ доказательствомъ, что онъ и здѣсь представляется спутникомъ никкелевой зелени, подобно какъ и въ силезскомъ мѣсторожденіи хризопразъ сопутствуетъ пимелиту.

Изъ вышеизложенныхъ подробныхъ свѣдѣній можно сдѣлать слѣдующія заключенія о геонистическихъ отношеніяхъ повсоткрытыхъ никкелевыхъ рудъ, на сколько эти отношенія объяснились при недостаточности произведенныхъ развѣдокъ и при моихъ отрывочныхъ, разновременныхъ и короткосрочныхъ наблюденіяхъ:

1. Никкелевыя руды принадлежатъ формации *метаморфическихъ* или кристаллическихъ *сланцовъ*—тальково-хлоритовыхъ; см. описаніе ихъ у Щуровскаго «Уральскій Хребетъ», 1841. стр. 39—41.

Сланецъ, преимущественно тальковый, въ никкелевомъ мѣсторожденіи представляется часто совершенно мягкимъ, рыхлымъ, свѣтлозеленаго цвѣта и содержитъ между слоями своими и частицами—никкелевую зелень; можно сказать, что сланецъ *проникнутъ* въ извѣстныхъ частяхъ своихъ этою рудою, которая иногда образуетъ и болѣе толстые прожилки, до вершка толщиною. Иногда же сланецъ является другихъ цвѣтовъ: красноватаго (отъ желѣзной окиси), охряножелтаго (отъ проникающей его желѣзной охры), черного, и тогда представляется какъ бы глинистымъ (иногда совершенно жидкимъ) или и кварцоватымъ (черный цвѣтъ въ обоихъ случаяхъ зависитъ отъ углистыхъ органическихъ частицъ и отъ прокалки пропадаетъ); сланецъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ является бѣловатымъ, содержа части кварца бѣлаго цвѣта, совер-

^{*)} См. Приложение 5.

шенно разсыпчатого, на подобіе песка, но внутри представляющаго роговиковые желвакообразные сростки. Подобные же гальки змѣвика, или жировика часто попадаютъ въ слѣдъ сланца, находящимся ближе къ змѣвику; тогда цвѣтъ сланца приближается къ темно-зеленому и къ темно-сине-зеленому, при переходѣ въ змѣвикъ.

2. *Никкелевая оруденѣлость* оказалась въ той полосѣ сланца, гдѣ онъ граничитъ съ змѣвикомъ; въ змѣвикѣ же никкелевая зелень, кажется, не вступаетъ; только развѣ на самой границѣ соприкосновенія этихъ породъ, зелень заключается тонкими примазками между скорлупами змѣвика, не проникая въ массу ихъ. *Змѣвикъ* здѣшній довольно разнообразенъ по своей наружности; иногда бываетъ онъ мелкозернистъ, какъ бы мелкокристаллическаго сложения, иногда же плотенъ, отъ сѣраго или бѣло-сѣраго цвѣта измѣняется до темно-зеленаго, часто представляется пестрымъ въ одномъ кускѣ—пятнами, или мраморовиднымъ, зеленымъ и бурожелтымъ; всегда въ немъ есть частицы мягкія, которыя даже можно чертить ногтемъ. *Змѣвикъ*, какъ минералъ, находится въ смѣшеніи съ магнитнымъ желѣзнякомъ, и представляетъ какъ въ ревдинской дачѣ, такъ и около никкелеваго прииска купца Яринскаго распространенную породу. Иногда порода эта содержитъ омфакитъ, который есть сплошной авгитъ, имѣющій цвѣтъ средній между луковымъ и аква-мариннымъ.

3. *Кварцъ*, часто составляющій въ сланцахъ пластовыя жилы, съ друзовидными выдѣленіями горнаго хрустала, отличается содержаніемъ никкелевой зелени въ вкрапленномъ видѣ и примазками; кварцъ часто представляется въ видѣ какъ бы кремнистаго сланца, сѣраго или темносѣраго цвѣта, иногда желтаго цвѣта—желѣзистаго, яшмовиднаго, однако не рѣдко еще сохранившаго признаки тальковыхъ прослойковъ. Кремнистыя массы эти часто содержатъ въ се-

бѣ кварцовыя, плоскія и топкія друзы и ячеистыя пустоты, устьяныя тѣми друзами по обѣимъ сторонамъ перегородокъ.

Кремнистыя массы представляютъ иногда видъ кремнистой брекчїи изъ угловатыхъ кусковъ различныхъ сланцовъ и частей змѣвика, хризопраза и никкелевой зелени; такая брекчїя содержитъ и друзы горнаго хрусталя.

Подобныя кремнистыя массы, съ особенно красивыми натечными кварцами и таковыми же бурыми желѣзняками лучистаго сложенїя, найдены мною и на никкелевомъ прїискѣ купца Яринскаго, въ сосѣднихъ съ его шахтою шурфахъ.

Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ кварцъ представляется въ видѣ хризопраза, но въ немъ рѣдко прїятный яблочно-зеленый цвѣтъ отъ никкелевой окиси не бываетъ смѣшанъ или расположенъ полосами, въ видѣ пламени и т. п., съ мрачнымъ цвѣтомъ отъ чернаго марганца; впрочемъ хризопразъ попадаетъ нечасто и образуетъ жилу выдѣленїя.

4. *Уральская никкелевая оруденность* (никкелевая зелень) представляетъ горькоземистую глину, окрашенную никкелевою окисью въ свѣтло-яблочно-зеленый цвѣтъ, иногда приближающійся къ яръ-мѣдянковому; она содержитъ въ своей массѣ вкрапленныя частицы охристыя, а также и черныя прослойки и частицы чешуйчатаго или землистаго вида марганцовой пѣны (перекиси марганца). Такая никкелевая зелень, составляя пропластки и примазки между частями сланца и заключаясь вкрапленною въ кремнистыя части сланца, рѣзко обозначается своимъ прїятнымъ цвѣтомъ (особенно въ сыромъ состоянїи) и глинистыми свойствами (какъ напримѣръ, прилипанїемъ къ языку, особеннымъ запахомъ, жадностью къ водѣ, отъ которой зелень разсыпается на мелкія частицы); иногда же никкелевая зелень проникаетъ кварцъ и кремнистыя прослойки сланца и тогда служитъ окрашивающимъ веществомъ кварца.

5. Кварцовыя или кремнистыя пропластки, равно какъ слои сланца, имѣютъ общее *простиранїе* почти меридіо-

нальное, съ малымъ отклоненіемъ на сѣверо-западъ, *паде-
ніе* вертикальное. (См. Приложение 3.)

Никкелевая оруденѣлость въ ревдинскомъ мѣсторожденіи не вездѣ оказывается въ выходахъ сланца на дневную поверхность, иногда является она въ сланцѣ только на глубинѣ въ нѣсколько аршинъ, даже и до 6 и 8 сажень. Такимъ образомъ, къ сѣверу отъ первой никкелевой шахты мѣсторожденіе зелени поднимается ближе и ближе къ дневной поверхности съ удаленіемъ отъ шахты, такъ что въ 20 сажняхъ отъ нея зелень въ сланцѣ оказывается на первой же сажени глубины, тогда какъ къ югу отъ шахты, въ отдаленіи на 10 сажень отъ нея, зелень найдена только на 8-ой сажени глубины. (См. Приложение 3.)

Можно заключить, что мѣсторожденіе на протяженіи 30 сажень по простиранію, на которомъ протяженіи оно развѣдало, сѣвернымъ краемъ своимъ, на подобіе клина, выходитъ почти на дневную поверхность, а въ направленіи къ югу выходомъ своимъ склоняется и уходитъ глубже въ землю, подъ находящееся здѣсь болото. Очень можетъ быть, что причиною этого подъема есть змѣвикъ, кажется, здѣсь, на сѣверномъ краѣ мѣсторожденія прекращающій оруденѣлость и вынесшій ее на себѣ ближе къ дневной поверхности. Впрочемъ, такъ какъ въ почвѣ всѣхъ развѣдочныхъ углубленій никкелевая зелень не прекращалась, то и должно заключить о продолженіи ея вглубь далѣе 11-ти сажень, и объ ограниченіи ея въ нижней части говорить преждевременно не должно. Но кажется можно угадывать, что первой никкелевой шахтѣ придется навѣрно пройти по никкелевой оруденѣлости вглубь еще нѣсколько сажень, основываясь на томъ обстоятельстве, что дудки на сѣверномъ концѣ мѣсторожденія проходили по зелени до 10-ти саженной глубины и руда продолжалась еще далѣе вглубь.

Обстоятельство же, что никкелевая оруденѣлость не выходитъ иногда на поверхность земли, должно имѣть въ виду

при развѣдкахъ на никкель; и руководствоваться въ такомъ случаѣ прочими признаками и упомянутыми выше свойствами уральскихъ никкелевыхъ мѣсторожденій.

6. Весьма большую важность въ этомъ случаѣ еще должно придавать геогностическимъ *отношеніямъ* никкелевыхъ мѣсторожденій къ *мрамору и желѣзнымъ рудамъ*, отношеніямъ, которыя еще не могли быть до сихъ поръ ближе опредѣлены, по новости ихъ открытія, по которыя навѣрно раскроются съ распространеніемъ развѣдокъ на никкель, если онѣ будутъ ведены понимающимъ дѣло инженеромъ. (См. Приложение 6.)

Считаю нужнымъ здѣсь упомянуть объ *указѣ изъ уральскаго горнаго правленія* по I департаменту, отъ 19 декабря 1856 г. за № 14,578, данномъ г. исправнику ревдинскихъ заводовъ относительно никкелеваго рудника. Въ этомъ указѣ изображено: « по просьбѣ управляющаго ревдинскими заводами Котовщикова, о дозволеніи ревдинскимъ заводамъ разрабатывать найденный въ своихъ дачахъ пріискъ никкелевой руды, горное правленіе опредѣлило: по 417 ст. VII тома уст. горн. (изд. 1842) право искать руды въ отводахъ посессіонныхъ заводовъ принадлежитъ содержателямъ оныхъ; дозволяется также всякому въ земляхъ, отведенныхъ отъ казны къ посессіонному заводу, искать руды другаго металла, кромѣ того, который выплавляется на заводѣ, и руды сіи принадлежать *казнѣ*.

« На этомъ основаніи, открытое ревдинскою конторою мѣсторожденіе никкелевой охры *) должно принадлежать казнѣ и быть приписано къ казенному заводу: но какъ металлъ этотъ, *по весьма ограниченному техническому его употребленію*, не можетъ составлять для казны предметъ какой либо важности, то предоставить Ревдинскому Заводу разра-

*) Никкелевою охрою называется руда несправедливо — надо называть никкелевою зеленью или рудою.

ботку пріиска никкелевой руды, открытой и находящейся въ дачахъ того завода, выплавку изъ него металла, за установленную 423 ст. уст. горн. по XVII продолж. 15^{го}—ную подать; для разработки онаго, на основаніи 1,370 ст., сдѣлать отводъ, съ выдачею на оный, установленныхъ 985 ст. VII т. уст. горн., документовъ; на приведеніе этого въ исполненіе испросить разрѣшенія у г. министра финансовъ, чрезъ г. главнаго начальника.

Предположеніе уральскаго горнаго правленія было разсмагтриваемо въ совѣтъ корпуса горныхъ инженеровъ и, согласно мнѣнію его, утверждено г. статсъ-секретаремъ Брокмъ, и такимъ образомъ ревдинское заводууправленіе получило право на разработку и проплавку никкелевыхъ рудъ и распоряжалось развѣдкою совершенно произвольно; ходъ развѣдокъ описать мною въ предъидущемъ. Съ моей стороны были дѣлаемы только общія указанія цѣли развѣдки, такъ какъ я не былъ приглашенъ заводууправленіемъ къ руководству этимъ предпріятіемъ.—Сообщаемыя мною свѣдѣнія представляютъ плодъ труда моего, поддерживаемаго любовью къ сдѣланному мною открытію и надеждою, что когда нибудь правительство обратитъ вниманіе на него.

IV.

Какъ открытіе или признаніе никкелевыхъ рудъ въ Ревдѣ и развѣдка, такъ точно и первоначальная *обработка* ихъ были произведены по моему краткому указанію.

Познакомясь съ составомъ рудъ чрезъ разложеніе ихъ, я составилъ себѣ идею обработки ихъ и хотя объявилъ о ней и въ Ревдѣ, но только въ общихъ чертахъ, надѣясь, что буду приглашенъ руководить дѣломъ, совершенно незнакомымъ у насъ.

Но, независіяція отъ меня обстоятельства задержали успѣхъ въ полученіи русскаго никкеля на цѣлыя десять лѣтъ. Я представляю здѣсь ходъ плавки, которую вело заводууправленіе,

основываясь на выраженной мною мысли, что плавка на никкель можетъ быть ведена *подобно* доменной плавкѣ.

Руда выбиралась по возможности дешевымъ средствомъ, то есть мальчиками, женщинами, стариками и, разумѣется, много ея пошло въ отвалъ, такъ что сначала развѣдокъ мнѣ стоило много труда приучить собирать зеленую мяготъ, какъ дѣйствительную руду: сердце простодушныхъ разборщиковъ лежало болѣе къ твердымъ частямъ жилы, а мяготъ бросали въ отвалъ, подобно тому, какъ отсѣиваются мелкія части рудъ желѣзныхъ.

Безъ сомнѣнія, нельзя было ожидать, что заводоуправленіе обратится къ сортировкѣ рудъ различного качества по ихъ составу; такимъ образомъ добытая руда, которую и мнѣ въ разное время присылало заводоуправленіе, по просьбѣ моей, для опытовъ, была всегда различного качества, какъ случалось добыть, безъ различія.

Для пробы, руда безъ сортировки плавилась въ *маленькой вагранкѣ* и въ дѣйствительности выплавлялся *чугунъ*, (съ небольшимъ содержаніемъ никкеля), который впрочемъ названъ никкелемъ.

Такимъ образомъ до 1-го января 1857 г. проплавлено руды, или никкелевой зелени 11 пуд. 25 ф. и выплавлено такъ названнаго никкеля 1 п. 30 ф., или болѣе 15%. Но долженъ повторить, что эти 15% представляли весьма сѣрый, почти черный чугунъ, содержавшій можетъ быть не болѣе 10% никкеля. Для отливокъ онъ былъ хорошъ для заводоуправленія.

Съ 1-го января 1857 г. въ четыре дни проплавлено 19 п. 35 ф. руды, получено 2 п. 30 ф. чугуна, или 13,8%, да въ 5-е января изъ переплавленныхъ шлаковъ получено 19 ф. чугуна—всего 3 п. 9 ф., или болѣе 16% противъ вѣса проплавленной руды.

14 января проплавлено руды 3 пуда и шлаковъ 3 пуда, получено никкеля 25 ф. = болѣе 20%.

15 января проплавлено руды 12 п. (наибольшая дневная проплавка), получено никкеля 1 п. 11 ф. = болѣе 10%.

16 января проплавлено рудъ 8 п. и шлаковъ 3 п., получено никкеля 1 п. 4 ф. = болѣе 13%.

17 января получено изъ шлаковъ никкеля $21\frac{1}{2}$ ф. Съ 18 и по 24 января проплавлено рудъ 40 п. и получено никкеля съ переплавкою шлаковъ всего 5 п. $39\frac{1}{2}$ ф., или почти 15%.

Такимъ образомъ во все показанное время проплавлено $94\frac{1}{2}$ п. руды, выплавлено никкеля 14 п. $20\frac{1}{2}$ ф., или $14\frac{1}{2}$ п.

По расчету приходится выплавка въ 15% процентовъ никкеля, противъ вѣса руды. Но должно припомнить, что выплавлялся чугуны, содержащій никкель, а не чистый металл никкель *).

Принимая содержаніе никкеля во всемъ выплавленномъ чугуны въ 10 проц., находимъ, что изъ $94\frac{1}{2}$ п. руды сконцентрировалось въ чугуны 1 п. 18 ф. чистаго никкеля, или 1% процента противъ вѣса руды.

Если же сдѣлать расчетъ количества сконцентрированнаго въ чугуны никкеля, основываясь на разложеніи присланнаго образца того чугуна, въ которомъ никкеля найдено почти 20 процентовъ **), то содержаніе проплавленной руды найдется почти въ 3 процента никкеля противъ вѣса руды.

Почти такое содержаніе никкеля въ рудѣ найдено моими опытами плавки. Но въ малыхъ количествахъ, руды по пробамъ оказывались то мѣньшаго, то бѣльшаго содержанія никкеля отъ $1\frac{1}{2}$ до $12\frac{1}{2}$ проц.; чистая же зелень заключала никкеля до 20 и даже 32 проц., какъ опредѣлено разложеніями (см. таблицу разложеній никкелевой зелени).

*) Впрочемъ массы выплавленнаго металла мнѣ не удалось видѣть.

**) Разложеніе никкелеваго чугуна изъ Ревдинскаго Завода (Г. Ж. 1862 г. № 5 стр. 291), гдѣ содержаніе никкеля оказалось въ разложенномъ образцѣ 19,52 проц.

Объ этой плавкѣ, первоначальной и веденной заводоуправленіемъ безъ всякихъ металлургическихъ свѣдѣній, должно сдѣлать слѣдующее заключеніе.

Шлакъ отъ такой плавки, по разложенію въ уральской лабораторіи (Г. Ж. 1858 г. 3 ч. стр. 113), показалъ, что кремнеземъ въ немъ насыщенъ землистыми основаніями, которыя и вытѣснили желѣзо изъ состава шлака и оно скопилось въ возстановленномъ никкелѣ. Принявъ это въ разсужденіе, должно бы стараться при плавкѣ въ вагранкѣ шлаковать бѣольшую часть желѣза, а не возстановлять ее, тогда и этимъ способомъ, указаннымъ мною заглазно заводоуправленію на первый разъ, можно бы возстановлять никкель изъ рудъ въ болѣе чистомъ состояніи; но во всякомъ случаѣ никкель получился бы съ содержаніемъ желѣза, ибо руды оказались сильно проникнутыми желѣзною охрою и поступали въ плавку съ большимъ содержаніемъ этой послѣдней.

Такимъ образомъ, опытъ показалъ, что проплавкою въ вагранкѣ получается не чистый никкель, а возстановляется вмѣстѣ съ нимъ значительное количество желѣза и происходитъ никкелистый чугуны. По крайней мѣрѣ такой результатъ оказался при опытахъ проплавки никкелевыхъ рудъ ревдинскимъ заводоуправленіемъ въ ваграночкѣ и употребляя въ плавку примѣсь извести.

Однако масса выплавленного никкеля была представлена на промышленную выставку въ С. Петербургѣ и владѣльцу ревдинскихъ заводовъ П. А. Демидову была присуждена медаль.

Не смотря на неудавшійся опытъ полученія никкеля проплавкою въ вагранкѣ, при которой получился только никкелистый чугуны, можно ожидать, что и такою плавкою изъ рудъ, не слишкомъ много содержащихъ желѣзной охры, или смѣшавъ сильно охристыя руды съ кварцовыми никкелевыми рудами, при умѣньши составить шихту для полученія шлаковъ приличнаго состава,—получится никкель, достаточно чистый для приготовленія нейзильбера. (См. Прилож. 6.)

Но такъ какъ отражательная печь должна быть поставлена, по достоинству ея дѣйствія, по большей части выше шахтной печи, то и можно утвердительно сказать, что для обработки ревдинскихъ никкелевыхъ рудъ лучше всего могутъ служить отражательныя печи.

Мнѣ удалось сдѣлать опытъ съ ревдинскими рудами на поду отражательной воздушной печи (съ поддуваломъ); никкель отчасти возстановился; но въ отражательной печи съ дутьемъ (съ генераторомъ) опытъ не удался.

Всѣ дальнѣйшіе опыты плавки никкелевыхъ рудъ были производимы мною: о плавкѣ *никкеля* въ Ревдинскомъ Заводѣ, если она и была тамъ, (какъ слухи о томъ распространились), мнѣ ничего не извѣстно достовернаго. (См. Приложение 6.)

На томъ основаніи, что окисель никкеля, подобно окисламъ драгоцѣнныхъ металловъ, при накаливаніи возстановляется, мнѣ хотѣлось сдѣлать пробу обработки ревдинской никкелевой зелени *въ отражательной печи безъ всякихъ флюсовъ*. Выгода должна при такой обработкѣ руды состоять въ томъ, что только никкель могъ возстановиться, а желѣзо должно бы поступить въ окисленномъ видѣ въ шлакъ.

Опытъ мнѣ удалось исполнить, хотя въ торопяхъ, только 8 іюня 1862 г., въ Ревдинскомъ Заводѣ, гдѣ была уступлена мнѣ сварочная печь, для приготовленія пода въ которой употребленъ чистый кварцовый песокъ. По устилкѣ пода слоемъ этого песка, заданъ былъ довольно сильный жаръ: набойка получилась достаточно крѣпкою. На нее было заброшено 4 п. 7 ф. никкелевой руды, каковая хранилась въ сараѣ Ревдинскаго Завода. Руда оставалась въ печи въ продолженіе часа; топка производилась обыкновенными дровами: полчаса былъ жаръ слабый, при закрытой верхнею заслонкою трубъ и поддерживаніи топки постоянно наполненною дровами, для возстановительнаго жара; послѣ чего заданъ жаръ посильнѣе, но далеко не полный сварочный жаръ. Руда

размягчалась, отчасти сплавилась въ кристаллическій, густой шлакъ: никкель возстановился и образовалъ блестящіе какъ серебро корольки, заключенные въ сплавившемся густомъ слоѣ шлака; нижняя же часть руды не прогрѣлась, и такъ какъ плавильный матеріалъ на поду не перемѣшивали, то изъ опыта, слишкомъ рано прерваннаго, не доведеннаго до конца, выведено лишь то заключеніе, что такою плавкою никкель возстановляется въ корольки, а прочія составныя части руды въ состояніи сплавляться въ шлакъ, однако густой, въ которомъ заключались и мелкіе и крупные корольки никкеля, расположенные жилкою внутри шлака. Кристаллическій шлакъ сѣраго цвѣта не заключалъ въ составѣ своемъ никкеля, но, по густотѣ своей, запутывалъ корольки его.

Металъ отдѣленъ былъ чрезъ протолчку всей массы шлака и промывку, причемъ никкель получился въ видѣ корольковъ и въ мелкомъ порошокѣ.

Всего получилось никкеля при промывкѣ (нѣсколько кусковъ шлака съ блестящими корольками никкеля оставлено для образца) — 70 золотниковъ изъ 4 п. 7 ф. руды или даже менѣе $\frac{1}{2}$ процента.

Такое малое процентное полученіе никкеля при первоначальномъ опытѣ не должно удивлять; во первыхъ, руда не вся прокалилась, нижняя часть ея, избѣжавшая жару, только отчасти спеклась и была съ свѣтло-зелеными пятнами невозстановленной никкелевой зелени; во вторыхъ, никкель не весь полученъ при промывкѣ, очень неосторожно исполненной и по нуждѣ устроенной; въ третьихъ, въ рудѣ, подвергнутой опыту, оказались послѣ плавки значительные куски горной породы, то есть руда взята очень бѣдная, плохо отобранная и нисколько не обогащенная приличнымъ образомъ.

Не смотря на то, опытъ оправдалъ мои предположенія и даетъ мнѣ право заключить, что предполагаемымъ способомъ возстановленія уральской никкелевой руды въ отража-

тельной печи есть возможность обрабатывать на пиккель простѣйшимъ образомъ и эту бѣдную руду.

Увѣрившись въ возможности возстановленія никкеля одною только простою плавкою (возстановительнымъ жаромъ) въ отражательной печи, мнѣ казалось возможнымъ избѣжать при томъ неудобства, которое должно было произойти отъ толченія всей сплавленной массы и промывки, для отдѣленія металлическихъ корольковъ никкеля изъ густаго шлака. По разложенію шлака отъ перваго опыта плавки никкелевыхъ рудъ въ отражательной печи, я нашолъ, что шлакъ получился очень кислый: кислородъ $RO : Al_2O_3 : SiO_2 = 6 : 3 : 9 \times 4,4$, то есть шлакъ почти въ полтора раза кислѣе, чѣмъ трехкремнеземикъ. И такъ, для легкоплавкости шлака надобно было прибавить примѣсей основнаго свойства—зола, извести, кричшаго шлака и т. п.

Въ маломъ видѣ опытъ удался съ отличнымъ успѣхомъ.

Отъ 10 пуд. руды, присланной для опытовъ изъ Ревды, была взята проба и она показала среднее содержаніе около $6\frac{1}{2}$ процент. никкеля. Проба была произведена по способу Платнера съ мышьяковистою кислотою. Съ такой опробованной рудой были сдѣланы опыты сплавленія въ пробирномъ тиглѣ съ различными флюсами, по расчету, чтобы шлаки получались самые легкоплавкіе, формулы— $R_2O \cdot Si_2O_3 + Al_2O_3 \cdot Si_2O_3$, то есть двукремнеземики.

1) *опытъ, съ золою.*

На 1 проб. пудъ руды былъ взятъ одинъ же пудъ обыкновенной печной зола (отъ сосновыхъ дровъ).

По продувкѣ въ зефштремскомъ горну, около 1 часу времени, получилась отлично сплавленная проба: королёкъ никкеля въ $3\frac{3}{4}$ фунт. или болѣе 9% противъ вѣса руды и шлакъ представлялъ черное сливное стекло.

2) *опытъ, съ известью.*

На 1 проб. пудъ никкелевой руды взято 16 проб. фунтовъ обожженной сухой извести.

По сплавленіи получился шлакъ черпозеленый, стекловатый, но никкель не собрался въ королёкъ, а былъ разсыянъ по шлаку; по промывкѣ шлака получилось въ росткахъ и королькахъ только $1\frac{1}{2}$ фунта никкеля или 3 $\frac{3}{4}$ проц.

3) *опытъ, съ примѣсью кричнаго шлака.*

На 1 проб. пудъ руды взято 17 фунт. кричнаго шлака.

По сплавленіи получился шлакъ тяжелый, кристалическій, въ видѣ темвозеленой роговой обманки, въ нижней части котораго расположились мелкіе корольки возстановленнаго никкеля, которые трудно было отмыть отъ тяжелаго шлака. Никкеля получилось только $\frac{3}{4}$ фунт. или 1,88 проц.

По образцу первыхъ двухъ пробныхъ опытовъ, сдѣланныхъ въ маломъ видѣ, были приготовлены подобныя смѣси: часть руды (2 пуд. гражданскаго вѣса) смѣшана съ золою, взявъ золы не много менѣе чѣмъ руды; другая часть (2 пуд.) смѣшана съ 40 проц. извести (32 фунт.); наконецъ третья часть руды—2 пуда подвержена дѣйствию жара безъ флюсовъ.

Для экономіи времени и издержекъ опытъ былъ произведенъ всѣмъ тремъ шихтамъ заразъ, расположивъ ихъ въ разныхъ мѣстахъ пода сварочной печи въ екатеринбургской механической фабрикѣ. Печь была не самодувная, а съ генераторомъ, то есть воздухъ вдувался какъ въ нижнюю часть топильнаго пространства, наполняемаго дровами, такъ и для сожиганія газовъ, проходящихъ изъ топильнаго пространства и направляемыхъ дутьемъ на подъ печи. Дутье было отъ вентилятора.

Подъ печи насыпанъ былъ кварцовымъ пескомъ, заданъ жаръ для закрѣпы пода, и тогда, послѣ охлажденія его, стали засыпать приготовленныя шихты: шихту съ золою, какъ самую легкоплавкую, помѣстили далѣе отъ топки, на подъ, ближе къ трубѣ, шихту съ известью—ближе къ топильному пространству, а руду безъ примѣси, какъ трудноплавкую, засыпали посреди пода, между первую и вторую шихтами,

чтобы она, какъ самая трудноплавкая, служила плотиною между ними при расплавкѣ ихъ.

Шихты промѣшивали крюкомъ, стараясь каждую мѣшать на принадлежащемъ ей мѣстѣ, а не смѣшивать одну шихту съ другою.

Но уже самое начало опыта не было удачно. Черезъ полчаса послѣ начала дутья (въ нижнюю часть топки), порвался ремень у привода къ вентилятору и дутье было прервано на $\frac{1}{2}$ часа времени. По примѣру опыта, сдѣланнаго въ Ревдѣ, этотъ опытъ плавки продолжали не болѣе двухъ часовъ, когда, казалось, вся масса шихтъ расплавилась. Однако результатъ показалъ, что никкель возстановился только малою частью; а большая часть его не возстановилась, безъ сомнѣнія, вслѣдствіе слишкомъ большой легкоплавкости шихты. Впрочемъ дальнѣйшею обработкою полученныхъ шлаковъ (какъ ниже описано) доказано, что можно почитать этотъ опытъ рано прерваннымъ и, слѣдовательно, какъ бы неоконченнымъ; послѣдующія плавки стали продолжать по три часа и долѣе.

