

ОФИЦІАЛЬНЫЙ ОТДѢЛЪ.

ВЫСОЧАЙШЕ

ПРИКАЗЫ

ПО КОРПУСУ ГОРНЫХЪ ИНЖЕНЕРОВЪ.

№ 18.

29 октября 1865 г.

Увольняется:

отъ службы, согласно съ прошеніемъ.

Членъ совѣта и ученаго комитета корпуса горныхъ инженеровъ, генералъ-лейтенантъ *Гернросъ 4-й*, съ мундиромъ и пенсією по положенію.

№ 19.

5 ноября 1865 г.

Увольняется:

отъ службы по прошенію, для опредѣленія къ статскимъ дѣламъ.

Смотритель Каменскаго завода Екатеринбургскаго округа, штабсъ-капитанъ *Грошонфъ*—съ переименованіемъ въ чинъ IX класса.

Подписалъ: *Министръ Финансовъ,*

Статсъ-Секретарь Рейтернъ.

ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

О НОМЕНКЛАТУРѢ СОЛЯНЫХЪ СОЕДИНЕНІЙ.

Въ послѣднихъ статьяхъ, мною помѣщенныхъ въ Горномъ Журналѣ, я иногда невольно употреблялъ номенклатуру различныхъ соединеній, отличную отъ старой. Причина этого заключается въ томъ, что въ новѣйшихъ русскихъ сочиненіяхъ по химіи старая номенклатура значительно измѣнена, или сказать правильнѣе согласована съ новѣйшими взглядами на различныя соединенія. Первые существенныя измѣненія въ этомъ отношеніи произведены г. Менделѣевымъ въ учебникѣ органической химіи. Онъ говоритъ на стр. III предисловія «для солей я не могъ оставить названій, принятыхъ Гессомъ въ его руководствѣ, потому что они составлены на основаніи соображеній, нынѣ недопускаемыхъ. Желая сдѣлать названія солей независимыми отъ представленія объ ихъ строеніи, я взялъ за образецъ французскую терминологию. Названіе солей я составляю изъ прилагательнаго, произведеннаго отъ названія кислоты, и изъ существительнаго имени металла. Такъ соли азотной кислоты суть: азотный калий, азотная мѣдь, азотное серебро и т. д. Во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, когда подобныя названія не будутъ довольно ясны, напр. когда металлъ даетъ два ряда солей, или когда имя кислоты кончается на *истая* (азотистая, сѣрнистая), названія солей состоятъ изъ двухъ прилагательныхъ и существительнаго *соль*. Первое прилагательное производится отъ имени кислоты, а второе отъ имени металла, напр. азотисто-свинцовая соль, потому что названіе

азотистый свинецъ принадлежитъ соединенію азота со свинцомъ».

Не отвергая ни малѣйше достоинствъ этой новой номенклатуры, я ограничусь здѣсь замѣчаніемъ, что французская номенклатура, взятая въ ней за образецъ, не отличается сама строгою раціональностью, потому что если французы и говорятъ *nitrate potassique*, или *nitrates ferreux et ferrique*, то они говорятъ также и *nitrate d'oxide de potassium* или *nitrates de protoxide et d'oxide de fer*, и во всякомъ случаѣ названія перваго рода не могутъ быть приняты за выраженіе новѣйшихъ взглядовъ, потому что послѣдователи этихъ взглядовъ во Франціи, т. е. Вуртцъ и его школа, никогда не заявляли претензіи на реформу въ французской номенклатурѣ, и названія того и другаго рода употребляются, какъ кажется, всѣми французскими химиками безразлично. Вопросъ о раціональней номенклатурѣ бесспорно важенъ въ томъ смыслѣ, что всегда пріятно давать тѣламъ такія названія, которыя бы какъ можно точнѣе и правильнѣе указывали намъ ихъ особенности; это важно особенно въ учебникахъ для учащихся. Вопросъ этотъ до сихъ поръ нигдѣ не затронутъ въ западной Европѣ, хотя номенклатуры нѣмецкая и французская должны заключать въ себѣ болѣе относительно произвольнаго, чѣмъ русская, потому что они пережили гораздо болѣе періодовъ развитія химіи. Но если французы и нѣмцы не думаютъ о реформѣ своихъ номенклатуръ, то это происходитъ единственно оттого, что такая реформа тамъ сопряжена съ весьма большими затрудненіями, во первыхъ, вслѣдствіе чрезвычайной обширности ихъ химической литературы, а во вторыхъ, вслѣдствіе многочисленности лицъ, дѣйствующихъ на ея поприщѣ, для которыхъ весьма трудно достигъ общаго согласія даже во взглядахъ на основные химическіе законы, какъ это и показалъ опытъ 1860 г. (Карльсруйскій конгрессъ). Россія находится въ этомъ отношеніи въ болѣе выгодномъ положеніи, потому что самостоятельная химическая литера-

тура въ Россіи только что возражается, и число дѣателей ея, говоря и абсолютно и относительно, не велико. Поэтому мнѣ казалось, что если уже измѣненія въ химической номенклатурѣ сдѣланы и приняты въ серьёзныхъ сочиненіяхъ, то нѣтъ причинъ не послѣдовать этому примѣру и журнальной литературѣ. Однакоже безусловно слѣдовать номенклатурѣ г. Менделѣева я не рѣшился, потому что названія для солей, имъ предложенныя, слишкомъ разнятся отъ старыхъ, какъ напр. угольный натрій, сѣрный калий, и весьма легко могутъ ввести читателя въ сомнѣніе относительно состава тѣлъ, которымъ они принадлежатъ. Кромѣ того, такія названія скорѣе могутъ быть употребляемы какъ частный случай, а не какъ общее правило. Ясно, что еслибы для различныхъ соединеній сѣры съ калиемъ существовала номенклатура на подобіе той, какую мы имѣемъ для различныхъ окисловъ хлора, сѣры и т. п., т. е. еслибы мы отличали соединенія K^2S , K^2S^2 , K^2S^3 , K^2S^4 , названіями: сѣрнистый калий, сѣрноватистый калий, сѣрноватый калий, сѣрный калий, тогда, по правилу г. Менделѣева, надо было бы называть K^2SO^4 не сѣрнымъ калиемъ, а сѣрнокалиевою солью. Говоря вообще, названія солей, составленныя изъ имени металоида съ окончаніемъ на *ный* или *истый* и имени метала, потому не удобны, что они по справедливости принадлежатъ въ русской номенклатурѣ соединеніямъ металоидовъ съ металами, а не солямъ, а слѣдую имъ, необходимо отказаться отъ правильной номенклатуры этого рода соединеній. Такимъ образомъ, либо названія хлористое желѣзо и хлорное желѣзо, соотвѣтствующія двумъ соединеніямъ желѣза съ хлоромъ, невозможны, либо соли отъ закиси желѣза и хлорноватистой и хлорной кислотъ должны быть составлены иначе. Такъ и поступаетъ г. Менделѣевъ во всѣхъ случаяхъ, когда названіе соли по его системѣ совпадаетъ съ названіемъ соотвѣтствующаго соединенія метала съ металоидомъ. Такимъ образомъ онъ говоритъ не азотистый калий, а азотисто-калиевая соль, не хлористое или хлорное желѣзо, а хлористо-же-

лѣзистая соль и хлорно-желѣзистая соль *). Это составляет второе и важное неудобство новой номенклатуры, потому что называть тѣла, подобныя по составу, названіями, различнымъ образомъ составленными, дѣйствительно неудобно.

Я бы пренебрегъ этими неудобствами, если бы эта номенклатура дѣйствительно была строго согласована съ новѣйшими взглядами. Главное ея достоинство состоитъ въ томъ, что она исключаетъ изъ названія солей слова: кислый, закись, окись и т. д., такъ какъ въ соляхъ трудно принять кислоту и основаніе существующими. Но она удержала названія кислая соль, основная соль, что также невѣрно, какъ и старая номенклатура солей, потому что ни въ кислыхъ, ни въ основныхъ соляхъ равномѣрно нельзя принять существованія ни кислоты, ни основанія.

Согласно современнымъ взглядамъ, соль есть кислота — металл — эквивалентное ему количество водорода, или, какъ говорятъ, соль есть кислота, въ которой водородъ весь или частью замѣщенъ металломъ. Если онъ замѣщенъ весь, то соль будетъ средняя, не весь — то кислая. Слѣдовательно, въ кислой соли есть водородъ кислоты, а не кислота, и названіе кислыхъ солей можетъ быть единственно примѣнено къ тѣмъ соединеніямъ, которыя даютъ кислоты уксусная, бензойная, щавелевая съ каліемъ, и представляютъ соединеніе средней соли съ кислотой. Тоже самое можно сказать и объ основныхъ соляхъ.

Всѣ эти причины побудили меня употреблять названія солей, составленныя изъ прежнихъ, безъ существительныхъ закись, окись и т. д.; они совпадаютъ съ номенклатурой солей по водородной теоріи Деви. Такимъ образомъ, я говорю углекислый натрій, сѣрнокислое желѣзо отъ закиси или окиси,

*) Или хлористо-желѣзная соль отъ закиси и хлорно-желѣзная соль отъ закиси.

и употребляю слово *кислый* для обозначенія кислоты, отъ которой соль происходитъ. Я удерживаю точно также названія кислая и основная соль, въ смыслѣ относительномъ. Я очень вѣрю, что эта номенклатура имѣетъ свои недостатки, но не имѣя никакихъ особенныхъ причинъ къ передѣлкѣ номенклатуры, я ограничился, какъ видать читатель, исключеніемъ изъ старыхъ названій только того, что прямо противорѣчило новому взгляду на составъ соляныхъ соединеній.

На дняхъ вышла въ свѣтъ «Неорганическая химія Н. И. Лаврова». Авторъ ея говоритъ въ предисловіи на стр. VIII, что слѣдовалъ номенклатурѣ солей, употребленной г. Менделѣевымъ въ его органической химіи и въ другихъ различныхъ изданіяхъ. Онъ дѣйствительно слѣдуетъ ей, съ тою только разницею, что названія солей у него *всегда* составлены по тому правилу, которое г. Менделѣевъ употребляетъ только въ исключительныхъ случаяхъ, напр. при окончаніи кислоты на *истая* и т. п. Такимъ образомъ, онъ не говоритъ азотный калий, азотное серебро и т. п., а азотно-калиевая соль, азотно-серебряная соль и т. п. Эта номенклатура, своеобразная по сложенію, весьма ясна и не влечетъ къ недоразумѣніямъ, такъ что остается желать, чтобы она привилась и въ вашей журнальной литературѣ.

К. Лисенко.

1-го октября 1865 года.

Примѣчаніе.

Мы помѣщаемъ это объясненіе о номенклатурѣ, употребляемой г. Лисенко въ своихъ статьяхъ, въ отдѣлѣ «Горнаго и Заводскаго Дѣла», а не въ химическомъ, куда оно дѣйствительно относится, потому что за нимъ тотчасъ же слѣдуетъ окончаніе статьи того же автора о содовомъ производствѣ, гдѣ новая номенклатура въ самомъ дѣлѣ употреблена. Онъ употреблялъ ее также и въ первой половинѣ той же статьи, напечатанной въ №7 Горнаго Журнала за 1865 г., но редакція сочла невозможнымъ допустить перемѣну названій такихъ общенз-

вѣстныхъ солей, какъ глауберова и сода, безъ всякихъ предварительныхъ объясненій о причинахъ перемѣны, и потому вездѣ вмѣсто *сѣрноокислый натрій*, *углекислый натрій*, было поправлено: *сѣрноокислый* и *углекислый натрѣ*. Вмѣстѣ съ тѣмъ редакция просила г. Лисенко, если ему угодно впередъ держаться измѣненной номенклатуры, прислать для напечатанія въ журналъ свои объясненія по этому предмету. Предшествующею статьею г. Лисенко выполнилъ просьбу редакціи и читатели конечно одобряютъ этотъ образъ дѣйствій, тѣмъ болѣе, что дѣйствительно въ измѣненіи русской химической номенклатуры встрѣчается настоящая надобность, хотя она такъ удачно для своего времени была составлена и введена г. Гессомъ, что перемѣны могутъ быть упрочены въ русской наукѣ только съ большимъ трудомъ.

Ред.

СОДОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО.

(Окончаніе.)

Открытие Ле-Блана не было случайностью. Историческія свѣденія показываютъ, что вопросъ о превращеніи поваренной соли въ соду составлялъ во второй половинѣ XVIII столѣтія предметъ многихъ теоретическихъ и практическихъ изслѣдованій. Такое благоразумное направленіе человѣческихъ усилій было вызвано временной потребностью и поддерживалось поощреніями правительства и старой французской академіи, которая предложила въ то время 2400 фр. на соисканія за лучший способъ приготовленія соды изъ поваренной соли. Первый шагъ на этомъ пути былъ сдѣланъ еще до этого Дю-Гамелемъ, который въ своемъ сочиненіи «*Sur la base du sel marin*» 1756 г. описалъ свои способы превращенія поваренной соли въ глауберову, возстановленія послѣдней углемъ

въ сѣрнистый натрій и полученія изъ него соды *). Затѣмъ, въ 1777 году, бенедиктинецъ отецъ Малербъ (père Malherbe) предложилъ для полученія соды сплавлять глауберову соль съ желѣзомъ и углемъ. Дѣйствительно при этомъ получается соединеніе, содержащее натрій, сѣру и желѣзо, разсыпавшееся на воздухъ и дающее при выщелачиваніи соду **).

Двѣнадцать лѣтъ спустя, а именно въ 1789 году, Де-ла-Метери напечаталъ въ *Journal de Physique* записку, которая, по отзыву самого Ле-Блана, играетъ такую важную роль въ открытіи его способа полученія соды. Де-ла-Метери совѣтуетъ прокаливаться глауберову соль съ углемъ, при чемъ, по его мнѣнію, вся сѣра выдѣляется въ видѣ сѣрнистой кислоты и получается сода; но какъ разложеніе это происходитъ не всегда на-чисто, т. е. сѣра выдѣляется не вся и вмѣстѣ съ содой образуется также печень, то лучше, по его мнѣнію, массу обработать уксусной или другой растительной кислотой, при чемъ получится соотвѣтственная соль натрія, которая при прокаливаніи дастъ соду; но замѣчаетъ далѣе Де-ла-Метери, «растительныя кислоты стоятъ слишкомъ дорого». Вотъ все содержаніе его записки.

Въ основаніе своего способа онъ ставитъ показанное Малербомъ превращеніе поваренной соли, при дѣйствіи сѣрной кислоты, въ глауберову, чѣмъ и ограничивается все, что есть приложимаго къ дѣлу въ его предложеніи. Онъ ошибался, полагая, что при прокаливаніи глауберовой соли съ углемъ отдѣляется сѣрнистая кислота и образуется сода, ошибался также и въ томъ, что образованіе при этомъ печени, т. е. сѣрнистаго натрія, есть слѣдствіе несовершеннаго хода

*) Онъ обрабатывалъ полученный сѣрнистый натрій уксусной кислотой и прокаливалъ уксусную соль. О видоизмѣненіяхъ этого способа Крелля, Кирвана, Мёллера и Лампадіуса, см. ниже; а также см. предложеніе Гунта, *Dingl. Polyt. Journal* CXXI стр. 377.

**) О видоизмѣненіи этого способа см. ниже.

реакціи, тогда какъ образованіе этого соединенія есть непосредственный ея результатъ. Слѣдовательно, предлагаемое имъ употребленіе растительныхъ кислотъ для очищенія соды есть необходимое условіе для ея полученія. Не смотря на большое распространеніе въ наше время различныхъ операций сухой перегонки, при которыхъ уксусная кислота получается какъ побочный продуктъ, употребленіе ея для полученія соды врядъ ли будетъ выгодно. И потому способъ Де-ла-Метери практически не приложимъ, не смотря на то, что съ теоретической стороны онъ могъ-бы повести къ весьма выгоднымъ результатамъ; а именно: если бы удалось сѣрнистый натрій, получающійся при прокаливаніи глауберовой соли съ углемъ, превратить посредствомъ какой нибудь кислоты (удобнѣе всего угольной), въ соду, то вся сѣра, находившаяся въ глауберовой соли, получила-бы въ видѣ сѣрнистаго водорода, чрезъ сожиганіе котораго можно получить сѣрнистую кислоту, а изъ нея сѣрную. Такимъ образомъ можно-бы было получать обратно, если не всю, то большую часть сѣры, теряющейся почти безвозвратно, при приготовленіи соды по способу Ле-Блана.

Ле-Бланъ самъ сознавалъ важность этой задачи и дѣлалъ опыты надъ разрѣшеніемъ ея въ Collège de France, которые однакоже не привели его къ удовлетворительнымъ результатамъ *).

Николай Ле-Бланъ (N. Le-Blanc), хирургъ при домѣ Орлеанскомъ, началъ заниматься изысканіемъ способа полученія соды около 1787 г., вслѣдствіе конкурса, объявленнаго академіей. Онъ остановился на мысли Де-ла-Метери (собственно говоря, это мысль Дю-Гамеля) прокаливать глауберову соль

*) Въ 1827 и 1828 г. Пеллтанъ основалъ заводъ для полученія соды этимъ путемъ, но онъ скоро былъ закрытъ. Въ послѣднее время этимъ вопросомъ занимался г. Валерію, но также безуспѣшно.

съ углемъ, и путемъ опыта показалъ, что прибавленіе къ нимъ мѣлу разрѣшаетъ задачу.

Сначала (мартъ 1790) Ле-Бланъ предложилъ прокаливать въ закрытыхъ тигляхъ смѣсь изъ 100 ч. глауберовой соли, 50 ч. мѣла и 25 ч. угля, въ послѣдствіи (сентябрь 1791), при устройствѣ фабрики, онъ измѣнилъ составъ этой смѣси на слѣдующій: 100 ч. глауберовой соли, 100 ч. мѣлу и 50 ч. угля, и замѣнилъ тигли отражательною печью. И такъ, въ промежутокъ времени, немного большій года Ле-Бланъ успѣлъ возвести свой способъ на степень валоваго производства.

При самомъ началѣ французской революціи, во Франціи существовало нѣсколько фабрикъ, приготавливавшихъ соду; изъ нихъ главнѣйшія были: 1) фабрика Альбана въ Жавелѣ, около Парижа; работа производилась по способу Малерба, 2) фабрика Ле-Блана, ДIZE и К°, 3) фабрика Athenas въ Парижѣ; производство ея состояло въ полученіи глауберовой соли посредствомъ желѣзнаго купороса и поваренной соли, и въ переработкѣ первой по способу Малерба въ соду.

Фабрика Ле-Блана была основана на деньги герцога Орлеанскаго и потому вскорѣ конфискована, вмѣстѣ съ другимъ имуществомъ герцога. Хотя въ послѣдствіи (а именно въ VIII году 17 флореаля) Ле-Бланъ и получилъ ее обратно, въ вознагражденіе понесенныхъ убытковъ, но безъ денегъ не могъ дать производству ея то развитіе, которое предполагалъ въ началѣ, и умеръ въ 1806 году *).

*) Въ 1856 г., вслѣдствіе просьбы семейства Ле-Блана о вознагражденіи его за услугу, сдѣланную Николаемъ Ле-Бланомъ промышленности, открытіемъ способа полученія соды, и за убытки, понесенные имъ, вслѣдствіе конфискации въ 1793 г. основаннаго имъ завода, французской академіи предложено было дать мнѣніе по этому предмету. Вопросъ усложнился соискательствомъ наслѣдниковъ компаньона Ле-Блана, а именно семейства ДIZE, на такое же вознагражденіе. Любопытный отчетъ по этому предмету, представленный Дюма, помѣщенъ въ XLI т. ст. 553 — 579 Compt. Rend. Neb.

Изъ вышеприведеннаго краткаго историческаго обзора мы вправѣ вывести заключеніе, что Ле-Бланъ напалъ на мѣла, какъ на средство для полученія соды, путемъ многочисленныхъ практическихъ изысканій. Процессъ образованія ея при этомъ оставался для него неизвѣстнымъ, да и врядъ-ли попытки разяснить его, привели бы Ле-Блана къ удовлетворительнымъ результатамъ, потому что процессъ этотъ до сихъ поръ не разясненъ достаточно. Заслуга Ле-Блана состоитъ поэтому въ томъ, что онъ показалъ, что при прокаливаніи смѣси глауберовой соли, мѣла и угля получается сода, опредѣлилъ наивыгоднѣйшую пропорцію смѣшенія этихъ веществъ, и вмѣстѣ съ тѣмъ доказалъ возможность вести операцію въ отражательныхъ печахъ. Слѣдовательно Ле-Бланъ не только открылъ способъ полученія соды, но самъ поставилъ его на тотъ путь, которымъ онъ достигъ современнаго развитія.

Способъ Ле-Блана въ современномъ видѣ состоитъ въ прокаливаніи въ отражательныхъ печахъ, до полуплавленія, смѣси глауберовой соли съ углемъ и мѣломъ. Ле-Бланъ предложилъ, какъ мы уже сказали, составлять эту смѣсь изъ равныхъ количествъ глауберовой соли, мѣла и половиннаго количества угля. Пропорція эта за небольшими уклоненіями сохранилась до сихъ поръ на большинствѣ фабрикъ.

Вотъ составъ смѣсей употребляемыхъ на 11-ти различныхъ фабрикахъ:

1856. Мы заимствовали изъ него вышеприведенныя свѣденія и просимъ интересующихся подробностями обратиться къ этому источнику. Скажемъ здѣсь только, что французская академія признала заслугу открытія способа за однимъ Ле-Бланомъ, а права на вознагражденіе за обоими семействами, такъ какъ матеріальныя потери понесены всѣми компаньонами.

	I	II	III	IV	V	VI
Глауберовой соли. .	100					
Мѣлу	107,7	110	103	97,5	115	121
Угля	73	50	61,7	55,6	35	46,6

	VII	VIII	IX	X	XI	Средн.
Глауберовой соли. .	100					100
Мѣлу	115	93,6	100	90,2	110	105,7
Угля	68	40,4	40,3	42,1	47,5	50,9

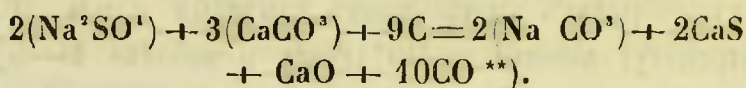
Такимъ образомъ количество мѣла на 100 ч. глауберовой соли измѣняется отъ 90,2 до 121, а угля отъ 73 до 35. Это разнообразіе въ составѣ приведенныхъ смѣсей, происходитъ, по крайней мѣрѣ, относительно содержанія угля, отъ большей или меньшей чистоты употребляемыхъ матеріаловъ и не имѣетъ существеннаго вліянія ни на процессъ образованія соды, ни на самое производство. Такимъ образомъ на многихъ фабрикахъ употребляютъ каменный уголь, близкій къ автрациту, дающій до 80% коксу и не болѣе 4—5% золы; на другихъ, наоборотъ, имѣютъ уголь, дающій не болѣе 60% коксу и отъ 10—18% золы; содержаніе углерода въ двухъ такихъ сортахъ угля можетъ разниться на 30%, чѣмъ и объясняется различное его содержаніе въ приведенныхъ смѣсяхъ. Колебаніе въ количествѣ известняка можетъ происходить частью отъ той же причины, частью отъ условій самаго процесса образованія соды.