Другой опытъ въ той же отражательной печи съ дутьемъ, въ скатеринбургской механической фабрикѣ, равнымъ образомъ неудался. Онъ былъ произведенъ въ виду слѣдующихъ соображеній.

Такъ какъ предъидущій опытъ показалъ, что легкоплавкая шихта негодна для возстановленія никкеля въ отражательной печи, или, по крайней мѣрѣ, именно въ этой печи съ дутьемъ, то я предположилъ сдѣлать опытъ въ томъ видѣ, въ какомъ былъ мною сдѣланъ въ Ревдѣ самый первый опытъ возстановленія никкеля, т. е. безъ флюсовъ. Такъ какъ обрабатываемая руда легко распыливается, особенно легко улетаетъ въ печи съ дутьемъ, то я попробовалъ руду формовать въ плоскіе кирпичи, подобные величиною настоящимъ строительнымъ кирпичамъ, но толщиною менѣе ихъ—именно въ одинъ вершокъ. Руду пробовали мѣсить съ водою, также съ прибавленіемъ мучной воды или съ сусломъ, чтобы

сообщить частицамъ руды нѣкоторую связь, а вмѣстѣ съ тѣмъ и способствовать возстановленію никкелевой окиси, на подобіе того, какъ на фабрикахъ, при прокаливаніи никкелевой окиси, связываютъ порошокъ ея растворомъ крахмала. Небольшую толщину дали кирпичамъ для того, чтобы они лучше могли прохватываться пламенемъ, Но при опытѣ плавки не удалось кирпичи поставить на длинное ребро, такъ что цѣль не была вполне достигнута; притомъ же и руда, должно быть, попалась очень бѣдная. Только кирпичи, успѣвшіе сплавиться, показали возстановленные корольки и частицы никкеля, а большая часть кирпичей, особенно тѣ изъ нихъ, которые были посажены на плоскости, одинъ кирпичъ на другой, не сплавились, только потемнѣли и удержали свой землистый видъ. Такимъ образомъ этотъ второй опытъ также можно считать неконченнымъ, хотя никкель и возстановился въ тѣхъ кирпичахъ, которые сплавились, что говорить въ пользу предполагаемаго способа обработки.

Такимъ образомъ оказалось, что въ двухъ крайностяхъ, при легкоплавкой шихтѣ и при рудѣ безъ флюсовъ, въ этой большой сварочной печи съ дутьемъ, возстановленіе никкеля не произошло или, но крайней мѣрѣ, оно замедлилось. Еще желательно попробовать плавку въ той же печи смѣси первой шихты со второю. Но лѣтомъ 1865 года, по случаю страды, опытъ нельзя было произвести.

Массу, полученную отъ перваго и втораго опытовъ въ сварочной печи механической фабрики, для изслѣдованія, я обрабатывалъ въ послѣдствіи различными способами.

Для опредѣленія, какое количество никкеля возстановилось при легкоплавкой шихтѣ, я измельчилъ всю сплавленную массу и оттянулъ никкель магнитомъ: оказалось, что въ массѣ заключается большое количество магнитной желѣзной окиси и только очень мало, и очень въ мелкомъ видѣ разсѣяны частицы возстановившагося никкеля. Изъ руды, отчасти сплавившейся при второмъ опытѣ, точно также получилось очень

мало возстановленнаго никкеля, такъ что шлаки и кирпичи отъ обоихъ опытовъ, измельченные толченіемъ, получены въ видѣ шлиховъ и были опробованы плавкою въ тигляхъ, чтобы опредѣлить ближайшимъ образомъ способъ обработки и составъ шихты, который бы далъ болѣе благопріятный результатъ, чѣмъ оба вышеописанные опыта.

Обработка новыхъ никкелевыхъ рудъ представляетъ очень интересный и совершенно новый предметъ изслѣдованій, а потому и необходимы опыты и опыты, какъ въ маломъ видѣ, такъ и въ большемъ, въ различныхъ печахъ. Въ Екатеринбургѣ не имѣлось печи отражательной, приличной для возстановительной плавки. Сварочная же печь, предназначенная для сварки громоздкихъ желѣзныхъ вещей, въ механической фабриктѣ, въ которой предприняты были опыты по нуждѣ, оказалась несообразною съ цѣлью опытовъ. Потому, и для избѣжанія излишнихъ расходовъ на мои опыты, плавка производилась въ тигляхъ во время разогрѣва печи для сварочной работы.

Шлиховъ получилось 3 п. $2\frac{1}{2}$ ф. отъ перваго опыта.

Для опредѣленія содержанія въ нихъ никкеля, 100 золот. шлиха были сплавлены съ 33 золот. золы.

Никкель получился не весь, въ одномъ королькѣ, котораго вѣсъ найденъ въ $2\frac{1}{2}$ зол., отъ шлака отдѣлено въ мелкихъ королькахъ до 3 зол., итого получилось никкеля безъ примѣси шлака до $5\frac{1}{4}$ зол. Считая никкель, оставленный въ шлакѣ (для образца), можно принять до 6 проц. никкеля и, рассчитавъ въ 3 пудахъ шлиховъ, получимъ, что около 7 фунтовъ никкеля заключаются въ шлихахъ отъ 1-го опыта.

Итакъ шлихи, полученные отъ опыта съ флюсами, еще съ бѣльшею примѣсью золы, допустили возстановленіе никкеля въ тиглѣ: изъ чего можно заключить, или что рано былъ прерванъ 1-й опытъ въ сварочной печи, или препятствовалъ возстановленію никкеля окислительный жаръ печи. Опытъ со шлихами былъ повторенъ въ нѣсколько бѣльшемъ

размѣръ, именно надъ 20 фунт. шлиховъ отъ 1-го опыта. На это количество шлиховъ было взято 5 ф. золи и смѣсь засыпана въ тигель. Сплавку я пробовалъ сдѣлать въ золотосплавочной печи и на это потребовалось до семи часовъ времени и много угля. Польза этого опыта заключалась въ томъ, что я убѣдился въ недостаточности жара золотосплавочной печи для моей новой цѣли и въ превосходствѣ для того печи отражательной. По сплавкѣ, тигель оставленъ охлаждаться постепенно: шлакъ получился сѣраго цвѣта, плотный, каменистый, съ большими порами и пузырями въ массѣ своей, особенно около частицъ возстановившагося никкеля, какъ бы отъ отдѣлявшихся газовъ. Никкель былъ заключенъ въ шлакъ въ видѣ ростковъ, а не корольковъ, что уже доказываетъ недостаточную температуру для совершеннаго сплавленія никкеля; однако температура оказалась достаточною для того, чтобы никкель собрался болѣе въ нижней части шлака, хотя и несоединился въ одинъ королькъ: всего шлака получилось 24 ф., изъ верхней части шлака вѣсомъ 16 фунтовъ толченіемъ и промывкою

получено никкеля 12 зол.

тогда какъ изъ нижней трети шлаковъ

(8 ф.) получилось никкеля вдвое бо-

лѣе перваго количества, именно . . . 24 —

всего никкеля получено. . 36 зол.

Такимъ образомъ, по этой пробѣ, въ довольно большомъ видѣ, содержаніе шлиховъ никкелемъ вышло въ 1,85 проц., тогда какъ по предъидущей меньшей пробѣ, съ 100 золотниками, это содержаніе оказалось въ 6 проц.

Отъ 2-го опыта—шлиховъ получилось 3 п. 28 $\frac{1}{2}$ ф.

Шлихи эти оказались гораздо богаче, чѣмъ отъ 1-го опыта, а именно:

По 1-й пробѣ 100 золот. шлиха съ 50 золотн. золн были подвергнуты сплавкѣ въ теченіе трехъ часовъ. Шлакъ

получился стеклянный, совершенно сплавившійся, сине-зеленаго цвѣта; впрочемъ корольки оказались какъ въ верхней части надъ шлакомъ, такъ и у стѣнокъ тигля.

Въ одномъ королькѣ получилось 12 зол. никкеля, да мелкихъ частицъ и корольковъ еще 2 —

всего Ni $14\frac{2}{3}$

и этотъ никкель показалъ содержаніе $19,75\frac{5}{6}$ желѣза.

По 2-й пробѣ, произведенной надъ 13 ф. 52 зол. гражданскаго вѣса этого шлиха, сплавленнаго въ тиглѣ въ сварочной печи механической фабрики, съ 5 фунт. золы, получено въ одной большой бляхѣ на днѣ тигля 1 ф. 28 з. да еще отъ шлака оттолчено и промыто (изъ $8\frac{1}{2}$ ф. шлака) 5 —
въ мелкихъ королькахъ и порошокѣ, да если считать въ шлакѣ, оставленномъ для образца (съ горшкомъ) въ количествѣ положимъ такомъ же 5 —

и такъ принимая всего Ni = 1 ф. 38 з.,
получимъ содержаніе шлиховъ въ 10,3 проц. никкеля.

Въ полученномъ никкелѣ найдено содержаніе желѣза въ 20,66 проц.

Этотъ никкель, столь нечистый отъ содержащагося въ немъ большаго количества желѣза, за неимѣніемъ въ то время лучшаго никкеля, былъ употребленъ въ сплавъ съ мѣдью, тоже обыкновеннаго качества, употребляемаго на выдѣлку мѣдной монеты; немудрено, что и сплавъ вышелъ не изъ отличныхъ, но на первый разъ и изъ этого нечистаго сплава попробовали отчеканить нѣсколько кружковъ въ величину копѣйки.

Сплавъ былъ сдѣланъ въ пропорціи 20 ч. никкеля и 80 мѣди, подобно тому сплаву, который употребляется въ Бельгіи на биллоновую монету.

Въ графитовый 10-ти фунтовый горшокъ положили ник-
келя . . 1 ф. 40 з.
и мѣди . 5 — 67 —

7 ф. 11 з.

Сплавка продолжалась въ теченіе одного часа. Металъ сплавился жидко, отлить въ обыкновенную чугунную излож-ницу, употребляемую для разлива штыковъ мѣди. По отливкѣ, изъ сплава отдѣлялся мѣдный дождь. Получилось сплава 6 ф. 89 золотн.

При всѣхъ неудачахъ и неумѣнн обращаться съ новымъ металомъ, который притомъ и составленъ былъ не изъ чистыхъ никкеля и мѣди,—получили даже оттиснутые кружки.

На первый разъ уже и того довольно, что сплавъ не рассыпался подъ ударомъ штемпеля.

Не только изъ никкелевой мѣди пробовалъ я выбивать кружки; также дѣлалъ ихъ и изъ нейзильбера, приготовленнаго еще въ 1857 г. на фабрикѣ Его Высочества герцога Лейхтенбергскаго съ никкелемъ, добытымъ мною тогда изъ ревинскихъ рудъ, также какъ и изъ мною приготовленнаго тогда же нейзильбера, по пропорціи 55 проц. мѣди, 25 проц. цинка и 20 проц. никкеля, тоже добытаго мною изъ ревинскихъ рудъ. Изъ полосъ нейзильбера, прокатанныхъ на той фабрикѣ, получены монеты и онѣ имѣли даже превосходный звонъ, но были отчеканены не отчищенными предварительно, а потому и кажутся не совсѣмъ чистыми.

По 3-й пробѣ. 12 ф. шлиховъ отъ 2-го опыта съ 6-ю ф. золы были сплавлены и продержаны въ сварочной печи въ теченіе четырехъ часовъ.

Вынувъ тигель изъ печи, освободили его отъ сплавившейся массы, отливъ ее въ воду, такъ что въ горячій тигель можно было сдѣлать опять засыпку; металъ же можно было отобрать руками отъ шлака: такимъ образомъ отобрали

никкеля 1 ф. 37 золотниковъ, который оказался содержащимъ желѣза 22 проц.

Шлакъ просушили, истолкли для узнанія количества запущавшагося въ немъ никкеля, котораго и получили просѣиваніемъ 14 з.

отмывкою. 4 —

еще въ горшкѣ оказался королёкъ . . . 8 —

вѣсомъ, на которомъ замѣтна перистая кристаллизація, такъ какъ онъ охлаждался медленно подѣ слоемъ оставшагося въ горшкѣ шлака; этотъ послѣдній отъ медленнаго охлажденія получивъ каменистое, плотное сложеніе, съ жирнымъ, почти стекляннымъ блескомъ и голубо-синій цвѣтъ, съ зеленымъ просвѣтомъ въ краяхъ, тогда какъ прочій отлитый въ воду шлакъ представлялся цвѣта бутылочно-зеленаго, имѣлъ прозрачность и видъ пузыристый, однимъ словомъ представлялъ отлично сплавленное, отлитое въ воду стекло.

И такъ всего никкеля получилось 1 ф. 63 з. или $13\frac{3}{4}$ проц.

то есть согласно съ первой пробой, показавшей 14 проц, никкеля.

Отъ долгой плавки, въ теченіе четырехъ часовъ, вѣроятно возстановилось такъ много желѣза, что его содержаніе оказалось въ никкелѣ 22 проц.; содержаніе чистаго никкеля въ шлихахъ оказывается отъ 10 до 11 проц.

Такимъ образомъ, изъ произведенныхъ трехъ пробъ толченыхъ шлиховъ отъ 2-го опыта въ сварочной печи найдено, что эти шлихи содержатъ:

по 1-й пробѣ: 14 проц. никкеля съ содержаніемъ въ 19,75 проц. желѣза, или около 11 проц. чистаго никкеля.

по 2-й пробѣ: 10,3 проц. никкеля съ содержаніемъ въ 20,66 проц. желѣза или около $8\frac{3}{4}$ проц. чистаго никкеля.

по 3-й пробѣ: 13,75 проц. никкеля съ содержаніемъ 22 проц. желѣза или до 11 проц. чистаго никкеля.

Принявъ среднее содержаніе шлеховъ въ 9 проц. чистаго никкеля, при обработкѣ этихъ шлеховъ или толченыхъ шлаковъ отъ 2-го неоконченнаго опыта можно будетъ получить болѣе 12 фунтовъ никкеля.

Изъ опытовъ, произведенныхъ въ графитовыхъ тигляхъ, поставленныхъ для плавки въ сварочную печь, можно заключить, что въ этомъ случаѣ жаръ этой печи, хотя и окислительный, нисколько не мѣшаетъ возстановленію никкеля и даже возстановленію довольно значительнаго количества желѣза, и тѣмъ большаго, чѣмъ болѣе долгое время шихта остается подверженною жару.

Но нельзя отвергнуть возможности обработки никкелевыхъ рудъ въ пламенной печи, основываясь на неуспѣхѣ двухъ вышеприведенныхъ опытовъ, сдѣланныхъ въ отражательной печи съ дутьемъ, въ механической фабрикѣ: начавшееся возстановленіе никкеля при неудавшихся опытахъ указываетъ на то, что ихъ должно считать неоконченными, а не неудавшимися; возстановленный же никкель, при опытѣ къ ревинской сварочной печи (самодувной), доказываетъ всю возможность моего способа возстановленія никкеля и правильность и основательность его. Повтореніе и разнообразіе опытовъ необходимо при такомъ новомъ дѣлѣ; главнѣйшее затрудненіе заключается въ томъ, что до настоящаго времени всѣ опыты дѣлались только, такъ сказать, гдѣ попало и въ чемъ попало, по неимѣнію въ лабораторіи основательно построенной отражательной печи. Напримѣръ, для обоихъ неудавшихся опытовъ возстановленія никкеля служила сварочная печь екатеринбургской механической фабрики, употребляющаяся для нагрѣванія до сварочнаго жара большихъ желѣзныхъ машинныхъ частей: высота свода этой печи была почти одинъ аршинъ; печь была не самодувная, а съ дутьемъ отъ вентилятора.

Возможность обработки новых никкелевых руд плавкою въ *тигляхъ* въ отражательной печи оказалась очевидною и даже не безвыгодною при самыхъ первыхъ, описанныхъ выше опытахъ, но я имѣю основанія несомнѣваться въ успѣхъ послѣдующихъ плавокъ въ большомъ видѣ въ обыкновенной самодувной печи, подобной той, въ которой удалось мнѣ возстановить никкель при первомъ опытѣ въ Ревдѣ.

До сихъ поръ я не имѣлъ возможности повторить опыта плавки при тѣхъ же обстоятельствахъ, при какихъ былъ сдѣланъ мой первый опытъ въ Редвинскомъ Заводѣ.

Я считалъ важнымъ описывать здѣсь опыты мои со всѣми неудачами и могу сказать, что неудачи болѣе бывають поучительными, чѣмъ первый легкій успѣхъ. Такимъ образомъ, первый опытъ мой въ Ревдѣ, показавшій правильность моей мысли и возможность возстановленія никкеля въ пламенной печи, далъ мнѣ столь много увѣренности въ моемъ способѣ, что я не думалъ о затрудненіяхъ, встрѣтившихся потомъ при повторительныхъ опытахъ въ печи, совсѣмъ не удобной для предпринятой цѣли.

Кромѣ того, особенное затрудненіе заключалось въ томъ, что опыты мои были производимы надъ рудами несортированными, то есть весьма различными по составу, и по содержанію какъ никкеля, метала, составляющаго цѣль плавки, такъ и желѣза, представляющаго въ этомъ случаѣ недруга, непріятеля плавки, котораго надобно угнать въ шлакъ.

Неимѣніе печи приличнаго устройства для произведенія возстановительнаго жара, тѣ кричные шлаки, которые изъ сварочной печи примѣшивались къ продуктамъ плавки никкеля, а главнѣйше новость дѣла не допустили полнаго успѣха при первыхъ опытахъ моихъ обработки никкелевыхъ рудъ на поду печи; за то опыты въ тигляхъ въ той же печи удались какъ нельзя лучше.

Вопросъ обработки никкелевыхъ рудъ въ отражательныхъ печахъ явно приводится къ тому, чтобы устроить печь, въ

которой бы подвергать никкелевую зелень восстановительному жару, достаточному для восстановления никкелевой окиси, а потомъ усиливать жаръ для окончательнаго сплавленія массы въ шлакъ. Составъ шихты долженъ быть такой, чтобы въ первомъ, восстановительномъ періодѣ процесса масса не-сплавлялась, чрезъ что восстановление никкеля облегчится, а затѣмъ во второмъ періодѣ процесса, собственно плавильномъ періодѣ, масса должна быть приведена въ жидкое состояніе, причемъ металлическій никкель (въ соединеніи съ углеродомъ) сплавится и выдѣлится изъ жидкаго шлака. Очень естественно, что такой предметъ не можетъ быть рѣшенъ иначе, какъ путемъ опыта въ прилично устроенной печи и при руководствѣ научно-образованнаго металурга, и представляетъ истинный научный интересъ.

Слѣдующій опытъ съ ревдинскою рудою показалъ мнѣ, что ее нельзя вообще почитать бѣдною.

Мелкораздробленные части руды были отсѣяны чрезъ рѣшето изъ желѣзной проволоки съ $7.8 = 56$ отверстіями на квадр. дюймъ. Мелкихъ частей (1) получилось $30\frac{1}{2}$ ф.

Крупныхъ частей (2) получилось 1 п. 5 —

1 п. $35\frac{1}{2}$ ф. *);

опѣ были истолчены до той же крупности, какъ и мелкія части, и были обработаны отдѣльно. Для опыта съ мелочью и крупными частями было взято по 12 ф., къ которымъ было примѣшано по 5 ф. золы. Сплавка производилась въ тигляхъ (отъ г. Воронцова) въ сварочной печи механической фабрики.

Мелкія части (1) представляли сѣро-зеленый порошокъ съ свѣтло-зелеными крапинами чистой никкелевой зелени, тогда какъ истолченныя крупныя части руды дали порошокъ вооб-

*) Итакъ около 40 проц. руда заключала мелочи, особенно богатой никкелемъ.

ще краснѣе цвѣтовъ, т. е. содержали болѣе окисленнаго желѣза, что оказалось и въ результатѣ: никкель, полученный изъ мелочи (1), содержалъ 7,35 проц. желѣза, тогда какъ выплавленный изъ крупныхъ частей (2) руды показалъ содержаніе желѣза въ 9,13 проц. Впрочемъ этотъ результатъ можетъ быть зависѣлъ и оттого, что вторая часть руды была продержана въ печи $3\frac{1}{2}$ часа, а первая только $2\frac{1}{2}$ часа.

Вынутый изъ печи первый (1) горшокъ (съ мелочью), подвергнутый жару въ продолженіи $2\frac{1}{2}$ часовъ, показывалъ, что масса сильно вспучивается, а потому второй (2) горшокъ оставленъ былъ еще на одинъ часъ въ печи. Вспучиваніе показывало, что возстановленіе въ массѣ неокончилось. И въ самомъ дѣлѣ шлакъ, взятый изъ (1) горшка на пробу желѣзнымъ ломкомъ, показывалъ видъ стекла коричнево-зеленаго цвѣта и содержалъ никкелевые корольки; однако остывшій свободно шлакъ оказался матовымъ, каменистымъ пепельнаго цвѣта; никкель выдѣлился довольно хорошо и его получилось на днѣ тигля въ одномъ слиткѣ сѣраго цвѣта, неблестящемъ . . . 2 ф. 32 зол.
изъ шлака выдѣлено . . . $7\frac{1}{2}$ зол.

всего . 2 ф. $39\frac{1}{2}$ з. или $20\frac{0}{0}$ и полученный никкель показалъ содержаніе желѣза въ $7,35\frac{0}{0}$, или, за исключеніемъ $1,47\frac{0}{0}$ желѣза, содержащагося въ 20 проц. никкеля, изъ рудной мелочи получилось содержаніе руды въ $18\frac{1}{2}$ проц. чистаго никкеля.

Крупныя части руды (2) послѣ $3\frac{1}{2}$ часоваго сплавленія не показывали вспучиванія массы. Охлажденіе, сначала свободное, было потомъ произведено чрезъ погруженіе въ воду. Шлакъ получился зелено-сѣраго цвѣта, съ жирнымъ, почти стекляннымъ блескомъ, плотнаго сложенія, (полустекловатый, полукаменистый); никкель серебряно-бѣлый, блестящій, хорошо выдѣлился изъ шлака, такъ что получилось его на днѣ тигля въ одномъ слиткѣ, по отчисткѣ отъ шлаковъ, 1 ф. 60 зол.

или $13\frac{1}{2}$ проц. и еще изъ шлака извлечено 2 з. (только): никкель показалъ содержаніе желѣза въ $9,13$ проц.

Такимъ образомъ изъ крупныхъ частей, за исключеніемъ $1,25$ проц. желѣза, заключающагося въ $13\frac{1}{2}$ проц. Ni, получилось содержаніе въ $12\frac{1}{2}$ проц. чистаго никкеля.

При обоихъ опытахъ на 12 ф. руды взято было 5 ф. золы или около 42 проц.: желѣза выдѣлилось въ никкель уже гораздо меньше, чѣмъ при прежнихъ опытахъ, когда брали золы столько же, сколько руды, или въ половину меньше. Слѣдуетъ попробовать брать еще меньше золы, и можно съ ней вмѣстѣ примѣшивать и часть извести.

Послѣ такого опыта, показавшаго что мелочь руды богаче содержаніемъ никкеля, чѣмъ отсѣянные, болѣе крупныя части, руды были снова смѣшаны между собою и получилось руды 1 п. $11,5$ ф. съ содержаніемъ чистаго никкеля $7,42$ ф. или $14,4$ проц.

Во всей рудѣ 1 п. $35,5$ ф. заключалось до обработки $11\frac{1}{2}$ ф. никкеля (положимъ, съ 8 процентами желѣза) или $10,5$ ф. чистаго никкеля, т. е. $13\frac{1}{2}$ проц. чистаго никкеля.

Съ мѣсторожденія никкелевой зелени, найденнаго купцомъ Яринскимъ, близъ г. Екатеринбурга, рудъ совсѣмъ еще не добывали; проба сдѣлана была изъ руды, вывutoй мною при осмотрѣ мѣсторожденія. Зеленъ съ породою въ томъ сыромъ видѣ, какъ откопана изъ земли, была просушена; ея навѣшено на пробу 100 золотн. съ 33 зол. золы и сплавлено въ графитовомъ тиглѣ, въ горну съ дутьемъ. Возстановленный никкель не соединился въ одинъ королѣкъ, такъ что, кромѣ $1\frac{1}{2}$ зол. никкеля, изъ нижней части шлака, получилось послѣ толченія шлака еще $\frac{2}{3}$ з., всего 2 проц. никкеля. Шлакъ получился бутылочнаго цвѣта.

Такимъ образомъ руда съ пріиска купца Яринскаго оказалась пока очень бѣдною.

Относительно обогащенія никкелевыхъ рудъ можно бы испытать слѣдующій оригинальный способъ, основанный на томъ, что никкелевая зелень отъ воды рассыпается на мелкія части. Такимъ образомъ, если подвергать эту руду мокрой отсадкѣ на частомъ рѣшетѣ, то съ водою чрезъ рѣшето должна проходить гораздо болѣе богатая руда, а на рѣшетѣ должны будутъ остаться: порода сланца, въ болѣе или менѣе крупныхъ частицахъ, камни и вообще болѣе плотныя каменистыя части горныхъ породъ, съ нѣкоторымъ содержаніемъ оруденѣлости. Разборомъ или измельченіемъ и вторичною отсадкою можно бы, вѣроятно, окончательно отдѣлить никкелевую зелень отъ безрудныхъ частицъ.

Должно замѣтить, что часть руды заключается въ черной, глинистой породѣ сланца, которая совершенно смыливается съ водою и, разумѣется, описанному обогащенію подвергнута быть не можетъ.

Если бы руду потребовалось *обработать мокрымъ путемъ* на полученіе никкеля, хотя этотъ путь кажется нельзя предпочесть простому дѣйствію жара, то и здѣсь новооткрытая руда не представляетъ препятствія, развѣ только мокрая обработка такой небогатой руды окажется дорогою стоющею.

Руда, вмѣстѣ съ вкрапленною въ ней желѣзною охрою, растворяется безъ затрудненія въ кислотахъ; частицы сланца и кремня или камней нерастворяются въ нихъ. Кислый растворъ надо отдѣлить отъ нерастворимаго; изъ кислаго раствора, по отдѣленіи избытка кислотъ, получится въ нерастворимомъ въ водѣ состояніи и тотъ кремнеземъ, который принадлежалъ къ составу самой никкелевой зелени и который растворился въ кислой жидкости. Вмѣстѣ съ кремнеземомъ осядетъ и окись желѣза при кипяченіи и выпариваніи до-суха, если въ растворѣ будетъ селитряная кислота, отъ которой желѣзо перейдетъ въ состояніе окиси. Послѣ того остается обработать остатокъ водою и изъ раствора осадить никкелевую окись и возстановить ее, потому что въ

растворѣ съ пео находятся только глиноземъ, магнезія, известь, часть марганца.

Изъ самаго короткаго очерка того способа, которымъ можно получить никкель мокрымъ путемъ, видно, что этотъ путь очень длиненъ, скорѣе можетъ быть примѣнимъ къ бѣднымъ рудамъ, содержащимъ только немного процентовъ никкеля и которыхъ пустая порода нерастворима въ кислотахъ.

ЗАКЛЮЧЕНІЕ.

Въ предъидущемъ представлены тѣ немногіе факты, которые доказываютъ мысль мою, что никкелевыя руды не столь рѣдки на Уралѣ какъ бы можно было предполагать, основываясь на позднемъ ихъ открытіи. Нахожденіе тѣхъ рудъ въ Ревдѣ не столь ничтожно, чтобы его оставить безъ вниманія, однако произведенныя до сихъ поръ безпорядочныя развѣдки ревдинскаго заводууправленія—недостаточны и, хотя велись безъ особенныхъ пожертвованій, но за то и не привели къ достовѣрному заключенію объ обширности залеганія никкелевой зелени.

Можно кажется полагать, что изъ ревдинскаго мѣсторожденія получится не менѣе нѣсколькихъ десятковъ тысячъ пудовъ руды, содержаніемъ никкеля положимъ процента въ три. Примемъ въ соображеніе только 30,000 пуд. руды въ 3 проц. содержаніемъ; эта руда могла бы доставить до 900 п. никкеля, или принявъ его по биржевой цѣнѣ въ 96 р. за пудъ *), оказывается, что никкеля получится болѣе чѣмъ на 86,000 р. с. и это въ одномъ только мѣстѣ въ Ревдѣ. При объясненномъ расчетѣ на 30,000 пуд. руды, я только принялъ въ соображеніе, что при развѣдкѣ, произведенной ревдинскимъ заводууправленіемъ, можно положить полученной руды болѣе 500 пуд. и даже до 1,000 пуд. и положилъ, что послѣ

*) См Горн. Ж., № 2 1865 г., стр. 297.

полной выработки мѣсторожденія выйдетъ руды только въ 30 разъ болѣе. Предположеніе это совсѣмъ не щедрое, скорѣе очень скуное.

Хотя всѣ эти вычисленія только гадательны, но, по неимѣнію болѣе достойныхъ вѣроятія, нельзя и ихъ не принять для нагляднаго соображенія. Если бы оказалось, что расходовать на добытый никкель потребовалось бы нисколько не менѣе его настоящей цѣнности, то и въ такомъ случаѣ нельзя оставить безъ вниманія такого стотысячнаго дѣла, которымъ сберегутся эти суммы внутри государства, въ провинціи горнозаводской по преимуществу, которымъ разовьется новая отрасль горнозаводской промышленности, и посредствомъ коего и наука и практика обогатятся новыми свѣдѣніями о *такихъ*, неизслѣдованныхъ еще *нигдѣ* мѣсторожденіяхъ никкеля, металла столь рѣдкаго, сравнительно съ другими, общеупотребительными. Но никакъ нельзя принять, чтобы добыча рудъ, залегающихъ столь не глубоко, и обработка ихъ, столь простая по моему способу въ пламенной печи, и даже въ тигляхъ, нельзя принять, говорю я, чтобы расходы на нихъ не окупились съ большою прибылью, потому что цѣна никкеля очень высока. Однако ближайшаго соображенія сдѣлать еще нельзя, прежде постройки печи, годной для проплавки рудъ, и полученія никкеля въ болѣе значительномъ количествѣ. Такую проплавку въ ближайшее время имѣю намѣреніе произвести въ Ревдинскомъ Заводѣ.

Безъ сомнѣнія, мѣсторожденіе ревдинское еще не изслѣдовано достаточно, но справедливо и то, что современныя открытія никкеля (съ 1855 г.) прошло уже 10 лѣтъ, а заводоуправленіе не почло еще достойнымъ вниманія заняться этимъ дѣломъ основательно, спросить объ этомъ новомъ предметѣ свѣдущее лицо, которое бы взялось за предпріятіе съ надежными свѣдѣніями и могло руководить его отчетливымъ образомъ.

Безъ сомнѣшя, предпріятіе не можетъ начаться безъ средствъ денежныхъ, безъ подготовительныхъ развѣдокъ правильныхъ и солидныхъ, чтобы развѣдочныя шахты и штольны служили прочнымъ сообщеніемъ съ открытыми частями рудника. Но такія выработки тотчасъ же и окупятся добытыми рудами, потому что развѣдочныя и подготовительныя ходы будутъ преимущественно ведены по самому рудному мѣсто-рожденію. Руда будетъ обрабатываться, давать никкель и опытность.

Нельзя также обойтись безъ пожертвованій на постройку отражательной печи для заводской обработки добытыхъ рудъ, сообразно съ свойствами этихъ новыхъ рудъ.

Если я, для пользы общей и скорѣйшаго распространенія никкелеваго дѣла, сообщаю здѣсь все собранныя мною свѣдѣнія и результаты моихъ мыслей и изслѣдованій, и притомъ совершенно готовъ впредь служить этому дѣлу, то во всякомъ случаѣ осмѣливаюсь надѣяться, что труды мои будутъ вознаграждены по заслугамъ изъ тѣхъ выгодъ, какія принесетъ предпріятіе.

Въ новомъ никкелевомъ дѣлѣ, какъ я старался показать въ этой запискѣ, необходимы научное знаніе, изслѣдованія, опыты и пробы, а потому остаюсь въ надеждѣ, что господа заводовладѣльцы, при введеніи новаго никкелеваго дѣла, обратятся ко мнѣ за научными совѣтами по устройству печи, установу самой плавки на основаніи разложеній и пробъ и прочихъ опытовъ, а также за совѣтами по развѣдкѣ и разработкѣ никкелевыхъ рудъ и по обогащенію ихъ предъ плавкою. Находясь по службѣ при занятіяхъ въ г. Екатеринбургѣ, какъ центрѣ заводовъ Средняго Урала, я буду въ состояніи служить моими познаніями и трудами при устройствѣ никкелеваго дѣла на частныхъ заводахъ, не входя собственно въ домашнее хозяйство ихъ и принимая на себя главнѣйше распоряженія и указанія по учено-технической части дѣла. Учено-техническое руководство, я увѣренъ, бу-

детъ признано за полезное всякимъ благомыслящимъ заводо-
владѣльцомъ, особенно если онъ желаетъ ввести у себя дѣло
новое и преимущественно въ настоящемъ случаѣ, гдѣ вся
сущность никкелеваго производства основывается на скрытыхъ
для непосвященнаго въ науку, и вполнѣ важныхъ и признан-
ныхъ наукою законахъ химическаго сродства между веще-
ствами, входящими въ составъ шлаковъ. Впрочемъ не одна ме-
талургическая часть никкелеваго дѣла потребуетъ ученаго
руководства: кто изъ заводовладѣльцовъ потрудится и будетъ
имѣть терпѣніе прочитатъ подлежащую записку, тогъ мо-
жетъ быть утомится отъ свѣдѣній, составляющихъ предметъ
горныхъ наукъ, которыя необходимы даже и для поверхност-
наго охарактеризованія того случайнаго образа нахожденія
метала никкеля, которое составляло предметъ моего раз-
смотрѣнія.

М. Даниловъ.

(Приложенія къ этой статьѣ въ слѣдующемъ номерѣ.)

ГЕОЛОГІЯ, ГЕОГНОЗІЯ И ПАЛЕОНТО- ЛОГІЯ.

О ГОРНОМЪ МАСЛѢ ВООБЩЕ И О СЪВЕРОАМЕ- РИКАНСКОМЪ ПЕТРОЛѢ ВЪ ОСОБЕННОСТИ.

съ описаніемъ геологическихъ условій его нахожденія, спосо-
бовъ добычи и очищенія.

Сочиненіе горнаго инженеръ-подполковника *Генн. Романовскаго* 3-го.

(Продолженіе.)

Объясненіе явленій вытекенія петроля на поверхность.

Судя по всѣмъ тѣмъ явленіямъ, которыя оказываются при буреніи скважинъ и вытекеніи изъ нихъ горнаго масла, газа и воды, обыкновенно солоноватой, необходимо допустить присутствіе въ горныхъ породахъ различныхъ трещинъ, пустотъ и скважинъ, наполненныхъ масломъ. Пустоты или полости могли образоваться отъ растворенія гнѣздовыхъ мѣсторожденій нѣкоторыхъ солей, какъ напримѣръ поваренной соли и гипса, также отъ мѣстныхъ размывовъ горной породы подземнымъ водотеченіемъ и отъ скопленія газовъ въ одномъ пунктѣ при образованіи слоевъ, кои, равнымъ образомъ, могли сдѣлаться пористыми отъ прониканія ихъ газами. Эти явленія, хотя нерѣдки въ осадочныхъ породахъ, но все-таки исключительныя. Напротивъ того, трещины заключаются во всѣхъ осадочныхъ слояхъ, сколько нибудь твердыхъ, и произошли какъ отъ сжатія и высыханія породы, такъ и отъ сдвиговъ, сбросовъ и отъ изломовъ при поднятіи пластовъ. Въ обнаженіяхъ почти горизонтальныхъ слоевъ, по берегамъ рѣки

Аллегани (фиг. 6 черт. III) очень часто можно видѣть, что въ глинистыхъ сланцахъ *a*, достигающихъ болѣе 100 фут. толщины, почти вовсе нѣтъ трещинъ; между тѣмъ, какъ въ песчаникѣ *b* они попадаютъ безпрестанно и имѣютъ иногда до двухъ футовъ ширины. Въ нижнемъ горномъ известнякѣ близъ Серпухова, на глубинѣ около 20 сажень, была пересѣчена скважиною очень широкая трещина, наполненная наноснымъ пескомъ.

Явленія выхода горнаго масла показываютъ различныя положенія трещинъ во внутренности слоевъ. Напримѣръ, въ Западной Виргиніи, въ антиклинической долины вышеупомянутаго ручья Burning Spring я замѣтилъ, изображенное на фиг. 7-й, отношеніе между нахожденіемъ масла, глубиною буровыхъ скважинъ и взаимнымъ ихъ разстояніемъ. Фиг. 1-я черт. VIII *) представляетъ поперечный разрѣзъ долины того же ручья, по линіи *AB*. Здѣсь видно, что каменноугольные глинистые сланцы и песчаники (*a, b, d*) *лѣвой стороны* ручья ниже соотвѣствующихъ имъ слоевъ *правой стороны*, подняты слабо и въ нихъ найдено масло относительно неглубокими скважинами, которыя, ктому же, не встрѣчали каменноугольнаго слоя *c*; напротивъ того, глубокія скважины *правой стороны* ручья встрѣтили этотъ слой каменнаго угля, но не открыли горнаго масла. Все это доказываетъ существованіе глубокаго сдвига и образованіе трещинъ, по направленію *CD*, сообщающихся, безъ сомнѣнія, съ девонскими песчаниками *e*, изъ коихъ масло отдѣлялось по трещинамъ *CD*, встрѣченнымъ скважинами *g* *лѣвой стороны* долины. Чтобы получить горное масло въ скважинахъ *h*, очевидно необходимо углубить ихъ до маслосодержащихъ девонскихъ песчаниковъ *e*, что и достигается на самомъ дѣлѣ скважинами отъ 700 до 790 футовъ глубины, которыя расположены въ верховьяхъ упомянутой долины Burning Spring.

*) Горн. Журн. 1866 г. часть II.

Изъ этого примѣра въ Америкѣ выводится также то правило, что при развѣдкахъ на горное масло, въ породахъ пересѣченныхъ наклонными трещинами, скважины слѣдуетъ закладывать, какъ и при развѣдкахъ жильныхъ мѣсторожденій, въ *висячемъ боку* трещины или *въ сторону сдвига*.

Допустимъ теперь, что въ песчаникѣ *с* (фиг. 8 черт. III), заключающемся между глинистыми сланцами *а*, находятся трещины, въ которыхъ, по относительному вѣсу, распредѣляются: сверху газъ (*г*), въ срединѣ горное масло (*м*) и внизу вода (*в*). Если скважина заложена въ мѣстѣ *А*, то она будетъ выдѣлять только одинъ газъ; если же ее провести въ *В*, то получится масло, которое выйдетъ на поверхность отъ давленія на него газа; наконецъ, скважина пройденная въ пунктѣ *С* доставитъ сначала воду, потомъ масло и окончательно изъ нея будетъ выдѣляться газъ. Второго рода случаи показываютъ нахожденіе масла въ двухъ или многихъ трещинахъ, имѣющихъ между собою сообщеніе или, тоже самое, въ одной развѣтвляющейся трещинѣ. Такъ, папримѣръ, скважина *Д* отдѣлитъ сначала газъ, подобно скважинѣ *А*, но этимъ процессъ не кончится, потому, что газъ, заключающійся въ сѣдственной широкой полости, имѣющей сообщеніе съ трещиною скважины *Д*, не только вытѣснитъ въ эту послѣднюю все масло и часть воды, паходящихся въ средней трещинѣ, но кромѣ того доставитъ большое количество масла изъ своей широкой полости. Чѣмъ обильнѣе масломъ колодець и чѣмъ истокъ масла быстрѣе, тѣмъ доказывается большее число широкихъ трещинъ, имѣющихъ взаимное между собою сообщеніе. Сильный, сопровождающійся вначалѣ изверженіемъ, но непродолжительный истокъ масла, доказываетъ одну замкнутую широкую полость, пересѣченную на горизонтѣ масла или воды (скважины *С* и *В*). Если во время вытекенія масла изъ скважины *Д*, при вышеописанномъ условіи, заложить скважину на мѣстѣ *Е*, тогда весь газъ выдѣлится изъ широкой трещины и полученіе масла въ скважинѣ *Д* прекра-

тится; но въ обоихъ случаяхъ можно получить масло, если эти скважины углубить и вставить трубы съ насосами. Последний примѣръ объясняетъ причину внезапнаго прекращенія масла въ упомянутой мною скважинѣ *Jersey*, на Масляной рѣчкѣ. Въ тѣхъ случаяхъ, когда буровыя скважины попадаютъ въ нижній конецъ разсѣлинъ, въ которыхъ давленіе газа сверху незначительное, или его вовсе не существуетъ по причинѣ сообщенія этихъ разсѣлинъ съ наружнымъ воздухомъ, какъ показано на фиг. 9-й, тогда въ скважинѣ *A* окажется только вода, которую необходимо выкачивать до тѣхъ поръ, пока масло не опустится на дно скважины и затѣмъ можетъ также выкачиваться насосомъ. Изъ скважины *Шеттукъ* (*Shattuck*), на Малой Кенауѣ, въ Виргиніи, выкачивали слишкомъ двѣ недѣли воду, до тѣхъ поръ, пока оказалось наконецъ горное масло. Вообще, въ штатахъ Огайо и Западной Виргиніи, горное масло, сравнительно съ Пенсильваніею, рѣдко выходитъ само собою на поверхность, именно по той причинѣ, что въ этихъ мѣстностяхъ осадочныя слои горныхъ породъ сильно изогнуты и переломаны, вслѣдствіе чего оказалось много трещинъ, по которымъ отдѣляются въ настоящее время и безъ сомнѣнія отдѣлялись прежде источники газовъ, выходящихъ изъ наполненныхъ масломъ разсѣлинъ и полостей.

Въ некоторыхъ источникахъ замѣтили, что притокъ масла увеличивается послѣ проливныхъ и продолжительныхъ дождей. Эти наблюденія доказываютъ, что просачивающаяся въ почву вода имѣетъ иногда вліяніе на отдѣленіе петроля. Дѣйствительно, если мы представимъ (фиг. 10) двѣ сообщающіяся между собою трещины *a* и *d*, и положимъ, что изъ первой, по скважинѣ *A*, выкачивается незначительное количество масла; но случился отъ дождя притокъ воды, идущей къ разсѣлинѣ *d* по направленію напластованія *c*, или же по трещинѣ *f*; то вслѣдствіе этого, количество воды увеличивается въ трещинѣ *d* и производитъ давленіе снизу вверхъ

на масло, заставляя его переливаться, чрезъ каналъ *e*, въ маленькую трещину *a*; поэтому притокъ масла въ скважинѣ *A* значительно прибавится. Притокомъ атмосферной воды къ подземнымъ масловмѣстилищамъ, легко объясняется также періодическая прибыль въ нихъ масла; а равно и тѣмъ обстоятельствомъ, что трещины имѣютъ взаимное сообщеніе: масло, прекратившееся въ одной изъ нихъ, чрезъ нѣкоторое время снова замѣняется масломъ изъ другихъ трещинъ, откуда оно вытѣсняется дѣйствіемъ газовъ или притокомъ воды. Смотря по роду сообщенія трещинъ, т. е. сообщаются ли они чрезъ просачиваніе, или чрезъ промежуточные трещины, повтореніе прибыли масла будетъ оказываться чрезъ болѣе или менѣе продолжительные періоды времени.

При вытекеніи воды изъ артезіанскихъ колодцовъ, а точно также въ паровикахъ при дѣйствіи машины, всегда замѣчается довольно равномѣрное колебаніе воды (повышеніе и пониженіе). Точно такое же явленіе, какъ это было упомянуто при описаніи колодцовъ компаніи United States, существуетъ при нѣкоторыхъ бьющихъ фонтаномъ масляныхъ колодцахъ. Это условіе безъ сомнѣнія зависитъ отъ упругости газа, скопившагося вверху трещинъ, и отъ колебанія столба масла, то закрывающаго, то открывающаго выходъ газа. Случай этотъ можно объяснить слѣдующимъ чертежомъ (фиг. 11-я). Газъ, силою своей упругости, понизилъ масло до уровня *a* и, вмѣстѣ съ тѣмъ, въ пунктѣ сообщенія скважины *A* съ трещиною, сдѣлалъ себѣ мгновенный проходъ; отъ этого на поверхности показалось масло и потомъ газъ; затѣмъ, столбъ масла *Aa*, приходя быстро въ равновѣсіе, далъ обратный толчокъ нижнему слою жидкости и на мгновеніе усилилъ упругость газа, до степени превышающей вѣсъ этого маслянаго столба; вслѣдствіе сего послѣдовало явленіе подобное предъидущему. Само собою разумѣется, что такое быстрое и правильное періодическое вытекеніе газа и масла можетъ довольно долго существовать только тогда, когда количество

этихъ веществъ, пропорціонально ихъ выходу, увеличивается въ скважинѣ отъ побочныхъ источниковъ.

Выводы и теоріи о происхожденіи горнаго масла.

Касательно теоріи происхожденія американскаго горнаго масла существуетъ очень много различныхъ мнѣній, которыя, впрочемъ, сходятся на томъ предположеніи, что горное масло Канады составляетъ продуктъ разложенія преимущественно высшихъ животныхъ, а пенсильванское образовалось изъ растений. Мнѣнія исключительныя относятся къ идеѣ о происхожденіи горнаго масла изъ каменнаго угля и антрацита, а также отъ сгущенія углеводородныхъ газовъ, отдѣлявшихся вулканическою силою. Но ни вулкановъ и ихъ слѣдовъ, ни изверженныхъ горныхъ породъ, какъ извѣстно, не существуетъ въ метаморфическихъ и обыкновенныхъ осадочныхъ слояхъ огайской масляной области Соединенныхъ Штатовъ.

Въ Западной Канадѣ буровыя скважины, по расчету, достигаютъ нижняго девонскаго известняка *Corniferous limestone*, принадлежащаго къ верхней гелдербергской формации. Кораллы и раковины этихъ известняковъ проникнуты горнымъ масломъ. По этому геологи *В. Логенъ* и *С. Гунтъ* предполагаютъ, что канадское масло, и особенно масло въ Энскиленѣ, происходитъ изъ девонскаго *corniferous limestone*. При перегонкѣ этого масла получается иногда *акролеинъ* (*acroleine*), вещество, заключающееся въ жирѣ и другихъ маслахъ, полученныхъ изъ животныхъ веществъ. Акролеинъ выдѣляется также при перегонкѣ рыбьяго жира. Масло канадское вообще гуще пенсильванскаго и издаетъ дурной запахъ. На основаніи этихъ данныхъ возможно допустить, что въ образованіи канадскаго масла участвовали исключительно органическіе остатки высшихъ животныхъ, какъ напримѣръ моллюсковъ и полиповъ.

Геологи Соединенныхъ Штатовъ почти все согласны, что происхожденіе пенсильванскаго, виргинскаго и огайскаго гор-

изго масла зависѣло отъ разложенія преимущественно растительныхъ веществъ, а равно и нисшихъ животныхъ, обитавшихъ въ періодъ средней или *гамилтоновой* девонской формаціи, и что источникомъ масла служили черные смолистые сланцы этой формаціи (Marcellus и Genessee shales), проникнутые во многихъ частяхъ горнымъ масломъ. Геологъ Логенъ предполагаетъ, что гамилтоновая формація есть только пріемникъ масла, отдѣлявшагося изъ нижнихъ девонскихъ известняковъ (Corniferous limestone).

Пенсильванское горное масло, судя по многимъ химическимъ разложеніямъ, не содержитъ въ себѣ веществъ, свойственныхъ животнымъ масламъ. *Пелузъ* и *Кагуръ* *), послѣ тщательной перегонки американскаго масла, получили двѣнадцать углеводородныхъ составовъ, гомологичныхъ съ болотнымъ газомъ, представляющихъ формулу $C^{2m}H^{2m+2}$.

Во время образованія антрацита изъ каменнаго угля, при температурѣ болѣе или менѣе возвышенной, подъ сильнымъ давленіемъ и безъ доступа воздуха, безъ сомнѣнія отдѣлялись углеводородные составы какъ газообразные, такъ и маслянистые, изъ коихъ послѣдніе могли проникать въ ближайшіе слои горныхъ породъ. Но значительная степень жара, сопровождавшая переходъ каменнаго угля или вообще древесныхъ слоевъ въ антрацитъ, была, въ то же время, причиною выдѣленія горнаго масла изъ осадочныхъ слоевъ и превращенія его въ газообразное состояніе. Если бы, напримѣръ, продукты отъ образованія пенсильванскаго антрацита уцѣлѣли, то они ни въ какомъ случаѣ не могли проникнуть до масляной области рѣки Огайо, отдѣляясь отъ нея мощными слоями глинистыхъ и песчаныхъ осадковъ каменноугольной и девонской почвъ.

*) Pelouze et Cahours «Recherches sur les pétroles d'Amerique». Comptes rendus, LVII, 1863—62.

Что касается до теории происхожденія американскаго горнаго масла отъ продуктовъ выдѣленія изъ камепшаго угля, то количество послѣднихъ, въ жидкомъ видѣ, вѣроятно было незначительное, оставшесся въ самыхъ слояхъ угля и въ сопровождающихъ его глинистыхъ сланцахъ. Огайская масляная область съ юговосточной стороны окружена осадками каменноугольной формаци; а въ Западной Виргиніи и Кентуки маслосодержащіе девонскіе слои, во многихъ мѣстахъ, залегаютъ подъ слоями, содержащими каменный уголь. Но при всемъ этомъ, нельзя допустить участіе здѣсь каменнаго угля на присутствіе масла. Маслосодержащіе девонскіе песчаники отдѣляются отъ слоевъ угля осадками, достигающими иногда болѣе 1,000 футовъ толщины, въ коихъ нѣтъ слѣдовъ перехода горнаго масла отъ слоевъ каменнаго угля книзу, т. е. къ породамъ девонскимъ. Напротивъ того, ближайшіе къ масляной области каменноугольные слои очень богаты летучими веществами и относятся къ роду *смолистыхъ углей* (bituminous coal). Съ другой стороны, каменный уголь, удаленный отъ мѣсторожденій горнаго масла и находящійся между площадью смолистыхъ углей и аллеганскимъ антрацитомъ, менѣе смолистъ и извѣстенъ въ Америкѣ подъ именемъ *полусмолистаго угля* (semibituminous coal). Это географическое распредѣленіе смолистаго и полусмолистаго каменнаго угля, относительно огайской масляной области, ясно доказываетъ, что изъ перваго не выдѣлялись смолистыя вещества для образованія горнаго масла, иначе онъ принадлежалъ бы къ разряду такъ называемыхъ *тощихъ углей*; а на мѣстѣ полусмолистаго угля, долженъ бы находиться уголь болѣе смолистаго качества. Но въ натурѣ, какъ мы видѣли, произошло совершенно обратное, что, безъ сомнѣнія, зависѣло отъ дѣйствія подземнаго жара, постепенно уменьшавшагося, въ эпоху каменноугольную, по направленію отъ Апалачской возвышенности къ западу. Наконецъ, отсутствіе въ петролѣ бензоа и другихъ ему подобныхъ углеводородовъ, встрѣчаю-

щихся въ каменпоугольномъ маслѣ, также показываетъ, что американское горное масло произошло не вслѣдствіе разложенія каменнаго угля.

Чтобы дать понятіе, какимъ образомъ американское горное масло могло произойти изъ растительныхъ веществъ, и почему оно изобилуетъ преимущественно въ песчаныхъ слояхъ, я предлагаю нижеслѣдующія заключенія:

Болотный газъ (CH_4), принадлежитъ къ разряду гомологовъ, находящихся въ горномъ маслѣ; онъ выдѣляется изъ болотныхъ озеръ и мокрыхъ торфяниковъ, въ коихъ стоячая вода часто бываетъ покрыта радужною оболочкою чрезвычайно тонкаго слоя масла. Американецъ *А. Геснеръ*, посѣтившій островъ Тринидадъ, пишетъ *), что около его береговъ, изъ-подъ воды, выдѣляется значительное количество нефти, которая всплываетъ на поверхность моря и придаетъ ему радужный оттѣнокъ. Въ береговыхъ обрывахъ третичныхъ слоевъ находится лигнитъ, который, по мнѣнію *П. Уолля* **), составляетъ вѣроятно причину выдѣленія нефти. Можно привести еще нѣсколько примѣровъ, доказывающихъ, что углеродистоводородный газъ и масло выдѣляются отъ разложенія подъ водою растений и животныхъ. Допустимъ, какъ обстоятельство весьма естественное, присутствіе огромнаго количества травянистыхъ и нисшихъ клѣтчатыхъ растений, а также моллюсковъ и животно-растений во время первобытной эпохи образованія глинистыхъ осадковъ нижней девонской формациі. Предположимъ также, что, вслѣдствіе обыкновеннаго теченія воды или переливовъ ея отъ колебаній почвы, означенныя органическія вещества частію смѣшивались съ иломъ какъ своей, такъ и наносной того времени почвы. Такимъ образомъ могли образоваться толстые слои *a*

*) A. Gesner. "Agpractical Treatise on Coal, petroleum and other distilled oils. N. York, 1865. p. 41".

**) G. P. Wall. "Geoloh. Society, XVI, 467".

(фиг. 12), чрезвычайно богатые органическимъ матеріаломъ, которые были покрыты океаномъ до 3,000 футовъ глубины, что соотвѣтствуетъ наименьшей толщинѣ находящихся въ Америкѣ верхнихъ девонскихъ слоевъ.

Растенія каменноугольной почвы доказываютъ намъ, что во время эпохи каменноугольной, даже въ странахъ полярныхъ, какъ напримѣръ на островѣ *Мельвилъ*, существовалъ жаркій тропическій климатъ, зависящій отъ внутренней температуры земли и относительно тонкой земной коры, которая была еще тоньше въ періодѣ осадковъ нижней девонской почвы. Итакъ была возвышенная температура почвы и сильное давленіе глубокаго океана, т. е. два такихъ дѣятеля, подѣ влияніемъ которыхъ должно было происходить разложеніе органическихъ веществъ и обильное выдѣленіе изъ нихъ, между прочими веществами, особенно углеродистоводородныхъ составовъ въ видѣ газа и горнаго масла. *г. Добре *)*, при своихъ опытахъ, нагрѣвалъ кусочки дерева въ водѣ, причемъ, смотря по температурѣ, дерево превращалось въ лигнитъ, каменный уголь и антрацитъ; между прочимъ, онъ получилъ также вещества газообразныя или жидкія, сходныя съ естественною смолою и обладающія запахомъ, характеризующимъ горное масло. Если дерево въ состояніи, при означенныхъ условіяхъ, выдѣлять масло подобное петролю, то слабыя клѣтчатые растенія и студенистыя части нисшихъ животныхъ несравненно скорѣе разлагаются.

Въ періодъ разложенія органическихъ веществъ слоя *а*, образовавшіеся газы и горное масло выходили на поверхность воды. Часть масла, плавающего по океану, просачивалась въ береговыя горныя породы, или, въ послѣдствіи, въ видѣ асфальта и смолы замѣшивалась между верхними осадками

*) M. Daubrée. «Etudes et expériences synthétiques sur le métamorphisme et sur la formation des roches cristallines. Paris. 1859. p. 88.»

земли. Возможность этого явления доказывается кусками асфальта, выносимаго на берега Мертваго Моря, а также нахождениемъ гнѣздъ и вѣтковъ горной смолы между пластами пермскаго и частию каменноугольнаго известняка въ Симбирской и Самарской губерніяхъ, — гдѣ незначительныя мѣсторожденія этой отвердѣлой смолы не имѣютъ сообщенія съ нижними трещинами горныхъ слоевъ, показывая этимъ, что смола не выступила снизу. Другая часть горнаго масла, также выдѣлявавшегося изъ слоя *a*, должна была задерживаться въ песчаномъ осадкѣ *b*, еще неокрѣпнувшемъ, и потому имѣвшемъ возможность вполне проникаться маслянистымъ веществомъ. Глинистые осадки *e*, равномерно несплотнившіеся, пропускали чрезъ себя струи газа и то количество горнаго масла, которое отдѣлялось, за избыткомъ, изъ слоя *b*, постоянно получавшаго новый притокъ масла изъ нижней почвы *a*. Затѣмъ, по мѣрѣ отложенія песчаныхъ слоевъ *c* и *d*, между глинистыми пластами *f* и *g*, горное масло всякій разъ задерживалось преимущественно первыми и пропитывало ихъ собою.