Процессъ этотъ, какъ мы уже сказали, не изслѣдованъ вполне, а для рациональнаго хода производства весьма важно знать, какому отношенію сѣрниоокислаго натрія, углекислаго

кальція и углерода должна удовлетворять смѣсь матеріаловъ, служащихъ для приготовленія соды. Поэтому мы разсмотримъ здѣсь кратко различныя мнѣнія относительно процесса ея образованія, и постараемся сдѣлать изъ нихъ наиболѣе вѣроятный выводъ для рѣшенія этого вопроса.

Первое объясненіе процесса образованія соды предложено Дюма *), который полагалъ сначала, что при прокаливаніи смѣси глауберовой соли, мѣла и угля происходитъ обмѣнное разложеніе, и что образующійся гипсъ отъ дѣйствія угля возстановляется въ сѣрнистый кальцій. Но какъ одновременное присутствіе въ одномъ растворѣ углекислаго натрія и сѣрнистаго кальція невозможно (онъ принималъ, что сѣрнистый кальцій растворимъ въ водѣ), потому что оба эти вещества должны непременно взаимно дѣйствовать, образуя углекислый кальцій и сѣрнистый натрій, то Дюма и предположилъ, что при этомъ образуется не сѣрнистый кальцій, а соединеніе его съ известью, такого состава $2\text{CaS}_2, \text{CaO}$, и объяснилъ этимъ необходимость избытка мѣла въ прокаливаемой смѣси.

Основываясь на семъ, реакцію образованія соды можно выразить такъ:



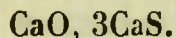
Мнѣніе Дюма вскорѣ подвергнуто было сомнѣнію. Унгеръ ***), вслѣдствіе своихъ изысканій, пришелъ къ убѣжденію, что реакція образованія соды не такъ проста, какъ полагаетъ Дюма. Основываясь на существованіи баріеваго соединенія такого состава: $\text{BaO}, 3\text{BaS}$, открытаго Гепр. Розе, онъ принялъ,

*) *Traité de Chimie* II т. 490 стр.

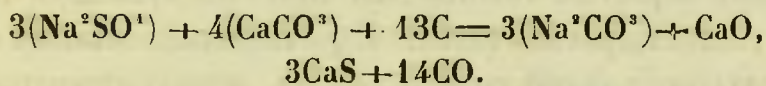
**) $\text{Ca}=40, \text{S}=32, \text{O}=16, \text{C}=12, \text{Ba}=137$.

***) *Liebig's Ann.* LXI ст. 129, LXIII ст. 104, LXVII ст. 73, LXXXI ст. 289 и *Dingl. Polyt. Journal*, CXIV ст. 45, CXI ст. 334.

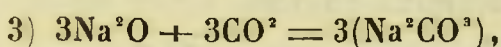
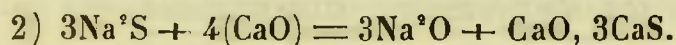
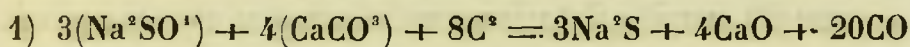
что при прокаливании глауберовой соли съ мѣломъ и углемъ образуется подобное-же соединеніе кальція, а именно:



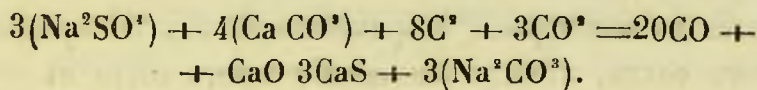
Поэтому, допустивъ мнѣніе Дюма, что процессъ образованія углекислаго натрія состоитъ въ обменномъ разложеніи, реакцію можно выразить такъ:



По Унгеръ не соглашается и съ этимъ. Онъ говоритъ, что при прокаливании смѣси: 1) сернокислый натрій возстановляется углемъ въ сернистый натрій, и вмѣстѣ съ тѣмъ мѣлъ, отдѣляя углекислоту, переходитъ въ ѣдкую известь, которая 2) дѣйствуетъ на сернистый натрій, образуя соединеніе CaO , 3CaS и ѣдкій натръ, а этотъ послѣдній 3) переходитъ на счетъ углекислоты пламени въ углекислую соль. Всѣ эти реакціи могутъ быть изображены такъ:



а конечный результатъ такъ:



Въ послѣдствіи Унгеръ измѣнилъ это мнѣніе. Основываясь на возстановляемости гипса водородомъ въ сернистый кальцій и на легкости, съ которой послѣдній переходитъ отъ дѣйствія водяныхъ паровъ въ известь, онъ принялъ вліяніе продуктовъ горѣнія угля въ процессъ образованія соды. Мнѣніе это приводитъ здѣсь нѣтъ надобности, потому что оно опровергается тѣмъ фактомъ, что смѣсь совершенно сухихъ матеріаловъ даетъ сырую соду при прокаливании въ закрытомъ тиглѣ.

Въ послѣднее время было сдѣлано подробное изслѣдованіе этого предмета Кенстономъ (Kynoston *).

Онъ отвергаетъ мнѣніе Дюма и Унгера, будто бы при прокаливаніи глауберовой соли, мѣла и угля образуются соединенія $\text{CaO}, 2\text{CaS}$ или $\text{CaO}, 3\text{CaS}$, и въ самомъ дѣлѣ предположеніе о ихъ образованіи было принято только, какъ довольно вѣроятная гипотеза, но Кенстонъ приводитъ противъ нея слѣдующіе факты. Нерастворимый остатокъ отъ выщелачиванія сырой соды содержитъ всегда сѣрнистый и углекислый кальцій, а самый щелокъ, кромѣ углекислаго натрія, еще ѣдкій натръ. Присутствіе этого послѣдняго въ сырой содѣ было извѣстно еще ранѣе, и многіе химики считали ѣдкій натръ за переходный продуктъ въ процесѣ образованія соды (Унгеръ). Но мнѣніе это несправедливо, потому что крѣпкій спиртъ ничего не извлекаетъ изъ сырой соды, и потому что, какъ показываетъ опытъ, при сплавленіи ѣдкаго натра съ углекислою известью, образуется ѣдкая известь и углекислый натрій. Слѣдовательно сырая сода не содержитъ ѣдкаго натра, а онъ образуется при выщелачиваніи, что согласнo и съ результатами прямыхъ опытовъ.

Кенстонъ полагаетъ, что мѣлъ въ способѣ Ле-Блана можетъ быть замѣненъ ѣдкою известью, что дѣйствительно и дѣлается на нѣкоторыхъ фабрикахъ. Затѣмъ онъ указываетъ на тотъ фактъ, что при сплавленіи ѣдкаго натра съ сѣрнистымъ кальціемъ образуется сѣрнистый натрій и ѣдкая известь, и полагаетъ, что въ водномъ растворѣ эта реакція идетъ обратно, т. е. изъ сѣрнистаго натрія и извести получаютъ сѣрнистый кальцій и ѣдкій натръ. Но если мы допустимъ, что въ процесѣ Ле-Блана не образуется нерастворимыхъ окисѣрнистыхъ соединеній кальція, и что нерастворимый

*) Kynoston, The Chemist 1860 ст. 371, Repert. de Chimie appliq. 1861, ст. 152.

остатокъ отъ выщелачиванія сырой соды содержитъ сѣрни-
стый и углекислый кальцій, то чѣмъ объяснить нераствори-
мость сѣрнистаго кальція въ щелокѣ. Кенстонъ полагаетъ,
что при выщелачиваніи образуется нерастворимое соединеніе
сѣрнистаго кальція съ углекислымъ кальціемъ $\text{CaCO}_3, 2\text{CaS}$,
существованіе котораго весьма мало вѣроятно.

Шереръ—Кестнеръ *) показалъ, что, при дѣйствіи раство-
ровъ углекислаго натрія различной крѣпости на свѣжій оста-
токъ выщелачиванія соды, образуется ѣдкій и сѣрнистый
натрій, но что количества ихъ неодинаковы и непропорціональ-
ны. Такимъ образомъ, вначалѣ образуется преимущественно
ѣдкій натръ, а затѣмъ количество его уменьшается и онъ
переходитъ въ сѣрнистый натрій. Изъ этого онъ выводитъ
заключеніе, что предполагаемая Дюма и Унгеромъ окисѣр-
нистыя соединенія кальція дѣйствительно не содержатся въ
сырой содѣ, потому что, при дѣйствіи углекислаго натрія на
такое соединеніе, количества образующагося ѣдкаго и сѣр-
нистаго натрія должны быть пропорціональны. Принимать
образованіе такого соединенія $2\text{CaS}, \text{CaCO}_3$, при выщела-
чиваніи сырой соды, онъ считаетъ также излишнимъ. Изъ
результатовъ Шерера—Кестнера слѣдуетъ, что предположеніе
Кенстона, будто бы при дѣйствіи воднаго раствора сѣрнистаго
натрія на известъ образуется сѣрнистый кальцій и ѣдкій
натръ, невѣрно.

Госсажъ **) пришелъ также къ заключенію, что принимать
въ процессѣ Ле-Блана образованіе соединеній, каковы 3CaS ,
 $\text{CaO}—2\text{CaS}$, CaO или $\text{CaCO}_3, 2\text{CaS}$, потому не нужно,
что сѣрнистый кальцій, получаемый при дѣйствіи угля на

*) *Chemismus der Sodafabrication, Repertoire de Chimie appliq.* 1862
ст. 236, *Polyt. Centralbl.* 1863 ст. 1289.

**) *W. Gossage, Chemical News*, Nov. 1862 ст. 269; *Dingl. Journal* CLXVIII
ст. 235; *Polyt. Centralbl.* 1863 ст. 349.

гипсѣ, нерастворимъ въ водѣ *). Нерастворимые остатки отъ выщелачиванія соды, по его мнѣнію, содержатъ смѣсь сѣрнистаго кальція съ тѣдкою известью. Присутствіе въ нихъ мѣла онъ объясняетъ разложеніемъ углекислаго натрія тѣдкой известью. Сѣрнистый кальцій, какъ показываютъ его опыты, не дѣйствуетъ на растворъ углекислаго натрія и не растворяется въ жидкости, если не былъ подвергнутъ предварительно дѣйствию воздуха. Поэтому, для полученія соды необходимо смѣшивать глауберову соль съ углекислою известью въ пропорціи эквивалентовъ; но избытокъ мѣла, по его мнѣнію, выгоденъ, потому что содѣйствуетъ болѣе совершенному разложенію глауберовой соли и препятствуетъ образованію многосѣрнистыхъ соединеній кальція, при дѣйствіи которыхъ на соду образуется сѣрнистый натрій.

Наконецъ Шереръ-Кестнеръ, въ 1863 и 1864 г., путемъ весьма простыхъ, но весьма убѣдительныхъ опытовъ, разъяснилъ процессъ образованія соды. Въ первой запискѣ **) по этому предмету онъ подтверждаетъ мнѣніе Госсая о нерастворимости сѣрнистаго кальція, полученнаго чрезъ возстановленіе гипса. По его опытамъ, чистый сѣрнистый кальцій, промытый спиртомъ (для отдѣленія отъ многосѣрнистыхъ

*) Заключение это, послѣ всего вышеприведеннаго, покажется весьма страннымъ, и если оно справедливо, то мы вправѣ указать на всю эту полемику, какъ примѣръ того, какъ невыгодно рѣшать вопросы непрямымъ путемъ. Но мнѣніе Дюма о растворимости сѣрнистаго кальція должно-же имѣть свое основаніе. Въ большей части учебниковъ сказано, сѣрнистый кальцій, полученный чрезъ возстановленіе гипса, трудно растворимъ въ водѣ, но при нагреваніи съ ней легко переходитъ въ растворимый CaH^2S^2 и $\text{Ca H}^2\text{O}^2$, по реакціи $2\text{CaS} + 2\text{H}^2\text{O} = \text{CaH}^2\text{S}^2 + \text{CaH}^2\text{O}^2$, и что соединеніе, CaH^2S^2 чрезвычайно легко переходитъ въ углекислый кальцій при дѣйствіи углекислоты. И такъ мнѣніе Дюма грѣшитъ въ основаніи, и весьма вѣроятно, что если-бы гг. Унгеръ, Кенстонъ и т. д. обратили на это вниманіе, то процессъ образованія соды былъ бы давно выясненъ.

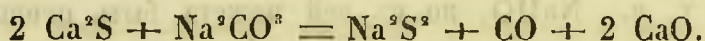
**) Compt. Rendus Hebdom. T. 57, et. 1013.

соединеній кальція), растворяется въ водѣ при $12^{\circ},6$ въ количествахъ не болѣе $\frac{1}{12500}$. Затѣмъ онъ показалъ, что сѣрнистый кальцій, хотя и разлагается при дѣйствіи растворовъ углекислаго натрія, при чемъ получаютъ: сѣрнистый натрій и углекислый кальцій, но что реакція эта идетъ вообще весьма медленно. Обработывая, при одинаковыхъ условіяхъ, сырую соду въ порошокъ водой и сѣрнистый кальцій—соответственнымъ количествомъ раствора соды, по истеченіи извѣстнаго времени, получаютъ жидкости съ одинаковымъ содержаніемъ сѣрнистаго натрія. Такимъ образомъ, предположеніе Дюма и Унгера объ образованіи, при прокаливаніи смѣси глауберовой соли, мѣла и угля, окисѣрнистыхъ соединений кальція, а равно и предположеніе Кенстона объ образованіи, при выщелачиваніи сырой соды, соединения сѣрнистаго и углекислаго кальція, оказываются совершенно излишними. Относительно присутствія ѣдкаго натра въ щелочахъ, Шереръ-Кестнеръ раздѣляетъ мнѣніе Госсая и Кенстона, а именно: что онъ образуется при самомъ выщелачиваніи отъ дѣйствія ѣдкой извести, находящейся въ сырой содѣ, на углекислый натрій. Госсай основалъ свое мнѣніе на томъ, что крѣпкій спиртъ ничего не извлекаетъ изъ сырой соды, но, по справедливому замѣчанію Шерера-Кестнера, это только доказываетъ, что она не содержитъ ѣдкаго натра, т. е. NaHO , но въ ней можетъ быть окись натрія $\text{Na}^{\circ}\text{O}$ —тѣло, нерастворимое въ спиртѣ. Въ доказательство отсутствія ѣдкаго натра въ сырой содѣ, онъ приводитъ, что

- 1) сырая сода содержитъ всегда болѣе того количества углекислоты, которое соответствуетъ содержанію въ ней натра,
- 2) что одна и таже сырая сода даетъ при выщелачиваніи щелокъ, съ различнымъ содержаніемъ ѣдкаго натра, смотря по продолжительности времени прикосновенія нерастворимаго остатка съ жидкостью. Этотъ фактъ безспорно доказываетъ, что ѣдкій натръ образуется во время выщелачиванія, но не отвергаетъ возможности присутствія окиси натрія въ сырой

содѣ. И дѣйствительно, Шереръ-Кестнеръ полагаетъ, что если сырая сода была подвержена дѣйствию очень высокой температуры, то содержитъ кромѣ углекислаго натрія и окись: Na^2O .

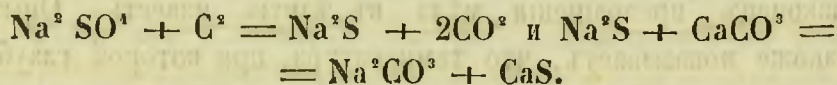
Присутствіе сѣрнистыхъ соединенийъ въ содовыхъ щелокахъ Кенстонъ и Госсажъ приписывали многосѣрнистымъ соединеніямъ кальція и полагали, что для полученія щелоковъ, свободныхъ отъ сѣры, необходимо предупредить образованіе этихъ послѣднихъ въ сырой содѣ. По Шереру-Кестнеру многосѣрнистыя соединенія кальція должны быть растворимы въ спиртѣ, тогда какъ онъ извлекаетъ изъ сырой соды весьма ограниченное количество вещества ($0,006\%$), которое по анализу оказывается односѣрнистымъ натріемъ. Но щелокъ обыкновенно содержать гораздо болѣе сѣрнистаго натрія, который происходитъ въ этомъ случаѣ, какъ тотчасъ было сказано, отъ дѣйствія нерастворимаго остатка на углекислый натрій. Изъ многосѣрнистыхъ соединеній, сырая сода содержитъ *иногда* двусѣрнистый натрій, а не кальцій; по крайней мѣрѣ, если сырую соду, приготовленную при весьма высокой температурѣ, промыть спиртомъ, то онъ извлекаетъ изъ нея вещество, имѣющее составъ двусѣрнистаго натрія, образованіе котораго Шереръ-Кестнеръ объясняетъ дѣйствию сѣрнистаго кальція на углекислый натрій.



Такая сода по Шереру-Кестнеру даетъ щелокъ съ большимъ содержаніемъ ѣдкаго патра, что объясняется присутствіемъ въ ней большого количества ѣдкой извести, какъ это видно изъ приведеннаго равенства.

Такимъ образомъ, малая растворимость сѣрнистаго кальція, медленное разложеніе его растворомъ соды, и наконецъ присутствіе ѣдкой извести въ сырой содѣ объясняютъ весьма просто все до сихъ замѣченныя явленія, относительно состава сырой соды и получасмыхъ изъ нея щелоковъ. Поэтому

казалось бы проще всего для объясненія процесса образованія соды по способу Ле-Блана принять первоначальное мнѣніе Дюма, именно, что сначала глауберова соль переходитъ отъ дѣйствія угля въ сѣрнистый натрій, который, дѣйствуя на мѣлъ, обмѣнивается съ нимъ металомъ. Такимъ образомъ имѣемъ:

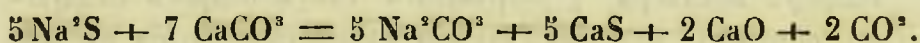
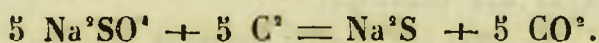


Если такое объясненіе справедливо, то все-таки трудно понять, почему при приготовленіи соды необходимо брать избытокъ мѣла, почему прокаленная смѣсь эквивалентныхъ количествъ глауберовой соли и мѣла (не считая угля) дастъ при обработкѣ водой щелокъ съ большимъ содержаніемъ сѣрнистаго натрія? Какую роль играть избытокъ извести въ устраниеніи этого вещества изъ раствора?

Шереръ-Кестнеръ *) разрѣшаетъ этотъ вопросъ слѣдующимъ образомъ: при прокаливаніи сѣрнистаго натрія съ различными количествами мѣла до слабого краснаго каленія, получается масса, которая при выщелачиваніи водой даетъ соду, въ количествѣ, пропорціональномъ количеству взятаго мѣла. Если мѣла взято мало, то полученный растворъ, кромѣ соды, содержитъ и сѣрнистый натрій; если онъ взятъ въ избыткѣ, то въ растворѣ, кромѣ соды, находится и ѣдкій натръ. Все это согласно съ вышесказаннымъ. Но *сѣрнистый натрій не разлагается известью* при краснокаильномъ жарѣ; такъ что, при выщелачиваніи прокаленной смѣси этихъ двухъ тѣлъ, въ растворъ переходитъ только сѣрнистый натрій. Глауберова соль возстановляется не такъ легко, и потому въ практикѣ всегда можетъ случиться, что во время возстановленія сѣрвокислаго натрія часть мѣла перейдетъ въ ѣдкую известь, которая уже не дѣйствуетъ на сѣрнистый

*) Compt. Rend. Hebd. т. 58 ст. 501.

натрій. Поэтому избыток мѣла всегда необходимъ, иначе часть сѣрнистаго натрія останется не разложенною и перейдетъ въ растворъ вмѣстѣ съ содой. Основываясь на этомъ, казалось можно-бы было прослѣдить въ содовой печи послѣдовательные періоды реакціи, а именно: переходъ глауберовой соли въ сѣрнистый натрій, образованіе затѣмъ соды, и наконецъ превращенія мѣла въ ѣдкую известь. Опытъ однакоже показываетъ, что температура, при которой глауберова соль возстановляется, гораздо выше той, при которой сѣрнистый натрій дѣйствуетъ на мѣлъ; поэтому онъ переходитъ въ соду по мѣрѣ того, какъ образуется. Принимая въ соображеніе наиболѣе употребительную пропорцію мѣла, а именно: 98,3 на 100 ч. глауберовой соли, Шереръ-Кестнеръ предложилъ изображать реакцію образованія соды такими равенствами:

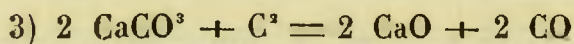
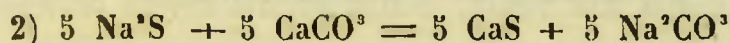
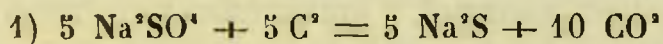


Но послѣдніе его опыты *) заставляютъ сдѣлать въ нихъ нѣкоторое измѣненіе.

Извѣстно, что при прокаливаніи смѣси глауберовой соли, мѣла и угля въ отражательной печи, подъ конецъ операціи изъ полурасплавленной массы отдѣляется газъ, горящій синимъ пламенемъ. Газъ этотъ есть окись углерода, образованіе которой выше приведенныя уравненія не объясняютъ. Что глауберова соль при прокаливаніи съ углемъ отдѣляетъ углекислоту, а не окись углерода, это показалъ еще Унгеръ. Шереръ-Кестнеръ подтвердилъ этотъ фактъ прямымъ опытомъ, который показалъ, что при прокаливаніи, въ глазурированной фарфоровой ретортѣ, смѣси изъ 71 гр. сѣрпикислаго натрія и отъ 9 до 12 гр. угля, отдѣляется только углекислота. Наоборотъ мѣлъ при накаливаніи съ углемъ отдѣ-

*) Compt. Rend. Hebdom. т. 59. ст. 240.