Въ періодъ близкій къ каменноугольному, отъ разложенія болѣе части органическаго матеріала въ слояхъ *a*, а также отъ уменьшенія температуры и отъ нѣкоторыхъ другихъ геологическихъ условій, дальнѣйшее образованіе горнаго масла мало по малу ослабѣвало и теперь вѣроятно прекратилось вовсе, что впрочемъ докажетъ будущность педисильванскихъ и другихъ масляныхъ источниковъ въ Соединенныхъ Штатахъ. Однако, въ періодъ послѣкаменноугольной и мезозойскій существовало еще отдѣленіе горнаго масла, хотя вѣроятно оно было, такъ сказать, *вынужденное*, происшедшее отъ сдавливанія горныхъ слоевъ при поднятіяхъ Апалачской возвышенности. Въ это время горное масло, въ нѣкоторыхъ слояхъ, болѣе возмущенныхъ поднятіемъ, папримѣръ въ Западной Виргиніи и Кентуки, вышло чрезъ трещины въ осадки каменноугольной почвы, гдѣ оно частию превратилось въ ас-

фальтъ (Кайро), частію въ незначительномъ количествѣ вытекаетъ по настоящее время (рѣка *Sandy*, въ Кентуки).

Можетъ ли скоро прекратиться вытекеніе горнаго масла въ Соединенныхъ Штатахъ? Этотъ вопросъ болѣе всего занимаетъ американцовъ. Впрочемъ, онъ частію уже разрѣшенъ тѣмъ, что источники графства *Венанго*, по Масляной рѣчкѣ, самой богатой масляной области въ Америкѣ, въ теченіе трехъ послѣднихъ лѣтъ, уже не производятъ того количества масла, которое было добыто съ 1858 по 1862 годъ. Въ этотъ промежутокъ времени, нѣкоторые колодцы доставляли отъ 2,000 до 4,000 (*Big Phillips Well*) бочекъ масла ежедневно; въ 1863 г. колодець *Noble* давалъ отъ 1,900 до 2,000 бочекъ въ день. Лѣтомъ 1865 г. самый обильный колодець на Масляной рѣчкѣ былъ *Coquette*, производившій только 450 бочекъ масла въ день. Около 15 миль къ востоку отъ *Coquette* находился первый по богатству масломъ въ Америкѣ колодець *United States Well*, доставлявшій на поверхность 900 бочекъ масла ежедневно. Эти примѣры ясно доказываютъ уменьшеніе естественнаго притока масла. И если добыча его постоянно увеличивается, то это зависитъ только отъ быстрого и повсемѣстнаго развитія масляной промышленности и многихъ новыхъ открытій петроля какъ въ Пенсильваніи, такъ и другихъ сосѣдственныхъ съ нею штатахъ.

Выше было упомянуто, что горное масло задерживалось и скоплялось преимущественно въ песчаныхъ слояхъ, которые, во время прониканія ихъ масломъ, должны были находиться не въ отвердѣломъ состояніи. Вслѣдствіе этого, можно легко замѣтить, что горное масло, будучи легче воды, могло удобно проходить между несплотившимися песчаными зѣрнами. Но высказанное мною мнѣніе основано на опытѣ, который печально былъ сдѣланъ въ Плумерѣ, въ Пенсильваніи, г. *Отто Людовичи*, директоромъ большой петрольной фабрики «*Humboldt Refinery*» и многихъ петрольных колодцовъ, находя-

щихся въ окрестностях Плумера. Одна изъ скважинъ, достигнувъ 600 футовъ глубины, силою газа выбрасывала въ теченіе нѣсколькихъ минутъ воду, масло и глинистый песокъ, происшедшій отъ раздробленной буромъ горной породы. Г. Людовичи собралъ эту смѣсь въ высокую цилиндрическую бутылъ, съ тѣмъ, чтобы въ ней отстоялось сверху масло. На слѣдующій день оказалось напротивъ, что все масло всосалось въ песчаный осадокъ, а сверху отдѣлилась безцвѣтная и прозрачная солоноватая вода. Эта смѣсь при миѣ была снова взболтана, но черезъ ночь жидкость отстоялась въ прежнемъ видѣ и масло собралось въ песчаномъ осадкѣ. При разсмотрѣніи отдѣльныхъ песчинокъ въ увеличительное стекло, онѣ казались покрытыми тонкою оболочкою смолистаго вещества, которое трудно оттиралось отъ зѣренъ кварца и, безъ сомнѣнія, составляло причину сцѣпленія жидкаго масла съ песчаникомъ. Я дѣлалъ опыты, взбалтывая чистый песокъ, воду и петроль; а также воду, петроль и глину; въ первомъ случаѣ большая часть масла осталась въ пескѣ, а во второмъ почти все поднялось на верхъ. При смѣшиваніи петроля съ водою и истолченнымъ американскимъ смолистымъ песчаникомъ, все масло осталось въ осадкѣ.

Чрезвычайно мелкія, тонкоотмутенныя и плотноприлегающія другъ къ другу зѣрна глины, какъ въ сыромъ, такъ и отвердѣломъ состояніи, не могли задерживать въ себѣ такъ много масла, какъ это доступно относительно бѣльшимъ промежуткамъ между зѣрнами песчаника. Слѣдуетъ предполагать, что американское горное масло заключается не только въ трещинахъ, но и въ самой породѣ девонскихъ песчаниковъ. Дѣйствіе нѣкогда отдѣлявшихся газовъ замѣтно на нѣкоторыхъ песчаникахъ по Масляной рѣчкѣ. Около мѣстечка *Petroleum Centere*, сѣроватобѣлые рыхлые песчаники до такой степени пористы, что имѣютъ видъ мелкопроточенаго червями дерева.

Какъ одно изъ подтвержденій скопленія маслянистыхъ

веществъ въ отдѣльныхъ слояхъ, упомяну о томъ случаѣ, что на ручьѣ *Чери*, около селенія Плумера, на глубинѣ 800 футовъ, встрѣченъ былъ глинистый сланецъ, сильно проникнутый горнымъ масломъ.

Тяжелое или смазочное горное масло обыкновенно находится *выше легкаго*, что, судя по относительному вѣсу, должно бы случиться на оборотъ. Это обстоятельство, безъ сомнѣнія, зависитъ отъ вліянія газовъ, которые, проникая съ большимъ трудомъ чрезъ густую жидкость смазочнаго масла, заставляютъ его постоянно подыматься въ верхніе горизонты слоевъ.

Въ Канадѣ, Огайо и Западной Виргиніи замѣчено, что горное масло встрѣчается гораздо обильнѣе въ *антиклиническихкихъ* или *врознь наклоненныхъ* пластахъ. Причина этого условія должна зависѣть только отъ дѣйствія воды, просачивающейся между горными породами и заключающейся въ свободныхъ или открытых ихъ трещинахъ. Представимъ рядъ изогнутыхъ пластовъ (фиг. 13-я), образующихъ среднюю долину поднятія *D* синклиническихкихъ слоевъ, расположенную между двумя возвышенностями *C* и *E* антиклиническихкихъ пластовъ. Если теперь допустимъ, что вода, которая просачивается и наполняетъ трещины въ этихъ слояхъ, доходить до горизонта *AB*, то весьма естественно, что все горное масло, которое имѣетъ возможность легко просачиваться чрезъ горныя породы и ихъ трещины, будучи легче воды, вытѣснится ею изъ нижнихъ слоевъ въ верхніе, на горизонтѣ выше линіи *AB*. Поэтому скважины, заложенныя въ пунктахъ *a*, *b* и *c*, то есть въ той части слоевъ, кои имѣютъ положеніе антиклиническое, откроютъ присутствіе горнаго масла; напротивъ того скважина *d*, если только она случайно не попадетъ на замкнутую и содержащую масло полость, какъ бы глубоко не была пройдена, въ ней масла не окажется, или, вообще его количество будетъ гораздо менѣе, чѣмъ въ первыхъ скважинахъ.

Изъ описанія различныхъ мѣстопохожденій горнаго масла видно, что оно находится, или, вѣрнѣе, просачивается почти во всѣхъ формаціяхъ, не исключая даже почву наносную. Въ Сѣверной Америкѣ предѣлъ распространенія масла, въ самыхъ древнихъ осадкахъ, составляютъ известняки *Чези* (Chazy) и *бурдсей* (Birdseye limestone, известнякъ птичьихъ глазъ), относящіеся къ *трентонской* нижнесилурійской формаціи, гдѣ слѣды горнаго масла заключаются въ большихъ ортоцерахъ (Orthoceras) и коралахъ. Профессоръ *Голь* (Halle) утверждаетъ, что доломиты *ніагарской* формаціи, въ графствѣ Монроэ, часто заключаютъ горную смолу. Г. Гунтомъ (S. Hunt) и мною петроль былъ найденъ въ силурійскихъ известнякахъ по берегамъ Ніагары, въ коралахъ Favosites (F. Niagarensis). Около города *Чикаго*, я осматривалъ горькоземистые известняки той же *ніагарской* формаціи, которые сильно пропитаны горнымъ масломъ. На 600 футахъ, какъ показала скважина артезіанскаго колодца въ Чикаго, эти известняки замѣняются песчаниками, которые отдѣляютъ совершенно чистую прѣсную воду, безъ малѣйшихъ слѣдовъ горнаго масла.

Буреніе скважинъ, буровыя устройства и насосы.

Горное масло въ Соединенныхъ Штатахъ и Канадѣ отыскивается буровыми скважинами, коихъ, въ одной Пенсильваніи, насчитываютъ до 8,000; но масло вытекаетъ или выкачивается не болѣе какъ изъ 1,000 скважинъ; въ остальныхъ оно или прекратилось, или вовсе не оказалось, или же, наконецъ, скважины брошены отъ поломки инструментовъ, обваловъ и сжатія осадныхъ трубъ. Глубина буровыхъ скважинъ простирается отъ 50 до 1,000 футовъ. Діаметръ отверстій отъ 5 до 8 дюймовъ. Способы буренія въ Канадѣ и Соединенныхъ Штатахъ одни и тѣже. Работа производится преимущественно веревочнымъ буреніемъ и въ нѣкоторыхъ случаяхъ, вмѣ-

сто каната, употребляютъ тонкія, внутри полые, цилиндрическія желѣзныя штанги. Механизмы дѣйствуютъ исключительно паровыми машинами, именно локомотивами и переносными паровыми машинами (Portable steam Engines), съ горизонтальнымъ цилиндромъ, отъ 10 до 16 силъ. Буровыя башни (derrick) покрыты тѣсомъ и имѣютъ видъ усѣченыхъ пирамидъ отъ 40 до 70 футовъ высоты; къ нимъ примыкаетъ помѣщеніе для машины и небольшой кузницы.

Скорость буренія различная; но какъ горныя породы не представляютъ плавучихъ и вообще слабыхъ пластовъ и состоятъ преимущественно изъ глинистыхъ сланцовъ, съ подчиненными имъ пластами песчаника и частію известняка, то буреніе, при весьма маломъ діаметрѣ скважинъ, съ помощью паровой машины идетъ очень успѣшно; именно, можно положить среднимъ числомъ 120 футовъ въ мѣсяць. Стоимость работы довольно однообразная и обходится отъ 1,000 до 1,500 долларовъ за каждые 100 футовъ. Такъ напримѣръ одна скважина, въ Огайо, 500 футовъ глубины, стоила 6,000 долларовъ, а другая, въ Пенсильваніи, пройденная на 600 футовъ, обошлась въ 7,000 долларовъ.

Переносная машина, напримѣръ въ 12 силъ, стоитъ въ Питсбургѣ около 1,500 долларовъ. Но къ этой суммѣ прибавляется 2,000 или 3,000 долларовъ, потребныхъ на устройство буроваго зданія, приводовъ, буровыхъ инструментовъ, осадныхъ и насосныхъ трубъ. По средней сложности буреніе скважинъ въ Соединенныхъ Штатахъ отъ 600 до 800 футовъ глубины, съ осадными трубами и съ устройствомъ насоснаго прибора, обходится отъ 8,000 до 10,000 долларовъ. До начала войны съ южными штатами, когда курсъ ассигнацій равнялся золоту, буровыя работы, подобно всѣмъ другимъ въ Америкѣ, стоили одною третью дешевле показанной суммы.

Буровыя устройства и механизмы (фиг. 14-я) очень обыкновенны и состоятъ изъ слѣдующихъ главныхъ частей:

А. Буровая башня (derrick), изъ деревянныхъ брусьевъ, обшитая тѣсомъ, отъ 40 до 70 футовъ вышины.

В. Деревянное коромысло, вращающееся на желѣзной оси, утвержденной въ стоякѣ *a*. Одинъ конецъ коромысла *b* соединяется съ регулярнымъ винтомъ *c* и канатомъ *d* буроваго инструмента. Канатъ сдѣланъ изъ обыкновенной, или бѣлой манильской, промоленой пеньки; діаметръ его отъ $1\frac{1}{2}$ до 2 дюймовъ. Другая оконечность коромысла, посредствомъ шатуна *e*, соединяется съ кривошипомъ *f* оси, приводящейся въ движеніе большимъ шкивомъ *g*, соединеннымъ помощію плоскаго ремня со шкивомъ *h* переносной паровой машины *C*. Когда эта машина въ дѣйствиіи, тогда отъ быстрыхъ качаній коромысла, буровой инструментъ то подымается, то опускается и такимъ образомъ производитъ удары долота о горную породу. По мѣрѣ углубленія скважины регулярный винтъ *c* развинчивается, но когда рѣзьба въ немъ кончится, то подвинтивъ его снова, перемѣняютъ мѣсто зацѣпленія винта съ канатомъ, удлиняя чрезъ это послѣдній на весь ходъ регулярнаго винта, т. е. на 2 или на 3 фута.

На оси, кромѣ шкива *g*, рядомъ съ нимъ находится другой, меньшаго діаметра, шкивъ *i*, соединенный обыкновеннымъ канатомъ со шкивомъ *k*; на валъ этого послѣдняго шкива навивается весь канатъ буроваго инструмента. Для приведенія въ дѣйствіе шкива *k*, къ подъему или опусканію каната съ буровымъ инструментомъ, шатунъ *e* разъединяютъ съ кривошипомъ *f*, а стойку *l*, въ которой утвержденъ одинъ конецъ канатнаго вала, распираютъ клиномъ *m*; вслѣдствіе чего канатъ между шкивами *i* и *k* натягивается и валъ приводится въ движеніе. Между машиною и осью шкива *g* помѣщенъ валъ *v* для желоночнаго каната, который бываетъ или проволочный или обыкновенный пеньковый отъ $\frac{1}{2}$ до $\frac{3}{4}$ дюйма въ діаметрѣ. Валъ *v* приводится въ движеніе треніемъ его обода о шкивъ *g*, при этомъ шатунъ *e* долженъ быть также

разобщенъ съ кривошипомъ *f*, а валъ *v*, особымъ винтомъ, находящимся въ его подшипникѣ. плотно придвигается къ ободу шкива *g*. *n* и *o* канатные шкивы, верхній, для каната буроваго инструмента, а нижній для желоночнаго каната. *D* шахта въ наносныхъ слояхъ; *p* направляющая деревянная труба или матица; *d* канатъ, соединенный съ желѣзною штангою *r*; *s* буровыя раздвижныя ножницы; *t* желѣзная буровая штанга съ долотомъ *u*.

Регулярный винтъ *a* (фиг. 15-я), какъ обыкновенно, соединяется стержнемъ *b* съ коромысломъ; чтобы винтъ не развинчивался болѣе опредѣленной мѣры, рукоятка *c* плотно подвѣртывается къ рамѣ *d* регулярнаго винта. Для укрѣпленія каната служатъ двѣ полуцилиндрическія планки *e* и *e'*, съ раздвижною муфтою *f*, приклѣпаемою одною половиною къ планкѣ *e'* и замыкающеюся шпонкою *g*. Для закрѣпленія въ этомъ небольшомъ приборѣ каната *i*, замыкаютъ муфту шпонкою и сжимаютъ канатъ, между полуцилиндрическими планками посредствомъ винта *k*. Во время буренія, для произведенія необходимыхъ поворотовъ инструмента, съ каждымъ ударомъ поворачиваютъ канатъ въ одну сторону, потомъ даютъ ему свободно раскрутиться, а затѣмъ снова поворачиваютъ.

Вслѣдъ за канатомъ, длина котораго соответствуетъ глубинѣ скважины, какъ показано на фиг. 14-й, слѣдуетъ *канатная желѣзная штанга* (фиг. 16): она состоитъ изъ короткаго *верхняка a*, съ проушиною для каната, и собственно *канатной штанги b*, четырехугольной или круглой желѣзной полосы, отъ 8 до 10 футовъ длины. Къ нижнему концу этой штанги привинчиваются *буровыя раздвижныя ножницы* (фиг. 16), извѣстныя въ Германіи и Россіи подъ названіемъ *буровыхъ ножницъ Эйенаузена*. Длина ножницъ, въ раздвинутомъ видѣ, отъ 4 до 5 футовъ. Буровыя ножницы соединяются съ *буровою штангою*, которая совершенно одинаковаго вида съ канатною штангою (фиг. 16), но только вдвое длиннѣе ея. Конецъ буровой

штанги соединяется съ простымъ *буровымъ долотомъ* (фиг. 17), навареннымъ сталью. Для чистки скважинъ употребляется обыкновенная *цилиндрическая желонка* (фиг. 18), снабженная внутри клапаномъ. Она сдѣлана изъ тонкаго котельнаго желѣза и имѣетъ длину отъ 7 до 8 футовъ.

Во избѣжаніе обваловъ употребляютъ иногда *осадныя трубы* (фиг. 19), отъ 4 до 6 дюймовъ внутренняго діаметра и около $\frac{1}{4}$ дюйма толщины стѣнокъ. На фигурѣ изображенъ способъ склѣпыванія отдѣльныхъ колѣнъ трубъ во время опусканія ихъ въ скважину: *a*, четыре отверстія для поддержки нижней части трубы и, вмѣстѣ съ тѣмъ, для пропуска винтовъ или заклѣпокъ, которыхъ упираютъ стальною полосой *b* и заклѣпываютъ снаружи или завинчиваютъ маленькими гайками.

Когда вытеченіе горнаго масла на поверхность прекратилось, или вообще его слѣдуетъ выкачивать изъ скважины, тогда въ эту послѣднюю вставляются чугунныя или желѣзныя *насосныя трубы* (фиг. 20-я), отъ 2 до $2\frac{1}{2}$ дюймовъ внутренняго діаметра. Чугунныя трубы имѣютъ стѣнки отъ $\frac{3}{8}$ до $\frac{1}{2}$ дюйма, а желѣзныя—въ $\frac{1}{8}$ дюйм. Тѣ и другія трубы соединяются винтовою рѣзбою *a* и *b*; у желѣзныхъ трубъ рѣзба одного изъ концовъ сдѣлана внутри латунной муфты *b*. Промежутокъ между насосною трубою и матицею или осадными трубами, сверху скважины, плотно забиваютъ пенькою и заливаютъ смолой. Нижній конецъ насосной трубы снабжается мѣднымъ стаканомъ съ клапаномъ или шаромъ и обыкновенно просверливается съ боковъ отверстіями, для болѣе удобнаго прохода въ трубу масла; а верхній—удлиняется на 10 или 14 футовъ отъ поверхности, оканчиваясь колѣномъ *c*, изъ котораго масло, вмѣстѣ съ водою, проводится въ огромные чаны, гдѣ оно отстаивается и, по выпускѣ изъ чановъ нижняго пещистаго слоя и воды, разливается въ бочки. Въ колѣнѣ *c*, противъ центра скважины прицѣпана вертикаль-

ная трубка *d*, чрезъ которую проходитъ желѣзный поршневый стержень *e*, соединяющійся съ *поршневою штангою*.

Поршневая штанга (фиг. 20) состоитъ изъ нѣсколькихъ круглыхъ деревянныхъ стержней *a'*, 12 или 14 футовъ длины и $1\frac{1}{2}$ дюйма толщины, съ посаженными по концамъ желѣзными вилками *b'* съ винтами, коими деревянные стержни соединяются въ одну общую, длинную поршневую штангу. Эта штанга внизу соединяется съ поршнемъ *a''* (фиг. 20), снабженнымъ кожанымъ кольцомъ *b''* и внутри латуннымъ клапаномъ *c'*.

Для приведенія въ дѣйствіе насоса, поршневый стержень *e* (фиг. 20) соединяють съ тѣмъ концомъ коромысла *B* (фиг. 14), къ которому, во время буренія, прикрѣплялся регулярный винтъ съ канатомъ. Выкачиваніе масла производится тою же самою паровою машиною *C*, которая дѣйствовала во время прохода скважины.

Описанное устройство насоса самое обыкновенное и общепотребительное, которое, впрочемъ, болѣе или менѣе измѣняется. Такъ напримѣръ, въ журналѣ «*Scientific American*», издаваемомъ въ Нью-Йоркѣ, 3-го іюня прошлаго года помѣщено было краткое описаніе и чертежъ патентованнаго насоснаго прибора *Пица* (Pease), служащаго какъ для выкачиванія воды изъ рудниковъ, такъ и для поднятія горнаго масла изъ скважинъ. Судя по описанію, оказывается, что приборъ этотъ въ состояніи выкачивать болѣе 2,000 американскихъ бочекъ (barrel = 40 галоновъ = 15 ведеръ) въ день, при діаметрѣ насосной трубы въ 2 дюйма, 4,090 бочекъ, когда труба имѣетъ $2\frac{1}{2}$ дюйма и 9,000 бочекъ въ день при трубѣ, коей діаметръ равенъ 3 дюймамъ.

Насосный приборъ Пица (фиг. 21) состоитъ изъ двухъ, рядомъ поставленныхъ, небольшихъ воздуходушныхъ цилиндровъ *A*; одинъ изъ нихъ вытягиваетъ воздухъ изъ резервуара *C*, а другой нагнетаетъ его въ резервуаръ *B*. Поршни

цилиндровъ *A* приводятся въ движеніе колесомъ *D*, соединеннымъ съ паровою машиною. Изъ резервуара *B* проведена тонкая труба *a*, сообщающаяся съ пространствомъ *b* въ насосной трубѣ *k*; каналъ этой трубки проходитъ чрезъ приборъ *E*, въ срединѣ котораго находится вращающійся клапанъ (rotary valve) *c*, коему сообщается движеніе ремнемъ шкива *g*; въ клапанѣ сдѣлано поперечное отверстіе *d*. Когда это отверстіе находится въ показанномъ на чертежѣ положеніи, то сжатый воздухъ, изъ резервуара *B*, пройдетъ чрезъ него по трубѣ *a* въ наполненное масломъ пространство *b* и силою своей упругости вытѣснитъ масло въ верхнюю камеру *H*, откуда оно, будучи заграждено клапаномъ, не можетъ уйти внизъ. Когда отверстіе *d* клапана приметъ вертикальное положеніе, то въ это время закроется выходъ сжатого воздуха, и, чрезъ дугообразный ходъ прибора *E* и трубку *e*, откроется сообщеніе камеры *b* съ разрѣженнымъ пространствомъ резервуара *C*; вслѣдствіе этого, горное масло изъ естественнаго источника *i*, чрезъ клапанъ *f* устремится къ верху, въ камеру *b*. Затѣмъ, мгновенно послѣдуетъ новое сообщеніе сжатого воздуха, тогда поднявшееся масло снова вытѣснится въ камеру *H* и потомъ въ насосную трубу *k*, сообщающуюся съ пріемнымъ чаномъ. Чтобы прекратить дѣйствіе насоса, не останавливая паровой машины, стоитъ запереть кранъ *l* и открыть кранъ *h*, тогда сжатый воздухъ изъ резервуара *B* будетъ выходить наружу, а атмосферный воздухъ пополнитъ цилиндръ *C*. Въ случаѣ быстрого разрѣженія воздуха въ цилиндрѣ *C* и очень сильнаго дѣйствія насоса, причемъ возможенъ, особенно при неглубокихъ скважинахъ, переливъ масла въ резервуаръ *C*, тогда дѣйствіе насоса уравнивается періодическимъ теченіемъ наружнаго воздуха, чрезъ отпертый кранъ *n* въ пространство *b* всасывающей трубки. Часть *L* представляетъ кожаную или гуттаперчевую муфту съ пеньковой набивкой, которая служитъ для поддержанія трубы въ скважинѣ. По утвержденію

изобрѣтателя, описанный приборъ можетъ служить для выкачиванія масла изъ нѣсколькихъ сосѣдственныхъ скважинъ.

Между болѣе или менѣе обыкновенными механизмами, которые употребляются для буренія скважинъ въ Америкѣ, мнѣ случилось видѣть въ Канадѣ одно устройство, заслуживающее вниманіе по новизнѣ нѣкоторыхъ его частей. Невысокая деревянная платформа *A* (фиг. 22), 4 фута ширины и 14 футовъ длины, поставлена на четырехъ колесахъ, двигающихся по рельсамъ; спереди (т. е. къ сторонѣ буровой скважины) этой платформы, утверждена вертикальная рама 20 фут. высоты, состоящая изъ четырехъ брусевъ *a* и перекладины *b*. Ось *c* вращается шкивомъ *d*, соединеннымъ ремнемъ со шкивомъ 16-ти сильной паровой машины, которая помѣщается позади платформы *A*. Дѣйствіе это передается двумъ зубчатымъ колесамъ, оси *e* и двумъ ея кривошипамъ, соединеннымъ шатунами *f* съ рамою *g*. Рама состоитъ изъ двухъ желѣзныхъ досокъ, между концами которыхъ помѣщаются направляющія планки или салазки *h*. Въ срединѣ, между тѣми же досками рамы, находятся двѣ защелки *i*, утвержденныя на осяхъ. Между досками рамы и внутренними полукругловырѣзанными концами означенныхъ защелокъ, помѣщается буровая цилиндрическая штанга *B*, проходящая чрезъ двѣ полукруглыя выемки, запертыя чеками *k*; онѣ служатъ для вертикальнаго направленія штанги *B*. Когда отъ дѣйствія машины, рама *g* начнетъ подыматься, тогда внутренніе концы защелокъ *i* упрутся въ буровую штангу и потянутъ ее кверху до назначенной высоты, напримѣръ на 1 футъ; на этомъ горизонтѣ, наружные концы защелокъ ударятся о чеки *m*, примутъ положеніе наклонное (означенное пунктиромъ) и освободятъ буровую штангу, которая свободно упадетъ внизъ и посредствомъ долота произведетъ сильный ударъ о горную породу. Въ моментъ каждаго паденія штанги, буровицкъ поворачиваетъ ее за рукоятку. Затѣмъ, при пониженіи рамы, защелки скользятъ по штангѣ, но снова уни-

раются и зацѣпляютъ ее, коль скоро движеніе рамы перемѣняется. Механизмъ дѣйствуетъ равномерно, зацѣпление и паденіе штанги происходитъ быстро и буреніе идетъ гораздо успѣшнѣе веревочнаго. Чтобы увеличить или уменьшить подъемъ буроваго снаряда, стоитъ только чеки *m* вложить въ верхнія или нижнія дыры направляющихъ салазокъ *h*; на чертежѣ показано, что чеки вложены въ среднія дыры.

Буровая штанга *B* представляетъ желѣзную трубку во всю глубину скважины; она состоитъ изъ колѣнъ 15 футовъ длины каждое, $1\frac{1}{2}$ дюйма наружнаго и 1 дюймъ внутренняго діаметра, соединяющихся винтовою рѣзбою, точно такъ, какъ это показано при насосныхъ трубахъ (фиг. 20). Самое нижнее колѣно буровой трубчатой штанги *B* соединяется съ желѣзнымъ цилиндромъ *a* (фиг. 23), 2 фута длины и $2\frac{1}{2}$ дюйма ширины, внутри съ коническимъ клапаномъ *e*, помещеннымъ на высотѣ 16 дюймовъ отъ долота *A*, отлитаго изъ стали, 12 дюймовъ длины и 6 дюймовъ ширины лезвія. Съ двухъ сторонъ долота находятся круглыя, въ 1 дюймъ ширины, отверстія *b*, соединяющіяся въ общій каналъ *cd*. При каждомъ паденіи долота, мутная и грязная вода, частію устремляется въ эти отверстія и проходитъ чрезъ каналъ *cd* и клапанъ *e* въ верхнія тонкія трубы, въ коихъ, немного выше устья скважины, сдѣланы два или три небольшихъ отверстія (фиг. 22), чрезъ которыя грязь вмѣстѣ съ водою вытекаетъ въ шахту. Преимущество описаннаго буроваго снаряда заключается только въ томъ, что раздробленная горная порода въ видѣ муты выходитъ сама собою и не требуетъ опусканія особыхъ инструментовъ для чистки скважины, причемъ выигрывается много времени; въ остальныхъ случаяхъ, онъ уступаетъ многимъ другимъ буровымъ снарядамъ, какъ по причинѣ его сложности и дороговизны, такъ и по необходимости производить работу сильною машиною, а равно и по невозможности буренія въ слояхъ глинистыхъ и песодержащихъ много воды.

Изображенный на фиг. 22-й, вагонъ *Ааав* съ буровыми механизмами вышеописанной системы буренія помѣщается посреди буровой башни, снабженной обыкновенными приводами для подъема и опусканія буроваго инструмента. Когда необходимо поднять инструментъ, то верхнее колѣно трубы отвинчиваютъ въ шахтѣ, и отодвинувъ назадъ вагонъ, поднимаютъ остальные трубы, точно такимъ же образомъ, какъ и обыкновенныя штанги. Для развинчиванія и навинчиванія трубъ употребляются ключи, въ родѣ кузнечныхъ клещей (фиг. 24).

(Окончаніе въ слѣдующемъ номерѣ.)

ГОРНОЕ ХОЗЯЙСТВО И СТАТИСТИКА.

ОБЪ УПРАВЛЕНИИ МОНЕТНЫМИ ДВОРАМИ И О РАСХОДАХЪ ПО ВЫДѢЛКЪ МОНЕТЫ ВО ФРАНЦІИ.

I.

Во Франціи имѣется въ настоящее время 7 монетныхъ дворовъ, именно по одному въ Парижѣ, Бордо, Страсбургѣ, Лиллѣ, Ліонѣ, Руанѣ и Марселѣ.

Выдѣлка монеты производится частными людьми, подъ наблюденіемъ правительства. Контрагентъ называется директоромъ фабрикаціи, онъ вноситъ извѣстный залогъ въ обезпеченіе правительства въ исправности своихъ дѣйствій по выдѣлкѣ монеты.

Монетные дворы до сихъ поръ управляются на основаніи закона, изданнаго 26 декабря 1827 г. *).

Законъ этотъ заключаетъ въ себѣ слѣдующія главные положенія.

ГЛАВА I.

Составъ управленія.

1. Управленіе монетными дворами поручается монетной комиссіи, состоящей изъ президента и двухъ главныхъ комисаровъ.

*) Ordonnance du roi sur l'organisation de la commission du Monnaies du 26 dec. 1826.

2. При комисіи состоятъ: 1) бюро изъ директора пробъ, контролера пробъ и двухъ пробиреровъ и 2) главный гравёръ или медальеръ.

3. При каждомъ монетномъ дворѣ находятся комиссаръ отъ правительства, директоръ фабрикаціи, контролеръ по текущимъ счетамъ и контролеръ по выдѣлкѣ монеты.

4. Президентъ и главные комиссары монетной комисіи, директоръ пробъ, главный гравёръ, комиссары при монетныхъ дворахъ и директоры фабрикаціи, утверждаются главою правительства, по представленію министра финансовъ.

5. Прочіе изъ поименованныхъ служебныхъ лицъ назначаются министромъ финансовъ.

6. При открытіи вакансій на мѣста главнаго гравёра, директора пробъ, контролера пробъ и пробиреровъ, открывается конкурсъ на вакантное мѣсто между тремя кандидатами, представляемыми монетною комисіею, и выборъ рѣшается присяжными, назначаемыми министромъ финансовъ.

7. Всѣ изъ поименованныхъ служебныхъ лицъ при парижскомъ монетномъ дворѣ имѣютъ въ зданіяхъ онаго квартиры. На другихъ монетныхъ дворахъ они также имѣютъ право на квартиры, но оныя даются, смотря по удобству помѣщенія, президентомъ комисіи, съ утвержденія министра финансовъ.

ГЛАВА II.

Обязанности служебныхъ лицъ.

8. Обязанности монетной комисіи состоятъ въ слѣдующемъ: 1) наблюдать за вѣрностію пробы и вѣса выдѣлываемой монеты, 2) выдавать пробирерамъ коммерческимъ и пробирныхъ палатокъ требуемые отъ нихъ свидѣтельства въ знаніи и 3) разрѣшать вопросы и недоразумѣнія относительно пробъ и клеймъ золотыхъ и серебряныхъ слитковъ и издѣлій.

9. Коммисія опредѣляетъ только сущность пробъ и клеймъ, преслѣдованіе же за неправильность оныхъ къ ней не относится, и принадлежитъ управленію неокладныхъ сборовъ.

10. Президентъ коммисіи созываетъ членовъ оной въ засѣданіе, когда обязанность службы того потребуетъ, онъ редактируетъ, во время засѣданія, сужденія и опредѣленія коммисіи и подписываетъ ихъ.

Всѣ письма и пакеты относительно монетныхъ дворовъ адресуются на его имя и имъ вскрываются.

Онъ распоряжается дѣлами коммисіи и подписываетъ всю переписку по опыту. Доноситъ министру о теченіи дѣлъ и представляетъ предположенія, могущія служить для пользы службы. На его обязанности лежитъ высшее полицейское управленіе по монетнымъ дворамъ и исполненіе всѣхъ предписаній, получаемыхъ отъ министра финансовъ; онъ представляетъ ему ежегодно, съ своими замѣчаніями и мнѣніемъ, бюджетъ всѣхъ расходовъ по его управленію, обсуждаемый предварительно коммисіею.

11. Главные комиссары несутъ слѣдующія обязанности:

- 1) Исполняютъ должность секретарей коммисіи и ведутъ журналы засѣданій, наблюдаютъ за сохранностію складовъ, архивовъ, реэстровъ и бумагъ, принадлежащихъ коммисіи, также образцовъ металовъ, служившихъ для повѣрки фабрикаціи. Эти образцы, равно остатки отъ пробъ, складываются въ особый ящикъ, запираемый тремя ключами, изъ коихъ одинъ хранится у президента, другой у одного изъ комиссаровъ, а третій у директора пробъ; 2) Наблюдаютъ, по распоряженію президента, за исполненіемъ всѣхъ предписанныхъ правилъ относительно отсылки въ Парижъ и пріема образцовъ, служащихъ для сужденія о выдѣланной монетѣ; за всѣми операціями, производимыми въ пробирной для повѣрки этихъ образцовъ; за рѣшеніемъ разногласій, возникающихъ относительно пробъ слитковъ и издѣлій и за выдачею свидѣтельствъ пробирамъ комерческимъ и пробиришхъ палатокъ.

На главныхъ комиссаровъ также возлагается обязанность, подъ распоряженіемъ президента, имѣть наблюденіе за всѣмъ относящимся до приготовленія пробирныхъ клеймъ, вырѣзки и приготовленія штемпелей, маточниковъ и формъ главнымъ гравёромъ; за приѣмомъ и отправкою штемпелей на монетные дворы, за уничтоженіемъ—пришедшихъ отъ употребленія въ негодность, и за сохраненіемъ пунсоновъ и маточниковъ. Упомянутые пунсоны, маточники и формы сохраняются въ особомъ сундукѣ за тремя ключами, изъ коихъ одинъ находится у главнаго комиссара, другой у главнаго гравёра, а третій у лица ведущаго реэстры и книги о штемпеляхъ, по порученію президента.

Упомянутыя занятія распредѣляются между двумя главными комиссарами, по усмотрѣнію министра финансовъ.

12. Главный медальеръ обязанъ готовить и доставлять всѣ нужныя для дѣла монеты—штемпеля, маточники, формы и кольца, также пробирныя клейма.

13. Директоръ пробъ наблюдаетъ за работами пробиреровъ по опредѣленію пробы монетъ и издѣлій; составляетъ по нимъ протоколы, подписываемые пробирерами и контролеромъ пробъ, и представляетъ ихъ въ случаѣ нужды, съ своимъ мнѣніемъ, президенту монетной комиссіи.

14. Контролеръ пробъ повѣряетъ пробы монеты и предметовъ производимыхъ пробирерами, а также золота и серебра, доставляемыхъ изъ лабораторій для раздѣленія ихъ. Такая повѣрка производится въ присутствіи директора пробъ.

Онъ выбираетъ для себя особое клеймо, отпечатокъ съ котораго, на мѣди, хранится у президента комиссіи.

15. Пробиреры опредѣляютъ пробу монетъ, слитковъ и издѣлій, по распоряженіямъ монетной комиссіи. Имъ строго запрещается производить какіе либо работы безъ разрѣшенія.

Они выбираютъ для себя клейма, мѣдныя отпечатки съ которыхъ хранятся у президента.

Они ведутъ реестры всѣмъ производимымъ ими пробамъ, которыя президентъ имѣетъ право разсматривать, когда найдеть то нужнымъ. Копіи съ такихъ реестровъ они ежегодно представляютъ президенту.

Они для пробъ употребляютъ исключительно реагенты, доставляемые по распоряженію президента, изъ особаго депо, нарочно устраиваемаго имъ для этой цѣли. Директоры всѣхъ монетныхъ дворовъ снабжаются реагентами изъ того же депо.

Качество реагентовъ свидѣтельствуется въ присутствіи монетной комисіи тремя химиками, ею избираемыми.

16. Коммисары отъ правительства при провинціальныхъ монетныхъ дворахъ исполняютъ при нихъ полицейскую обязанность.

Они наблюдаютъ, чтобы узаконенныя правила, по выдѣлкѣ монеты, были исполняемы въ точности всѣми лицами, несущими какія либо обязанности относительно выдѣлки монеты.

Они наблюдаютъ также за соблюденіемъ въ точности тарифовъ, назначаемыхъ для опредѣленія цѣны металовъ, поступающихъ на промѣнъ за монету.

Они повѣряютъ и утверждаютъ въ концѣ каждаго мѣсяца, и чаще, если почтутъ нужнымъ, реестры директора и контролера по текущимъ счетамъ.

Министръ финансовъ, по предложенію президента комисіи, возлагаетъ на нихъ и другія порученія, для пользы службъ погребныя.

17. Директоръ, въ присутствіи контролера по текущимъ счетамъ, принимаетъ отъ приносителей металы для передѣла въ монету, на собственный свой счетъ, и обязанъ уплачивать за нихъ по утвержденному тарифу, который долженъ быть вывѣшенъ въ конторѣ кассы.

Онъ представляетъ ежегодно изъ всѣхъ счетовъ и книгъ выборки въ контрольную палату. Предметы для выборки назначаются министромъ финансовъ. Онъ обязанъ внести законенный залогъ въ государственныхъ бумагахъ или рентахъ.

18. Контролеръ по текущимъ счетамъ заноситъ въ книги всѣ металы, поступающіе къ директору для передѣла въ монету. Счеты его должны вестись такимъ образомъ, чтобы могли служить для контроля счетовъ директора.

Контролеръ по счетамъ находится подъ непосредственнымъ начальствомъ комиссара и, въ случаѣ отсутствія его, исполняетъ его должность.

19. Контролеръ чеканки или по выдѣлкѣ монеты наблюдаетъ преимущественно за правильностію производства работъ. Онъ состоитъ подъ непосредственнымъ начальствомъ комиссара.

Г Л А В А III.

Производство выдѣлки монеты, опредѣленіе пробы и вѣса. Выпускъ монеты.

20. Коммисаръ правительства долженъ наблюдать за производствомъ всѣхъ работъ по выдѣлкѣ монеты.

21. По окончаніи выдѣлки партіи монеты, коммисаръ и контролеръ чеканки берутъ каждый безъ выбора, по три монеты. Эти шесть монетъ, безъ навѣшиванія ихъ, кладутся въ пакетъ, за печатями комиссара, директора и контролера; пакетъ этотъ немедленно отправляется комиссаромъ къ президенту монетной комисіи въ Парижъ.

22. Остальное количество монетъ навѣшивается въ присутствіи комиссара, контролера и директора.

Составляется протоколъ, въ трехъ экземплярахъ, за подписью этихъ лицъ: о достоинствѣ, счетѣ и вѣсѣ монеты, которая складывается въ назначенное для того депо, и остается

ся тамъ до полученія рѣшенія комисіи, подъ тремя ключами, хранящимися у упомянутыхъ должностныхъ лицъ.

Одинъ изъ протоколовъ посылается къ президенту, а два другіе остаются: одинъ у комиссара, а другой у директора.

23. По полученіи рѣшенія, комиссаръ повѣряетъ подъ своею отвѣтственностію, вѣсъ и отдѣлку каждой монеты. Оказавшіяся легкими или негодными должны быть переплавлены въ присутствіи его и контролера чеканки. Оказавшіяся въ излишкѣ передаются директору. Переплавка монетъ негодныхъ, равно признанныхъ комиссіею, невѣрной пробы, производится на счетъ директора.

24. Монетная комиссія, собранная президентомъ тотчасъ по полученіи образцовъ, приступаетъ къ ихъ повѣркѣ.

По удостовѣреніи, что пакеты цѣлы, они вскрываются, вѣсъ вложенныхъ въ нихъ кружковъ повѣряется, о чемъ и составляется протоколъ.

Если вѣсъ кружковъ окажется ниже указнаго, за предѣлы ремедиума, то дѣлается распоряженіе о переплавкѣ всей партіи безъ повѣрки пробъ.

Если вѣсъ окажется вѣрнымъ, то три кружка передаются директору пробъ, который заставляетъ ихъ проплющить, чтобъ уничтожить на нихъ оттискъ, свѣшиваетъ ихъ каждый отдѣльно и кладетъ на нихъ свое клеймо.

Онъ передаетъ двумъ пробирерамъ, каждому по одному кружку, и оставляетъ одинъ у себя, для передачи въ случаѣ надобности контролеру пробъ.

Пробиреры производятъ пробы, въ пробирной комисіи, каждый отдѣльно; о результатѣ пробъ они представляютъ письменныя донесенія въ тотъ же день.

На пробу навѣшиваютъ серебра 1 грамъ.; золота $\frac{1}{2}$ грама.

Если рапорты обоихъ пробиреровъ согласны между собою то по нимъ дѣлается заключеніе о пробѣ.

Если рапорты пробиреровъ не согласны между собою, то производится повѣрка пробъ контролеромъ, въ присутствіи директора пробъ.

Если рапортъ контролера согласуется съ показаніемъ одного изъ пробиреровъ, то проба признается согласно съ этимъ рапортомъ.

Если показаніе о пробѣ контролера разнится отъ показаній обоихъ пробиреровъ, то производится новая повѣрка, подъ наблюденіемъ директора пробъ, слѣдующимъ порядкомъ:

Отъ каждого изъ трехъ кружковъ берется по равной части и имъ производится общая проба, по результату которой дѣлается окончательное заключеніе, если директоръ пробъ не распорядится иначе.

Пробиреры и контролеръ пробъ передаютъ директору пробъ остатки отъ кружковъ, корольки корточки и другіе остатки пробъ, для производства опытовъ, какіе онъ почтетъ нужными.

Если директоромъ пробъ признано будетъ нужнымъ произвести новую повѣрку пробы, или если таковая будетъ назначена президентомъ комисіи, который по желанію можетъ при ней присутствовать, то она производится, подъ наблюденіемъ директора, контролеромъ пробъ и по ней уже дѣлается заключеніе.

25. Всѣмъ симъ операціямъ составляется протоколъ за подписью директора пробъ, контролера и пробиреровъ. Копія съ протокола представляется въ комисію, которая и постановляетъ по немъ свое рѣшеніе.

26. Президентъ комисіи отправляетъ безъ замедленія копію съ рѣшенія комиссару м. д. который заноситъ ее въ свой реестръ и доставляетъ засвидѣтельствованные имъ списки директору и контролеру по ечетамъ.

27. Остатки отъ опробованныхъ образцовъ, также корольки, корточки и остатки отъ пробъ, равно неопробованные кружки, завертываются въ пакетъ, запечатываемый двумя ком-

мисарами и директоромъ пробъ. Пакетъ этотъ кладется въ ящикъ для образцовъ, запираемый ключами этихъ трехъ лицъ. При этомъ составляется протоколъ, въ который заносится званіе повѣренной монетъ, день рѣшенія относительно ея пробы и имя монетнаго двора, гдѣ она печаталась, подобная же надпись дѣлается и на пакетѣ.

II.

Чтобъ показать, какое именно участіе правительство и частныя лица (директоры фабрикаціи) припимаютъ въ управленіи монетными дворами, мы изложимъ здѣсь главныя обязанности комиссаровъ и директоровъ, возлагаемыя на нихъ инструкціею монетной комиссіи, утвержденною 5 марта 1828 года *).

Обязанности комиссаровъ правительства.

Коммиссары правительства состоятъ подъ непосредственнымъ распоряженіемъ монетной комиссіи и отвѣтствуютъ за должное исполненіе предписаній, получаемыхъ чрезъ президента оной.

На нихъ возлагается полицейскій надзоръ по монетнымъ дворамъ; въ случаѣ совершенія преступленія, они составляютъ протоколъ и передаютъ или пересылаютъ оный, въ теченіе 24 часовъ, по принадлежности—судебной власти или президенту комиссіи.

Коммиссары доносятъ президенту о поступленіи на монетный дворъ металовъ, о ходѣ фабрикаціи, о встрѣчаемыхъ затрудненіяхъ, которыя они не могутъ отвратить своею властію, объ исполненіи обязанностей служебными лицами, однимъ словомъ обо всемъ, что можетъ касаться интересовъ службы.

*) Instruction général de la commission des monnaies pour l'exécution de l'ordonnance royale du 26 Dec. 1827. Paris 1859.

Всѣ служащіе по монетнымъ дворамъ лица, состоятъ подъ его начальствомъ и не могутъ отлучаться изъ мѣстослуженія безъ отпуска, разрѣшаемаго президентомъ, по представленію комиссара.

Въ случаѣ отсутствія или болѣзни, каждый изъ служащихъ (кромѣ комиссара) можетъ поручить исполненіе своей должности, по своему выбору, постороннему лицу, съ разрѣшенія президента; по отвѣтственность по службѣ остается на немъ.

Въ случаѣ отсутствія комиссара, должность его исполняется контролеромъ по счетамъ.

Рабочіе часы на монетныхъ дворахъ назначаются съ 1 апрѣля по 1 октября отъ 6 часовъ утра до 8 ч. вечера; съ 1-го октября по 1 апрѣля съ 7 ч. утра до 7 ч. вечера. Но въ случаѣ необходимости и просьбы директора, рабочее время можетъ быть увеличено, съ разрѣшенія президента.

Коммисаръ, съ утвержденія президента, распредѣляетъ квартиры между служащими. Онъ наблюдаетъ въ особенности за операціями размѣна, чтобъ утвержденные тарифы были строго исполняемы; и разрѣшаетъ недоразумѣнія между директоромъ и публикою.

Онъ помѣчаетъ и подписываетъ всѣ реэстры, которые ведутся директоромъ и обоими контролерами.

Повѣряетъ и скрѣпляетъ счета и выборки, представляемые въ контроль правительства, по распоряженію президента.

Повѣряетъ, когда найдетъ нужнымъ, вѣса и гири, и наблюдаетъ за храненіемъ образцовъ мѣръ и гирь.

Повѣряетъ наличность металовъ, поступившихъ на передѣлъ въ монету по реэстрамъ контролера, и ежемѣсячно посылаетъ президенту протоколъ повѣрки размѣнной кассы директора, и металовъ, остающихся у него въ обработкѣ.

Хранить ключи отъ чеканной палаты и отъ монетной кладовой.

Получаетъ, по требованіямъ, посылаемымъ президенту, штемпеля и кольца, хранить ихъ подъ своимъ ключомъ; и по мѣрѣ надобности отпускаетъ контролеру печатки; о чемъ ведетъ подробный счетъ.

Рѣшаетъ, по представленію означеннаго контролера, если штемпеля пришли отъ употребленія въ негодность и тотчасъ же распоряжается объ уничтоженіи на нихъ рѣзбы. Каждый мѣсяць получаетъ отъ контролера вѣдомость о количествѣ употребленныхъ штемпелей и о числѣ выдержанныхъ ими ударовъ. Чрезъ каждые три мѣсяца доносить о томъ президенту съ своими замѣчаніями о причинахъ большей или меньшей стойкости штемпелей.

При взятіи образцовъ для повѣрки вѣса и пробъ выдѣланной монеты, поступаютъ слѣдующимъ образомъ. Кружки при поступленіи въ чеканку должны быть хорошо перемѣшаны. По окончаніи чеканки какой либо партіи, комиссаръ и контролеръ чеканки берутъ отъ каждой корзины на угадъ по пяти кружковъ (всего 10), складываютъ ихъ въ особую корзину, перемѣшиваютъ и берутъ также безъ выбора каждый по 3 кружка (всего 6), которые запечатываютъ въ пакетъ печатями директора, контролера и комиссара и препровождаютъ къ президенту.

По полученіи рѣшенія о повѣркѣ монеты отъ президента, комиссаръ даетъ о томъ знать директору и контролеру по счетамъ, и разрѣшаетъ при общемъ ихъ присутствіи вынуть монету изъ депо.

Если предписана переплавка повѣренной партіи монеты, то онъ присутствуетъ при ней вмѣстѣ съ контролеромъ и директоромъ и подписываетъ съ ними составляемый по этому случаю протоколъ.

Если партія монеты признава годною, то всѣ кружки бракуются на вѣсъ и на исправность оттиска.

Забракованные кружки монетъ переплавляются такимъ же порядкомъ какъ выше сказано. При этомъ составляется про-

токолъ, въ которомъ означается число, вѣсъ и достоинство 1) монетъ всей партіи 2) монетъ, по браковкѣ, назначенныхъ въ переплавку и 3) монетъ, найденныхъ годными въ предѣлахъ ремедиума, и потому слѣдующихъ къ передачѣ директору для выпуска.

По этому второму протоколу, постановляется монетною комиссіею, относительно повѣренной партіи монеты, окончательное рѣшеніе, сообщаемое президентомъ комиссару особымъ предписаніемъ, выписки изъ котораго, скрѣпленные комиссаромъ, сообщаются имъ контролеру по счетамъ и директору; послѣдній усчитывается на основаніи этихъ выписокъ.

Комиссаръ для браковки монетъ употребляетъ избираемыхъ имъ людей, но отвѣтственность за годность выпускаемой монеты остается за нимъ. Ему отпускается извѣстная сумма на расходы по браковкѣ, съ утвержденія министромъ финансовъ представленія о томъ президента.

Комиссаръ наблюдаетъ за сохранностію и надлежащимъ поддержаніемъ въ исправности поправками—строеній, машинъ и имуществъ, принадлежащихъ правительству, и повѣряетъ ихъ въ случаѣ передачи отъ одного должностнаго лица другому.

Если строенія требуютъ поправокъ на счетъ правительства, то онъ приглашаетъ окружнаго или городского инженера или архитектора, для составленія потребной смѣты, которую и посылаетъ, со своими объясненіями, президенту на утвержденіе.

Въ случаѣ потребности экстренныхъ поправокъ онъ производитъ ихъ своевременно, и включаетъ потомъ въ упомянутыя выше смѣты.

Обязанности директоровъ фабрикаціи.

Директоръ не можетъ вступить въ должность безъ взноса законнаго залога, въ обезпеченіе передъ государственнымъ контролемъ.

Пріемъ металовъ, назначаемыхъ для передѣла въ монету, производится имъ въ присутствіи контролера по счетамъ.

Онъ составляетъ съ контролеромъ таблицы о платежахъ за металы, согласно утвержденного тарифа, и вывѣшиваетъ ихъ на видномъ мѣстѣ въ конторѣ.

Онъ одинъ отвѣтствуетъ за исправность платежей, по выдаваемымъ за подписью его роспискамъ въ пріемахъ металовъ; сроки платежа, для каждаго сорта монеты, назначаются комисіей.

Росписки эти, при выдачѣ ихъ и при возвратѣ свидѣлствуются контролеромъ.

Директоръ ведетъ установленные книги и реэстры, необходимые для учета его по поступленію металовъ и выдѣлкѣ монеты, внося въ нихъ своевременно всѣ статьи, такъ чтобы во всякое время можно было повѣрить его.

Онъ ведетъ работы по сплавкѣ и выдѣлкѣ монеты по своему усмотрѣнію, согласуясь съ закономъ и постановленіями.

Онъ ни подъ какимъ видомъ не можетъ употреблять для работы по выдѣлкѣ монетъ, другихъ металовъ, кромѣ поступающихъ при посредствѣ контролера по счетамъ.

Безъ разрѣшенія комисіи онъ не можетъ дѣлать никакихъ измѣненій въ строеніяхъ и мастерскихъ имъ занимаемыхъ на монетномъ дворѣ.

Состоящее у него казенное имущество можетъ быть во всякое время повѣряемо, по распоряженіямъ министра финансовъ, президента или комиссара, который во всякое время имѣетъ свободный входъ во всѣ мастерскія.

У него хранится одинъ изъ ключей отъ монетной кладовой. При взятіи образцовъ для повѣрки монеты, онъ присутствуетъ самъ или посылаетъ довѣренное лицо, но протоколы по отсылкѣ образцовъ и по выпускѣ монеты подписываетъ самъ и *безъ замедленія*.

Онъ можетъ присутствовать при повѣркѣ въ Парижѣ выдѣланной имъ монеты, самъ или чрезъ повѣреннаго.

Онъ обязанъ освѣщать и отопливать конторы и мастерскія и исполнять требованія контролера печати, относительно надлежащаго исполненія работъ мастеровыми и нужной полировки и юстировки штемпелей и колець.

Требованія свои по встрѣчающимся надобностямъ онъ адресуетъ комиссару, который немедленно представляетъ ихъ президенту комиссіи и, по полученіи отвѣтовъ, тотчасъ передаетъ ихъ директору.

Правительство доставляетъ директору печатные станки, штемпеля и кольца.

На провинціальныхъ монетныхъ дворахъ, изъ должностныхъ лицъ, отъ правительства, кромѣ комиссара состоятъ только два контролера, одинъ—по счетной или текущей части, а другой—по наблюденію за выдѣлкою монеты.

При парижскомъ монетномъ дворѣ, на которомъ кромѣ монетъ приготовляются также и медали, состоятъ всѣ лица главнаго управленія и главный медальеръ, имѣющія, равно какъ и директоръ фабрикаціи, квартиры въ зданіяхъ монетнаго двора, въ которыхъ также помѣщается: пробирная лабораторія, контора главнаго управленія, архивъ и библіотека, и нумизматическій кабинетъ монетъ и медалей.

III.

Пропорція сортовъ и расходы по производству при выдѣлкѣ монеты.

Свѣдѣнія о размѣрахъ, вѣсѣ и пробѣ французскихъ монетъ и о положенномъ для нихъ ремедиумѣ въ пробѣ и вѣсѣ, изложены мною въ статьѣ «Монетная система во Франціи», помѣщенной въ Гор. Жур. 1864 г. № 12 и потому я здѣсь говорить объ этомъ не буду, а ограничусь приведеніемъ данныхъ, которыхъ нѣтъ въ означенной статьѣ *).

*) Заимствованныхъ изъ *Annuaire pour l'an 1866, publié par le bureau de longitude.*

При назначеніи выдѣлки монеты, принимаются слѣдующія пропорціи въ сортахъ ея.

Для золотой монеты, на каждый миллионъ франковъ.

(По законамъ 6 мая 1852 г. и 18 іюля 1861 г., и по назначенію министра финансовъ, 10 ноября 1857 г.)

Монетъ въ 100 франковъ на сумму	5,000 франковъ.
— 50 — —	10,000 —
— 20 — —	740,000 —
— 10 — —	190,000 —
— 5 — —	55,000 —
<hr/>	
	1,000,000

Для серебряной монеты, на каждый миллионъ въ 5 франковой монетъ, мелкой монеты.

(Постановленіемъ монетной комисіи 14 марта 1857 г.).

Монетъ въ 2 франка на сумму 10,000 фр.

— 1 — — 25,000 —

— 50 сантим. — 12,500 —

— 20 — — 2,500 —

50,000

Постановленіемъ комисіи, утвержденнымъ министромъ финансовъ 20 сентября 1865 г., назначено временно приготавливать на каждый миллионъ монеты въ 5 франковъ по 40,000 франковъ въ монетъ въ 50 сантимовъ 835 пробы.

Для бронзовой монеты.

При передѣлкѣ старой мѣдной монеты на бронзовую, въ исполненіе закона 6 мая 1852 года, была принята слѣдующая пропорція:

монетъ въ 10 сантимовъ $\frac{40}{20}$

— 5 — $\frac{8}{20}$

— 2 — $\frac{4}{20}$

— 1 — $\frac{2}{20}$

Монета печатаемая на разныхъ монетныхъ дворахъ Франціи отличается одна отъ другой особыми буквами или знаками, (внизу на аверсѣ) согласно указу Франциска I, 14 іюля 1539; именно:

	знакъ
Парижъ . . .	<i>A</i>
Руанъ . . .	<i>B</i>
Лионъ . . .	<i>D</i>
Бордо . . .	<i>K</i>
Стразбургъ . .	<i>B.B.</i>
Марсель . . .	<i>W</i>
Лилль . . .	<i>W.</i>

Расходы по фабрикаціи монеты уплачиваются приносителями драгоцѣнныхъ металовъ, которые вносятъ за передѣлъ въ монету 1 килограмма серебра 900 пробы 1 франкъ 50 сантимовъ, и за килограмъ золота такой же пробы 6 фр. 70 сантимовъ (по тарифамъ приложеннымъ къ декретамъ отъ 15 сентября 1849 г. и 8 апрѣля 1854 г.).