ляетъ горючій газъ, т. е. окись углерода. Такимъ образомъ Шереръ-Кестнеръ, прокаливая смѣсь 50 гр. мѣла и 12 гр. угля получилъ газъ, содержащій до 98% углеродной окиси. И такъ ясно, что окись углерода, отдѣляющаяся при приготовленіи соды, есть продуктъ второстепенной реакціи; она происходитъ отъ дѣйствія угля на избытокъ мѣла. Извѣстно, что мѣлъ при накаливаніи съ углемъ переходитъ въ ѣдкую известь при нисшей температурѣ, чѣмъ при накаливаніи безъ него; но температура эта все-таки выше той, при которой происходитъ обмѣнное разложеніе между сѣрнистымъ натріемъ и мѣломъ; и даже той, при которой глауберова соль переходитъ въ сѣрнистый натрій. Поэтому, отдѣленіе окиси углерода при прокаливаніи смѣси глауберовой соли, мѣла и угля въ отражательной печи, соответствуетъ третьему періоду въ процесѣ образованія соды и служитъ указаніемъ, что масса достигла той температуры, при которой уже вся глауберова соль должна перейти въ соду. Отсюда вытекаетъ второе важное значеніе избытка мѣла въ смѣси Ле-Блана, а именно присутствіе его обусловливаетъ отдѣленіе окиси углерода, по которому рабочій заключаетъ о ходѣ работы. Согласно вышесказанному, мы можемъ выразить процесъ образованія соды слѣдующими тремя равенствами:



и по нимъ вычислить составъ нормальной смѣси. Такая смѣсь должна содержать на 100 ч. глауберовой соли 98,2 ч. углекислой извести и 20,2 ч. углерода. Принимая въ соображеніе, что мѣлъ или известнякъ, употребляемый для приготовленія соды, содержитъ постороннія примѣси, мы должны признать, что количество этого вещества, предложенное Ле-Бланомъ въ его смѣси, почти совпадаетъ съ выше выведеннымъ. Что касается до углерода, то число 20,2

разумѣется значительно разнится отъ 50, даннаго Ле-Бланомъ. Но, во первыхъ, 20,2 выражаетъ необходимое для реакціи количества углерода, а не угля; во вторыхъ, врядъ-ли въ практикѣ окажется возможнымъ работать только съ такимъ количествомъ угля, которое теоретически необходимо. Прокаливаемая смѣсь никогда не бываетъ совершенно однородна и, кромѣ того, уголь въ ней можетъ частью сгорать просто на счетъ кислорода воздуха, вслѣдствіе чего часть глауберовой соли, при совершенно точномъ составѣ смѣси, останется не разложенною. Поэтому справедливѣе будетъ пользоваться выше вычисленными количествами мѣла и угля какъ низшими предѣлами, потому что небольшой избытокъ извести, а особенно угля, только обезпечиваетъ получение хорошаго продукта, и не оказываетъ никакого вреда.

Относительно выбора матеріаловъ для приготовленія соды замѣтимъ, что глауберова соль употребляется въ томъ видѣ, какъ она получается въ вышеописанныхъ приборахъ и не подвергается никакому очищенію. Разумѣется выгоднѣе имѣть ее по возможности чистою, но чистота ея зависитъ отъ состава употребляемой поваренной соли и отъ способа приготовленія, а потому и удовлетвореніе этому условію находится совершенно въ рукахъ производителя.

Уголь употребляется каменный, и относительно того, какой выгоднѣе, жирный или тощій, нельзя сказать ничего особеннаго.

Выше приведенная таблица показываетъ, что жирнаго угля требуется для разложенія одного и того-же количества глауберовой соли больше, чѣмъ тощаго; но процессъ, повидимому, идетъ одинаково, какъ при томъ, такъ и при другомъ; поэтому и употреблять нужно тотъ, который стоитъ дешевле. Источникомъ углекислой извести можетъ служить мѣлъ, мраморъ, известнякъ и т. п.; но здѣсь нужно выбирать матеріалъ такой, который содержитъ меньше глины и песку, потому что переходъ цатрія въ составъ различныхъ кремнево-

кислыхъ соединеній, которыя могутъ при этомъ образоваться, составляетъ потерю производства.

Мѣлъ и уголь (т. е. угольная мелочь) предварительно измельчаются въ порошокъ, а глауберова соль, какъ вещество, легко расплавляющееся, измельченію не подвергается.

При составленіи смѣси, все эти три вещества навѣшиваются и затѣмъ, посредствомъ тачекъ, возносятся на верхнюю стѣну печи, въ которой производится операція, и сваливаются въ кучу у отверстія для высыпанія; окончательное смѣшеніе производится уже въ самой печи.

Содовыя печи, употребляемыя въ настоящее время, принадлежатъ къ системѣ отражательныхъ. Все различіе въ ихъ устройствѣ обусловливается преимущественно размѣрами, и въ этомъ отношеніи онѣ могутъ быть раздѣлены на 1) континентальныя или большія и 2) англійскія или малыя. Последнія весьма часто дѣлаются двухъэтажными *balling furnaces* и въ такомъ случаѣ смѣсь въ нихъ предварительно подогревается на верхнемъ подѣ. Нѣкоторые полагаютъ, что малыя содовыя печи выгоднѣе большихъ, потому что, при меньшей засыпкѣ, работа въ нихъ легче, смѣсь можетъ быть лучше вымѣшана, и кромѣ того процессъ оканчивается скорѣе, такъ что масса прокаливается на нижнемъ подѣ *working furnace* не долѣе получаса. Съ другой стороны не подлежитъ, какъ кажется, сомнѣнію, что температура въ англійскихъ печахъ несравненно выше, чѣмъ въ континентальныхъ, что облегчаетъ, во первыхъ, образованіе силикатовъ на счетъ кремнезема пода печи, а во вторыхъ, способствуетъ улетучиванію натрія; и то и другое невыгодно.

Черт. V фиг. 1, 2 и 3 представляетъ разрѣзы двойной содовой печи, устроенной на фабрикѣ Флоретъ въ Бельгіи; *a* колосники, *b* зольникъ, *c* подъ, на которомъ прокаливается смѣсь глауберовой соли, мѣла и угля; *e* пролетъ, въ который поступаютъ продукты горѣнія отъ обѣихъ топковъ; *l, m* обороты дымоотводнаго канала; *d, d* отверстія для

засыпанія смѣси; во время дѣйствія печи, онѣ закрыты огнестоянными крышками; *х, х* рабочія окна; онѣ закрываются также особыми дверцами; *з* валежъ, имѣющійся при каждомъ рабочемъ окнѣ; на него кладется гребокъ (весьма тяжелый и длинный), которымъ рабочій взмѣшиваетъ массу; *у, у* окна для засыпанія топлива. Размѣры этихъ печей слѣдующіе: длина обоихъ подовъ отъ 10—12 метр.; наибольшее разстояніе отъ свода до пода 1,1—1 метр.; наименьшее 0,65—0,45 метр.; средняя ширина пода 2,55—2,6 м.; длина очага 2,3^м, ширина 0,55^м. Внутреннее пространство этой печи выкладывается огнестоянными кирпичами на глинѣ. Въ печь (т. е. на $\frac{1}{2}$ всего пода) засыпается заразъ отъ 25 до 30 пуд. (400—500 кил.) смѣси изъ 1 ч. глауберовой соли, 1,1 ч. мѣла и 0,5 ч. угля.

Операція продолжается отъ 3 до 4 часовъ и слѣдовательно въ сутки дѣлается до 6 засыпекъ. Рабочихъ по два при каждомъ очагѣ. На каждые 100 килогр. обработанной глауберовой соли сжигается до 50 килогр. угля.

Печь этого устройства заключаетъ въ себѣ одинъ недостатокъ, а именно: не смотря на соединеніе двухъ печей въ одну, часть пода, наиболѣе удаленная отъ топки, т. е. въ серединѣ печи, нагревается слабо. Вслѣдствіе этого рабочій не разравниваетъ массу по всему поду, а держитъ ее ближе къ топкѣ, отчего слой ее толще, что требуетъ болѣе частаго взмѣшиванія и замедляетъ самый процессъ. Обстоятельство это можетъ быть устранено болышимъ пониженіемъ свода къ серединѣ печи и устройствомъ устья дымоваго канала не въ сводѣ, а въ поду печи. вмѣсто двойныхъ печей, иногда дѣлаютъ ординарныя, но онѣ по устройству своему совершенно сходны съ вышеописанными и отличаются только размѣрами.

Собственно процессъ приготовленія соды состоитъ въ слѣдующемъ: когда засыпъ сдѣлана, рабочія окна запираютъ и задаютъ довольно сильный жаръ. Спустя нѣкоторое время масса начинаетъ плавиться, тогда ее тщательно взмѣшиваютъ,

вмѣстѣ съ тѣмъ начинаетъ отдѣляться окись углерода, и отдѣленіе ея мало по малу такъ увеличивается, что масса кажется кипящею. Затѣмъ, когда отдѣленіе окиси углерода ослабѣетъ, рабочій снова взмѣшиваетъ ее хорошенько нѣскольکو разъ и чрезъ рабочее окно выгребаетъ въ желѣзныя тачки со складными стѣнками. Тачки эти на двухъ колесахъ, и имѣютъ форму четырехъугольной усѣченной пирамиды, меньшее основаніе которой лежитъ на оси. Когда масса въ нихъ остынетъ, тачки перевозятъ въ особое помѣщеніе, разбираютъ ихъ стѣнки и вываливаютъ соду на полъ, гдѣ она и лежитъ до выщелачиванія. Здѣсь должно замѣтить, что рабочій никогда не оставляетъ и не долженъ оставлять массу въ печи до совершеннаго прокращенія отдѣленія газовъ; онъ выгребаетъ ее, когда отдѣленіе окиси углерода значительно уменьшится; выполненіе этого условія весьма важно, потому что продолжительное пребываніе массы въ печи ведетъ къ возстановленію и улетучиванію натрія, облегчаетъ образованіе кремнекислыхъ соединеній, на счетъ кремнезема пода печи, который при этомъ сильно разъѣдается; и наконецъ, если окись углерода выдѣлится почти вся, то получаемая сырая сода будетъ плотна, вслѣдствіе чего выщелачиваніе ея будетъ сопряжено съ большими затрудненіями.

Работа въ содовой печи весьма утомительна для рабочаго, поэтому были сдѣланы попытки замѣнить ее какимъ нибудь механизмомъ. Такимъ образомъ Эллиотъ и Руссель *) предложили въ 1853 г. устраивать содовыя печи съ вращающимся подомъ. Въ послѣдствіи эти печи были усовершенствованы Стефенсономъ и Вильямсономъ. Въ печахъ ихъ системы смѣсь помѣщается въ самомъ цилиндрѣ, который выложенъ внутри огнестоянной кладкой; внутри же его проходитъ и пламя отъ топки и изъ него поступаетъ въ пролетъ. Цилиндръ этотъ при-

*) G. Elliot и W. Russel, London Journal, 1853 г. стр. 404—407. Dingl. Journal. CXXXI стр. 411, Polyt. Centralb. 1854 стр. 157.

водится въ вращательное движеніе посредствомъ особаго механизма. Работа въ такой печи производится слѣдующимъ образомъ: посредствомъ воронки, приставляемой къ цилиндру (а не соединенной съ нимъ на-глухо), дѣлаютъ засыпь и затѣмъ задаютъ жаръ. По прошествіи 10 минутъ, заставляютъ цилиндръ сдѣлать полъ-оборота и снова оставляютъ его въ покоѣ минутъ на 5, затѣмъ снова даютъ полъ-оборота и продолжаютъ такимъ образомъ, пока вся масса не сдѣлается полусплавленной, чего достигаютъ обыкновенно по истеченіи часа времени или около этого. Затѣмъ цилиндру даютъ непрерывное движеніе со скоростью одного оборота въ три минуты до самого конца операціи, за ходомъ которой наблюдаютъ посредствомъ особыхъ отверстій. Готовую сырую соду, какъ и при обыкновенныхъ печахъ, выгребаютъ въ желѣзныя тачки.

Цилиндръ въ 3,35 метр. длиной и 2,25 метр. въ діаметрѣ обрабатываетъ до 43 п. глауберовой соли въ 2 часа времени, и стоимость обработки не превышаетъ 2 ш. 1 п. (2 фр. 60 с.) за тонну. Кромѣ дешевизны и скорости обработки, печи имѣютъ то преимущество, что футеровка ихъ дольше служатъ. Не смотря на это, съ пользой ихъ не все соглашаются, по различнымъ причинамъ, но противъ такихъ мнѣній можно привести фактъ, что печь системы Стефенсона и Вильямсона введена въ употребленіе на заводѣ Iarrow Chemical-Works (South-Shields) нѣсколько лѣтъ тому назадъ и что въ настоящее время на немъ дѣйствуетъ уже три такихъ печи.

Сырая сода въ томъ видѣ, какъ она получается прямо изъ печи, представляетъ видъ шлакообразной, пористой и неоднородной массы; въ ней часто бываютъ запутаны куски угля, а иногда замѣчаются отдѣльности бѣлаго цвѣта, состоящія изъ сѣрнистаго кальція и извести. Анализы ея, сдѣланные различными лицами, не привели къ согласнымъ результатамъ, что объясняется частью разногласіемъ въ мнѣніяхъ относительно составныхъ частей сырой соды, частью различнымъ составомъ обрабаты-
вае-

	Унгеръ.		Бронъ.	Рихард-сонъ.	Морфи.	Кенстонъ.	Стоманнъ.	
	1	2						
Сѣрноокислаго натрія.	1,99	—	1,16	3,64	0,75	0,4	1,54	1,54
Сѣрнистаго натрія	—	—	1,13	—	—	—	—	—
Хлористаго натрія.	2,54	0,4	1,91	0,6	1,31	2,53	1,42	1,75
Углекислаго натрія	—	неопред.	—	—	1,16	1,12	неопред.	неопред.
Бѣдкаго натра (водной окиси натрія).	11,12	—	—	25,64	—	неопред.	—	3,17
Безводной окиси натрія.	—	1,6	0,61	—	—	—	—	—
Глиноземо-кислаго натрія	—	—	2,35	—	0,39	0,69	—	—
Углекислаго кальція	12,90	—	—	—	0,86	3,32	3,20	—
Окисѣрнистаго кальція.	34,76	40,0	29,17	35,57	—	—	38,98	36,91
Сѣрнистоокислаго кальція	—	—	—	—	—	2,18	—	—
Сѣрноватистокислаго кальція	—	—	—	—	—	1,15	—	—
Сѣрнистаго кальція.	—	—	—	—	33,19	28,68	—	—
Двусѣрнистаго кальція	—	—	—	—	—	0,44	—	—
Извести.	—	8,5	6,30	—	9,32	9,27	0,33	0,61
Магнези	—	0,8	—	—	—	0,25	0,10	0,51
Сѣрноокислаго магнезія.	—	—	3,74	—	—	—	—	—
Кремнекислаго магнезія.	4,74	—	—	0,88	—	—	—	—
Глинозема.	—	1,2	—	—	1,02	1,13	0,79	—
Воды	2,10	—	0,7	2,17	—	0,22	—	6,71
Желѣзной окиси.	—	—	—	—	3,02	2,66	1,75	2,40
Сѣрнистаго желѣза.	2,45	1,2	4,92	1,22	—	0,37	—	—
Кремнезема	—	5,0	—	—	—	—	0,89	1,36
Песку.	2,02	—	4,29	0,44	2,25	0,9	2,20	1,16
Угля	1,59	2,6	7,99	4,28	4,72	7,01	5,32	5,43
Ультрамарина	—	—	1,3	—	—	0,96	—	—

мой смѣси и т. п. При обработкѣ смѣси, содержащей равныя количества глауберовой соли и углекислаго кальція, должна получиться сода съ содержаніемъ $38,5\%$ Na^2CO^3 ; и дѣйствительно обыкновенно сырая сода содержитъ около этого количества её. Вотъ составъ сырой соды по анализамъ: Унгера, Брона (Brown), Рихардсона (Richardson), Морфи, (Morphy), Кенстона и Стоманна:

(См. таблицу.)

Англійская сырая сода отличается вообще отъ континентальной болѣе темнымъ цвѣтомъ и меньшею однородностью, потому что содержитъ болѣе запутанныхъ кусочковъ угля; она употребляется въ большомъ количествѣ въ Англіи прямо безъ дальнѣйшаго очищенія на приготовленіе мыла, стекла и при бѣленіи. Для другихъ же примѣненій углекислаго натрія сырая сода не годится, и потому ее очищаютъ чрезъ выщелачиваніе и выпариваніе полученныхъ щелоковъ.

Выше мы сказали, что сырая сода выгребается изъ печи въ особыя тачки и свозится въ отдѣльное помѣщеніе, гдѣ и лежитъ нѣкоторое время, но пребываніе ее на воздухѣ не проходитъ даромъ; она разрыхляется и даже, при извѣстной степени влажности воздуха, чрезъ нѣкоторое время разсыпается на части. Съ перваго взгляда это явленіе кажется весьма выгоднымъ, потому что даетъ возможность измелить сырую соду, предъ выщелачиваніемъ, съ меньшими издержками и болѣе простыми средствами; и дѣйствительно на многихъ фабрикахъ пользуются этимъ, оставляя ее лежать по нѣсколько недѣль. Но сырая сода, оставаясь на воздухѣ и измѣняясь въ своемъ строеніи, измѣняется въ составѣ. Такимъ образомъ Пелузь *) показалъ, что если сырую соду нагрѣвать въ прикосновеніи съ воздухомъ и потомъ выщелачивать, то она дастъ менѣе углекислаго натрія, чѣмъ при

*) Pelouze, An. de Chim. et de Phys. LVI, ст. 311.

выщелачиваніи безъ нагреванія. Это происходитъ, по его мнѣнію, отъ окисленія сѣрнистаго кальція и перехода его въ CaSO_4 , который при выщелачиваніи дѣйствуетъ на углекислый натрій и превращаетъ его въ глауберову соль. Не подлежитъ сомнѣнію, что тотъ же самый процессъ окисленія сѣрнистаго кальція происходитъ въ сырой содѣ и при обыкновенной температурѣ. Такимъ образомъ Эрдманъ *) приводитъ фактъ, что сырая сода, содержащая до 29% углекислаго натрія, пролежавъ на воздухѣ 27 лѣтъ, при выщелачиваніи не дала его вовсе. Изъ этого можно заключить, что самое разрыхленіе сырой соды при дѣйствіи воздуха происходитъ отъ окисленія въ ней сѣрнистаго кальція и что если, оставляя лежать сырую соду продолжительное время, мы выигрываемъ въ одномъ отношеніи, то теряемъ гораздо болѣе въ другомъ, а потому рациональнѣе будетъ не оставлять ее долго въ прикосновеніи съ воздухомъ.

Какъ бы то ни было, но сырая сода предъ выщелачиваніемъ всегда измельчается. Для этой цѣли ее или разбиваютъ на куски просто молоткомъ, или измельчаютъ посредствомъ вертикальнаго жернова или бороздчатыхъ валковъ. На нѣкоторыхъ фабрикахъ соду предварительно подвергаютъ дѣйствію водянаго пара, отчего она становится весьма рыхлою. Выщелачиваніе имѣетъ цѣлью отдѣлить нерастворимыя составныя части сырой соды отъ растворимыхъ. Главнѣйшія условія выгоды этой операціи состоятъ въ полученіи по возможности крѣпкаго щелока, при наименьшей затратѣ рабочихъ рукъ и въ возможно малый промежутокъ времени. Перваго условія достигаютъ посредствомъ такъ называемаго послѣдовательнаго выщелачиванія, которое состоитъ въ томъ, что щелокъ, полученный при дѣйствіи извѣстнаго количества воды на сырую соду, подвергаютъ дѣйствію новаго количе-

*) Erdmann. Journ. f. praktische Chemie LXXXIX, ст. 127.

ства сырой соды, и повторяютъ это до тѣхъ поръ, пока онъ не достигнетъ желаемой крѣпости. Операция эта обыкновенно производится такъ, что струя растворяющей жидкости течетъ чрезъ рядъ сосудовъ, въ которыхъ находится сырая сода. Согласно съ законами растворимости, сосуды эти распредѣляются такимъ образомъ, чтобы свѣжая вода дѣйствовала на соду почти выщелоченную, т. е. съ наименьшимъ содержаніемъ растворимыхъ веществъ, и наоборотъ чтобы крѣпкій щелокъ дѣйствовалъ на свѣжую сырую соду; слѣдовательно здѣсь соблюдаютъ тоже самое, что и при улавливаніи хлористоводороднаго газа. Разница въ обѣихъ этихъ операцияхъ состоитъ въ томъ, что при улавливаніи хлористаго водорода легко произвести въ приборѣ два противоположныхъ теченія растворяющагося газа и растворяющей жидкости, тогда какъ при выщелачиваніи твердаго вещества какъ сырая сода, мы можемъ имѣть постоянное движеніе только растворяющей жидкости, а перемѣшеніе выщелачиваемаго вещества должно производить посредствомъ рабочей силы, которую и должно принимать въ соображеніе при устройствѣ приборовъ для выщелачиванія.

Мы сейчасъ опишемъ наиболѣе употребительныя изъ нихъ, а теперь скажемъ относительно третьяго условія, а именно продолжительности выщелачиванія, что оно имѣетъ большое вліяніе на составъ получаемаго щелока. Выше были приведены результаты работъ Шерера—Кестнера, которые показываютъ, что растворъ углекислаго натрія отъ дѣйствія нерастворимаго остатка сырой соды (*mares de soude*) измѣняется, при чемъ углекислый натрій переходитъ сначала въ ѣдкій патръ, а потомъ въ сѣрнистый натрій. Если количество ѣдкаго натра не велико, то онъ можетъ перейти въ углекислую соль, при выпариваніи щелока, на счетъ углекислоты пламени; при большемъ-же его содержаніи такого же результата достигаютъ пропусканіемъ струи искусственно приготовленной углекислоты. Во всякомъ случаѣ присутствіе ѣдкаго натра въ щелокъ есть бѣда поправимая, но образованіе сѣрнистаго

натрія составляет потерю производства, потому что при прокаливании онъ переходитъ въ сѣрноокислый натрій, или остается неизмѣненнымъ и составляетъ такимъ образомъ самую вредную примѣсь соды. Мы скажемъ ниже о различныхъ способахъ, предложенныхъ для устраненія его.

Большая или меньшая скорость выщелачиванія разумѣется зависитъ отъ количества растворяющей воды, ея температуры, степени рыхлости массы и т. п. Согласно съ экономическимъ расчетомъ, каждое изъ этихъ условий можетъ быть выполнено только въ извѣстной степени. Такимъ образомъ, чрезмѣрное разжиженіе щелока и нагрѣваніе выщелачивающей жидкости до кипѣнія не выгодно, потому что требуетъ большаго расхода топлива. Въ практикѣ довольствуются крѣпостью щелоковъ въ 1,15 и 1,17 уд. вѣса; выщелачивающую жидкость нагрѣваютъ посредствомъ водянаго пара до 40—38°, и такимъ образомъ достигаютъ того, что выщелачиваніе сырой соды оканчивается въ три дня.