Что составить за пудъ серебряной монеты 6 руб. 14^з к., и за пудъ золотой монеты 27 р. 46 коп.

За эту плату директоры фабрикаціи принимаютъ на себя все расходы по выдѣлкѣ монеты, какъ то: жалованье рабочимъ, содержаніе устройствъ, покупку потребныхъ матеріаловъ и вещей и проч.

На ихъ же счетъ относится стоимость штемпелей и колець, расходы по перевозкѣ, счету и повѣркѣ монеты и выпуску ея въ обращеніе.

При выдѣлкѣ серебряной монеты директора фабрикаціи за показанную плату обязаны приготовить для приносителя изъ всего количества слѣдующей ему монеты $\frac{1}{20}$ часть монетъ меньшихъ 5 франковъ. Въ случаѣ ежели мелкой монеты дѣлается болѣе $\frac{1}{20}$ части, то они получаютъ добавочную плату въ слѣдующемъ размѣрѣ:

что составить съ пуда					
за мон. въ 2 фр., съ кил. 25 сент.				1 р.	$2\frac{1}{2}$ к.
— 1 — — 75 — —				3	$7\frac{1}{2}$
— 50 сент. — 1 ф. 35 — —				5	$53\frac{1}{4}$
— 20 — — 2 » 50 *) — —				10	$24\frac{1}{2}$

Упомянутое выше расходы правительства, уплачиваемые директорами фабрикаціи составляютъ:

За повѣрку монеты съ 6,000 кружковъ по 3 франка, или $12\frac{1}{2}$ коп. съ тысячи.

За составныя кольца на 200,000 кружковъ—40 франковъ, или по 5 коп. на 1,000 кружковъ.

Стоимость штемпелей составляетъ:

На золотую монету					
въ 100 фр. съ кил. монеты 10 сент., или съ пуда 41 к.					
50 — — — 10 — — —				41	
20 — — — 15 — — —				$61\frac{1}{2}$	
10 — — — 20 — — —				82	
5 — — — 40 — — —				1 р.	64

На серебряную монету.

въ 5 фр. — — — 5 — — —				$20\frac{1}{2}$	
2 — — — 10 — — —				41	
1 — — — 15 — — —				$61\frac{1}{2}$	
50 сент. — — — 25 — — —				1 р.	$2\frac{1}{2}$
20 сент. — — — 40 — — —				1 р.	64

За выдѣлку бронзовой монеты директоры получаютъ слѣдующую плату:

за мон. въ 10 сент. съ кил. 92 сент., или съ п. 3 р. 77 к.					
— — 5 — — 1 ф. 32 — —				5 р.	40
— — 2 — — 2 ф. 24 — —				9 р.	18
— — 1 — — 3 ф. » — —				12 р.	$29\frac{1}{2}$

*) Монеты въ 50 и 20 сантимовъ, по закону 25 марта 1864 года, дѣлаются изъ серебра 835 пробы; ремедиумъ въ пробѣ для нихъ назначенъ въ 3тысячныхъ. Монеты этихъ достоинствъ, выдѣланныя до того изъ серебра 900 пробы, переплавляются.

Расходы правительства, уплачиваемые директорами, составляют

За повѣрку монеты:

съ 10,000 кружковъ монеты въ 10 и 5 сантимовъ по 1 ф. 50 сант. или $3\frac{3}{4}$ коп. съ тысячи;

съ монетъ въ 2 и 1 сантимъ съ 10,000 по 1 фр. или по $2\frac{1}{2}$ к. съ тысячи.

За штемпель платится по 14, 18 и 22 франка за штуку.

Кольца могутъ быть приготовляемы самими директорами.

ОБЩИЕ РАСХОДЫ ПО МОНЕТНОЙ ОПЕРАЦИИ ВО ФРАНЦИИ.

По бюджету на 1865 годъ назначено государственныхъ расходовъ, по центральной администраціи финансовъ.

1. По комисіи монетъ и медалей.

Жалованья и содержанія:

	одному франковъ	всѣмъ
Собственно въ комисіи:		
президенту 1	18,000	18,000
генеральн. комиссарамъ 2	12,000	24,000
начальникамъ бюро 1	6,000	6,000
контролеру при дѣлѣ		
штемпелей и пунсоновъ 1	4,000	4,000
комъ разныхъ классовъ 5	отъ 1,500 до 3,600	10,100
сторожей, привратниковъ		
и служителей 9	1,200	1,800 13,400

По мон. пробир.: повѣр-

щику (контролеру) пробъ 1	7,000	7,000
пробирерамъ 2	5,000	10,000
товарищу пробирера 1	4,000	4,000
помощнику пробирера 1	3,000	3,000
пробирщику 1	1,500	1,500

По монетному музеуму:

хранителю музея и приѣм- щику штем. и пунсов. 2	2,500	до 4,000	6,500
смотрителю музея. 1	1,600		1,600
служителямъ 3	1,100	1,200	3,500

По пробирной палаткѣ:

инспектору пробъ 1	4,000		4,000
повѣрщику пробъ 1	2,500		2,500

По контролю при фаб-
рикаціи почтовыхъ марокъ:

контролеру фабрикаціи 1	4,000		4,000
товарищу контролера 1	2,500		2,500
комм. 1	1,800		1,800
сторожу 1	1,200		1,200

37		128,000
----	--	---------

II. По монетнымъ дворамъ.

Жалованья и содержанія:

коммисарамъ мон. дворовъ и товарищу коммисара въ Па- рижѣ 4	4,000	8,000	23,000
контролерамъ по счетамъ, контролерамъ по фабрикаціи и контролеру по фабрикаціи ме- далей въ Парижѣ 10	2,400	5,000	34,000
повѣреннымъ (присяжнымъ) и навѣщикамъ (счетчикамъ) при монет. дворѣ въ Парижѣ 6	1,200	1,800	8,900
сторожамъ при конторѣ мон. двора въ Парижѣ. 2	1,200		2,400
дворникамъ при мон. дворахъ 2	800		1,600
24			69,000

Матеріальныя расходы.

1) содержаніе конторъ и поправка мебели . . .	6,500
2) отопленіе и освѣщеніе	12,500
3) покупка и исправленіе разныхъ предметовъ для пробирной	5,000
4) приготовленіе пунсоновъ и медальныхъ штем- пелей, храненіе и другіе расходы	20,000
5) содержаніе гирь и вѣтовъ	4,000
6) расходы на печатаніе	2,300
7) одежда служителей	1,800
8) содержаніе и ремонтъ строеній *)	25,000
9) переноска ящиковъ и мѣшковъ	300
10) непредвидимые расходы (покупка монетъ оте- чественныхъ и иностранныхъ для изслѣдованія про- бы, наружнаго вида и исполненія и проч.) . .	4,000
	<hr/>
	81,400

Разныя расходы.

По пробирнымъ учрежденіямъ:

на разъѣзды инспектора . . .	2,000
вознагражденіе пробирерамъ . .	30,000
на пробирныя расходы . . .	600

По монетнымъ дворамъ:

расходы канцелярскіе комисс. . .	800
потери отъ образцовъ взятыхъ для изслѣдованія	1,500

34,900

На выдѣлку бронзовой монеты полагается по смѣтѣ особая сумма, смотря по количеству предполагаемой выдѣлки, такъ

*) Почти всѣ служащіе при комисіи монетъ и медалей и монетныхъ дворахъ, равно директоры фабрикаціи (контрагента) пользуются казенными квартирами.

въ 1864 г. было назначено 1,350,000 ф., а въ 1865 г. только 50,000 ф.

Приводя къ общему итогу выписанныя числа увидимъ, что смѣтные расходы по выдѣлкѣ золотой и серебряной монеты и медалей во Франціи представляютъ слѣдующія весьма скромныя суммы:

на главное управленіе .	128,000
монетные дворы . .	186,200
	<hr/>
	314,200

или всего 78,550 руб.

Полковникъ Павелъ Алексѣевъ.

в 1881 г. было получено 1,350,000 ф. в 1882 г. 500,000 ф.

Приведя вкратце результаты учета за 1881 г. видно, что в 1881 г. по сравнению с 1880 г. было получено 1,350,000 ф. в 1882 г. 500,000 ф.

128,000	на 1881 г.
128,000	на 1882 г.
<hr/>	
314,000	

в 1881 г. 1,350,000 ф.

Получено 1,350,000 ф.

В 1881 г. было получено 1,350,000 ф. в 1882 г. 500,000 ф. Приведя вкратце результаты учета за 1881 г. видно, что в 1881 г. по сравнению с 1880 г. было получено 1,350,000 ф. в 1882 г. 500,000 ф.

ИЗВѢСТІЯ И СМѢСЬ.

УПОТРЕБЛЕНІЕ СЖАТАГО ВОЗДУХА ВЪ РУДНИЧНЫХЪ РАБОТАХЪ. На рудникѣ Сарсъ-Лоншанъ, близъ Лувьера, въ бельгійскомъ округѣ Шарльруа, введено производство работъ посредствомъ сжатого воздуха, съ начала февраля 1865 года; производство это, какъ *первое* въ рудникахъ материка Европы, заслуживаетъ особеннаго вниманія. Въ «Preuss. Zeitschrift für Berg—, Hütten und Salinenwesen» (XIII Bd. 4 Lief.), г. Блюме пишетъ слѣдующее объ этомъ предметѣ:

Для сжатія воздуха служитъ горизонтальная паровая машина, съ поршнемъ въ 0,9 метра ($\equiv 34,4$ дюйма) діаметромъ, имѣющимъ ходъ въ 1,5 метра; такъ что при 3 атмосферахъ давленія пара и около 25 оборотахъ, машина эта даетъ полезную работу въ 105 лошадей. Она имѣетъ переменное расширеніе до $\frac{1}{8}$ хода поршня. На валу кривошипа насажено сильное маховое колесо, и на другомъ концѣ другой кривошипъ съ одинаковой длиною хода, приводящій въ движеніе поршень воздушнаго цилиндра. Такой способъ передачи движенія былъ основательно предпочтенъ прямому соединенію пароваго поршня съ воздушнымъ, потому что при томъ сильномъ расширеніи, при которомъ долженъ работать паровой цилиндръ, кривошипы могли быть такъ установлены, что наибольшей работѣ свѣжаго пара, входящаго въ паровой цилиндръ, соответствуетъ также наибольшая работа въ воздушномъ цилиндрѣ, чего нельзя было бы достигнуть при прямомъ соединеніи поршней. Воздушный цилиндръ имѣетъ только 0,65 метра ($\equiv 25$ дюймамъ) въ діаметрѣ, слѣдовательно гораздо меньше пароваго. Весь цилиндръ лежитъ для охлажденія въ бассейнѣ изъ листоваго желѣза, чрезъ который непрерывно протекаетъ вода. Для этой цѣли, съ заднимъ концомъ поршневаго стержня соединенъ насосъ, такимъ образомъ, что во время дѣйствія онъ накачиваетъ воду въ желѣзный резервуаръ, помѣщенный вверху, изъ котораго вода втекаетъ въ вышеописанный бассейнъ, и потомъ снова уходитъ въ

нижній резервуаръ, такъ что при этомъ происходитъ непрерывное кругообращеніе воды. При ходѣ отъ 25 до 30 оборотовъ въ минуту, воздухъ въ воздушномъ цилиндрѣ нагрѣвался съ 0° наружной температуры до 38°, при сжатіи отъ 3 $\frac{1}{2}$, до 4 атмосферъ. Поэтому не было никакой опасности употреблять клапаны изъ гуттаперчи, вмѣсто металлическихъ клапановъ, употребляемыхъ въ англійскихъ машинахъ для сжатія воздуха. Для входа воздуха, каждая крышка цилиндра содержитъ 14 отверстій, близко одно отъ другаго лежащихъ, и имѣющихъ площадь въ 50 миллиметровъ на 25 миллиметровъ; отверстія эти покрыты однимъ общимъ клапаномъ изъ гуттаперчи, величиною въ 380 миллиметр. на 260 миллиметр. Сжатый воздухъ выходитъ вверху цилиндра чрезъ 9 узкихъ отверстій въ 100 миллиметр. на 25 миллим., покрытыхъ гуттаперчевымъ клапаномъ въ 425 миллим. на 235 миллим. Сжатый воздухъ идетъ сначала въ резервуаръ изъ листового желѣза, и оттуда чрезъ чугунныя трубы въ шахту. Трубы соединяются посредствомъ гуттаперчевыхъ колецъ и простыхъ закраинъ. Отверстіе главной трубы въ 120 миллиметровъ ($= 4\frac{1}{2}$ дюйма), при толщинѣ стѣнокъ въ 15 миллим. Побочныя трубы имѣютъ 85 миллим. въ отверстіи, при толщинѣ стѣнокъ въ 13 миллиметровъ. Воздухопроводныя трубы шли прямо внизъ по шахтѣ на 240 метровъ, и потомъ еще на 812 метровъ по горизонтальнымъ и наклоннымъ штрекамъ, такъ что вся длина ихъ до первой работающей машины доходитъ до 1,052 метровъ. На эту длину потерю въ высотѣ давленія считали только въ $\frac{1}{4}$ атмосферы; однакожь до сихъ поръ нѣтъ еще никакихъ данныхъ по этому предмету, такъ какъ, кромѣ потери въ сочлененіи воздухопроводныхъ трубъ, потеря въ давленіи происходитъ отъ тренія, которое должно зависѣть отъ потребленія воздуха, то есть отъ скорости теченія воздуха въ трубахъ. До сихъ поръ была въ дѣйствиі только одна машина въ 8 лошадиныхъ силъ, такъ что потребленіе воздуха было конечно весьма незначительное. Машина для сжатія воздуха дѣйствовала поэтому до сихъ поръ только при 8 до 10 оборотахъ, и воздухъ сгущался едва до 2 $\frac{1}{2}$ атмосферъ. Все полезное дѣйствіе машины для сжатія воздуха считали только въ 0,25, и при этомъ надѣялись имѣть отъ 30 до 40 лошадиныхъ силъ, принимая во вниманіе перерывы въ дѣйствиі отдельныхъ исполнительныхъ машинъ. Предполагаютъ именно по-

ставить 4 машины въ падающихъ штрекахъ, которые при паденіи въ 18 градусовъ должны быть пройдены на 150 метровъ. Кромѣ того, горизонтальная машина съ канатами должна доставлять руду, на разстояніи около 850 метр. длины, къ подъемной шахтѣ.

До сихъ поръ, какъ выше уже сказано, въ дѣйствиіи находится только одна машина, которая служитъ для проведенія падающаго штрека, и въ тоже время для отлива воды. Это простая горизонтальная машина съ золотниками, не представляющая ничего особеннаго въ своемъ устройствѣ.

Все устройство стоило до сихъ поръ (кромѣ пароваго котла) 65,000 франковъ. Сюда входятъ машина для сжатія воздуха въ 18,000 франковъ, 2 небольшихъ исполнительныхъ машины въ 6,000 фр., такъ что большая часть расходовъ падаетъ на чугунныя воздухопроводныя трубы, длиною въ 1,052 метра.

Воздушныя машины составляютъ однакожъ только несовершенную замѣну прямой паровой силы. При *подземныхъ* работахъ является столь много особенныхъ условій, противостоящихъ употребленію паровыхъ машинъ, что, до изобрѣтенія какаго нибудь лучшаго способа, воздушныя машины представляютъ весьма большія преимущества. При подземномъ машинномъ дѣйствиіи, должно заботиться болѣе о распредѣленіи *малосильныхъ* машинъ на различныхъ мѣстахъ, для того, чтобъ можно было легко перемѣщать точку приложенія силы, чѣмъ объ *одномъ* большомъ машинномъ устройствѣ. Для дѣйствиія небольшихъ буровыхъ машинъ, требующихъ также ежедневнаго перемѣщенія, опять таки могутъ быть употреблены только воздушныя машины. При этомъ весьма высоко должна цѣниться хорошая вентиляція, производимая воздушными машинами на самыхъ мѣстахъ работы.

(*Dingler's Polytechnisches Journal*. Н. 5. 1866.)

УПОТРЕБЛЕНІЕ ПОРОХОСТРѢЛЬНОЙ ХЛОПЧАТОЙ БУМАГИ ВЪ АМЕРИКАНСКИХЪ РУДНИКАХЪ. Употребленіе порохострѣльной бумаги, съ фабрики *Пректиса* въ Штоумаркетѣ, сдѣлалось въ настоящее время весьма обыкновеннымъ въ рудникахъ Калифорніи и Невады; получаемые при этомъ результаты оказываются вполне удовлетворительными. Въ Нью-Альмаденскихъ ртут-

рыхъ рудникахъ потребляются огромныя количества этого взрывчатого состава. По словамъ главнаго инженера этихъ заводовъ, Гоулея, жильная порода состоитъ здѣсь изъ весьма твердаго доломита или доломитоваго известняка, въ которомъ проводъ обыкновенныхъ штрековъ, въ 6 футовъ высотой и 5 футовъ шириною, во многихъ мѣстахъ обходится въ *тридцать долларовъ* за линейный футъ; въ то время, какъ въ другихъ забояхъ, порода является частью разложенною и потому легкою къ работкѣ. Къ большому удивленію г. Гоулея, рабочіе, стоящіе на такой мягкой породѣ, употребляли, преимущественно предъ прочими своими товарищами, хлопчатобумажный порохъ для порохоострѣльной работы. Онъ того мнѣнія, что составъ этотъ имѣетъ весьма важное свойство въ горномъ дѣлѣ, состоящее въ томъ, что онъ не производитъ вовсе дыма. Простирание мѣсторожденія весьма неправильно, и выработки занимаютъ значительное пространство; потому нѣтъ возможности имѣть у всѣхъ забоевъ хорошую, сильную вентиляцію, и въ самыхъ богатыхъ изъ нихъ такой недостатокъ провѣтриванія, что при употребленіи пороха должно было бы остановить работу. Свойство порохоострѣльной бумаги непроизводить дыма позволяетъ употребленіе этого вещества, въ извѣстныхъ предѣлахъ, не смотря на его значительно высокую цѣну сравнительно съ порохомъ. Въ окрѣгѣ Невада-Сити а также въ Кальверасъ, введеніе пироксилина принято весьма благопріятно, и Гоулей не колеблясь выражаетъ свое мнѣніе, что употребленіе этого состава въ горныхъ работахъ скоро сдѣлается общимъ во всѣхъ штатахъ прилегающихъ къ Тихому Океану.

(Оттуда же.)

О ВРЕДНОСТИ НИТРОГЛИЦЕРИНА (ВЗРЫВЧАТАГО МАСЛА НОВЕЛЯ). Въ «Zeitschrift für praktische Heilkunde und Medicinalwesen» доктора Шухарта, находится статья о вредныхъ дѣйствіяхъ, производимыхъ нитроглицериномъ на людей и животныхъ. У высшихъ животныхъ онъ дѣйствовалъ преимущественно на мозговую дѣятельность, и при извѣстной величинѣ приѣма причинялъ имъ смерть. Чтобы изучить на себѣ дѣйствіе этого вещества, авторъ принялъ одну каплю въ 10 часовъ утра; чрезъ 5 минутъ обнаружилось довольно сильное головокруженіе со слабостью

въ способности зрѣнія, потомъ головная боль въ лбовой части съ біеніемъ въ вискахъ, усталость и сонливость, сильный ароматическій вкусъ во рту съ жгучимъ ощущеніемъ въ гортани и болью въ сердцѣ. Черезъ часъ послѣ того, онъ взялъ въ ротъ, по неосторожности, довольно значительное количество нитроглицерина, который онъ вытягивалъ изъ банки посредствомъ небольшой трубочки. Хотя нитроглицеринъ быль выплюнуть и ротъ выполосканъ алькоголемъ, но авторъ скоро почувствовалъ усиленіе вышеприведенныхъ симптомовъ, такъ что долженъ былъ лечь въ постель. Тутъ онъ впалъ почти въ безсознательное состояніе, продолжавшееся нѣсколько часовъ и оставившее послѣ себя весьма сильную головную боль, съ чувствительностью противъ свѣта, головокруженіемъ и дрожаніемъ во всемъ тѣлѣ. Температура сначала повысилась, во всемъ тѣлѣ было ощущение теплоты съ ускореннымъ біеніемъ пульса, потомъ замѣтенъ былъ ознобъ; далѣе обнаружилось жгучее ощущеніе около сердца, дурнота, но безъ рвоты. На слѣдующій день всѣ симптомы отравленія исчезли. При этомъ не было ни малѣйшихъ слѣдовъ судорогъ.

При прямомъ приложеніи, нитроглицеринъ не производитъ никакихъ симптомовъ; чтобъ дѣйствовать, онъ долженъ перейти въ кровь, и это доказываетъ, что ядовитость его обуславливается продуктомъ разложенія. Можетъ быть изъ него переходить въ кровь свободная азотистая окись. Такъ какъ взрывчатое масло имѣетъ значительную способность проникать органическія ткани, то этимъ объясняется то обстоятельство, что рабочіе получаютъ отъ него легкія головныя боли чрезъ всасываніе кожею, потому что нитроглицеринъ не испаряется, и слѣдовательно не можетъ дѣйствовать чрезъ легкія.

Такъ какъ превосходныя качества этого вещества для произведенія взрывовъ уже достаточно доказаны, то оно въ короткое время должно получить большое употребленіе. Теперь является вопросъ, не столь ли сильны вредныя свойства нитроглицерина, чтобъ запретить его употребленіе. Авторъ находитъ, что, по его изслѣдованіямъ, нѣтъ никакихъ достаточныхъ къ тому основаній. Опыты надъ животными доказали, что только относительно большіе приемы производятъ смерть; у людей, даже при небольшихъ приемахъ, оказываются значительные симптомы отравленія, но даже при сравнительно сильныхъ приемахъ, симптомы

эти не имѣютъ опаснаго характера, такъ чтобъ можно было опасаться смерти. Автору попало въ ротъ до 100 капель, и онъ проглотилъ по крайней мѣрѣ 10 капель. Симптомы тотчасъ же проявились, но онъ ни на одно мгновеніе не боялся за свою жизнь. Мы употребляемъ въ техническихъ производствахъ лды, которые гораздо опаснѣе, напримѣръ фосфоръ, синеродистый калий, сулему и проч. Только при продажѣ ихъ и приготовленіи должны быть приняты мѣры противъ ихъ вреднаго дѣйствія. Продажу взрывчатаго масла должно контролировать и довѣрять только надежнымъ людямъ, которые были бы обязаны наблюдать за покупателями. Далѣе рабочимъ должно указать на опасность обращенія съ этимъ веществомъ, чтобъ они не могли сами себѣ причинить вреда. Такимъ образомъ взрывчатое масло едва ли будетъ вреднѣе всѣхъ другихъ ядовъ, употребляемыхъ въ промышленности.

(Оттуда же.)

О РУДНЫХЪ МѢСТОРОЖДЕНІЯХЪ ТУРЧА, ВЪ СѢВЕРНОЙ ВЕНГРИИ. Бернарда Ф. Котта. Между Цамосомъ и Тейссомъ, отъ Капника до Большаго Селмеса, тянется обильно покрытая лѣсомъ группа горъ, заключающая въ нѣдрахъ своихъ множество жилъ, содержащихъ золото, серебро, свинецъ и мѣдь. Господствующая здѣсь порода представляетъ родъ зеленого камня, который однаковъ здѣсь и тамъ переходитъ въ такъ называемый сѣрый трахитъ, въ другихъ же мѣстахъ въ высшей степени походить на базальтъ безъ оливина. Въ свѣжемъ состояніи порода эта бываетъ обыкновенно черновато-зеленаго цвѣта и почти плотная, такъ что въ ней замѣтны только отдѣльныя плоскости полеваго шпата или роговой обманки; иногда, однакожъ, эти главные составныя части выступаютъ явственнѣе, и тогда оказывается, что полевой шпатъ принадлежитъ къ разновидности плагіоклаза, и что роговая обманка соответствуетъ грамсиградиту Брейтгаупта. Посредствомъ магнитной палочки оказывается вездѣ присутствіе небольшой примѣси магнитнаго желѣзняка. Иногда, въ особенности въ нѣсколько разложенномъ состояніи, въ ней замѣтны мелкія части сѣрнаго колчедана. Ф. Ф. Рихтгофенъ раздѣлилъ эти породы на зеленокаменный трахитъ и сѣрый трахитъ; въ крайнихъ случаяхъ раздѣленіе

это не трудно; есть разности, гдѣ преобладаетъ сѣрая, мелкозернистая, полевошпатовая масса, въ которой разсыяны только отдѣльныя частички или кристалы темной роговой обманки; другія же имѣютъ сплошное или равномерно мелкозернистое сложеніе, но обѣ эти разности переходятъ постепенно одна въ другую, и на примѣръ въ Розсалѣ, на высотѣ 4,100 футовъ, онѣ такъ тѣсно смѣшаны въ одной и той же скалистой массѣ, что ихъ можно принимать только разностями одной главной породы.

По мнѣнію Брейтгаупта, всѣ эти породы принадлежатъ къ тимациту. Этимъ я не хочу сказать, чтобъ всѣ изверженныя породы, образующія здѣсь безчисленныя конусообразныя горы, должны были произойти отъ одного и того же изверженія; мнѣ кажется болѣе вѣроятнымъ, что онѣ одолжены своимъ происхожденіемъ многочисленнымъ изверженіямъ, слѣдовавшимъ одно за другимъ въ извѣстныя періоды, хотя я не имѣлъ случая найти тому положительнаго доказательства. Граничныя отношенія вѣроятно, большею частью, закрыты полями и лѣсомъ, и тоже самое можно сказать о границахъ прикасанія этихъ зеленыхъ камней съ здѣшними осадочными образованіями, которыя кажется нигдѣ не старше третичныхъ. Осадки эти состоятъ изъ песчаниковъ и сланцеватыхъ глинъ съ бурыми углями, и изъ туфовыхъ образованій, которыя принадлежатъ къ изверженнымъ массамъ, но, по крайней мѣрѣ, частью, были положительно осаждены водою. Также отношенія прикасанія между этими разнообразными осадками большею частью закрыты и открыты только въ нѣкоторыхъ мѣстахъ въ рудничныхъ работахъ. Тутъ ясно видно, что изверженныя массы-новѣйшаго образованія, сравнительно съ проломанными ими третичными осадками, по всей вѣроятности миоценовыми. Такъ на примѣръ близъ Капника, Фельсебани и Турча.

Кромѣ вышепоименованныхъ горныхъ образованій, находятся здѣсь, въ особенности на наружныхъ краяхъ горной области, также ріолитическія породы и туфы, которыя я имѣлъ случай наблюдать только поверхностно, и новѣйшіе наносы въ долинахъ.

Достойныя разработки рудныя жилы я знаю только въ вышеозначенныхъ *зеленыхъ камняхъ*; прожилки ихъ мѣстами можно преслѣдовать въ третичныхъ песчаникахъ и сланцеватыхъ глинахъ, однакожъ послѣдніе вовсе не содержатъ руды, или, по край-

ней мѣрѣ, весьма мало. Всѣ эти жилы принадлежатъ слѣдовательно третичному или еще новѣйшему періоду; но такъ какъ близъ Нагибани и Фельсебани онѣ пересѣкаютъ, при значительной толщинѣ, цѣлыя конусообразныя горы, то невольно является предположеніе, что конусы эти не стояли еще отдѣльно, когда столь большія трещины въ нихъ были выполняемы посредствомъ растворовъ, потому что иначе какимъ образомъ трещины эти могли бы выполниться до самой вершины горъ? Или конусы эти образовали тогда еще одну нераздѣльную массу, или они были окружены толстыми осадками, какъ-то туфами, песчаниками или сланцеватыми глинами. Поэтому, здѣсь, во всякомъ случаѣ, послѣ образованія жилъ, должно было произойти весьма обширное и глубокое размытіе, въ большой промежутокъ времени послѣ міоценоваго періода.

Вотъ все, что можно сказать о геологическомъ строеніи страны вообще. Близъ Турча, горы и въ особенности всѣ выступающія вершины состоятъ изъ описанныхъ выше зеленыхъ камней, въ которыхъ иногда оказываются отдѣльности тонкопластинчатые, почти сланцеватые, а также шаровидныя; шары отъ вывѣтриванія получили концентрически-скорлуповатое сложеніе.

Въ этомъ зеленомъ камнѣ, который въ рудникахъ почти вездѣ является сильно разложеннымъ и проникнутымъ минеральнымъ колчеданомъ, заключаются рудныя жилы, разрабатываемыя уже нѣсколько десятковъ лѣтъ. Онѣ имѣютъ среднимъ числомъ отъ 2 до 4 футовъ толщины, и состоятъ преимущественно изъ кварца или роговаго камня съ отличіемъ лучистаго колчедана. Первый образуетъ иногда паралельные слои, послѣдній же въ немъ какъ будто бы ввязанъ. Неравномѣрно распределенныя въ немъ руды состоятъ изъ серебросодержащей цинковой обманки, съ небольшимъ количествомъ красной серебряной руды, серебряной черни и свинцоваго блеска.

Самою богатою рудою считается мелкозернистая, темная обманка, въ которой иногда разсѣяны маленькіе кристалы красной серебряной руды. Мѣстами находится небольшое количество горькоземистаго известняка.

Выходъ этихъ жилъ образуетъ часто рѣзко отдѣленную желѣзистую покрывку, которая во многихъ мѣстахъ бываетъ особенно богата серебромъ. Отъ разложенія колчедана, а также и

другихъ рудъ она сильно окрашена краснымъ цвѣтомъ, и содержитъ кромѣ окиси желѣза и водной окиси, еще нѣкоторые другіе металосодержащіе продукты разложенія, какъ то серебряную чернь. Замѣчательно, что жилы не содержатъ вовсе известковаго или тяжелаго шпата, равно какъ и мѣднаго колчедана. Известковый шпатъ находится иногда въ трещинахъ, подлѣ жилъ, въ особенности когда послѣднія продолжаются въ третичную сланцеватую глину и не стоятъ разработки.

Въ рудникахъ Турча открыто отъ 7 до 8 жилъ, къ разработкѣ которыхъ уже приступлено. Вотъ ихъ названія, а также простираніе и паденіе:

	Простираніе.	Паденіе.
Емерици	ч. 1	75—90°W.
Маріагильфъ . . .	ч. 3	75—90°NW.
Дрейфальтигкейтъ	ч. 10	75—90°NO.
Антони	ч. 1	W.
Леопольди	ч. 11	W.
Гильфе Готтесъ . .	ч. 10	NO.
Стефани	ч. 9	NO.
Францъ Жозефъ .	ч. 1	75—90°W.

Послѣднія однакожъ, по всей вѣроятности, служить продолженіемъ жилы Емерици.

Изъ этихъ жилъ въ то время разрабатывались собственно только три первыя. Онѣ пересѣкаются другъ съ другомъ, и отчасти съ другими жилами. Въ прежнее время пересѣченія эти должно полагать были въ особенности богатыми; нынѣ же это можно было замѣтить только при встрѣчѣ Маріагильфъ съ Стефани.

Всѣ эти жилы до сихъ поръ найдены достойными разработки только въ области зеленаго камня, хотя отпрыски ихъ преслѣдовались также въ третичномъ сланцѣ и песчаникѣ, которые пересѣчены зеленымъ камнемъ, и въ тоже время отчасти, хотя и неправильно, его покрываютъ.

Тоже самое явленіе повторяется, какъ объ этомъ было уже мною заявлено, близъ Фельсебаніи, гдѣ главная жила пересѣкаетъ мощную сланцеватую толщу и въ ней совершенно теряетъ рудоносность. Неодинаковое дѣйствіе различныхъ сосѣднихъ породъ оказывается здѣсь поэтому постояннымъ и весьма явственнымъ; въ то же время продолженіе жилъ въ третичныхъ

пластахъ доказываетъ положительно, что образованіе ихъ должно принадлежать третичному, или еще новѣйшему періоду, что видно впрочемъ уже изъ того, что жилы эти пересекаютъ зеленый камень, который должно считать третичнымъ.

Конечно было бы весьма интересно имѣть точные анализы здѣшнихъ зеленыхъ камней, не только въ отношеніи ихъ общаго геологическаго значенія для Венгріи и Зибенбюргена, но и по причинѣ рудоносности заключающихся въ нихъ жилъ. Но въ особенности любопытно было бы, еслибъ это удалось, опредѣлить спектральными анализами не содержитъ ли сама эта порода нѣкотораго количества золота или серебра.

Изъ большаго числа рудниковъ между Капникомъ и Турчемъ, ни въ одномъ не разрабатываются жилы между третичными пластами, хотя онѣ встрѣчаются въ довольно значительномъ числѣ; всѣ рудники заложены въ зеленомъ камнѣ, также какъ и въ окрестностяхъ Шемница, Кремница и Нагіага. Это конечно представляетъ весьма примѣчательное явленіе, хотя мы не можемъ еще исполнѣ его сбѣяснить. Можетъ быть глинистые пласты сланцовъ и песчаниковъ были уже неблагоприятны для образованія жилъ, хотя вообще ихъ можно преслѣдовать въ этихъ породахъ; въ тоже время содержаніе металловъ или химическое дѣйствіе стѣнокъ трещинъ, въ породѣ состоящей изъ полеваго шпата и роговой обманки, вѣроятно было благоприятнѣе для рудныхъ образований, чѣмъ въ сланцеватой глинѣ и песчаникѣ. Съ этимъ, можетъ быть, находится въ связи то обстоятельство, что зеленый камень вблизи жилъ является постоянно сильно разложеннымъ и проникнутымъ колчеданомъ.

Я долженъ еще упомянуть здѣсь объ одной странной находкѣ. Въ маѣ 1856 года, въ Кисъ-Цубау, близъ Турча, на глубинѣ 21 клаттера, нашли пустоту, окруженную богатымъ рудою и весьма твердымъ роговикомъ, которую по ея очертанію приняли за отпечатокъ животнаго, величиною съ медвѣдя. Берг-фервальтеръ *Югачъ*, по видѣннымъ имъ частямъ, опредѣливъ становой хребетъ въ $4\frac{1}{2}$ фута длиною, одну переднюю и двѣ заднихъ ноги; поперечины хребта доходили отъ 5 до 7 дюймовъ, толщина передней ноги 4 дюйма, задней отъ 7 до 10 дюймовъ. У верхней части задняго бедра, въ томъ мѣстѣ гдѣ оно соединяется съ крестцовой костью, ключицу можно было легко и чисто отдѣлить; она имѣла почти настоящій видъ яйца.

Къ сожалѣнію, отъ этого въ высшей степени проблематическаго тѣла или пустоты сохранилось весьма немного. Становой хребетъ и части ногъ были въ 1860 г. пересланы въ пестскій музеумъ, но на дорогѣ, сколько извѣстно, потерялись; яйцообразное тѣло, которое, по крайней мѣрѣ въ настоящее время, не походитъ на ключицу, принадлежитъ г. Пекку въ Нашбани; я самъ получилъ кусокъ съ неопредѣленнымъ закругленіемъ, часть котораго по раствореніи дала отъ 5—7 лотовъ серебра.

Хотя изъ вышеприведенныхъ фактовъ нельзя сказать положительно, что найденное тѣло или пустота обязано своимъ происхожденіемъ животному, но нѣтъ ничего невозможнаго въ томъ, чтобъ животное это не упало въ открытую трещину, и не было бы облечено роговымъ камнемъ и рудами, такъ какъ выполненіе жилъ близъ Турча не могло быть произведено позже миоценоваго періода.

(*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, № 9, 1866).

ЗАМѢТКА О ЗОЛОТОМЪ ПРОМЫСЛѢ НА КАВКАЗѢ. Отъ управленія горною частію, въ предшествовавшихъ №№-хъ газеты «Кавказъ», было объявлено всѣмъ золотоискателямъ, что я отказываюсь отъ дарованнаго мнѣ права на поиски золота по р. Акстафъ и Гассанъ-су, елисаветопольскаго округа.

Опасаясь, что отзывъ мой можетъ подѣйствовать невыгодно на энергію, и безъ того весьма слабо проявляющуюся въ золотоискателяхъ, я считаю долгомъ высказать мои убѣжденія о золотомъ дѣлѣ за Кавказомъ.

На рѣчкѣ Акстафъ золото, по дальнѣйшимъ изслѣдованіямъ, оказалось невыгоднымъ для добычи, какъ по измѣнчивости содержанія, такъ и по встрѣчающимся въ огромномъ количествѣ валунамъ, вѣсъ которыхъ доходитъ до 1,000 пуд. и болѣе. Но видъ золота, крупность его, внутреннее достоинство т. е. проба (на фунтъ—86 золот. золота и золот. серебра) вмѣстѣ съ тѣмъ, присутствіе золота во всѣхъ рѣчкахъ, берущихъ свое начало съ горъ, окружающихъ озеро Гочка, какъ то: Гассанъ-су, Таузъ, Шамхоръ, Ганжа-чай и другіе, до р. Тертеръ въ Карабахъ включительно—все это приводитъ къ убѣжденію, что золото въ

нѣкоторыхъ изъ упомянутыхъ рѣкъ, должно исполнѣ вознагра-
дить трудъ искателей.

Только непредвидѣнное, тяжкое для меня обстоятельство,
требующее безотлагательнаго моего возврата въ Сибирь, могло
заставить отказаться отъ дальнѣйшихъ изысканій въ краѣ золота,
изысканій, въ успѣхѣ коихъ я остаюсь въ полной увѣренности.

Уступая по необходимости другимъ полезное поприще по-
исковъ и желая успѣха этому предпріятію, считаю долгомъ ука-
зать на мѣру сопряженнаго съ нимъ риска.

Расходы на поиски въ первый мѣсяцъ:	
жалованья завѣдывающему поисковою партіею	отр . . 300 р.
наемъ въ Алагирскомъ Заводѣ 2 промывальщиковъ.	60 —
доставка ихъ	60 —
инструментовъ.	50 —
помпа для откачки воды.	50 —
наемъ чернорабочихъ 12-ть чел. по 50 к. въ сутки.	180 —
прогоновъ	100 —
непредвидимыхъ расходовъ.	200 —
	<hr/>
итого	1000 р.

Этими средствами поисковая партія въ мѣсяцъ—полагая ра-
бочихъ дней 24—можетъ сдѣлать до 24 развѣдочныхъ шурфовъ
или ямъ; что достаточно для испытанія 10—15 верстъ по длинѣ
рѣчки, или—для точнаго опредѣленія одной версты.

Для управленія поисковою партіею, если кто изъ желающихъ
приступить къ поискамъ затруднится въ пріисканіи лица, ре-
комендую отставнаго чиновника, г. Лембеке, бывшаго на си-
бирскихъ золотыхъ промыслахъ и знающаго дѣло *).

Какъ всѣ мѣстности въ Карабахѣ по рр. Тертеру и другимъ
принадлежать частнымъ владѣльцамъ, надежду же на выгоднѣй-
шее залеганіе золота подають, по многимъ соображеніямъ,
преимущественно рѣки Карабаха: то я позволяю себѣ обра-
титься къ землевладѣльцамъ Карабаха съ совѣтомъ: приступить
на принадлежащихъ имъ мѣстностяхъ къ розысканіямъ золота,
рискъ на каковой предметъ—какъ выше показано—малозначи-
теленъ, тѣмъ болѣе, что для облегченія они могутъ составлять

*) Адресъ его можно узнать въ Тифлисѣ, въ магазинѣ г-жи Гюгтихъ.

между собою компаніи; счастливый же исходъ дѣла можетъ по-вести къ достиженію огромныхъ выгодъ.

Въ случаѣ успѣха поисковъ, для правильнаго и выгоднѣйшаго установа дѣла, полезно будетъ вызывать знающихъ и добросовѣстныхъ управляющихъ изъ Сибири. Если кому будетъ угодно обратиться ко мнѣ въ Иркутскъ за совѣтомъ въ выборѣ такой личности, то я охотно приму на себя рекомендацію.

Совѣтъ, обращаемый къ землевладѣльцамъ Карабаха, можетъ быть полезенъ и землевладѣльцамъ Кахетіи, горійскимъ и имеретинскимъ, такъ какъ въ ихъ мѣстностяхъ есть также признаки золота.

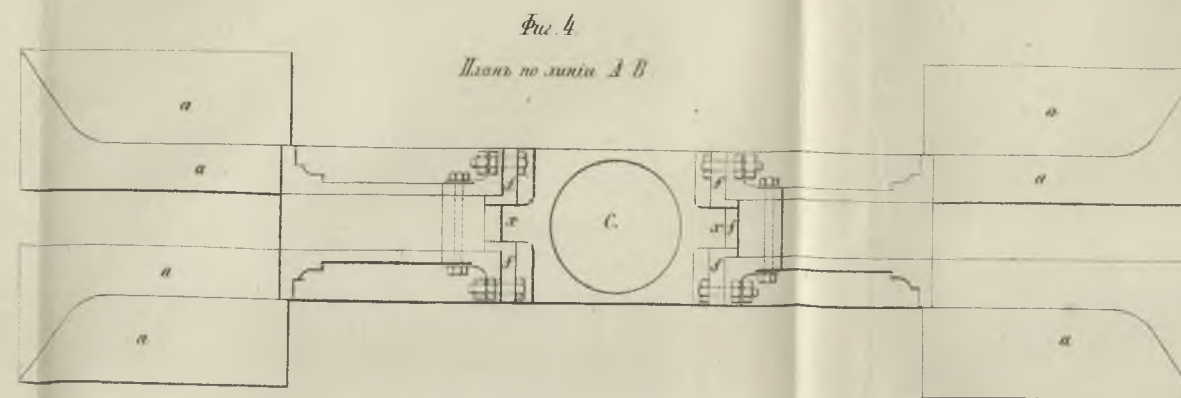
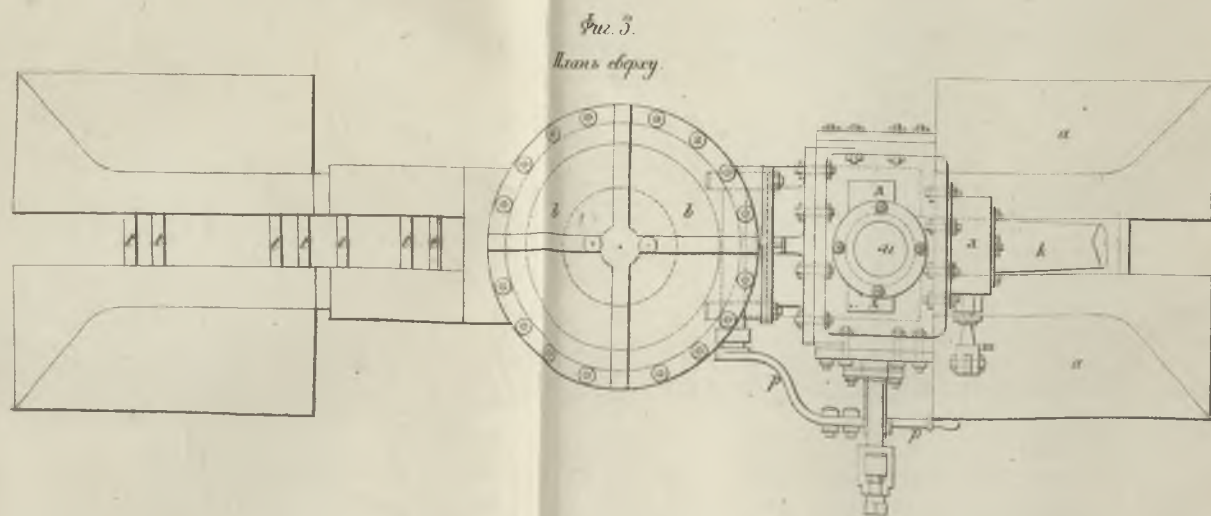
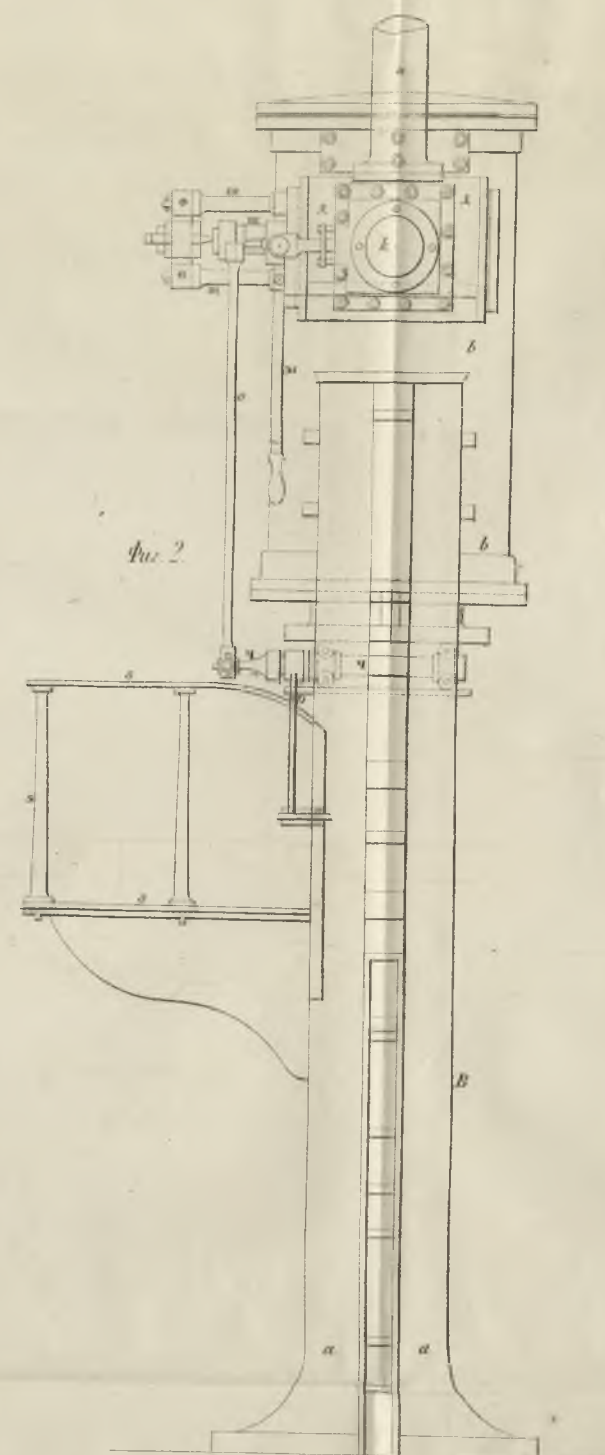
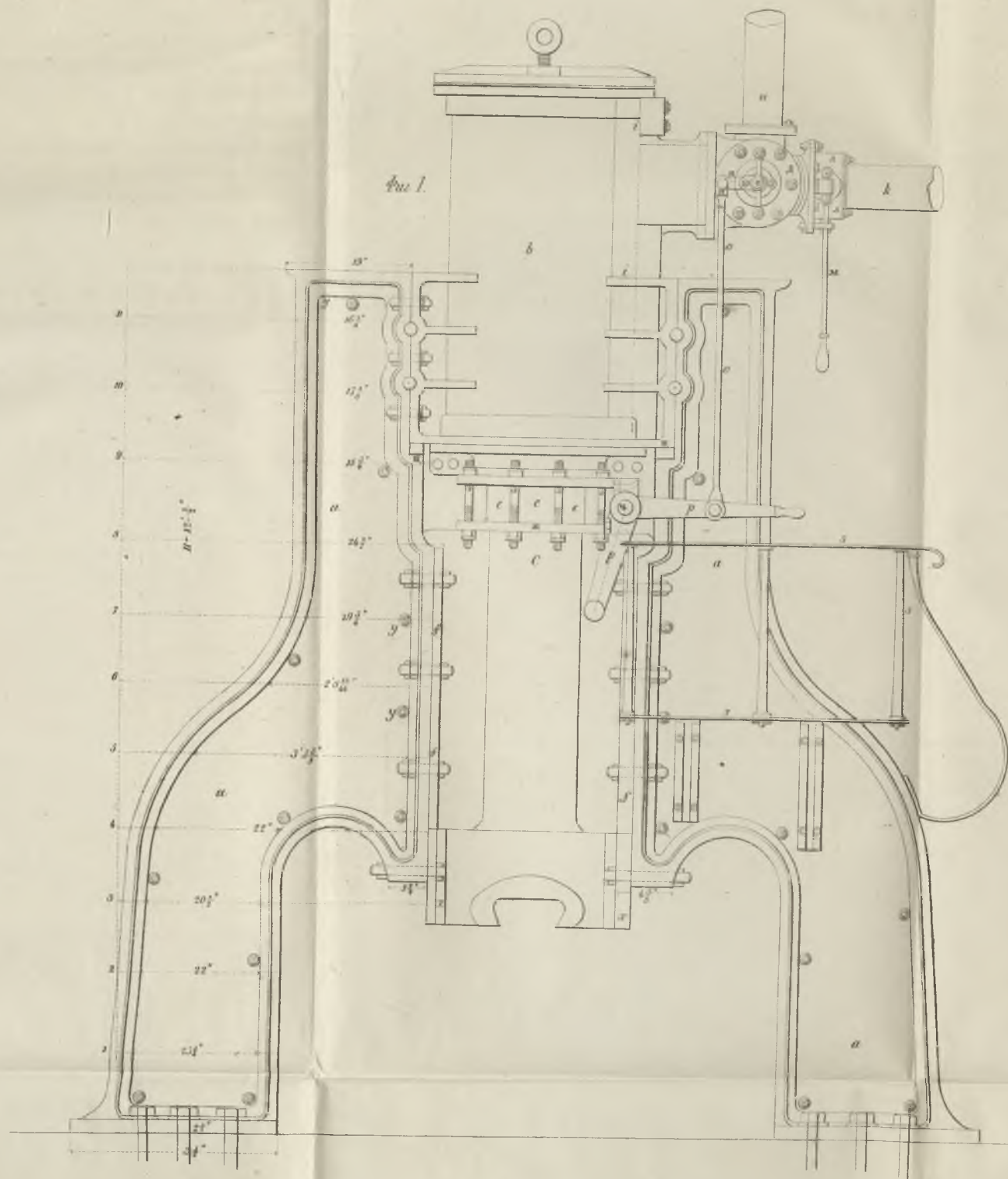
Клейменовъ.

(Изъ газеты «Кавказъ» №48. 1866).

О ПОЛЬЗѢ ДЛЯ СИБИРСКОЙ ЗОЛОТОПРОМЫШЛЕННОСТИ НАЙМА ВЪ РАБОТЫ КИТАЙЦОВЪ. Русский генеральный консулъ въ Генуѣ, г. Бахерахтъ, сообщаетъ горному департаменту, отъ 2 мая 1866, что въ одномъ изъ недавнихъ сообщеній о мѣсторожденіяхъ золота въ англійской колоніи Викторія, въ Австраліи, сказано, что съ 1851 года по настоящее время тамъ добыто золота на сумму въ 2½ милліарда франковъ. Между рабочими на этихъ мѣсторожденіяхъ замѣчательны китайцы; они занимаются вторичной перемывкой песковъ, изъ которыхъ золото извлечено не совершенно англійскими промывальщиками. Эта скромная промышленность возбудила однакожъ противъ нихъ зависть туземныхъ рабочихъ, вслѣдствіе чего приняты мѣры для уменьшенія прилива китайскихъ рудокоповъ въ Викторію: каждый китаецъ долженъ заплатить значительную личную подать при своемъ прибытіи и сверхъ того постоянный налогъ по 12½ (вѣроятно пенсовъ) въ мѣсяцъ во все время пребыванія тамъ.

Г. Бахерахтъ считаетъ полезнымъ довести до свѣденія нашихъ сибирскихъ золотопромышленниковъ эти извѣстія о трудолюбіи и настойчивости китайскихъ рабочихъ.

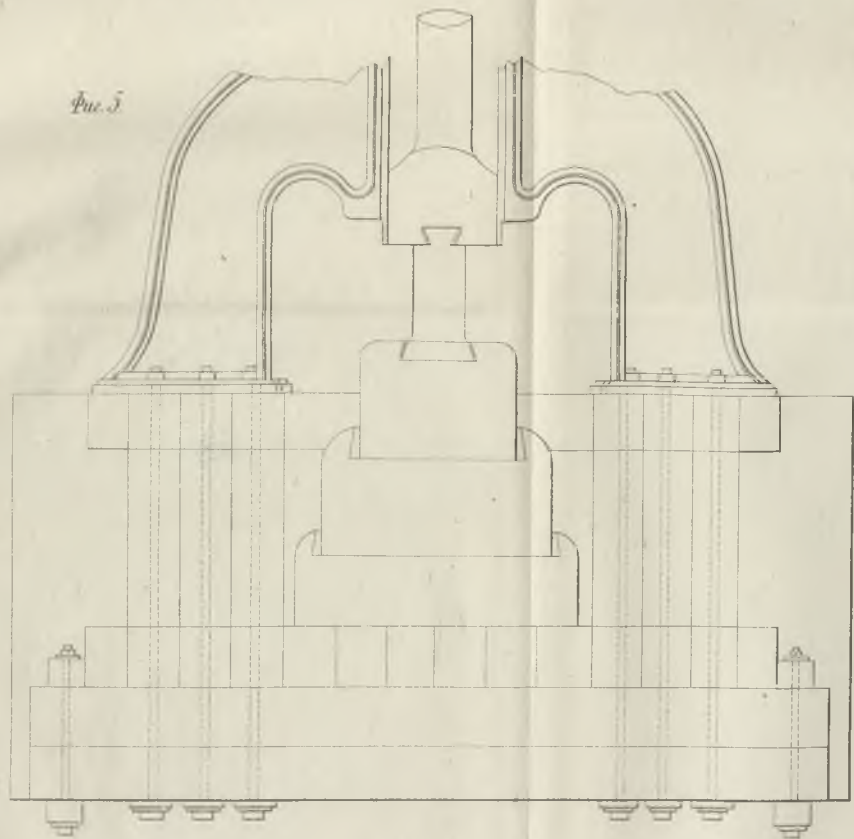
Паровой котель Демина въ 60 центнеровъ, установленный въ Воткинскомъ Заводѣ въ 1862 г.



Детальный чертеж фундамента при паровом молоте Делана.