Приборы для выщелачиванія могутъ быть различны по расположенію своихъ частей, что зависитъ отъ размѣровъ помѣщенія и т. п. причинъ; но самыя части ихъ, т. е. сосуды, содержащіе сырую соду и щелокъ, почти вездѣ одинаковаго устройства, а именно слѣдующаго: изъ листоваго желѣза толщиною въ 2 мил. (около 0,8 лин.) дѣлаются сверху открытые ящики, высотой въ 1, а шириною и длиною въ 2 метра. Слѣдовательно ёмкость такого ящика равняется 4 кв. метр. или 305 ведамъ. Въ каждый ящикъ вставляется 2 или 4 внутреннихъ ящика, изъ желѣза въ $1\frac{1}{2}$ мил. (0,6 лин.) толщиною и имѣющіе не много меньше 2 метровъ въ длину (напр. 1,95 или 1,9), 0,45 или 0,95 мет. въ ширину (смотря потому 2 или 4 ихъ входитъ въ наружный ящикъ) и около 0,7 метровъ въ глубину. Дно и бока этихъ ящиковъ дырчатые. Они раздѣлены по длинѣ двумя или тремя сплошными (т. е. не дырчатыми) перегородками, которыя, какъ и поперечныя стѣнки ящика, снабжены

толстыми желѣзными ушками. Въ эти ушки продѣвается толстый желѣзный пруть, который и лежитъ на стѣнкахъ наружнаго ящика, такъ что внутренніе ящики висятъ на немъ. Отъ нижней части каждаго наружнаго ящика идетъ снаружи, съ боку или иногда внутри его, толстая трубка, посредствомъ которой разсолъ переливается въ слѣдующій нижестоящій ящикъ. Въ промежутокъ между днами внутреннихъ и наружнаго ящиковъ проводится трубка, доставляющая паръ, необходимый для нагрѣванія жидкости. Внутренніе ящики, какъ легко догадаться, предназначены для вмѣщенія выщелачиваемой массы, а наружные для щелока. Ящики эти устанавливаются ступенеобразно, т. е. одинъ выше другаго и обыкновенно нѣсколькими параллельными рядами. Число ящиковъ въ каждомъ ряду зависитъ отъ размѣровъ ихъ; такимъ образомъ, при вышенприведенныхъ размѣрахъ достаточно семи ящиковъ въ каждомъ ряду. Число рядовъ зависитъ разумѣется отъ количества щелока, которое должно быть выпарено въ каждыя сутки, и отъ скорости, съ какою идетъ выщелачиваніе. Такимъ образомъ, если одинъ рядъ въ 7 ящиковъ доставляетъ въ трое сутокъ достаточное количество щелоку для суточной обработки, то для непрерывнаго дѣйствія выпарительныхъ приборовъ необходимо устроить три такихъ ряда. Система нѣсколькихъ ящиковъ, расположенныхъ ступенеобразно и въ одномъ направленіи, составляетъ одинъ выщелачивательный приборъ. Ящики въ немъ всѣ соединены, какъ мы сказали, посредствомъ трубокъ, идущихъ отъ дна одного къ поверхности жидкости ближайшаго другаго и т. д. Въ самый верхній ящикъ притекаетъ свѣжая вода, въ самый нижній кладется сырая сода. Вода, насыщаясь въ первомъ ящикѣ солями, дѣлается тяжелѣе и опускается книзу; здѣсь она всасывается трубкой и переходитъ на поверхность жидкости втораго ящика, въ которомъ растворяетъ новое количество солей, дѣлается плотнѣе, опускается книзу и проходитъ чрезъ весь слой выщелачиваемой массы, затѣмъ по трубкѣ перели-

вается на поверхность жидкости 3-го ящика и т. д. Изъ послѣдняго ящика жидкость переходитъ посредствомъ трубки, идущей равномерно отъ дна его въ резервуаръ, общій для всѣхъ выщелачивательныхъ приборовъ. Изъ этого видно, что жидкость въ приборѣ движется по двумъ направлениямъ, горизонтальному—при переходѣ отъ одного ящика къ другому, и вертикальному—при опусканіи отъ поверхности до дна каждаго ящика. Выщелачиваемая масса передвигается въ приборѣ въ слѣдующемъ порядкѣ: когда, по истеченіи извѣстнаго времени, полагають, что масса въ ящикѣ №1, т. е. въ томъ, куда притекаетъ свѣжая вода, достаточно выщелачена, то рабочій прекращаетъ притокъ воды и пара, вынимаетъ изъ него внутренніе ящики, вываливаетъ заключающіеся въ нихъ остатки на полъ и затѣмъ переноситъ ихъ на противоположный конецъ выщелачивательнаго прибора, т. е. къ послѣднему ящику. Затѣмъ онъ приподнимаетъ внутренніе ящики изъ №2, даетъ отечь имъ и опускаетъ ихъ въ ящикъ №1, потомъ точно также переноситъ ящики изъ №3 въ №2 и т. д., наконецъ изъ послѣдняго въ вредпослѣдній. Послѣ этого онъ опускаетъ порожніе ящики въ послѣдній, наполняетъ ихъ свѣжей массой, и пускаетъ снова воду и паръ. На заводѣ Флорефъ въ Бельгіи выщелачивается ежедневно около 4500 кил. (275 п.) сырой соды, при чемъ получается около 3,6 кв. метровъ щелока, содержащаго 1250 кил. (76,5 пуд.) соли. Устройство для выщелачиванія состоитъ изъ 3-хъ рядовъ ящиковъ вышеприведенныхъ размѣровъ, по 7 въ каждомъ. Количество соды, заключающееся въ трехъ приборахъ, должно быть равно $4500 \text{ кил.} \times 3 = 13500$ (826 п.), такъ какъ сода выщелачивается окончательно только чрезъ 3 дня. Мы не будемъ далеки отъ истины, если предположимъ, что все это количество, т. е. 826 п., должно быть перемѣщено изъ однихъ ящиковъ въ другіе, потому что хотя часть выщелачиваемой соды и переходитъ въ растворъ, за-то нерастворимый остатокъ наптывается водой,

которая и увеличиваетъ значительно его вѣсъ. Въ Флоретѣ при 24-мъ выщелачивательномъ ящикѣ имѣется только два рабочихъ и работа двумѣтная, какъ и при всѣхъ операціяхъ приготовленія соды. Чтобы облегчить ихъ работу, надъ каждымъ выщелачивательнымъ приборомъ (т. е. рядомъ изъ 7 ящиковъ), на верхнихъ балкахъ, устроена желѣзная дорога, по которой движется тачка съ блокомъ, отъ котораго идетъ книзу цѣпь съ крюкомъ *). Рабочій зацѣпляетъ этотъ крюкъ за желѣзный пруть, на которомъ виситъ внутренній ящикъ, затѣмъ протягивая къ себѣ другой конецъ цѣпи, подымаетъ его сколько нужно, и передвигаетъ вмѣстѣ съ тачкой до того сосуда, въ который онъ долженъ быть опущенъ. Не смотря на эти приспособленія, работа эта все-таки утомительна, и въ послѣднее время было сдѣлано нѣсколько предложеній, имѣющихъ цѣлью избѣжать совершенно перемѣщенія массы, но за неимѣніемъ точныхъ свѣдѣній по этому предмету, мы не можемъ ничего сказать о нихъ.

Щелокъ, получаемые вышеописаннымъ способомъ, обыкновенно бываютъ плотностью въ 1,2—1,3, а выщелоченная масса содержитъ обыкновенно до 1-го и болѣе процентовъ натріевыхъ соединений. Чтобы дать понятіе о составѣ щелокъ и содовыхъ остатковъ, мы приводимъ результаты анализовъ: Мора (1), Броуна (2) и Унгера (3). Содовой щелокъ съ пѣмецкой фабрики, плотн. 1,25, при вышариваніи далъ 24,98% остатка, который содержитъ во 100 ч.

(1)

углекислаго натрія	71,25
ѣдкаго натра	24,50
хлористаго натрія	1,85

*) Представленныя на черт. V фиг. 4 и 6 даютъ понятіе въ общихъ чертахъ, какъ обь устройствѣ выщелачивательныхъ сосудовъ, такъ и о расположеніи ихъ.

сѣрнистокислаго натрія	0,10
сѣрноватистокислаго натрія	0,37
сѣрнистаго натрія	0,23
синеродистаго натрія	0,09
глинозема	1,51
кремнезема	0,17
сѣрнистаго желѣза	слѣды
	<hr/> 100,07

Составъ выщелоченной массы:

	(2)	(3)
углекислаго кальція	24,22	19,56
основнаго сѣрнистаго кальція	21,36	32,80
сѣрнокислаго кальція	4,28	»
сѣрнистокислаго кальція	»	3,69
сѣрноватистокислаго кальція	слѣды	4,12
ѣдкой извести	5,56	10,69
двусѣрнистаго кальція	3,58	4,67
односѣрнистаго кальція	8,53	3,25
односѣрнистаго натрія	»	1,79
углекислаго натрія	1,31	»
окиси желѣза	5,71	3,70
кремнекислаго магнія	5,98	6,91
угля	12,70	2,60
песку	5,74	3,09
воды	2,10	3,45

Щелокъ, по выходѣ изъ выщелачивательнаго аппарата, на нѣкоторыхъ фабрикахъ подвергается дѣйствию углекислоты, для насыщенія заключающагося въ немъ ѣдкаго натра. Для этой цѣли его поднимаютъ насосомъ на высоту 10 или 12 метр. и спускаютъ оттуда большой струей въ широкую желѣзную трубу, установленную вертикально надъ большаго резервуаромъ. Въ трубѣ этой имѣются горизонтальныя, слегка наклоненныя къ срединѣ, перегородки, и снизу въ нее пус-

кается дымъ отъ особой тонки. Замѣтимъ здѣсь, что операція эта необходима только въ томъ случаѣ, когда выпариваніе щелока производится въ чренахъ, нагрѣваемыхъ снизу, потому что, въ противномъ случаѣ, ѣдкій натръ насыщается углекислотою при самомъ выпариваніи.

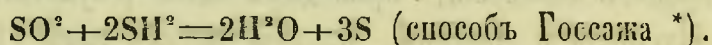
Остатки отъ выщелачиванія, по выходѣ изъ выщелачивательнаго прибора, обыкновенно отвозятся въ отдаленное отъ фабрики мѣсто и сваливаются въ кучи. По значительному содержанию сѣрнистыхъ металовъ, они отдѣляются въ прикосновеніи съ влажнымъ воздухомъ сѣрнистый водородъ, при чемъ температура такъ возвышается, что масса нагрѣвается до каленія, вслѣдствіе чего часть сѣры становится свободною и сгораетъ или возгоняется. Чтобы судить о томъ, какъ быстро идетъ этотъ процессъ окисленія, приводимъ здѣсь результаты анализовъ Муспрата и Дансона, произведенныхъ надъ (1) свѣжимъ остаткомъ и (2) пролежавшимъ на воздухѣ шесть недѣль:

	(1)	(2)
сѣрнистаго кальція	30,8	21,9
двусѣрнистаго кальція	1,5	1,1
углекислаго кальція	19,7	35,1
ѣдкой извести	10,1	7,4
железа, глинозема и фосфорнокислыхъ		
солей кальція и магнеія	6,2	7,6
сѣрнокислаго кальція	3,9	2,1
кремнекислаго магнеія	1,3	3,1
угля и песку	16,0	15,1

Ясно, что остатки эти, вслѣдствіе легкости, съ которой они измѣняются, отдѣляя ядовитые газы, при накопленіи въ большихъ количествахъ, не могутъ не оказывать вреднаго вліянія какъ на рабочихъ фабрики, такъ и на растительность окружающей ее мѣстности.

Это обстоятельство, а вмѣстѣ съ тѣмъ и желаніе воспользоваться сѣрой, заключающейся въ этихъ остаткахъ, и теряющейся до сихъ поръ безвозвратно, были поводомъ многочисленныхъ попытокъ переработывать эти остатки для извлеченія изъ нихъ сѣры или полученія какихъ нибудь цѣнныхъ сѣрнистыхъ соединений.

Такимъ образомъ было предложено обрабатывать остатокъ соляной кислотой, которая всегда находится на содовыхъ фабрикахъ въ избыткѣ, и отдѣляющійся при этомъ сѣрнистый водородъ либо чрезъ простое сжиганіе превращать въ сѣрнистую кислоту (способъ Билля), которая затѣмъ перерабатывается въ сѣрную кислоту, либо подвергать его въ водномъ растворѣ дѣйствию сѣристой кислоты, при чемъ осаждается сѣра, какъ видно изъ уравненія.



Кромѣ этихъ способовъ, было предложено еще нѣсколько, а именно Спенсеръ считаетъ выгоднымъ обрабатывать отдѣляющійся, при дѣйстви соляной кислоты на остатокъ отъ выщелачиванія, сѣрнистый водородъ окислами желѣза, и затѣмъ обжигать получающееся такимъ образомъ сѣрнистое желѣзо **). Townsend и Wolker ***) взяли привилегію въ 1861 г. на приготовленіе изъ остатковъ отъ выщелачиванія сѣрноватистокислыхъ солей. Делану ****) предлагаетъ готовить изъ этихъ остатковъ, чрезъ кипяченіе ихъ съ водой и сѣрой, растворъ

*) Оба предложенія относятся къ концу 30-хъ или началу 40 хъ годовъ и были вызваны значительнымъ повышеніемъ цѣны сѣры, вслѣдствіе перехода добычи ея въ Сициліи и торговли ею въ руки исключительно одной французской компаніи, въ подтвержденіе чего смотри: *Journal des connaissances usuelles*, publ. à Paris т. XXIX и XXX и *Recueil des brevets d'invention*, publ. à Paris 1841. г. LXVIII ст. 229. Способы эти описаны вторично Фавромъ; смот. *Dingl. Journal* CXXXII ст. 424.

**) *Polyt. Centralb.* 1860 ст. 555.

***) I. Tawsend, *Polyt. Cent.* 1861 ст. 1514; смот. о томъ же предметѣ E. Kopp, *Dingl. Journal*. CXI ст. 383.

****) Delanoue, *Dingl. Journal*. CXXXLI ст. 207.

двусѣрнистаго кальція, который можетъ служить для медицинскихъ надобностей, для предохраненія винограда отъ болѣзни, для извлеченія кобальта и никкеля изъ рудъ и т. д. До сихъ поръ, какъ кажется, ни одно изъ этихъ предложеній не получило примѣненія на практикѣ, и нерастворимые остатки отъ выщелачиванія соды лежатъ, на большой части фабрикъ, въ отвалахъ.

Въ Бельгiи, какъ кажется, существуетъ правило, установленное правительствомъ, не складывать остатки отъ выщелачиванія большими кучами до тѣхъ поръ, пока они совсѣмъ не разложатся отъ дѣйствія воздуха, поэтому остатки эти, по выходѣ изъ выщелачивательнаго прибора, отвозятъ въ особое для этого мѣсто и разравниваютъ тонкимъ слоемъ по поверхности земли, или складываютъ въ кучи не болѣе одного куб. мет. ёмкостью, и только въ случаѣ надобности и по прошествіи большаго промежутка времени, сгребаютъ въ одну кучу.

Выпариваніе щелоковъ. Выпариваніе первыхъ щелоковъ обыкновенно производится, посредствомъ жара теряющагося въ содовыхъ печахъ, въ чренахъ, представленныхъ на фиг. 2 черт. V. Пламя отъ содовыхъ печей подымается изъ дымоваго канала кверху и чрезъ пролеты *ff* проходитъ надъ чренами *h* и *h* и затѣмъ чрезъ каналы *k, k, k, k* уносится въ главную заводскую трубу. *o* представляетъ узкое продолженіе чрева съ наклоннымъ дномъ, подходящимъ къ самому основанію рабочаго окна; оно служитъ для выгребанія осѣвшей соды; *p* и *p* наружные чрены, въ которые сваливается выгребаемая изъ печи масса. На фабрикѣ Флорефъ выпарительные котлы (чрепы) имѣютъ слѣдующіе размѣры: 6 мет. въ длину, 3 мет. въ шир., и 0,45 въ глубину. Для того, чтобы выпариваніе въ котлахъ этого устройства шло достаточно скоро, необходимо устроить сводъ надъ котлами низко, чтобы пламя почти слалось по поверхности жид-

кости. Обыкновенно котель вышепоказанных размѣровъ выпариваетъ въ сутки до 3500 кил. или 210 пудъ соды.

Котлы эти дѣлаются изъ толстаго желѣза и имѣютъ форму ящика. Внутри они выкладываются кирпичемъ (кладка въ одинъ кирпичъ и на известкѣ), но такъ, чтобы не было угловъ; для этого въ углы котла кладется немного песку и кладкѣ придается форма сферическая. Это дѣлается для болѣе удобнаго выгребанія массы. Щелокъ доставляется въ котель трубкой чрезъ одно изъ рабочихъ оконъ или сверху. Жидкость, по мѣрѣ нагрѣванія, отъ дѣйствія пламени испаряется, закипаетъ и затѣмъ, по прошествіи нѣкотораго времени, начинаетъ осаждать соду; тогда рабочій перемѣшиваетъ ее хорошенько посредствомъ большаго желѣзнаго гребка, и когда масса достигнетъ густоты тѣста, то онъ ее выгребаетъ въ наружный чанъ *p*, гдѣ она и отвердѣваетъ. Окончательное же выдѣленіе воды изъ нея производится въ калильных печахъ, которыя по устройству своему могутъ быть простыя отражательныя печи съ плоскимъ подомъ, либо болѣе сложнаго устройства. Напримѣръ одна изъ этихъ послѣднихъ имѣетъ двѣ топки и три калильных пространства. Дымъ и пламя отъ топокъ, прежде вступленія на калильные пространства, проводятся по длиннымъ вертикальнымъ и горизонтальнымъ каналамъ, въ которыхъ, для болѣе совершеннаго сгоранія, къ нимъ притекаетъ слегка нагрѣтый стѣнами этихъ же каналовъ воздухъ. Изъ калильных пространствъ продукты горѣнія особыми отверстіями опускаются въ пустыя пространства, подъ этими пространствами или подами, нагрѣваютъ ихъ снизу и затѣмъ, либо употребляются еще одинъ разъ въ печи для выпариванія щелоковъ, либо прямо выпускаются въ заводскую трубу. Работа на подахъ производится чрезъ рабочія окна; чрезъ нихъ же выгребаются прокаленная сода. Засынь производится чрезъ отверстія, сдѣланныя въ сводахъ калильных подовъ.

Существенное условіе, которому калильная содовая печь должна удовлетворять, состоитъ въ томъ, чтобы температура

въ ней была равномерна и не высока, дабы сода не плавилась. Съ этой стороны устройство вышеописанной печи является совершенно рациональнымъ. Длинные дымовые каналы, по которымъ проходятъ продукты горѣнія, сравнительно довольно большая высота свода въ самомъ калильномъ пространствѣ, препятствуютъ развитію въ послѣднемъ слишкомъ высокой температуры. Съ другой стороны, чтобы выгоднѣе воспользоваться теплотой, которую даетъ сжигаемое топливо, дымъ въ нихъ смѣшивается съ воздухомъ, что обуславливаетъ болѣе полное сгораніе его, и затѣмъ его заставляютъ дѣйствовать на прокаливаемую массу два раза, а именно при проходѣ надъ подомъ и подъ нимъ.

Выпариваніе щелоковъ не всегда производится въ печахъ описаннаго устройства. Иногда для этого употребляютъ свинцовые чаны (вмѣсто желѣзныхъ съ кирпичной кладкой), иногда же выпариваніе соды и прокаливаніе ея производится прямо въ однѣхъ и тѣхъ же отражательныхъ печахъ. Этотъ послѣдній способъ заслуживаетъ особеннаго вниманія, потому что даетъ возможность дѣлать большое сбереженіе въ горючемъ; но къ сожалѣнію введенъ не повсемѣстно, и составляетъ достояніе преимущественно содовыхъ фабрикъ южной Франціи. Причину этого должно искать въ малой извѣстности способа выпариванія этимъ путемъ. Такимъ образомъ, на фабрикѣ Флорефъ мнѣ говорили, что выпариваніе щелоковъ въ отражательныхъ печахъ дало бы имъ сбереженіе въ 40 т. фр., но что за неимѣніемъ мастеровыхъ, знакомыхъ съ этой операціей, они не могутъ сдѣлать этого. Я видѣлъ печь такого устройства во время ея дѣйствія на фабрикѣ въ Salindre, около Алэ (Alais), во Франціи, но детальнаго чертежа и свѣденій объ ней достать не могъ. Черт. V фиг. 5 представляетъ чертежъ такой печи въ главныхъ частяхъ. Это есть отражательная печь съ довольно высокимъ сводомъ. На колосникахъ сжигается коксъ. Подъ печи выкладывается толстымъ слоемъ (набойкой) изъ той же соды,

которая получается при прокаливании. Набойка эта должна быть достаточно толста, чтобы наливаемый на нее щелокъ не могъ проникать до кирпичной кладки. Дымъ изъ печи переходитъ въ горизонтальные дымовые каналы, на которыхъ размѣщено нѣсколько свинцовыхъ чановъ, содержащихъ щелокъ, который въ нихъ сгущается. Наиболее сгущенный щелокъ находится въ чренѣ *a*, т. е. ближайшемъ къ печи, и выпускается изъ него посредствомъ крана въ наклонный каналъ, сдѣланный въ сводѣ печи. Дѣйствуетъ эта печь такъ: когда она нагрѣется до темнокраснаго каленія, то открываютъ кранъ чрена *a*, масса тотчасъ начинаетъ сильно кипѣть; ее тщательно перемѣшиваютъ; при этомъ вода испаряется и сода получается въ видѣ порошка. По истеченіи извѣстнаго времени прекращаютъ притокъ жидкости, и выгребаютъ сухую соду изъ печи, затѣмъ снова открываютъ кранъ и т. д.

Сода, полученная чрезъ выпариваніе щелоковъ въ этихъ печахъ, идетъ прямо въ продажу, и если очищается, то чрезъ раствореніе и кристаллизацію.

Точно тоже можно сказать и объ англійскомъ содовомъ производствѣ, гдѣ соль отъ перваго щелока подвергается прокаливанию въ калильных печахъ, или какъ ихъ тамъ называютъ *carbonating furnace*, и затѣмъ пускаютъ въ продажу. Это названіе дано калильнымъ печамъ совершенно справедливо, потому что если соль, полученная отъ выпариванія перваго щелока, содержитъ ѣдкій натръ, то онъ во время прокаливанія поглощаетъ углекислоту и переходитъ частью въ соду. Въ доказательство этого можно привести составъ выпаренной массы до и послѣ прокаливанія. Составъ этотъ опредѣленъ Броуномъ для двухъ образцовъ англійской соды и оказался слѣдующимъ:

до прокаливанія.

	I.	II.
углекислый натрій	68,9	65,5
ѣдкій натръ	14,4	16,1
сѣрнокислый натрій	7,0	7,8
сѣрнистокислый натрій . . .	2,2	2,1
сѣрноватистокислый натрій .	слѣды.	
сѣрнистый натрій	1,3	1,5
хлористый натрій	4,0	3,9
глиноземовокислый натрій .	1,0	1,2
кремнекислый натрій	1,0	0,8
нерастворимый остатокъ . .	0,8	1,0

послѣ прокаливанія.

	I.	II.
углекислый натрій	71,6	70,5
ѣдкій натръ	11,2	13,1
сѣрнокислый натрій	10,2	9,1
хлористый натрій	3,1	4,3
сѣрнистокислый натрій . . .	1,1	1,3
глиноземокислый натрій . . .	0,9	0,7
кремнекислый натрій	1,0	1,0
песокъ	0,4	0,5

На бельгійскихъ фабрикахъ прокаленная сода отъ первыхъ щелоковъ частью пускается въ продажу, но большею частью подвергается очисткѣ, потому что имѣетъ желтоватый цвѣтъ. Цвѣтъ этотъ, какъ я слышалъ, объясняютъ присутствіемъ въ ней свободной окиси желѣза, которая происходитъ, какъ полагаютъ, отъ разложенія (при прокаливаніи массы), желѣзисто-синеродистаго натрія, образующагося при выщелачиваніи, на счетъ синеродистаго натрія, заключающагося въ сырой содѣ. Выше на стр. 189 мы привели составъ содовыхъ щелоковъ по тремъ анализамъ, и въ одномъ изъ нихъ показано присут-

ствіе синеродистаго натрія, хотя малое. Если же оно не показано въ другихъ, то объяснить это можно либо тѣмъ, что такое малое количество этого вещества ускользнуло отъ опредѣленія (тѣмъ болѣе, что и анализы эти производились вовсе не со спеціальною цѣлью опредѣленія синерода), либо отсутствіемъ его. Что синеродъ можетъ образоваться при прокаливаніи смѣси угля, мѣла и глауберовой соли въ отражательной печи, сомнѣваться трудно, а разъ онъ образовался—переходъ его въ двойное соединеніе желѣза во время выщелачиванія весьма возможенъ. Какъ бы то ни было, но бельгійскіе содовые фабриканты для очищенія соды растворяютъ ее въ горячей водѣ, что производится въ большомъ желѣзномъ ящикѣ, снабженномъ паропроводной трубкой и крапомъ, затѣмъ жидкости даютъ отстояться, сливаютъ ее съ осадка окиси желѣза, и снова выпариваютъ и прокаливаютъ въ печахъ вышеописаннаго устройства. Первый продуктъ (т. е. отъ перваго выпариванія), такъ называемый *sel brute*, содержитъ на бельгійскихъ фабрикахъ около $1\frac{1}{2}\%$ нерастворимаго остатка, второй же продуктъ: рафинированная сода, содержитъ его менѣе $\frac{1}{2}\%$ и пускается въ продажу по 35 — 38 фр. за 100 кил. (6 пуд.).

Мы не имѣемъ положительныхъ свѣдѣній о способахъ очищенія, употребляемыхъ на различныхъ фабрикахъ, ни о чистотѣ продуктовъ, помощью ихъ получаемыхъ; но во всякомъ случаѣ бельгійскій способъ очищенія нельзя назвать выгоднымъ, потому что онъ заставляетъ подвергать одно и тоже вещество тремъ операціямъ два раза, что расходуетъ много времени, горючаго матеріала и рабочихъ рукъ.

Весьма возможно, что бельгійская рафинированная сода чище французской и англійской, получаемыхъ изъ первыхъ щелоковъ, но она и гораздо дороже, по крайней мѣрѣ, англійской.

На нѣкоторыхъ фабрикахъ готовятъ изъ соды окристалованный углекислый натрій. Для этого соду отъ первыхъ ще-

локовъ прокаливаютъ въ отражательныхъ печахъ, для окончательнаго насыщенія жидкаго натрія углекислотой и для окисленія различныхъ сернистыхъ соединений, въ ней заключающихся. Затѣмъ ее растворяютъ въ кипящей водѣ и получаютъ щелокъ въ 1,25 уд. вѣса. Его переливаютъ въ большія систерны и разводятъ холодной водой до уд. в. 1,21, при чемъ въ немъ образуется осадокъ землистыхъ веществъ, для окончательнаго выдѣленія которыхъ прибавляютъ къ жидкости немного хлорной извести. Когда жидкость отстоится, её сливаютъ съ осадка, сгущаютъ выпариваніемъ до 1,27 уд. в. и затѣмъ сливаютъ въ кристаллизаторы, въ которыхъ сода и осаждается совершенно, по истеченіи 8 дней, въ видѣ большихъ кристалловъ такого состава:

	I.	II.
углекислаго натрія . . .	36,48	36,93
сернокислаго натрія . . .	0,94	0,54
хлористаго натрія. . . .	0,42	0,31
воды	62,16	62,22

Если эту соль прокалить, то получится сода такого состава:

	I.	II.
углекислаго натрія . . .	98,12	97,98
сернокислаго натрія . . .	1,07	1,12
хлористаго натрія. . . .	0,74	0,56

Этотъ способъ хотя и даетъ продуктъ весьма чистый, но, какъ кажется, мало гдѣ примѣненъ къ производству въ большихъ размѣрахъ.

Въ заключеніе этой статьи мы бы желали представить численныя данныя относительно стоимости каждой операціи содоваго производства, къ сожалѣнію свѣденія наши по этому предмету очень ограниченны, и потому мы удовольствуемся общимъ итогомъ стоимости содоваго производства въ Англіи (I) и Бельгіи (II).

I.

Кил.	За 1000 кил.	
1500 сѣрноис. натр. по	62 фр. 97 с.	94 фр. 51 с.
1550 известняка . . . —	7 — 75 —	10 — 97 —
2250 кам. угля . . . —	4 — 93 —	11 — 07 —
37 $\frac{1}{2}$ др. угля . . . —	13 — 53 —	» — 42 —
Рабочая плата		13 — 74 —
Ремонтъ	4 — 93 —	24 — 61 —
—	10 — 45 —	
Общiе расходы	9 — 23 —	
Стоимость 1000 кил. соды.		155 — 32 —
На другой фабриктъ		161 — 26 —

II.

Кил.	За 1000 кил.	
1669 сѣрноис. натр. по	106 фр. 26 с.	177 фр. 74 с.
1920 известняка . . . —	1 — 60 —	3 — 07 —
4020 угля	7 — 65 —	38 — 78 —
Освѣщенiе		1 — 08 —
Рабочая плата		29 — 81 —
Ремонтъ	12 — 31 —	32 — 03 —
Общiе расходы	7 — 72 —	
Укупорка	12 — » —	
Стоимость 1000 кил.		282 — 11 —
На другой фабриктъ		245 — 79 —

Изъ этой таблицы видно, что, кромѣ условiй самого производства, бельгiйская сода потому должна стоить дороже англiйской, что въ Бельгiи всѣ матеріалы, за исключенiемъ известняка, необходимыя для приготовленiя соды, а также и рабочія руки стоятъ значительно дороже, чѣмъ въ Англіи.

К. Лисенко.

ОЧЕРКЪ НОВѢЙШИХЪ ПРИЕМОВЪ ПРИ РАЗДѢЛЕНІИ ЗОЛОТА ОТЪ СЕРЕБРА.

Ст. Н. Покровскаго.

Вступленіе.—Лабораторія раздѣленія золота отъ серебра при С. Петербургскомъ монетномъ дворѣ и ея несовершенства. — Лабораторія при монетномъ дворѣ въ Вѣнѣ и попутное обозрѣніе раздѣлительныхъ работъ въ нѣкоторыхъ другихъ городахъ Европы.—Успѣхи техники, важные для очищенія воздуха при раствореніи серебра.—Объединеніе соровъ.—Состояніе вопроса о возвращеніи разложившейся сѣрной кислоты.

Искусство раздѣленія золота отъ серебра имѣетъ очень мало своихъ представителей и весьма скудную литературу. За исключеніемъ мелкихъ промышленниковъ, которые кое-какъ извлекаютъ, а потомъ очищаютъ золото и серебро изъ соровъ разныхъ мастерствъ, раздѣленіемъ занимается небольшое число специалистовъ. Изъ нихъ нѣмцы усердно занимаются своимъ дѣломъ, но въ ихъ рукахъ много серебра и мало золота, и по золоту авторитетъ находится за Французами, которые владѣютъ въ настоящее время самыми большими лабораторіями въ Европѣ. Нельзя не удивляться, что въ Лондонѣ, большое заведеніе Ротшильда управляется французами, они сохраняютъ какую-то органическую связь съ заведеніемъ г. Пуаза въ Парижѣ, а всѣхъ рабочихъ, едва не до послѣдняго привратника, держатъ изъ французовъ. Вѣроятно французъ создастъ быть афинеромъ; наша лабораторія при монетномъ дворѣ устроена тѣми же французами.

Впрочемъ, надо пожалѣть, что при общей бѣдности источниковъ для изученія искусства раздѣленія золота отъ серебра, французы—монополисты избрали себѣ скромную долю быть менѣе извѣстными міру, и не только не объявляютъ своихъ наблюденій, но даже не охотно допускаютъ къ осмотру своихъ заведеній людей, не коротко имъ извѣстныхъ. Странно, что это замѣчаніе надо дѣлать, говоря о представителяхъ той

націи, изъ среды которой вышелъ знаменитый авторъ афоризма о собственности (Прудонъ *).

Заведенія для раздѣленія золота и серебра находятся во всѣхъ большихъ городахъ, особенно гдѣ есть монетные дворы. Самыя большія заведенія этого рода извѣстны въ Парижѣ, Лондонѣ, Гамбургѣ, Мадритѣ, Вѣнѣ и др. мѣстахъ.

Въ Россіи, въ Петербургѣ, находятся два заведенія: казенное—лабораторія раздѣленія золота отъ серебра при монетномъ дворѣ и частное, принадлежащее г. Рейнвальду; послѣднее основано весьма недавно (въ декабрѣ 1864 г.) и въ незначительныхъ размѣрахъ.

Лабораторія раздѣленія золота отъ серебра при С. Петербургскомъ монетномъ дворѣ была первоначально устроена для такъ называемаго сухаго раздѣленія; ея прежнее устройство, вмѣстѣ съ измѣненіями, какія въ немъ вскорѣ были сдѣланы, описаны г. Даниловымъ въ Горномъ Журналѣ 1825 г. (№№1, 2, 3 и 5) и 1826 г. (№№5 и 6). Въ 1829 году первоначально было введено г. Соболевскимъ раздѣленіе сѣрной кислотою, по способу д'Арсе. Примѣненіе новзго способа къ практикѣ встрѣтило много затрудненій. При виѣшней простотѣ химической манипуляціи, раздѣленіе сѣрною кислотою требуетъ много опытности и вниманія, если хотять получить металлъ высокой пробы, безъ большихъ потери его и траты матеріаловъ. Въ 1838 г. приглашенъ былъ для улучшенія лабораторіи французъ г. Пуза, владѣлецъ большаго раздѣлительнаго заведенія въ Парижѣ. Измѣненія, введенныя имъ, описаны въ 1 и 8 №№ Горнаго Журнала 1843 года

*) Скрытность французскихъ аминеровъ не ведетъ къ чему вибудь хорошему. Въ Гамбургѣ, мы хотѣли осмотрѣть небольшое заведеніе для раздѣленія золота отъ серебра, принадлежащее г. Іонасу. На просьбу допустить къ осмотру, владѣлецъ категорически отвѣчалъ: съ тѣхъ поръ, какъ я нарочно ѣздилъ въ Парижъ и меня не пустили тамъ ни въ одно раздѣлительное заведеніе, я къ себѣ тоже никого не допускаю.

г. Бонячевскимъ; при статьѣ приложены подробныя чертежи.

Едва начались работы въ устройствахъ г. Пуза, какъ представилось серьёзное затрудненіе въ алтайскомъ серебрѣ. Нечистый составъ его, такъ думали тогда, имѣлъ дурное вліяніе на свойства получаемого золота, которое выходило низкой пробы и хрупкое (кропкое *). Пуза предложилъ обрабатывать серебряныя блики селитрою, сначала нагрѣвая ихъ до краснаго цвѣта и подвергая толченію, а послѣ обжигая съ селитрою; управленіе лабораторіи замѣнило эту тяжелую работу очищеніемъ, расплавкою его въ отражательной печи, на набойкѣ изъ зола и костянаго пепла, но безъ дутья. Въ статьѣ г. Бонячевскаго уже говорится объ этихъ печахъ и упоминается о нѣкоторыхъ выгодахъ ихъ, передъ печами съ тиглями, для плавки очищенныхъ металовъ. Впослѣдствіи, всѣ металы стали плавиться въ отражательныхъ печахъ; печи описаны г. Бонячевскимъ въ IV части Г. Ж. 1844 г.

Къ концѣ 1862 года сдѣлано послѣднее измѣненіе въ лабораторныхъ приѣмахъ для обработки квартованнаго метала, упразднены платиновые кубы для очищенія золота и замѣнены тѣми-же чугунными, въ которыхъ растворяется квартованный металлъ.

Съ самаго устройства лабораторіи г-мъ Пуза, пары сѣрной кислоты, и особенно сѣрнистая кислота имѣли тяжелое вліяніе на рабочихъ. Для отвода этихъ газовъ, Пуза устроилъ надъ всеми кубами общій навѣсъ, открытый съ боковъ, такъ что подъ нимъ стояли рабочіе. Вскорѣ послѣ него сняли навѣсъ и уничтожили навѣсы надъ промывочными столами; вѣроятно эти устройства не удовлетворяли своей цѣли; дѣй-

*) Нельзя признать доказаннымъ, что хрупкость золота зависитъ отъ нечистоты алтайскаго серебра, которое имѣетъ возможность очиститься при раздѣленіи. Въ самомъ хрупкомъ золотѣ не находили слѣдовъ свинца. Весьма вѣроятно, что и желѣзо дѣлаетъ золото хрупкимъ.

ствительно, рабочіе при кубахъ стояли подъ навѣсомъ надъ ними, а изъ подъ нѣкоторыхъ навѣсовъ надъ промывными столами не было вытяжныхъ каналовъ. Въмѣсто навѣсовъ, принято за лучшее поднять потолокъ рабочей палаты на двойную высоту, чтобы дать газамъ свободный подъемъ вверхъ; подъ потолкомъ, въ дымовой трубѣ, сдѣлали отверстія, для вытягиванія газовъ.

Эта простая мѣра облегчила, но не устранила зло и попытки очищенія воздуха въ рабочихъ палатахъ продолжались. До сихъ поръ, въ разныхъ мѣстахъ лабораторіи, видны остатки безуспѣшныхъ испытаній. Еще передъ попытками, о которыхъ мы говоримъ, г. Боячевскій писалъ: «для устранения этого большого неудобства (удушливости воздуха) предпринимаемо было много средствъ, какъ то вентиляторы, завѣсы надъ очагами, вспомоgetельныя топки и тому подобныя, которыя впрочемъ не оказали никакой пользы». Причины неудачъ заключаются въ неблагопріятномъ устройствѣ самаго помѣщенія и въ веденіи работы.

Послѣ нѣкотораго промежутка времени, попытки къ очищенію воздуха въ лабораторіи возобновились въ 1863 году; начали съ простѣйшаго: устроены были колпаки надъ кубами. Колпаки сдѣланы были непосредственно на кубахъ, они должны были собирать газы, которые отводились трубами въ свинцовыя камеры, для сгущенія; рабочій же оставался во внѣшнемъ воздухѣ и мѣшалъ въ кубѣ и наливалъ кислоту черезъ окно въ колпакъ, которое могъ закрывать. Какъ пробное устройство, колпаки были сдѣланы изъ дерева, со стеклами.

Обиліе газовъ обнаружило неудовлетворительность колпаковъ; газы не успѣвали проходить въ трубы и, ударяясь въ верхъ колпаковъ, садились внизъ и вытѣснялись наружу новыми количествами газовъ. Тогда колпаки были замѣнены большими шкафами, вытяжныя трубы замѣнены широкими щелями, путь газовъ сокращенъ, уничтожены все острые углы въ трубахъ

и самыя трубы расширены. Чтобы топки кубовъ, выведенныя въ высокую трубу, не перебивали тягу газовъ по ихъ свинцовымъ трубамъ, подъ топку провели наружный воздухъ.

Шкафы тоже не дали хорошихъ результатовъ. Особенно тяжело было время, когда начинается раствореніе серебра и сѣрнистая кислота отдѣляется въ изобиліи.

Тогда рѣшили пренебречь сгущеніемъ паровъ сѣрной кислоты, полагая, что свинцовыя камеры уменьшаютъ тягу. Ее пустили въ двѣ широкія трубы (деревянныя, на время), надъ которыми установили каминъ, такъ чтобы горѣніе въ немъ дровъ питалось газами изъ кубовъ; тяга въ трубахъ была сильная, но въ палатѣ было не менѣе душно, особенно въ минуты сильнаго растворенія и сливанія серебрянаго раствора для осажденія серебра *).

Все попытки этого рода доказали, что для очищенія воздуха при раздѣленіи золота отъ серебра въ нашей лабораторіи, необходимо усилить тягу, или же такъ усовершенствовать способъ раздѣленія, чтобы имѣть возможность работать безъ сильнаго кипяченія сѣрной кислоты и сливать, если не холодный, то тепловатый растворъ серебра, который не давалъ бы паровъ.

Мы увидимъ, что со времени устройства нашей лабораторіи г-мъ Пуза, техника сдѣлала тѣ успѣхи, которыхъ мы только что пожелали.

Наша лабораторія требуетъ измѣненія приемовъ раздѣленія золота отъ серебра, не только для улучшенія и удешевленія

*) Судьба какъ бы сама уничтожила эти временныя устройства: менѣе чѣмъ черезъ недѣлю послѣ новой попытки, въ растворительной палатѣ произошелъ пожаръ, уничтожившій деревянныя трубы и шкафы. Причинъ пожара предполагалась отъ воспламененія сухаго дерева нижней обвязки шкафовъ, лежавшей непосредственно на печномъ корпусѣ; дѣйствительно, въ одномъ мѣстѣ, около $1\frac{1}{2}$ аршинъ длины, эта обвязка сгорѣла, но странно, что по всему корпусу, кромѣ этого мѣста, она одна уцѣлала.

работы и для вентиляціи рабочихъ помѣщеній, но и для возможности точно учитывать наличность благородныхъ металовъ. Если комнаты наполнены облаками удушливаго газа, сѣтки и рѣшетки оконъ ржавѣютъ и ломаются, серебряный растворъ и мелкое золото выбрасываются изъ кубовъ на полъ, подъ ноги рабочимъ, наконецъ самые замки уничтожаются кислотою,—при такихъ условіяхъ нельзя и думать о какомъ нибудь положеніи нормы потерь и расходовъ. При такихъ условіяхъ парализуется всякая энергія и дѣлаются бесполезными всѣ предосторожности; когда то, въ растворительной палатѣ нашей лабораторіи, полъ былъ выстланъ свинцомъ—это крайняя необходимость, особенно для нея; но какъ одинъ свинцовый полъ безъ другихъ мѣръ не имѣетъ иного значенія кромѣ формы, а стоитъ дорого, то его давнымъ давно сменяли и не возобновляли.

Вотъ перечень существенныхъ недостатковъ нашей лабораторіи; безъ устраниенія ихъ, не упрочится никакое благое начинаніе, кромѣ развѣ отдачи лабораторіи въ аренду.

Средства ея слишкомъ слабы, сравнительно съ потребностью чистаго золота для чеканки; оттого разварка квартованнаго металла ведется носифшно, кислота требуетъ сильнаго кипяченія, и только частое обливаніе вскипающей жидкости холодною кислотою предохраняетъ выходъ дорогаго серебрянаго раствора изъ куба на полъ.

Разварочные кубы помѣщены другъ противъ друга, поперегъ тѣснаго для нихъ круглаго зданія; отъ этого являются встрѣчныя струи газовъ и затрудняютъ вентиляцію. Осадочные ящики помѣщены въ другой палатѣ, промывочный столъ для золота въ сторонѣ отъ всѣхъ кубовъ, кромѣ одного; отсюда является необходимость распредѣлять серебро и золото по переноснымъ сосудамъ и носить ихъ чуть-ли не по всей лабораторіи.

Паровыя машины помѣщены далеко; отъ этого обработка соровъ дѣлается во время остановки работъ по раздѣленію, и

ведется слишком поспѣшно; вотъ почему лабораторный соръ прежде не амальгамировали.

Если готовить чистое серебро на срокъ, то лабораторія не можетъ давать его безъ $\frac{1}{10000}$ золота; если-же есть возможность ждать чистое серебро, то въ немъ будетъ только $\frac{1}{20000}$ и даже $\frac{1}{40000}$. Новѣйшіе приемы даютъ возможность получать серебро безъ золота.

Всѣ устройства лабораторіи связаны между собою; повѣрка наличности метала частями невозможна и для повѣрки надо останавливать всю лабораторію; отъ этого теряется много рабочаго времени, мѣсяца два въ году, при полномъ стараніи не терять времени. Между тѣмъ повѣрка по частямъ, къ чему новые приемы вполне примѣняются, необходима въ заведеніи, гдѣ интересенъ каждый золотникъ метала и гдѣ предметъ работы, принятый въ двухъ опредѣленныхъ видахъ, серебристаго золота и золотистаго серебра, переходитъ 12 разныхъ операций и сдается въ шести видахъ: чистаго золота, чистаго серебра, серебристаго золота, золотистаго серебра, серебристозолотистаго свинца и соровъ; послѣдній видъ неопредѣлимый, а между тѣмъ онъ переходитъ въ соровое заведеніе, какъ вполне опредѣленный.

Всѣ помѣщенія лабораторіи очень тѣсны; лабораторія въ Вѣнѣ, при монетномъ дворѣ, занимаетъ для раздѣлительныхъ работъ и помѣщенія управляющихъ 6500 кв. футовъ; наша же, при производствѣ почти въ $2\frac{1}{2}$ раза большею, имѣетъ только 5000 кв. футовъ.

Главные лица, производящія работу, мастеръ и старшіе мастеровые, кромѣ ничтожнаго жалованья, не пользуются никакими особыми правами. Конечно, прежде было еще хуже, но и теперь не хорошо. Званіе писаря даетъ болѣе гражданскихъ правъ, чѣмъ званіе мастера, а иному кузнецу даютъ и больше жалованья. Иностранныя лабораторіи для раздѣленія золота отъ серебра во многомъ отличаются отъ нашей, но скорѣе по удобству работъ, чѣмъ по отчетливости устрой-

ства. Заведенія, гдѣ драгоцѣнна каждая крупица обрабатываемаго матеріала, должны бы, кажется, быть устроены особенно отчетливо, въ родѣ физическаго или химическаго аппарата; между тѣмъ въ нихъ вездѣ встрѣчаемъ большую или меньшую небрежность и нечистоту. Сколько можно думать по видѣнному въ Европѣ, нѣтъ образцоваго заведенія для раздѣленія золота отъ серебра, а тѣмъ болѣе большаго заведенія; можетъ быть такому заведенію суждено явиться въ Россіи, потому что если въ Европѣ его нѣтъ до сихъ поръ, то вѣроятно оно не скоро явится.

Акуратнѣйшее изъ заведеній этого рода находится въ Вѣнѣ, при монетномъ дворѣ; мы займемся имъ по преимуществу, касаясь въ тоже время и другихъ заведеній.

Общій планъ вѣнской лабораторіи представленъ на фигурѣ 1 черт. VI; значеніе буквъ слѣдующее:

А — входъ.

а — кубъ для растворенія квартованнаго метала.

б — — — очистки золота.

в — ящикъ для разжиженія серебрянаго раствора.

г — — — осажденія серебра изъ раствора.

д — — — освѣтленія купороснаго раствора.

е — кубъ для нагрѣванія воды.

ж — столъ для промывки золота.

з — ящикъ для промывки серебра.

і — печь для просушки серебра въ порошокъ.

к — горны для сплавки.

л — комната управляющаго и контролера.

Серебро и золото сплавляются для квартованія въ графитовыхъ тигляхъ, вмѣщающихъ около 22 или 23 пудъ метала; плавка ведется древеснымъ углемъ, въ самодувныхъ горнахъ и продолжается 4 часа. Золото и серебро сплавляются въ пропорціи 1:2, но иногда, если дѣло идетъ объ обработкѣ небольшого количества золота, пропорція уменьшается до $1:1\frac{1}{2}$.