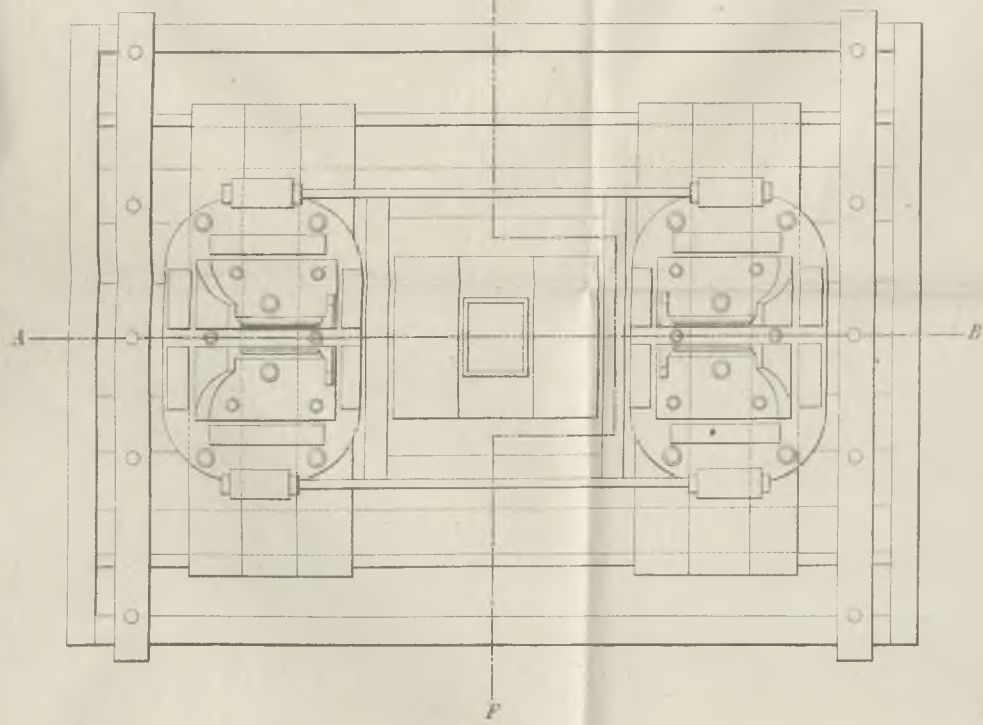
Разрѣзъ по линіи АВ

Фиг. 5



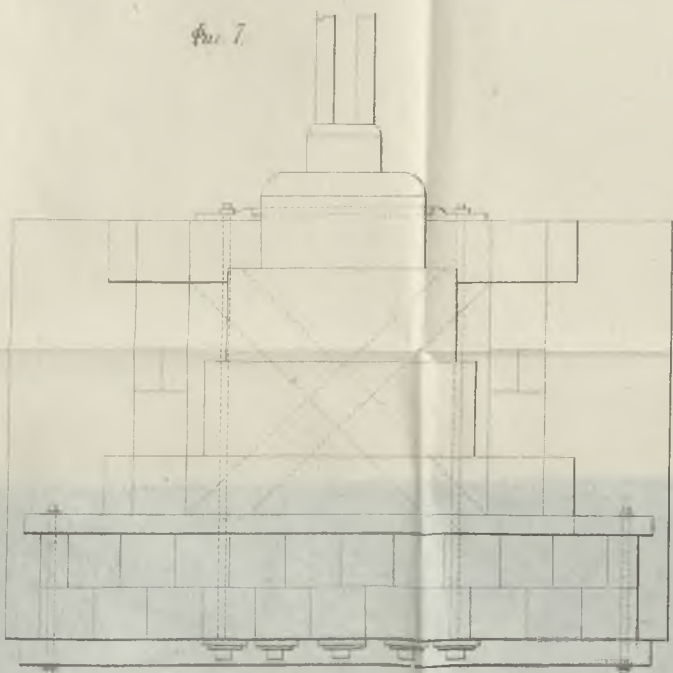
Фиг. 6

Кланъ В



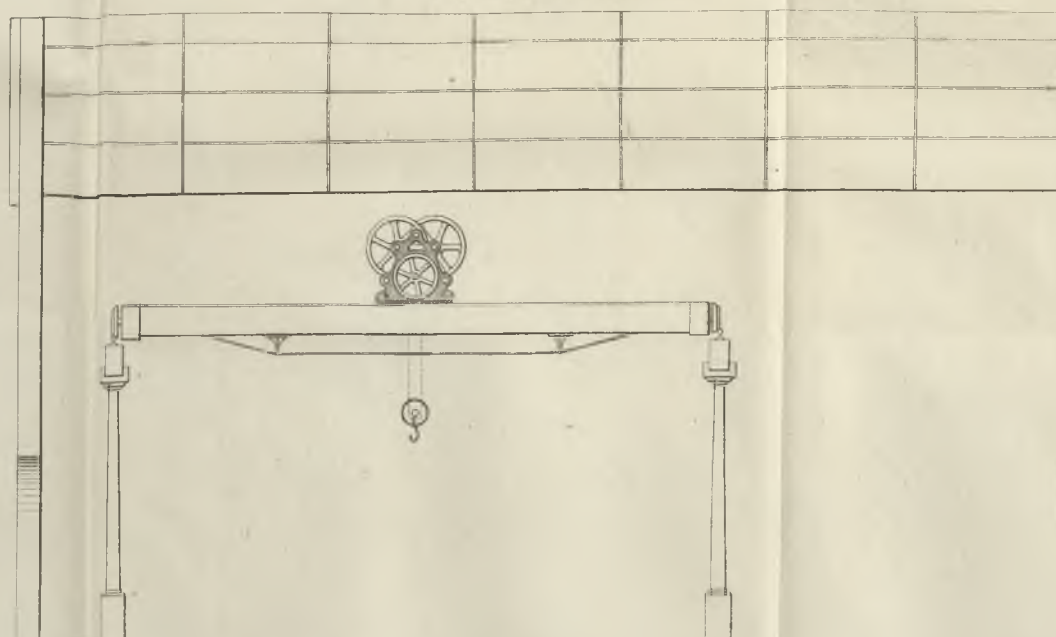
Разрѣзъ по линіи В F

Фиг. 7



Фиг. 1

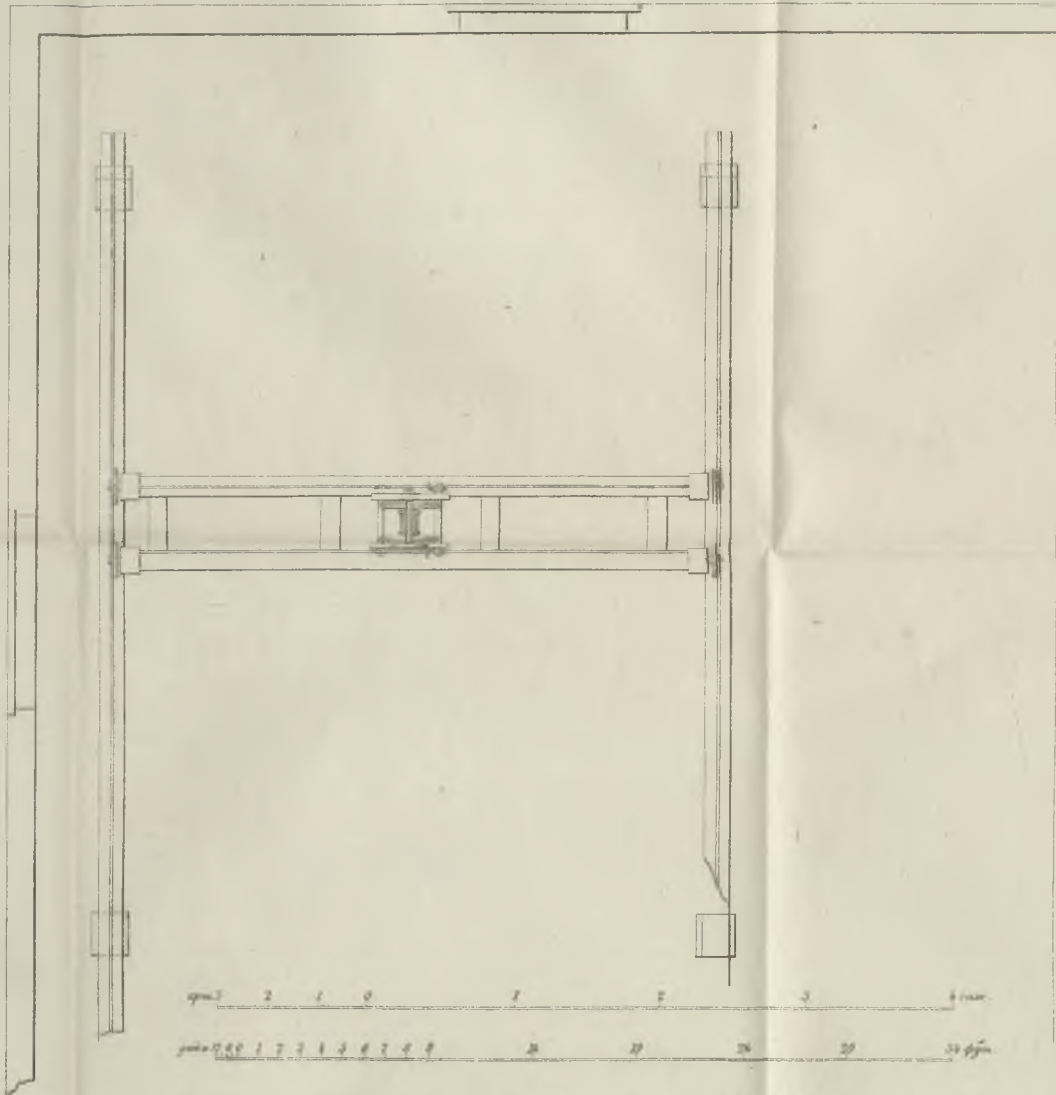
Разрѣзъ деревяннаго двора



Деревянный дворъ

Фиг. 2

Планъ деревяннаго двора

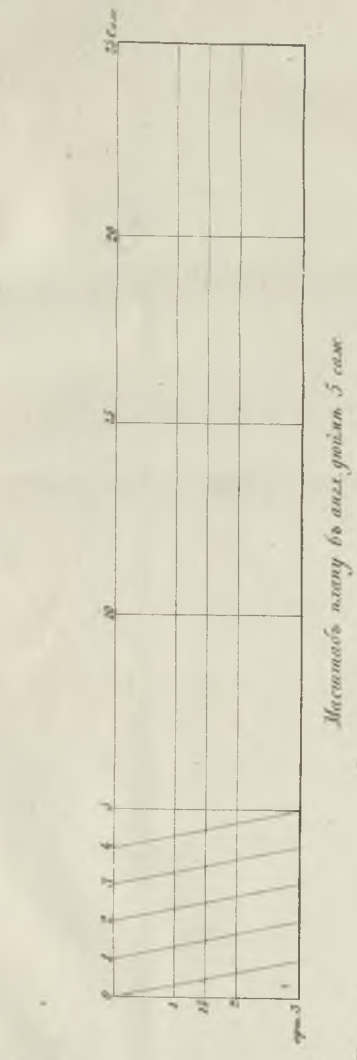


Деревянный дворъ

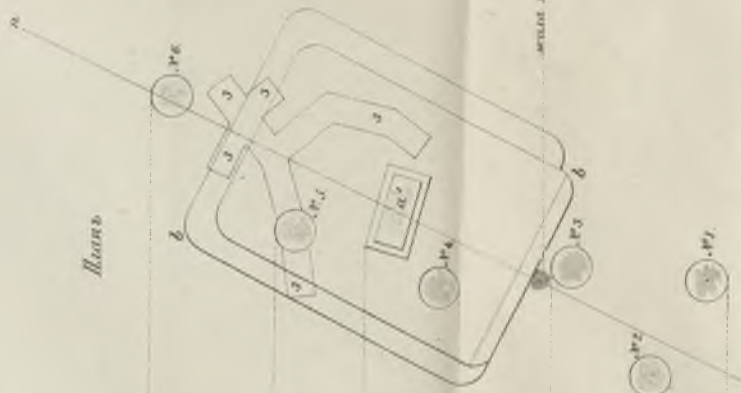
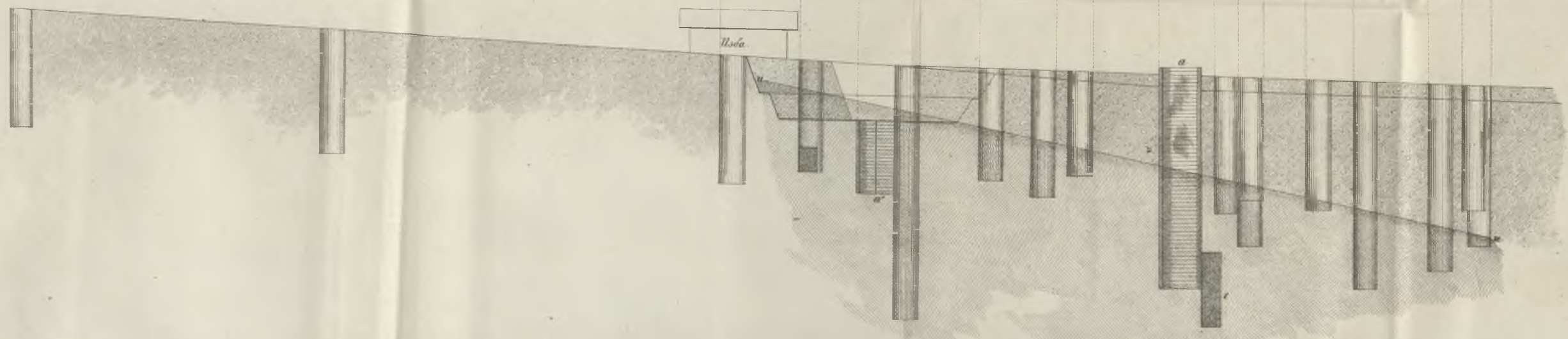
Фиг. 3



футы 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9



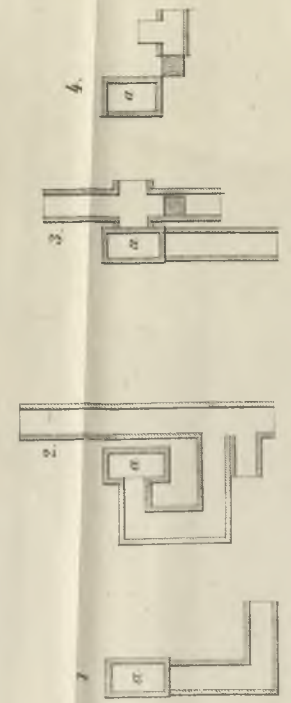
Исходный планъ и разрезъ всего разведочнаго выработка на Петропавловскихъ рудникахъ въ Петербургскомъ Забугоръ.



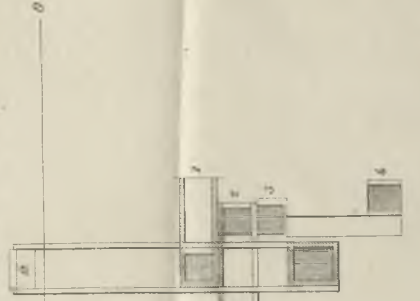
Вертикальный разрезъ по А-В

железная проволока

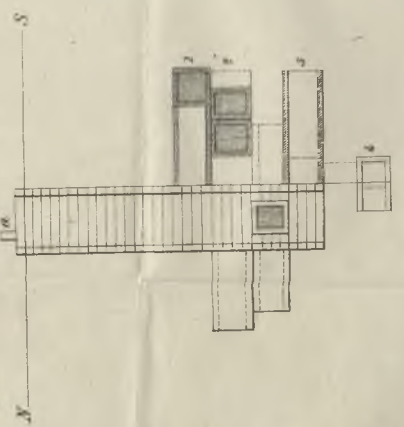
Горизонтальный разрезъ



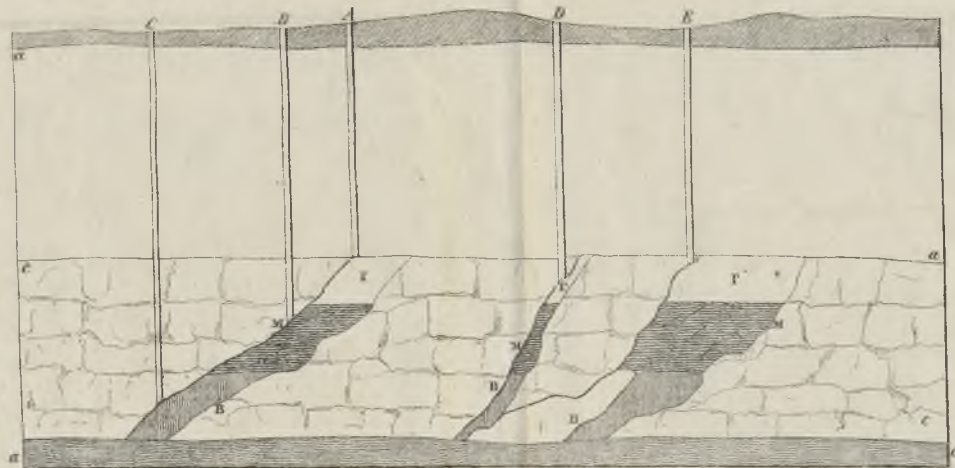
Вертикальный разрезъ по В-С



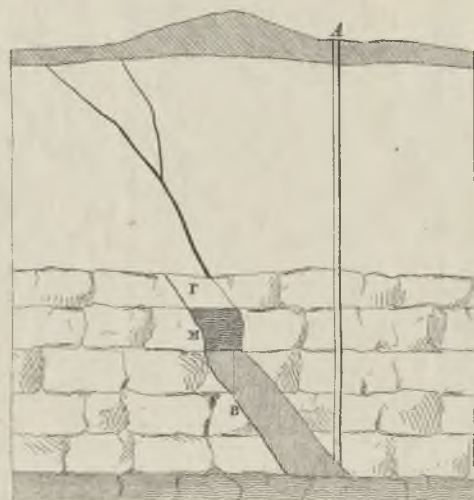
Верх. разрезъ по А-В



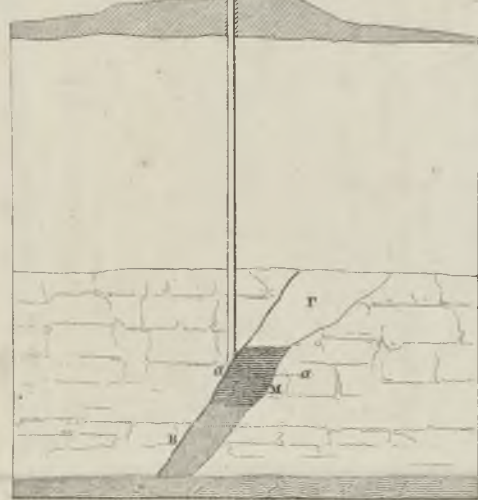
Фиг. 8.



Фиг. 9



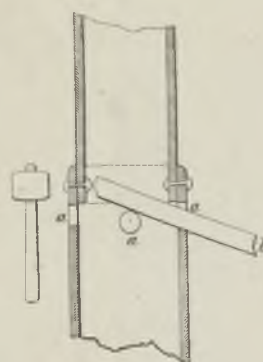
Фиг. 11.



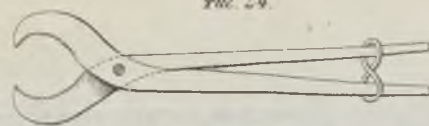
Фиг. 10.



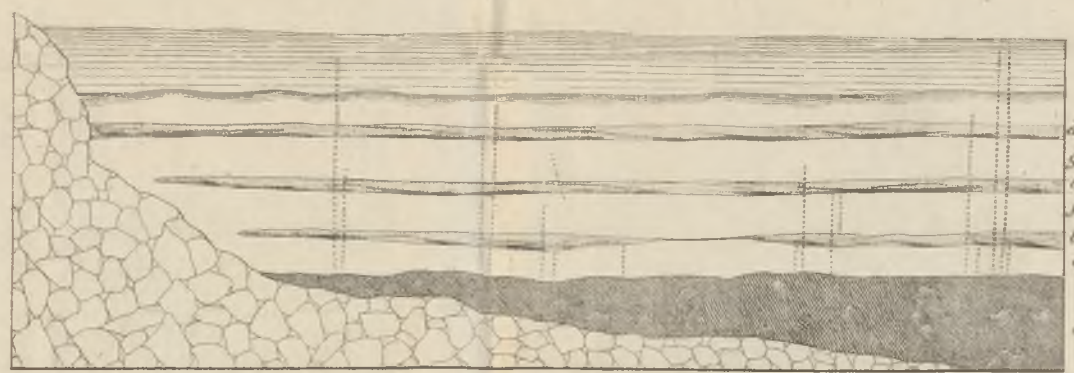
Фиг. 19.



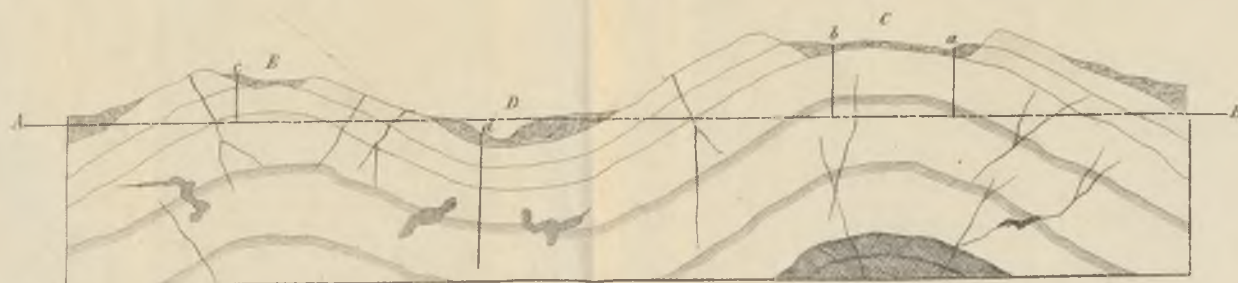
Фиг. 24.



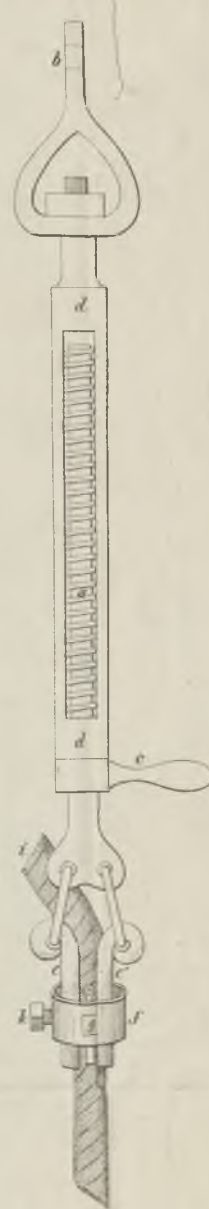
Фиг. 12.



Фиг. 13.



Фиг. 15.



Фиг. 20.



Фиг. 16.



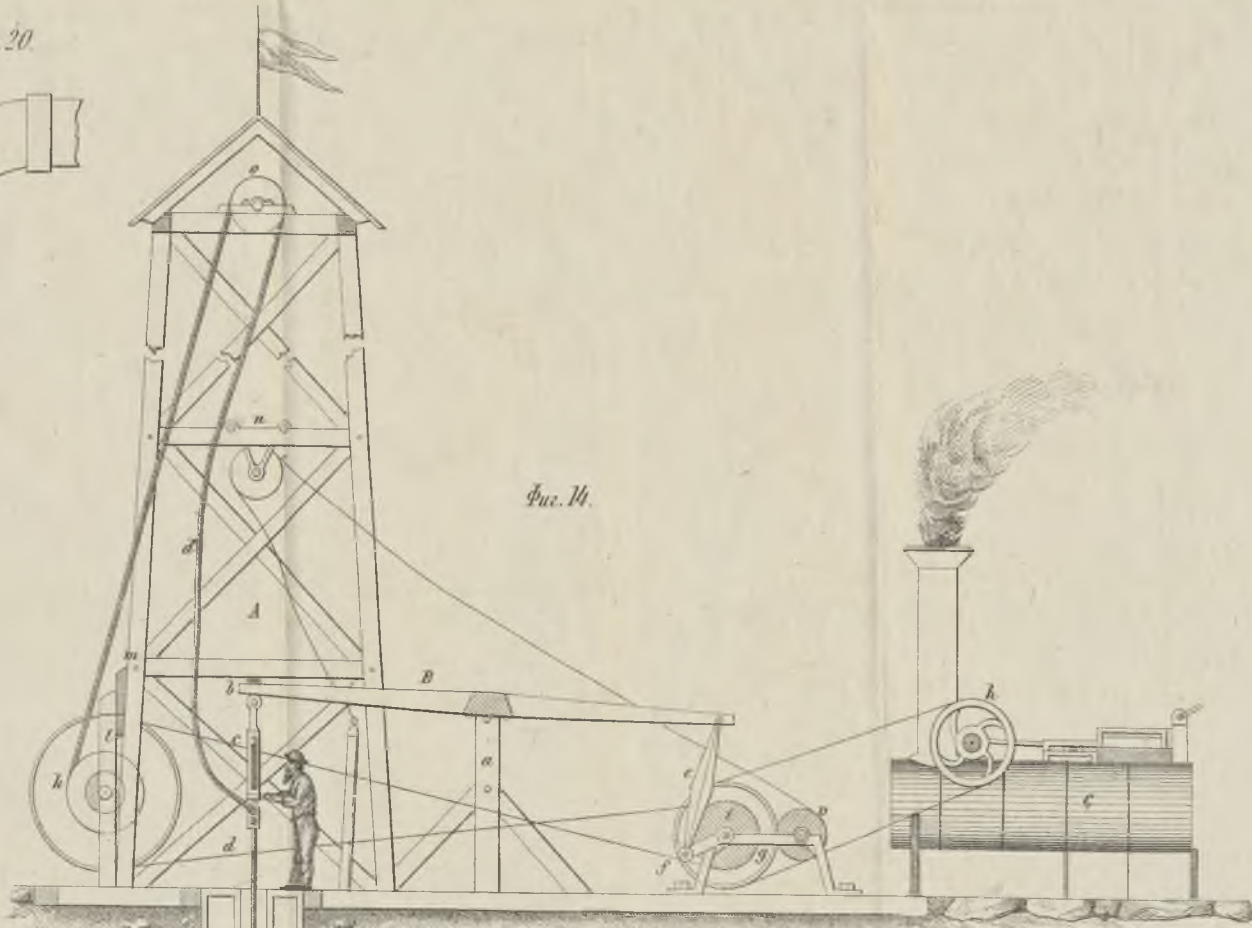
Фиг. 23.



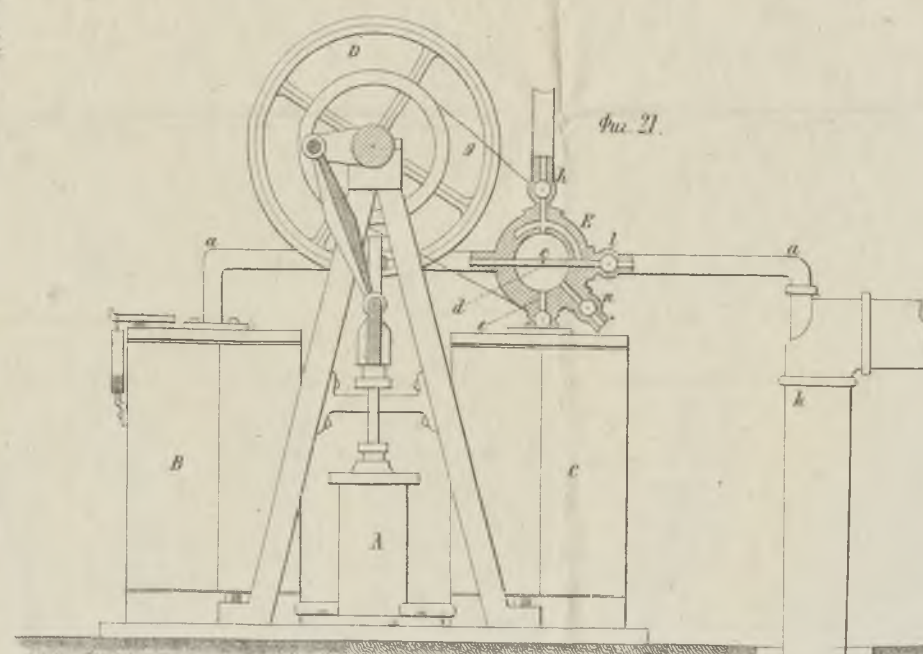
Фиг. 17.



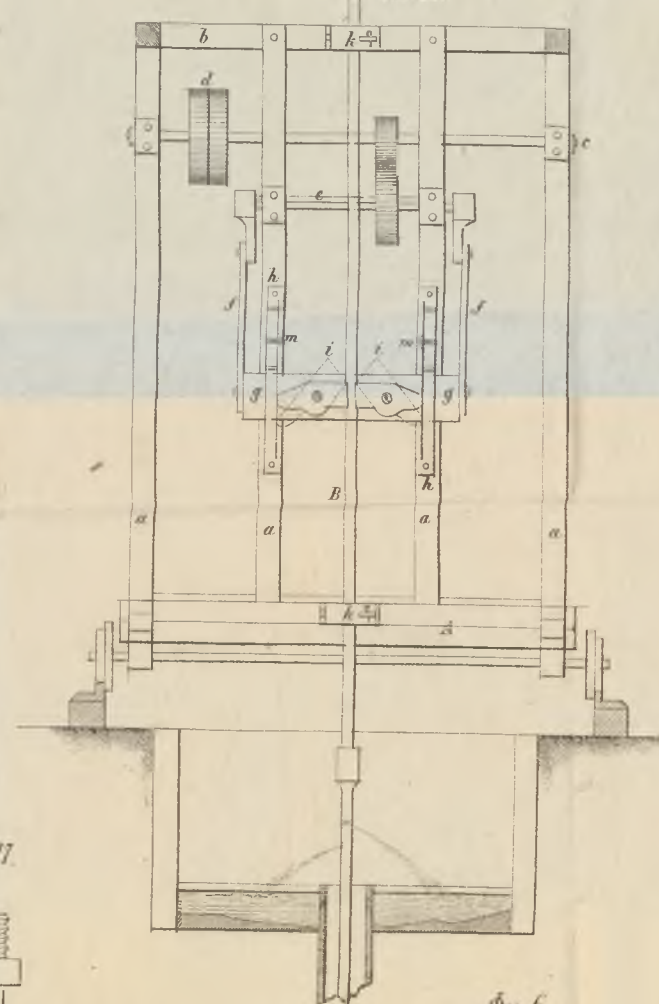
Фиг. 14.



Фиг. 21.



Фиг. 22.



Фиг. 6.