Серебро употребляется для квартованія въ разныхъ видахъ; очищенное серебро, полученное изъ раздѣленія, почти не употребляется для квартованія въ Германіи, по обилію бликоваго серебра и небольшому количеству серебристаго золота. Кромѣ бликоваго серебра, раздѣляютъ много старой серебряной монеты, которая заключаетъ въ себѣ достаточное количество золота *).

Когда металлъ сплавился, его лютъ желѣзнымъ ковшемъ въ холодную воду. Передъ горномъ ставятъ три чана съ водою и при каждомъ изъ нихъ стоитъ рабочій для помѣниванія воды палкою въ то время, когда плавильщикъ льетъ въ неё металлъ. Выливка идетъ по очереди, въ каждый чанъ, въ опредѣленномъ числѣ ковшей; пока квартованный металлъ выливается въ послѣдній чанъ, въ первомъ перемѣняютъ согрѣвшуюся воду на холодную, принесенную въ ушатѣ. Не странно-ли, что при хорошемъ вообще устройствѣ вѣнской лабораторіи, теплая вода сливается изъ чановъ, приносится холодная и вливается въ чаны, все ручнымъ способомъ; при этомъ, отъ неспѣшности, воду проливаютъ на полъ.

Опредѣленное количество металловъ, сплавленное въ тиглѣ и вылитое въ воду, соотвѣтствуетъ въ извѣстной соразмѣрности съ объемомъ растворительныхъ кубовъ, и потому дробленный металлъ, безъ перевѣски, поступаетъ или въ одинъ кубъ или распределяется примѣрно на два или болѣе куба.

Въ Парижѣ у Пуаза и въ Лондонѣ въ заведеніи, принадлежащемъ Ротшильду, если квартованіе производится малыми количествами, то металлы плавятся въ бѣлыхъ глиняныхъ

*) Наша лабораторія имѣетъ недостатокъ въ золотистомъ серебрѣ, такъ что одно и тоже серебро переплавляется въ ней до трехъ разъ. Для устраненія этого недостатка, можно было-бы обращать въ раздѣленіе старую серебряную монету, которая содержитъ золото и пунѣ переплавляется на новую монету безъ выдѣленія золота; при покупкѣ серебра за границею, лучше брать золотистое серебро и раздѣлять здѣсь, чѣмъ плавить свое чистое по три раза.

тигляхъ, приготовляемыхъ въ Пикардїи; сплавка ведется коксомъ. Если для квартованія употребляется сырое серебро, прессованное изъ порошка, то, до пониженія метала въ тигль, оно просушивается въ боровкѣ самодувнаго горна или на грудѣ горящаго кокса, покрывающаго тигель.

Пропорція золота и серебра въ квартованномъ металѣ $1:2\frac{1}{4}$, лигатура не превышаетъ $7\frac{0}{10}$; въ Вѣнѣ стараются не переходить $5\frac{0}{10}$.

Подобіе нашего квартованія, въ отражательной печи, можно встрѣтить на заводѣ Гальсбрукъ, близъ Фрейберга. Квартуютъ въ тигляхъ, но какъ помимо квартованія, тамошнее заведеніе извлекаетъ золото прямо изъ бликоваго серебра, то передъ раствореніемъ въ сѣрной кислотѣ, бликовое серебро расплавляется въ небольшомъ трейбофенѣ, съ дутьемъ. Здѣсь оно очищается отъ свинца и само собою течетъ изъ печи въ чанъ съ водою, гдѣ дробится. Діаметръ пода— $1\frac{1}{2}$ аршина, топливо—каменный уголь, единовременная заправка—75 пудъ.

Плавильные горны въ Вѣнѣ не имѣютъ *ловушекъ*, т. е. пространствъ, гдѣ-бы обильно садилась сажа. У насъ на монетномъ дворѣ, ловушки устроены при всѣхъ плавильныхъ печахъ, въ Парижѣ и Лондонѣ тоже, но на нѣмецкихъ монетныхъ дворахъ ловушки отвергаются. На новомъ монетномъ дворѣ въ Берлинѣ, плавильные горны имѣютъ вертикальныя трубы, въ которыхъ не можетъ собраться много сажи и вообще, въ трубныхъ сорахъ не считаютъ содержанія благородныхъ металовъ.

Фигура 2 черт. VI представляетъ разрѣзъ вѣнскаго растворительнаго куба; эта форма и размѣры кубовъ встрѣчаются почти повсемѣстно въ заведеніяхъ для раздѣленія золота отъ серебра. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ вмѣсто шиповъ *a*, кубъ держится надъ топкой на поляхъ, отлитыхъ вмѣстѣ съ его краями. Такой кубъ служитъ три и четыре года.

На рисункѣ видно, какъ крышка куба, мѣдная, обложенная свинцомъ, входитъ въ пазы, сдѣланные по окраинамъ куба; въ эти пазы наливается вода, такъ что по краямъ, кубъ запертъ герметически. Также точно запертъ онъ и въ томъ мѣстѣ, гдѣ входитъ въ него газоотводная трубка *б* и также можетъ быть заперто отверстіе для помѣшиванія, посредствомъ крышки *в*. Это отверстіе остается открытымъ во всё время работы, но кислые газы не выходятъ изъ него, потому что успѣваютъ проходить въ трубу *б*. Чтобы уяснить себѣ общее расположеніе куба въ лабораторіи, то въ дополненіе къ плану (Фигура 1), служить передній видъ, съ разрѣзомъ двухъ этажей зданія на фигурѣ 3.

Значеніе буквъ:

Фигура 2.

- а* — шипы, которыми кубъ *д* держится въ корпусѣ печи.
- б* — трубка свинцовая, для отвода газовъ изъ куба.
- в* — крышка рабочаго отверстія.
- г* — крышка куба.
- е* — дымовой пролетъ.
- жс* — свинцовый ящикъ, для перваго приѣма газовъ, выходящихъ изъ куба, т. е. паровъ сѣрной и сѣрнистой кислотъ.
- з* — чугунная плита подъ очагомъ, для предохраненія потери серебрянаго раствора, на случай течіи изъ куба.
- и* — ящикъ для собиранія серебрянаго раствора въ томъ же случаѣ.
- к* — подмости для рабочаго при кубѣ.
- л* — навѣсъ изъ рамъ со стеклами.

Фигура 3.

- а* — растворительные кубы.
- б* — очистные кубы.
- в* — ящикъ для разведенія серебрянаго раствора водою.
- г* — осадочный ящикъ.

- δ — топки.
 e — ящикъ для освѣтленія купороснаго раствора.
 $ж$ — спускъ купороснаго раствора въ нижній этажъ.
 $з$ — ящикъ для скопленія купороснаго раствора.
 i — газоотводныя трубы изъ кубовъ.
 $к$ — тоже изъ ящика $ж$ фигуры 2.
 $л$ — камеры для сгущенія сѣрноокислыхъ паровъ.
 $м$ — газоотводная труба изъ камеръ.
 $н$ — спускъ камерной кислоты.
 $о$ — приемникъ камерной кислоты.
 $п$ — газоотводъ изъ $о$.
 $р$ — паровикъ.
 $с$ — котель для горячей воды.
 $т$ — водопроводъ изъ котла $с$.
 $у$ — подмости для рабочихъ при кубахъ.
 ϕ — колонада.
 $х$ — цѣпи для съема крышекъ изъ кубовъ.
 $щ$ — навѣсъ изъ рамъ со стеклами ($л$ фигуры 2).

Кубъ для растворенія квартованнаго металла нагревается дровами, расколотыми на тонкія, длинныя щепки; въ Германіи эти кубы вообще нагреваются дровами, а въ Англіи и Франціи—каменнымъ углемъ.

Въ кубъ (фигура 2) кладутъ $13\frac{1}{2}$ пудъ (4 центнера) квартованнаго металла; небольшая прибавка времени для растворенія, позволяетъ заправлять до 14 и 15 пудъ. У насъ въ лабораторіи, пропорція золота и серебра въ квартованномъ металѣ, принята какъ $1:2\frac{3}{4}$, а наиболѣе употребительная въ раздѣлительныхъ заведеніяхъ, какъ $1:2\frac{1}{2}$; расчитывая массу золота въ квартованномъ металѣ, найдемъ, что

	$1:2\frac{3}{4}$	$1:2\frac{1}{2}$
въ 12 пудахъ заключается	3,2 пуда	3,4 пуда золота
— 13 — — —	3,5 — —	3,7 — —

въ 14 пудахъ	заключается	3,7 пуда	4 пуда	золота
— 15 —	—	4 —	4,2 —	—

При опредѣленіи размѣровъ и производительности кубовъ, многіе руководствуются расчетомъ объемовъ кислоты и квартованнаго сплава; это можетъ повести къ ошибкамъ. Всѣй сѣрной кислоты есть постоянная величина, но нельзя опредѣлить, сколько нужно дать мѣста на волненіе жидкости отъ кипѣнія и отдѣленіе газа. Самый всѣй дробленнаго квартованнаго металла непостояненъ; всѣй мелкихъ и круглыхъ дробинъ, гораздо больше всѣа перистыхъ кусковъ; всѣй кубическаго фута первыхъ бываетъ болѣе $6\frac{1}{2}$ пудъ, всѣй того же объема вторыхъ часто не болѣе 2 п. 30 фунтовъ. Въ подобныхъ вопросахъ лучше всего руководствоваться практикою.

На $13\frac{1}{2}$ пудъ квартованнаго металла наливаютъ въ Вѣнь $13\frac{1}{2}$ пудъ кислоты, но уже при началѣ, въ кубѣ находится до $8\frac{1}{2}$ пудъ кислоты отъ предыдущаго растворенія. Раствореніе длится 12 часовъ (въ нѣкоторыхъ заведеніяхъ 13 и даже 15 часовъ) и въ теченіе этого времени, въ кубѣ прибавляютъ понемногу до 10 пудъ кислоты, по $1\frac{1}{2}$ пуда за одинъ разъ.

Кислота не должна сильно кипѣть въ кубѣ; вообще жаръ, долженъ имѣть довольно силы, чтобы кислота хорошо дѣйствовала на серебро. Во время растворенія, металлъ въ кубѣ перемѣшивается желѣзнымъ ломомъ; мѣдные ломы употребляются въ нѣкоторыхъ мѣстахъ и отчасти у насъ, но они неудобны при большой заправкѣ въ кубъ, по мягкости металла.

Чтобы легче дѣйствовать ломомъ, на крышкѣ куба, у рабочаго отверстія, придѣлывается валежъ.

Черезъ 12 часовъ раствореніе оканчивается, жаръ не возобновляютъ и жидкость оставляютъ въ покоѣ въ продолженіи трехъ или четырехъ часовъ. Передъ сливаніемъ раство-

ра изъ куба, въ жидкость наливаютъ небольшую кружку холодной оборотной (полученной изъ купороснаго раствора) кислоты; отъ охлажденія ею, часть сѣрнокислаго серебра садится изъ раствора на золото тонкимъ слоемъ и предохраняетъ мелкое золото отъ поднятія въ жидкость при сливаніи. Передъ сливаніемъ, газоотводныя трубы снимаются съ куба, а крышка поднимается на цѣпяхъ; кислота въ кубѣ находится тогда въ такомъ охлажденіи, что отдѣляетъ весьма слабое испареніе, съ едва замѣтною кислотою реакціею (на запахъ). Серебряный растворъ сливается прямо въ свинцовый ящикъ в (ф. 3), гдѣ предварительно налита и нагрѣта вода отъ промывки золота и серебра; нагрѣваніе производится дровами; тонка помѣщена подъ ящикомъ.

Свинцовые ящики в и другіе, подъ которыми разведется огонь, дѣлаются изъ толстаго около $\frac{1}{2}$ дюйма рольнаго свинца; въ краяхъ, гдѣ сходятся свинцовые листы, ящики залиты оловомъ, съ примѣсью свинца, что и представляетъ спайку. Ящики опущены въ каменную кладку и установлены на плоскости изъ чугуновыхъ пластинъ, шириною около 3 вершковъ, уложенныхъ плотно одна при другой. Нагрѣваніе производится дровами.

Растворъ серебра сливается мѣднымъ ковшемъ прямо въ ящикъ в, который установленъ подлѣ самаго куба; этимъ уничтожаются всѣ тѣ неодолимые препятствія къ очищенію воздуха и облегченію работы, которыя присущи нашей лабораторіи; при этомъ не надо забывать, что въ Вѣвѣ растворъ серебра сливается едва горячій, а у насъ едва не кипящій.

Въ ящикъ в, растворъ серебра разжижается не болѣе 25° по Боме; тогда его переливаютъ ковшемъ въ свинцовый ящикъ г, гдѣ предварительно положена мѣдь, въ видѣ листовъ, полосъ или монеты (не плющеной). Если растворъ еще довольно крѣпокъ, то его разжижаютъ водой до 25° , при нагрѣваніи отъ особой топки. Во время осажденія, одинъ

человѣкъ съ удобствомъ возмущаетъ жидкость въ ящикѣ; у насъ, при той же работѣ, утомляются десять человѣкъ.

Едва все серебро осѣло (признакъ: отсутствіе бѣлаго осадка отъ раствора поваренной соли), жидкости даютъ отстояться и растворъ мѣднаго купороса сливаютъ сифономъ въ ящикъ е; здѣсь онъ отстаивается нѣсколько часовъ и потомъ спускается сифономъ въ ящикъ з. Въ з онъ скопляется и попутно можетъ еще отстаиваться, пока не поступитъ въ выпарку.

Отстаиваніе купороснаго раствора въ осадочномъ ящикѣ слѣдуетъ считать самымъ выгоднымъ, потому что малое серебро не раздробляется по многимъ ящикамъ, а все садится въ одномъ мѣстѣ, между тѣмъ мѣдь переходитъ въ растворъ въ весьма ничтожномъ количествѣ. Эта мѣдь во всякомъ случаѣ не пропадаетъ.

Осажденное серебро собираютъ въ ящикѣ, выложенный внутри свиномъ, съ отверстіями на днѣ, закрытыми листами пропускной бумаги; сверху на серебро кладется рѣдкое мѣдное рѣшето, чтобы горячая вода, которою промываютъ серебро, распредѣлялась по всей его поверхности въ ящикѣ.

Послѣ промывки, если промывная вода не даетъ реакціи ни на мѣдь, ни на кислоту, серебро кладется на чугунную сковороду пламенной печи *г* (ф. 1) и просушивается до спеканія. Передъ сплавкою, серебро не прессуется.

Печь для просушки серебра въ Вѣнѣ заставляетъ удивляться пренебреженію нѣкоторыми предосторожностями, какія не могутъ не имѣть вѣса при такомъ предметѣ, какъ серебро. Фигура 4 изображаетъ общій видъ этой печи, въ разрѣзѣ.

а — топки.

б — подъ печи.

в — каналы для охлажденія пода.

г — чугунная сковорода, удобоподвижная взадъ и впередъ.

д — пролетъ для пламени, квадратнаго сѣченія.

е — общій боровъ.

На 5-футовой глубинѣ печи, находятся три пролета д, открывающіеся въ общемъ боровѣ е.

Наружное отверстіе печи закрывается чугуною заслонкою, висящею на цѣпяхъ, съ противовѣсомъ.

Намъ не удалось видѣть этой печи въ дѣйствиіи, но врядъ ли ей можно оказать предпочтеніе передъ муфельными печами для просушки серебра. Серебро кладется въ Внѣ не прессованное, пламя непосредственно ударяетъ въ него и, несомнѣнно, уноситъ съ собою часть порошкообразнаго серебра въ трубу; узкіе дымовые пролеты и широкій боровъ, вѣроятно сдѣланы съ цѣлью уменьшить эту потерю, но вся внутренность печи и наружныя части около отверстія, вмѣстѣ съ заслонкою, покрыты желтоватобѣлымъ налетомъ.

Обратимся теперь къ золоту, оставленному нами въ растворительномъ кубѣ, послѣ сливанія изъ него серебрянаго раствора.

Послѣ сливанія, на золото лютъ въ нѣсколько пріемовъ, десять пудъ свѣжей кислоты, кипятятъ и потомъ все вмѣстѣ, золото съ кислотой, перемѣщаютъ въ очистной кубъ (б на фиг. 1 и 3). Очистной кубъ имѣетъ одинаковое устройство съ растворительнымъ, но его діаметръ и глубина вдвое меньше растворительнаго. Здѣсь, въ очистномъ кубѣ, кислоту снова кипятятъ и потомъ переливаютъ обратно въ растворительный кубъ, для новаго растворенія; золото-же вынимаютъ, промываютъ горячею водою въ глиняныхъ чашкахъ, снова кладутъ въ очистной кубъ и варятъ въ трехъ съ половиною пудахъ свѣжей кислоты. Это послѣдняя очистка, послѣ которой золото промывается еще разъ горячею водою, и промывныя воды пробуются на серебро и на мѣдь. Золото, выходящее изъ кубовъ, имѣетъ пробу 995—997.

Сплавка золота производится въ графитовыхъ тигляхъ, съ бурою и селитрою. Одновременно въ горшкѣ плавятъ 12 п.

золота, въ теченіе четырехъ часовъ, древеснымъ углемъ. Сплавленное золото выходитъ 998 пробы и выше.

Серебро плавится въ графитовыхъ и тессенскихъ тигляхъ.

Приборы, гдѣ производятся сплавы, представляютъ обыкновенные самодувные горна; ихъ описаніе не возбуждаетъ особеннаго интереса. Въ плавильнѣ вѣнскаго монетнаго двора, гдѣ металы сплавляются (легируются) съ мѣдью въ монетную пробу, устроены пламенные печи подъ названіемъ французскихъ, для сплавовъ серебра въ чугунныхъ горшкахъ. Имъ приписываютъ особенно хорошее дѣйствіе и сбереженіе горячаго. Въ Вѣнѣ, эти печи дѣйствуютъ мелкорасколотыми сухими дровами.

Фигура 5 представляетъ планъ, фигура 6 разрѣзъ печи, а фигура 7 боковой разрѣзъ, въ плоскости топливнаго пространства.

Значеніе буквъ: *a* — поддувало.

b — топильное пространство.

v — каналъ къ горнилу.

z — горнило.

d — чугунный горшокъ для сплавы.

e — перемычка изъ кирпича.

ж — дымовой ходъ.

з — труба.

i — крышка горна, поднимающаяся цѣпью, посредствомъ воротка.

k — заслонка.

л — чугунныя стойки для горшка.

м — предохранительный ящикъ на случай, если горшокъ лопнетъ.

Въ горшкѣ, какой изображенъ на рисункѣ, плавятъ временно 40 (12 центнеровъ) пудъ серебра.

Очистка золота, какъ мы её описали со словъ вѣнскихъ лаборантовъ, существуетъ въ общихъ чертахъ и въ заведе-

ніяхъ г. Пуаза въ Парижѣ и у Ротшильда въ Лондонѣ, вообще тамъ, гдѣ обрабатываютъ болѣе или менѣе значительное количество золота.

Сосуды для промывки золота представляютъ повсемѣстно простыя глиняныя чашки; въ нашей лабораторіи вмѣсто нихъ употребляются платиновыя; плоская форма и относительная легкость послѣднихъ составляютъ важное преимущество въ работѣ. Для окончательной промывки золота, въ Лондонѣ употребляются свинцовые дырчатые котлы, или воронки, которыя наполняются мелкимъ золотомъ; горячая вода наливается сверху и проходитъ сквозь всю толщину золотого слоя, выходя изъ отверстій на днѣ воронки. Эти воронки заимствованы изъ Лондона въ нашу лабораторію и составляютъ весьма выгодное приспособленіе. Въ Лондонѣ, онѣ имѣютъ отличіе отъ нашихъ въ двойномъ днѣ, т. е. особое дырчатое дно вставляется въ середину воронки, а вода, скопляющаяся на глухомъ днѣ, спускается особою трубкою, золото же, провалившееся сквозь дырчатое дно, задерживается на глухомъ. Фигура 9 представляетъ лондонскую воронку: *а* дырчатое дно, *б* трубка для выпуска воды. Эта воронка могла-бы быть усовершенствована, по отношенію къ простотѣ устройства; фигура 10 представляетъ воронку, удовлетворяющую той-же цѣли: *а* воронка съ дырчатымъ дномъ, *б* ящикъ куда вставляется воронка и гдѣ задерживается золото, *в* трубка для выпуска воды. Такія воронки введены въ нашей лабораторіи.

Въ небольшихъ заведеніяхъ Германіи, которыя заняты преимущественно полученіемъ золота изъ старыхъ кронсталеровъ, золото доводится до высшей пробы съ помощію нѣкоторыхъ измѣненій въ описанномъ способѣ.

Во Франкфуртѣ на Майнѣ, въ заведеніи г. Ресслера, золото очищается сначала разваркою въ сѣрной кислотѣ и промывкою въ водѣ, а потомъ растворяется въ царской водкѣ и осаждается изъ раствора желѣзнымъ купоросомъ. Золото

выходитъ совершенно чистое; его отливаютъ въ полоску и плющатъ въ ленту, между валками, имѣющими на поверхности характеристическій рисунокъ. Отпечатываясь на золотѣ, этотъ рисунокъ служитъ клеймомъ заведенія и ручательствомъ за совершенную чистоту металла. Заведеніе приготовляетъ до 400 фунтовъ (мѣстныхъ) золота въ годъ.

Въ Мюнхенѣ, для очистки употребляются платиновые реторты. Здѣсь, и въ ближайшихъ заведеніяхъ, напр. въ Штутгартѣ, также въ Гальсбрукѣ около Фрейберга, золото очищается также сѣрною кислотой, но иногда съ кислымъ сѣрнокислымъ натромъ, по способу Петтенкофера. Не видѣвъ на мѣстѣ производства очистки золота по этому способу, трудно сказать, въ чемъ заключаются его достоинства, но въ Мюнхенѣ, гдѣ Петтенкоферъ ввелъ его впервые, удалось намъ слышать отзывы, что сложность и не всегда полное достиженіе цѣли составляютъ значительныя неудобства способа Петтенкофера. Впрочемъ Петтенкоферъ предложилъ свой способъ преимущественно для тѣхъ сортовъ золота, которые не даютъ высокопробнаго металла, послѣ многократной разварки въ сѣрной кислотѣ, а вовсе не для сбереженія сѣрной кислоты или замѣнъ обыкновенной очистки. Сказываютъ, что въ нашей лабораторіи были случаи, когда многократная очистка золота нисколько не повышала пробу и между тѣмъ въ золотѣ оставалось еще довольно серебра.

Въ Мюнхенѣ, гдѣ Петтенкоферъ былъ членомъ контрольной комиссіи при монетномъ дворѣ, установленъ имъ слѣдующій способъ для очистки золота.

Золото, послѣ растворенія и первой разварки въ сѣрвой кислотѣ, содержащее еще отъ 4 до $4\frac{1}{2}\frac{0}{0}$ серебра, промываютъ въ горячей водѣ, сушатъ и смѣшиваютъ съ 4 частями прокаленной фабричной глауберовой соли и 2,8 частями сѣрной кислоты; это количество кислоты необходимо для приведенія средней натровой соли въ кислую. Сѣрная кислота приливается небольшими количествами и при этомъ масса помѣ-

шивается. Необходимо обращать вниманіе, чтобы въ глауберовой соли не было поваренной, потому что безъ этой предосторожности, можетъ образоваться соляная кислота и повредить чугунные котлы, въ которыхъ производится операція.

По прилитіи сѣрной кислоты, массу нагреваютъ и перемѣшиваютъ желѣзной лопаткой; чѣмъ масса дѣлается суше тѣмъ тщательнѣе нужно её перемѣшивать. Когда она просохнетъ и не будетъ отдѣлять ни паровъ сѣрной кислоты, ни газа сѣрнистой, въ котель наливаютъ еще 2,8 частей сѣрной кислоты, чтобы окислить послѣднія количества серебра. При этомъ жаръ долженъ быть такъ силенъ, чтобы масса въ котлѣ расплавилась, и на столько продолжительнъ, чтобы не болѣе половины соли сдѣлалось среднею. Тогда золото вынимаютъ и очищаютъ отъ солей, сначала разваркою въ сѣрной кислотѣ, а потомъ промывкою въ водѣ; просушенное золото въ порошокъ, смѣшиваютъ съ $\frac{1}{16}$ селитры и сплавляютъ въ тиглѣ. Безъ употребленія селитры, сплавленное золото выходитъ 998 и 999 пробы, а селитра даетъ средство получить совершенно чистое и мягкое золото. Петтенкоферъ называетъ сплавку золота съ селитрою раздѣленіемъ золота отъ платины, потому что селитра переводитъ всю платину (и впрочемъ часть золота) въ шлакъ.

Серебро есть господствующій металлъ въ раздѣлительныхъ заведеніяхъ Германіи и, вѣроятно потому, обработка его производится у нѣмцевъ (кромѣ Вѣны, какъ мы видѣли) съ замѣчательнымъ тщаніемъ и заслуживаетъ безспорнаго подражанія.

Въ Мюнхенѣ, осажденное серебро, послѣ промывки въ ящикѣ горячею водою, укладывается на мѣдные глубокіе противни, покрывается въ нихъ дырчатыми мѣдными листами и сушится въ чугунномъ муфелѣ. Послѣ просушки, серебро прессуется ручнымъ гидравлическимъ прессомъ, въ круги $9\frac{1}{2}$ дюймовъ въ діаметръ и 2 дюйма толщины. Для этого употребляются маленькіе прессы, гдѣ прессъ, насосъ и резер-

вуаръ для воды помѣщаются въ одномъ ящикѣ; они очень удобны. Серебро прессуется сухимъ и мокрымъ, по одному и по три круга заразъ; по словамъ г. Ресслера, владѣльца франкфуртскаго заведенія, два человѣка прессуютъ въ день до 12 центнеровъ (40 пудъ) серебра; у Ресслера серебро прессуется въ сыромъ видѣ.

Сырая прессовка имѣетъ ту выгоду, что сберегаетъ топливо при плавкѣ и сушкѣ; за то сухое серебро прессуется гораздо плотнѣе и вовсе не содержитъ сырости во внутренности круговъ; круги сухаго прессованнаго серебра звонки какъ слитки; всѣхъ ихъ постояннѣе и ими-то пользуются въ Мюнхенѣ для сплавовъ на монету, безъ предварительной плавки чистаго серебра, но такое серебро должно быть осаждено мѣдью въ крупныхъ кускахъ, напримѣръ неплющеною монетою, листовою мѣдью и т. д.

Если серебро прессуется въ сыромъ видѣ, то круги его просушиваются въ чугунномъ муфелѣ А (фигура 8), куда они укладываются, какъ пластинки въ вольтовомъ столбѣ. Муфель можетъ быть обращаемъ около своей оси, для того, чтобы жаръ однообразно достигалъ всѣхъ его частей. Муфель нагружается и разгружается съ одного и того-же конца.

Проба чистаго серебра, предназначаемаго для монеты, бываетъ обыкновенно около 995, но для продажи приготавливаютъ серебро высшихъ пробъ, 998 и 999. Въ последнее время, покупатели серебра требуютъ, чтобы оно не было выше 997 пробы; это вѣроятно зависитъ оттого-же, отчего и наши покупатели берутъ иногда охотнѣе чистые металлы нисшихъ чѣмъ высшихъ пробъ. При покупкѣ, они платятъ за чистый металлъ, заключающійся въ слиткѣ, а при продажѣ, цѣна опредѣляется по вѣсу слитка и, въ этомъ случаѣ, 997 проба представляетъ металлъ, годный для всѣхъ узаконенныхъ или принятыхъ въ торговлѣ сплавовъ.

Въ лондонскомъ заведеніи, принадлежащемъ Ротшильду, вмѣсто сливанія раствора въ промывную воду, его сливаютъ

иногда въ растворъ купороса; послѣдній плотнѣе воды, нагрѣвается сильнѣе и растворяетъ въ себѣ болѣе стѣрнокислоаго серебра. Вода въ ящикѣ, куда сливается серебряный растворъ, нагрѣвается паромъ.

Когда весь растворъ слить, ему даютъ отстояться и перепускаютъ въ осадочный ящикъ краномъ, вдѣланнымъ нѣсколько выше два ящика, содержащаго жидкость; кранъ сдѣланъ изъ сплава свинца съ оловомъ.

Осадочный ящикъ имѣетъ размѣръ нѣсколько болѣе того, сколько требуетъ ежедневное производство, потому что въ этомъ заведеніи, осажденное серебро вынимается изъ ящика только по мѣрѣ надобности, а до тѣхъ поръ лежитъ въ ящикѣ, гдѣ осаждено. Такимъ образомъ въ ящикѣ, на днѣ и на стѣнахъ его, садится слой серебра и нарастаетъ изо дня въ день; осажденіе серебра на стѣнкахъ ящика показываетъ какъ легко разлагается мѣдью серебряный разжиженный растворъ, т. е. для этого необходимо самое незначительное помѣшиваніе жидкости въ ящикѣ.

По увѣренію управляющаго заведеніемъ, купоросный растворъ, послѣ спуска его изъ осадочнаго ящика и продолжительнаго отстаиванія, подвергается изслѣдованію на золото подъ микроскопомъ и тогда только переходитъ въ купоросное заведеніе. Врядъ-ли такая точность необходима; надо вспомнить, что послѣ отстаиванія въ кубѣ растворъ разжижается и отстаивается въ первомъ ящикѣ, потомъ разлагается мѣдью и отстаивается въ осадочномъ и еще разъ отстаивается въ купоросномъ резервуарѣ. Къ тому-же, осажденное серебро почти не содержитъ золота, такъ что употребляется въ заведеніи для золотыхъ пробъ.

Изъ плановъ вѣнской лабораторіи видно, что вентиляція рабочей палаты производится тамъ тягою въ дымовую трубу. Передъ поступленіемъ въ неё, кислые пары и газы проходятъ по довольно узкимъ трубамъ (половина вѣскаго фута

въ діаметрѣ) въ нижній этажъ, затѣмъ идутъ черезъ пять небольшихъ свинцовыхъ камеръ и выходятъ на воздухъ, повернувъ изъ камеръ въ трубу *м* (фигура 3) и далѣе къ той-же точкѣ, откуда вышли, т. е. совершивъ полный оборотъ. На той-же фигурѣ видно, что подъ сводомъ галлерей *ф* вѣѣланъ надъ кубами навѣсъ *ш* (*л* на фиг. 2), изъ рамъ со стеклами; онъ предназначенъ для собиранія пара, который отдѣляется изъ куба и ящика при сливаніи раствора серебра для разжиженія. Подъ навѣсомъ, въ стѣнѣ, есть отдушину въ дымовую трубу.

Въ Лондонѣ, тяги для кислыхъ газовъ изъ кубовъ и камеръ выведены тоже въ трубу, но для усиленія движенія газовъ, устроены вентиляторы изъ особаго сплава, вѣроятно изъ свинца съ оловомъ.

Труба лондонскаго заведенія принадлежитъ къ числу высокихъ заводскихъ трубъ (футовъ 70) и предназначена вѣроятно для уничтоженія вреднаго вліянія лабораторныхъ газовъ на окрестныя жилища. Газы выходятъ на воздухъ высоко отъ земной поверхности и когда опускаются на землю, то уже въ такомъ разрѣженномъ состояніи, что не имѣютъ ни удлинности, ни замѣтной для человѣка кислой реакціи. Также начало принято для устраненія вреднаго вліянія заводскихъ газовъ на растительность на саксонскихъ и другихъ заводахъ.

Мульденскій заводъ около Фрейберга расположенъ въ глубокой долинѣ, такъ что полотно моста тарандтской желѣзной дороги, перекинутого черезъ долину, лежитъ выше всѣхъ заводскихъ строеній. На поверхности, гдѣ пролегаетъ желѣзная дорога, высятся новые холмы и на высшемъ изъ нихъ воздвигнута громадная выходная труба для всѣхъ заводскихъ дымовъ и газопроводовъ.

Въ Штутгартѣ, газы изъ кубовъ не проведены ни въ камеры, ни въ трубу, а въ подземный водопроводъ, гдѣ поглощаются проточною водою. Для усиленія тяги, которая въ этомъ случаѣ не можетъ имѣть особеннаго напряженія, при

растворительномъ кубѣ установленъ всасывающій вентиляторъ, приводимый въ дѣйствіе паровой машиной.

Вентиляторъ не работалъ, когда мы имѣли случай обозрѣвать его: онъ состоитъ изъ глухаго чугунаго круга, съ треугольными ребрами на одной сторонѣ, направленными отъ центра къ окружности; діаметръ круга $\frac{1}{2}$ аршина, высота реберъ при центрѣ около 1 или $1\frac{1}{2}$ вершковъ, толщина круга не болѣе $\frac{1}{2}$ или $\frac{3}{4}$ дюйма. Вентиляторъ имѣетъ чугунную ось и, покрашенный красною масляною краскою, служитъ $1\frac{1}{2}$ и 2 года.

Во Франкфуртѣ на Майнѣ также нѣтъ свинцовыхъ камеръ; впрочемъ, газы ведутся вокругъ рабочей палаты, по стѣнамъ, квадратною полуаршинною трубою, замѣняющею камеры, и выводятся въ тонкую свинцовую трубу, въ родѣ тѣхъ трубокъ, какія дѣлаются надъ паровыми машинами, для отвода лишняго пара. Высота этой трубы во Франкфуртѣ около 4 или 5 аршинъ; для усиленія тяги въ неё пущена струя пара изъ пароваго котла, безъ чего въ заведеніи не могли добиться удовлетворительнаго очищенія воздуха.

Кромѣ Вѣны, кубы вездѣ закрываются обыкновенными чугунными крышками, приточенными къ краямъ кубовъ. Кромѣ Лондона, намъ нигдѣ не случилось видѣть, чтобы кубы имѣли надъ собою навѣсы или колпаки, но и въ Лондонѣ, шатры надъ кубами съ рабочей стороны широко открыты.

Вездѣ, гдѣ нѣтъ механической вентиляціи, при раствореніи серебра чувствуется въ палатѣ присутствіе небольшого количества сѣрнистой кислоты и рабочіе въ такое время связываютъ себѣ ротъ холщевыми полотенцами.

Изъ вышеизложеннаго видно, что очищеніе воздуха производится вездѣ обыкновенною тягою въ трубу, часто съ помощью вентилятора. Но никакая сильная вентиляція *) не дала-бы такого очищенія воздуха, какое мы видимъ въ за-

*) См. выше выписку изъ статьи г. Бонячевскаго.

граничныхъ заведеніяхъ, еслибы самое производство работъ не имѣло нѣкоторыхъ особенностей, облегчающихъ вентиляцію **). Къ числу такихъ особенностей относятся:

1) Растворительные кубы такъ велики, что три или четыре куба удовлетворяютъ большому производству. Это уменьшаетъ число мѣстъ, изъ которыхъ отдѣляется вредный газъ и облегчаетъ отводъ его.

2) Работа ведется медленно, днемъ и ночью; отъ этого нагрѣваніе куба доводится только до той температуры, при которой кислота хорошо дѣйствуетъ на серебро, т. е. не болѣе температуры кипѣнія кислоты (325°), въ это время кислота не испаряется чувствительнымъ образомъ.

3) Передъ сливаніемъ, растворъ въ кубѣ почти охлаждается, т. е. доводится до температуры 80° — 90° ; тогда онъ не издаетъ уже паровъ, и его легко переливать, близко наблюдая за работою, даже переливать изъ стакана въ стаканъ.

4) Кубъ и осадочные ящики помѣщаются рядомъ и этимъ уничтожается переноска кислыхъ жидкостей.

Такимъ образомъ, не усиленіе, но облегченіе вентиляціи даетъ рациональное средство къ очищенію воздуха въ рабочихъ палатахъ. Въ этомъ состоитъ тотъ уенѣхъ техники, котораго мы пожелали въ началѣ статьи и отъ котораго наша лабораторія отстала, не измѣнивъ со времени г. Пуаза, ни въ чемъ своихъ растворительныхъ и осадочныхъ устройствъ. Также не менѣе важно, чтобы самые кубы были расположены по плану облегчающему вентиляцію; размѣщеніе кубовъ по сторонамъ или въ серединѣ, вообще по отношенію къ центру большой палаты, кажется менѣе удобнымъ, чѣмъ расположе-

*) Высочайше утвержденная въ 1865 г. комиссія по пересмотру рабочаго положенія С. П. Б. монетнаго двора, установила на ономъ вентиляторъ для очищенія воздуха въ опытной нарочно-устроенной для нея лабораторіи. Успѣхъ оказался полный и тѣмъ болѣе замѣчательный, что вентиляторъ съ чугунною осью и желѣзными крыльями дѣйствовалъ съ незначительною скоростью, а путь для газовъ былъ самый извилистый: на длинѣ около пяти саженъ было до 11 оборотовъ въ 90 и 360° .

ніе ихъ по одной сторонѣ длинной палаты. Въ длинной палатѣ легче произвести общее движеніе воздуха въ какуюнибудь одну сторону, чѣмъ въ широкой, гдѣ трудно избѣжать встрѣчныхъ токовъ и частыхъ поворотовъ.

Въ лабораторіяхъ раздѣленія золота отъ серебра собирается весьма много соровъ, чрезвычайно богатыхъ, которые требуютъ обработки. Этотъ пунктъ дѣла, въ заграничныхъ заведеніяхъ, не представляется въ томъ исключительномъ положеніи, въ какомъ онъ является на нашемъ монетномъ дворѣ.

За границу стараются обѣднить соръ и продать ихъ на серебряные заводы. Во Франкфуртѣ на Майнѣ, соръ обѣдняются до 17 золотниковъ въ пудѣ и продаются на заводы компаніи Elb-Kupfer-Hütte въ Гамбургѣ; соръ дрезденскаго монетнаго двора плавятся на Мюльденскомъ заводѣ, близъ Фрейберга, вмѣстѣ съ серебряными рудами, и при передачѣ не опробываются. Въ Вѣнѣ, лабораторія производитъ ежегодно отъ 270 до 350 пудъ соровъ (80—100 центнеровъ), которые обрабатываются вмѣстѣ съ сорами мѣстнаго монетнаго двора, обѣдняются сначала механическими способами, потомъ амальгамируются и отсылаются въ Шемницъ, на сереброплавильные заводы.

Для обѣдненія соровъ, въ Вѣнѣ устроена толчея о трехъ пестяхъ, примѣненная къ мокрому толченію и промывкѣ; на полу фабрики устроены промывные приборы, которые представляютъ ни что иное, какъ проводы для муты, оканчивающіеся общимъ зумфомъ.

Въ амальгмацію поступаютъ какъ бѣдные, такъ и богатые соръ; богатый соръ амальгамируется въ нѣсколько дней, даже въ нѣсколько часовъ, бѣдные же выверчиваются по педѣлямъ. Амальгамирныя мельницы похожи по устройству на шекладныя машины, но гораздо глубже послѣднихъ, потому что у тѣхъ валки совершенно открыты. Діаметръ вѣнскихъ мельницъ два фута, глубина 16 дюймовъ, наружная высота

22 дюйма. Сквозь мельницу проходитъ вращающійся вертикальный валъ, на который надѣтъ хомутъ съ тремя чугуными горизонтальными валками; валки вращаются около центрального вала и около своихъ осей. Въ мельницу кладутъ 25 фунтовъ (вѣнскихъ) соровъ и столько же ртути.

Гдѣ нѣтъ сереброплавильныхъ заводовъ, тамъ сора продаются промышленникамъ; заведенія ихъ содержатся большею частью въ секретѣ.

Во многихъ лабораторіяхъ, напр. во Франкфуртѣ на Майнѣ, амальгамация признается невыгодною; не надо забывать, что тамъ сора содержатъ преимущественно серебро.

Вообще, гдѣ есть возможность продать соръ, тамъ не гонятся за тщательнымъ обѣдненіемъ его.

Громоздкость толчей, съ ея пестами и воротомъ, тяжелая работа на ней и стукъ при толченіи, заставляютъ отдать преимущество такъ называемымъ *бѣгунамъ*. Бѣгуны съ успѣхомъ замѣняютъ толчею въ заведеніяхъ гг. Пуаза, Ротшильда и въ другихъ мѣстахъ. Большіе куски кирпича и шлаковъ должны быть разбиты молоткомъ на болѣе мелкіе; тогда ихъ можно класть въ бѣгунъ.

Бѣгуны—довольно распространенный приборъ для измельченія хрупкаго камня, полевого шпата, кирпича и т. п. Они употребляются и въ обогатительныхъ заведеніяхъ при рудникахъ и могутъ быть устроены произвольной силы. При одинаковомъ дѣйствіи, расположеніе ихъ частей бываетъ очень разнообразно.

Фигура 11 представляетъ общій очеркъ устройства бѣгуна: *а* — чугунная чаша, съ пятиникомъ въ серединѣ, въ который входитъ ось *б*; она приводится зубчатыми колесами въ вращательное движеніе. Два тяжелыя, чугунныя колеса *д*, надѣты на ось *г*, перпендикулярную къ вертикальной оси и прикрѣпляющуюся къ ней посредствомъ рамы *в*. Колеса вращаются въ одно время около обѣихъ осей; вмѣстѣ съ ними вращается особо-придѣланная мѣшалка, для переворачиванія соровъ

въ чашѣ, подобно плугу, дѣйствующему въ полѣ. Ось съ колесами можетъ приподниматься со своихъ подшипниковъ, чтобы крупные куски соровъ попадали подъ колеса и измельчались подъ ними. Куски, величиною немного менѣ кулака, могутъ съ удобствомъ измельчаться въ бѣгунахъ.

Діаметръ колесъ d зависитъ отъ свойства соровъ, которые желаютъ измельчать, и отъ силы машины. Въ Мюнхенѣ, бѣгунное колесо имѣетъ 4 фута въ діаметрѣ и $8\frac{1}{2}$ дюймовъ ширины въ ободьяхъ; во Франкфуртѣ на Майнѣ, таже ширина обода придана колесамъ въ $3\frac{1}{2}$ фута въ діаметрѣ. Скорость вращенія не должна быть очень велика; бѣгунное колесо вышеозначенныхъ размѣровъ можетъ дѣлать до 7 оборотовъ около горизонтальной оси въ минуту. Меньшія колеса могутъ вращаться быстрѣе.

Самое выгодное расположеніе бѣгуна съ чашею, когда колеса цилиндрическія и чаша прямая; въ этихъ случаяхъ чаша имѣетъ наименьшій размѣръ, а колесо наибольшее раздавливающее и трущее дѣйствіе; коническія колеса вращаются быстрѣе, но быстрота еще не столь важное обстоятельство въ такомъ приборѣ.

Дѣйствіе бѣгуновъ много зависитъ отъ разстоянія между колесами; чѣмъ колеса ближе одно къ другому, тѣмъ бѣгунъ болѣе приближается по дѣйствию къ жерновамъ; при широкомъ разстояніи между колесами, онѣ имѣютъ болѣе раздавливающее дѣйствіе. Принято ставить колеса съ промежуточнымъ разстояніемъ немного менѣ ихъ діаметра.

Исключительность положенія С. Петербургскаго монетнаго двора относительно обработки соровъ заключается въ томъ, что ихъ, по обширности производства, получается довольно много и что по близости нѣтъ ни одного заведенія, которое бы могло покупать или принимать ихъ для обработки. Сора нашей лабораторіи толкутся въ толчеѣ до крупности булавочной головки или немного болѣе; это славочные и подобные имъ сора: шлаки, кирпичи, тигли, набойка отъ пе-

чей и пр. Толченный соръ даетъ кромѣ того мелкій соръ, который отдѣляется отъ предыдущаго, крупнаго, просѣиваніемъ сквозь волосяное сито. Мелкій соръ идетъ на ручную промывку, а крупный кладется въ чугунныя, горизонтальныя бочки, съ желобчатою внутреннею поверхностью и вращающимся по ней чугуннымъ валькомъ; валекомъ измельчаетъ глинистыя и шлаковыя части и расплюсчиваетъ металлическія, такъ что въ послѣдствіи, онѣ чрезвычайно чисто отмываются отъ глинистой мути, составляя около четвертой или болѣе части всего сора. Промытый соръ, поступающій въ амальгамацию, содержитъ отъ 1 до $2\frac{1}{2}$ ф. металовъ въ пудѣ.

Кислый соръ лабораторіи, содержащій серебро большею частью въ видѣ сѣрникой соли и отъ $1\frac{1}{2}$ до 3 фунтовъ въ пудѣ, не можетъ ни толочься, ни промываться. Выщелачиваніе его потребовало-бы много воды и большихъ сосудовъ, которые не могутъ устанавливаться въ нынѣшнемъ помѣщеніи лабораторіи. До послѣдняго времени этотъ соръ не обѣдняли.

Вопросъ объ обработкѣ монетныхъ соровъ подвергнуть въ настоящее время, на нашемъ монетномъ дворѣ, спеціальному изслѣдованію. Предположено ввести постепенно возможно полное предварительное обѣдненіе соровъ и потомъ плавить ихъ, съ болѣе точнымъ, противъ прежняго, соблюденіемъ правилъ металлургіи, какъ серебряную руду, для чего найдены въ С. Петербургѣ необходимыя флюсы по дешевымъ цѣнамъ. Сора 1864 года уже обработаны по этому способу съ полнымъ успѣхомъ и остается только усовершенствовать нѣкоторыя частности всей операціи.

Теперь мы перейдемъ къ тѣмъ устройствамъ, которыя находятся въ непосредственной связи съ растворительными кубами, т. е. къ приборамъ, гдѣ сгущается испаряющаяся сѣрная кислота и вода, и куда проходитъ сѣрнистая кислота.

Эти приборы дѣлаются изъ листового свинца и называются *камерами*.

Камеры вѣнской лабораторіи помѣщаются въ подвальномъ этажѣ (фигура 3); *а*—рядъ камеръ, на рисункѣ не оконченный.

Газы изъ куба, по трубѣ *б* (фигура 2), направляются сначала въ свинцовый ящикъ *ж*, помѣщенный вдоль всего корпуса кубовъ. Въ ящикѣ *ж* стоятъ фарфоровыя чашки, съ азотной кислотой и мѣдью, для образованія азотныхъ окисловъ, которые, смѣшиваясь съ сѣрнистою кислотою, должны превращать её въ сѣрную. Изъ ящика *ж*, газы идутъ по трубѣ *к* (фигура 3) въ четыре свинцовыя камеры, слѣдующихъ размѣровъ, на рускую единицу,

первая камера	длина	6	фут.	ширина	9	фут.
вторая	—	—	9	—	—	6
третья	—	—	7 $\frac{1}{2}$	—	—	9
четвертая	—	—	11	—	—	6

Общая высота камеръ—5 футъ; такимъ образомъ, объемъ ихъ равенъ 1200 куб. футамъ.

Соединительныя трубы служатъ для перехода газа изъ одной камеры въ другую; окончательно, газы выходятъ по трубѣ *м*, въ дымовую трубу лабораторныхъ печей. Тонкія трубки *н*, между камерами, служатъ для спусканія кислоты изъ всѣхъ камеръ въ первую, откуда, по такой-же трубкѣ, она стекаетъ въ резервуаръ *о*.

Вытекающая кислота, крѣпостью отъ 10—15° по Боме, сильно пахнетъ сѣрнистою кислотою; чтобы предохранить отъ ея непріятнаго, невыносимаго запаха подвалъ лабораторіи, гдѣ стоятъ камеры и помѣщено купоросное заведеніе, сдѣланъ отводъ сѣрнистой кислоты изъ резервуара *о* въ дымовую трубу, по свинцовой трубѣ *п*.

Паровой котелъ *р*, доставляетъ въ камеры паръ.

Такимъ образомъ, въ Вѣнѣ, видно желаніе получить сѣрную кислоту изъ сѣрнистой, отдѣляющейся при раствореніи

Съ этою цѣлью, азотные окислы вводятся въ смѣсь кубовыхъ газовъ, съ этою цѣлью устроены камеры и при нихъ паровикъ, все какъ въ англійскомъ способѣ, но камерная кислота получается не въ 45 или 50°, а въ 10 и 15 и изъ нея отдѣляется много свободной сѣрнистой кислоты.

Въ Парижѣ и Лондонѣ, въ упомянутыхъ у насъ двухъ заведеніяхъ, также устроены свинцовыя камеры при растворительныхъ кубахъ; въ Парижѣ онѣ стоятъ на одномъ горизонтѣ съ кубами, въ Лондонѣ — въ нижнемъ этажѣ. Есть отрывочное извѣстіе, что г. Пуаза, въ своемъ заведеніи, примѣнилъ теорію англійскаго способа, для полученія сѣрной кислоты при раздѣленіи золота отъ серебра. Намъ неизвѣстно, какъ устроены его камеры, но кажется, что въ нихъ не вводятся ни азотная кислота, ни другіе азотные окислы и не проведенъ водяной паръ.

Изъ того, что намъ удалось слышать въ заведеніи Ротшильда, управляемомъ французами, мы можемъ заключить, что ни въ Парижѣ, ни въ Лондонѣ, не превращаютъ сѣрнистой кислоты въ сѣрную.

Въ доказательство можно привести многое и, между прочимъ, слишкомъ малые размѣры камеръ (пять камеръ, сходныхъ по размѣрамъ съ вѣнскими). Къ тому-же, объясненіе камернаго процесса, слышанное нами въ самомъ заведеніи въ Лондонѣ, не вполне опредѣлительно.

Въ Лондонѣ, послѣдняя изъ пяти камеръ наполнена коксомъ, а стокъ камерной кислоты сдѣланъ, какъ и въ Вѣнѣ, изъ послѣдней камеры въ первую. Сѣрнистая кислота (говорили намъ), обращается въ сѣрную, отъ растворенія ея и окисленія въ жидкой кислотѣ (чѣмъ), происходящей отъ сгущенія паровъ сѣрной кислоты; коксъ послѣдней камеры, способствуетъ тому-же своимъ скважистымъ сложеніемъ. Кислота изъ камеръ получается въ 40° и доходить до 45°.

Не ручаемся за эту теорію. Если дѣйствіе кокса и притомъ въ одной послѣдней камерѣ, т. е. на $\frac{1}{3}$ пути газовъ,

такъ могуче, то странно, отчего имъ не пользуются на химическихъ заводахъ, а продолжаютъ разлагать селитру сѣрной кислотою?

Что-же касается до значительной крѣпости камерной кислоты лондонскаго заведенія, сравнительно съ вѣнскимъ и нашимъ (24° зимою и до 32° лѣтомъ), то смѣло можно утверждать, что безъ кокса, камерная кислота получалась бы тамъ еще крѣпче, принимая въ расчетъ, что коксъ сгущаетъ много водяныхъ паровъ. При большомъ производствѣ, какъ лондонское и при его малыхъ камерахъ, кислота можетъ доходить до 55° , какъ это и замѣчается въ первыхъ пріемникахъ, въ которыхъ осаждается наибольшее количество паровъ сѣрной кислоты.

Такимъ образомъ, вопросъ о возвращеніи разложенной сѣрной кислоты, при раздѣленіи золота отъ серебра, остается нерѣшеннымъ, тогда какъ испаряющаяся кислота и кислота соединяющаяся съ серебромъ, возвращаются съ выгодною, первая въ камерахъ, вторая—въ мѣдномъ купоросѣ.

Какъ велико количество сѣрной кислоты, теряющееся въ видѣ сѣрпистой, можно видѣть изъ слѣдующаго расчета.

Въ нашей лабораторіи ежегодно раздѣляется 1500 пудъ золота, на которое употребляется болѣе 4125 пудъ серебра; пудъ серебра даетъ 0,296296 пуда сѣрпистой кислоты, а пудъ этаго газа, представляетъ матеріалъ для 1,53 пуда сѣрной кислоты въ 66° или такъ называемаго *купороснаго масла*. Такимъ образомъ, 4125 пудъ серебра могутъ дать 1870 пудъ сѣрной кислоты въ 66° —сбереженіе весьма солидное, для производства, употребляющаго до 8000 пудъ кислоты.

Первоначально при нашей лабораторіи устроены были малыя камеры, объемомъ подобныя вѣнскимъ; въ нихъ сгущались пары сѣрной кислоты и давали слабую жидкость, которая дѣлалась крѣпче въ жаркое лѣтнее время. Количество ея было незначительно и съ теченіемъ времени на нее стали обращать такъ мало вниманія, что даже не вѣзмъ изъ мастеровыхъ было извѣстно, куда стекаетъ эта жидкость. Пре-

даніе говорить, что изъ камеръ набѣгало этой кислоты до 20 кружекъ въ сутки; всѣхъ кубическаго фута этой жидкости равенъ 2 п. 3 ф. (принимая крѣпость въ 25°) и какъ въ кубическій футъ входитъ до семи кружекъ, то суточное производство малыхъ камеръ составляло около 6 пудовъ слабой кислоты или около 2 пудъ крѣпкой, въ 66° .

Вопросъ о сгущеніи паровъ сѣрной кислоты, для нашей лабораторіи важнѣе чѣмъ для всякой другой, потому что у насъ раствореніе производится при сильномъ кипяченіи кислоты.

Въ недавнее время (1863), необходимо было приступить къ возобновленію камеръ и вмѣстѣ съ тѣмъ, рѣшено было, въ первый разъ заняться опытами, для опредѣленія выгоды отъ обращенія сѣрнистой кислоты въ сѣрную, посредствомъ дѣйствія азотной кислоты. Необходимость возобновленія камеръ явствовалала уже изъ того, что старыя маленькія камеры испускали газъ изъ всѣхъ мѣстъ, и запаять ихъ было-бы напрасною тратою работы и матеріаловъ; всѣ газопроводныя трубы перегнулись и кислота вытекала изъ нихъ какъ жидкая, такъ и газообразная; жидкая кислота изливалась на полъ чердака, гдѣ стояли камеры, и разѣла весь кирпичъ въ распалубкахъ между чугунными балками; газообразная кислота разѣла въ свою очередь не только все желѣзо въ крышѣ надъ растворительной палатой, но и повредила стропила, прогоны и обрѣшетку крыши; всѣ эти части зданія должны были замѣниться новыми. Каменный сводъ надъ растворительной палатой былъ разѣденъ въ нѣсколькихъ мѣстахъ и давалъ течь; но его тогда-же не передѣляли, потому что, по своей формѣ, онъ могъ еще держаться безъ опасности обрушенія и кромѣ того, передѣлка его, задержала-бы работы лабораторіи.

Для полученія сѣрной кислоты изъ сѣрнистой, построены были новыя камеры, столь обширныя, сколько позволяло мѣсто. Это мѣсто—чердакъ надъ осадочной и купоросной палатами—было не совсѣмъ удобно и прежде всего потому,

что подъ нимъ помѣщались рабочія палаты; во вторыхъ потому, что для тяжелыхъ паровъ сѣрной кислоты, сгустители должны располагаться внизу, а не выше кубовъ, какъ это мы знаемъ изъ обзорѣнія заграничныхъ заведеній. Кромѣ того, это помѣщеніе было относительно малое.

На основаніи практическихъ данныхъ для устройства свинцовыхъ камеръ, при полученіи сѣрной кислоты, наша лабораторія требовала minimum 12000 кубическихъ футъ камеръ. Чердакъ, единственное мѣсто для постройки камеръ, заключаетъ въ себѣ менѣе 22000 куб. футъ; изъ этого числа, около 1500 куб. футъ занято дымовыми трубами купороснаго заведенія и до 9600 куб. футъ нужно было оставить на деревянный скелетъ камеръ, на проходы около нихъ, между ними и около трубъ; сюда-же входитъ все то пространство, которымъ необходимо было пренебречь, по невозможности съ выгодною воспользоваться имъ.

Такимъ образомъ, помѣщеніе лабораторіи не давало возможности устроить и minimum объема камеръ, а только лишь около 10850 куб. футъ. Всѣхъ камеръ поставлено 11; размѣры ихъ слѣдующіе:

	Длина. В ъ	Ширина. Ф у т а х ъ.	Высота.	Объемъ. въ куб. ф.
1-ая	3,75	3,75	7 около	100
2	17,3	4	7,5 —	500
3	24	2,75	8 —	500
4	24	13,5	8,5 —	2750
5	24	13,5	9 2916	2900
6	24	9	8,5 —	1850
7	6,5	14,5	8 —	750
8	28	2,5	2,5 —	200
9	24	4	7,5 —	700
10	24	3,25	7 —	550
11	2,75	2,75	6,5 —	50
				<hr/> 10850

Большія камеры дали тотчасъ значительнѣйшій выходъ кислоты отъ сгущенія паровъ.

Въ настоящее время, въ мѣсяцъ полной работы, набѣгаетъ отъ 80 до 100 вершковъ высоты жидкости въ ящикъ, площадь котораго равна 490 вершкамъ. Считая мѣсячный выходъ 90 вершковъ высоты, а въ году 8 рабочихъ мѣсяцевъ для растворенія, получимъ, что въ годъ набѣгаетъ 352800 кубическихъ вершковъ или 1094,21 куб. футъ жидкости отъ 25 до 32° по Боме.

Принимая крѣпость 25° и всѣ куб. фута 2 п. 3 ф., получимъ, что въ годъ камеры дадутъ 2270 п. 20 ф. жидкой кислоты. Послѣ выпариванія, каждый пудъ ея даетъ 14 ф. крѣпкой кислоты, т. е. въ годъ камеры доставятъ до 800 пудъ кислоты въ 66°.

Не смотря на относительную слабость этой кислоты, выпарка ея до густоты 66° не можетъ стоить дорого, потому что тѣ-же дрова, которыми нагревается платиновый кубъ, могутъ нагревать теряющимся жаромъ ящикъ съ слабой кислотой. Съ процентами (по 6) на цѣнность камеръ (3600 р.) и платинового куба небольшого, какъ для нашей лабораторіи (6000 р.), цѣна кислоты не будетъ болѣе 90 к. за пудъ; для нашей-же казенной лабораторіи, цѣна эта будетъ 10 к., не болѣе, потому что на нее надаютъ одна цѣнность дровъ.

До сихъ поръ эта кислота сгущалась въ свинцовомъ ящикѣ, вмѣстѣ съ маточнымъ щелокомъ отъ добычи купороса и употреблялась какъ *оборотная*. Сгущенная отдѣльно, эта кислота довольно чиста. Благодаря просвѣщенному содѣйствію г. управляющаго лабораторіею горнаго департамента полковника Иванова, два сорта этой кислоты были подвергнуты разложенію въ лабораторіи и дали слѣдующіе результаты:

	Относит. вѣсъ.	Градусы по Боде.	Содержаніе во 100 ч. HOSO ₂ .		Въ остаткѣ въ 100 ч.		
			При 0° С.	При 15° С.	Железнаго купорося.	Мѣднаго купорося.	Щелочей.
Темная кислота, сгущенная въ сви- цовомъ ящикѣ . .	1,63	56°	70,5	71,6	0,42	0,226	0,04
Свѣтлая, сгу- щенная въ фарфо- ровой чашкѣ. . .	1,735	61°	78,6	79,8	0,15	0,06	0,004
						0,214	

Въ скоромъ времени будетъ установленъ платиновый кубъ и камерная кислота, получивъ специальное значеніе, будетъ гораздо чище и замѣнитъ покупную кислоту.

Въ запискѣ о разложеніи этой кислоты, г. Иваськовъ при-совокупляетъ: «Такъ какъ камерная кислота, получаемая на монетномъ дворѣ, содержитъ въ себѣ только весьма незначительное количество постороннихъ примѣсей, которыя при-томъ не могутъ имѣть никакого вліянія при разваркѣ квартованнаго метала, то такую кислоту нѣтъ надобности очищать перегонкою, а достаточно привести въ надлежащую крѣпость посредствомъ сгущенія въ платиновыхъ, либо стеклянныхъ ретортахъ и въ такомъ видѣ употреблять въ дѣло.»

Въ послѣдней камерѣ получается кислота въ 17° ; это показываетъ, что обширность или, лучше сказать, охлаждающее дѣйствіе камеръ, еще недостаточно, для полнаго сгущенія кислаго пара. Между тѣмъ его необходимо сгущать во 1-хъ потому, что выпарка этой кислоты до 40° не будетъ стоить большихъ расходовъ, если ее нагревать теряющимся жаромъ отъ другихъ печей и во 2-хъ, полное сгущеніе отзовется огромною экономіею на всѣхъ металлическихъ принадлежностяхъ зданія и особенно на крышахъ, которыя въ настоящее время уничтожаются чрезвычайно скоро.

Сѣрнистая кислота поступаетъ въ камеры въ самомъ обильномъ количествѣ въ первые четыре или пять часовъ работы, когда растворяется наибольшее количество серебра. Въ камерахъ, она частью проходитъ вмѣстѣ съ несгущенными парами и черезъ трубу выходитъ на воздухъ, частью растворяется въ жидкости, что на днѣ камеръ, и вытекая вмѣстѣ съ нею въ пріемный ящикъ, освобождается, издавая свой отличительный запахъ. При выпариваніи въ свинцовомъ ящикѣ она вся выдѣляется изъ жидкости.

Чтобы превратить её въ сѣрную кислоту, въ камеры введена была азотная кислота. Во 2-й камерѣ, на особоустроенныхъ уступахъ, поставлены были фарфоровыя чашки съ не-

прерывною струею азотной кислоты. Послѣдній стокъ ея сдѣланъ былъ въ особую банку, такъ какъ по помѣщенію камеръ въ верхнемъ этажѣ, нельзя было рѣшиться на спускъ азотной кислоты въ жидкость на днѣ камеръ. Съ другой стороны, если-бы азотная кислота осталась въ жидкости неразложенною, она при сгущеніи повредила-бы свинцовые выпарные ящики, а при раствореніи серебра—чугунные кубы.

Крѣпость жидкости, послѣ постановки азотной кислоты, увеличилась на 3 градуса.

Чашки на уступахъ не могли быть установлены въ большомъ количествѣ. Чтобы увеличить поверхность прикосновенія газовъ съ азотною кислотою, число чашекъ было удвоено (поставлено шесть большихъ чашекъ) и онѣ поставлены были на полѣ камеры, на особыхъ стойкахъ. Когда чашки наполнялись сгущенною изъ паровъ жидкостью, азотную кислоту перемѣняли.

Хотя крѣпость камерной жидкости увеличилась на весьма малое число градусовъ, но замѣчательно, что послѣ постановки чашекъ съ азотною кислотою, крѣпость кислоты въ послѣднихъ камерахъ сдѣлалась больше и иногда сравнивалась съ крѣпостью ея въ первыхъ камерахъ. Это увеличеніе крѣпости кислоты прямо указываетъ на дѣйствіе азотной кислоты на сѣрнистую. Когда, до введенія азотной кислоты, вымѣрили крѣпость кислоты въ камерахъ, то она слѣдовала уменьшенію, начиная отъ первой камеры къ послѣдней, именно отъ 40° уменьшилась до 17°. Увеличеніе крѣпости въ среднихъ и заднихъ камерахъ показываетъ, что въ случаѣ успѣшнаго дѣйствія азотной кислоты, первыя камеры должны быть устроиваемы такъ, чтобы производили наибольшее охлажденіе паровъ, т. е. онѣ должны имѣть наибольшую охлаждающую поверхность, быть узки и даже окружены холодною водою. Среднія-же камеры должны быть большія, чтобы сѣрнистая кислота и азотные окислы могли удобно перемѣшиваться; если температура въ камерахъ окажется

нежкою, лучше ее возвышать, проводя сквозь камеры паровыя, свинцовыя трубы.

Возвышеніе крѣпости кислоты на 3 градуса, не окупить или только едва окупить расходъ на азотную кислоту, поэтому нужно измѣнить условія дѣйствія азотной кислоты на сѣрнистую. Имѣя въ готовности такой обширный камерный приборъ, нашъ монетный дворъ долженъ-бы сдѣлать послѣднее испытаніе: ввести въ камеры газообразную азотную кислоту, которая въ тоже время будетъ имѣть вліяніе на возвышеніе температуры въ камерахъ. Этимъ разрѣшится вопросъ (и его условія) о возвращеніи разложившейся сѣрной кислоты при раздѣленіи золота отъ серебра, вопросъ вполне современный, потому что касается удешевленія производства.

Незначительная крѣпость камерной кислоты, вытекающей въ обильномъ количествѣ, и отсутствіе на внутреннихъ стѣнкахъ камеръ малѣйшихъ признаковъ камерныхъ кристалловъ, доказываютъ, что водяной паръ находится въ камерахъ въ слишкомъ достаточномъ количествѣ. Онъ образуется въ кубахъ, одновременно съ раствореніемъ серебра, потому что сѣрная кислота и серебро, при взаимномъ дѣйствіи, даютъ сѣрнокислое серебро, сѣрнистую кислоту и воду. Не смотря на это, рѣшено было испытать, не возвысится-ли крѣпость камерной жидкости отъ введенія въ камеры водяного пара?

Какъ и слѣдовало ожидать, крѣпость жидкости тогда упала, именно на три или четыре градуса, т. е. паръ какъ-бы уничтожилъ дѣйствіе азотной кислоты. Что-же касается до выхода жидкой кислоты, то онъ увеличился на весьма ничтожное количество, не стоящее вниманія.

Мы не можемъ представить здѣсь точныхъ измѣреній сколько вытекало жидкости изъ камеръ, когда въ нихъ былъ впущенъ водяной паръ. Трубка, спускающая кислоту изъ камеръ иногда засоряется и тогда жидкость течетъ слабо; если же напоромъ жидкости, трубка прочистится, вся нако-

пившаяся кислота спускается вдругъ. Такъ было и при пропусканіи пара: однажды въ трое сутокъ набѣжало 18 вершковъ глубины ящика, въ другой разъ въ трое-же сутокъ натекло только 8 вершковъ, тогда какъ въ первые трое сутокъ паръ пропускался въ мевышемъ количествѣ. Жидкость бѣжала вообще по 3 и по 4 вершка въ сутки, т. е. почти столько же сколько её течетъ обыкновенно.

Профессоръ Фрейбергской академіи, г. Рейхъ, сообщилъ намъ до сихъ поръ неизвѣстный у насъ фактъ, что избытокъ кислорода въ газахъ камеръ препятствуетъ, въ весьма сильной степени, дѣйствію азотныхъ окисловъ на сѣрнистую кислоту. Между тѣмъ камеры при раздѣлительныхъ лабораторіяхъ, именно, принимаютъ въ себя газы, какъ-бы изъ вѣшняго воздуха. Если фактъ, сообщенный г. Рейхомъ, справедливъ, то управляющіе лабораторіями раздѣленія золота отъ серебра должны будутъ придумать какіе нибудь новые приемы, для уничтоженія избытка кислорода въ газахъ своихъ камеръ, или для уничтоженія его дѣйствія на азотные окислы.

ИЗЪ КАКОГО МЕТАЛА ВЫГОДИТЪ ВСЕГО ПРИГOTOВ- ЛЯТЬ РЕЛЬСЫ?

До сихъ поръ еще почти всѣ были того мнѣнія, что наиболѣе выгодный металлъ для выдѣлки рельсовъ тотъ, который обойдется дешевле прочихъ. Потому, за немногими исключеніями, рельсы выдѣлывались изъ самыхъ плохихъ сортовъ желѣза; отчего удалось сдѣлать рельсы, продававшіеся первоначально даже въ Англіидесятью копѣйками дороже на пудъ противъ обыкновеннаго сортоваго желѣза, однимъ изъ самыхъ недорогихъ родовъ желѣза.

Но, достигнувъ, такъ сказать, идеала дешевизны, замѣтили, что не въ ней одной было еще дѣло и что дешевизна эта болѣе кажущаяся, чѣмъ дѣйствительная. Рельсы такъ дурно служили, особенно на тѣхъ линіяхъ, гдѣ было маломальски оживленное движеніе, что требовали постоянного ремонта. Суммы, употребленныя на ремонтъ отъ времени, сдѣлались до того значительными, что управленія желѣзныхъ дорогъ пришли наконецъ къ мысли: не выгоднѣе ли было первоначально употреблять рельсы изъ матеріала болѣе дорогаго, но и несравненно болѣе прочнаго.

Такъ какъ дешевизна рельсовъ казалась до сихъ поръ въ Россіи вещью почти недоступною, за невыгодностью для нашихъ уральскихъ заводчиковъ готовить желѣзо среднихъ и низкихъ качествъ, то подробное разсмотрѣніе вышепоставленнаго вопроса, въ томъ видѣ, какъ объ немъ высказались компетентные судьи въ западной Европѣ, будетъ вещью далеко не излишнею.

Одна изъ важныхъ причинъ, заставляющая изыскивать новый матеріалъ для рельсовъ та, что нынѣшніе рельсы не могутъ долго выдерживать давленія, оказываемаго на нихъ подвижнымъ составомъ, съ каждымъ годомъ дѣлающимся все тяжелѣе и тяжелѣе. Кромѣ увеличенія въ послѣднее время вѣса подвижнаго состава, постоянно старались также увеличить скорость поѣздовъ. Подвижной составъ сдѣлался тяжелѣе какъ отъ увеличенія перевозимыхъ грузовъ, такъ и въ свою очередь отъ увеличенія скорости, такъ какъ извѣстно, что при большой скорости легкіе вагоны весьма неустойчивы. Первоначально, при маломъ движеніи, рельсы дѣлали менѣе 30 килограмовъ вѣсу въ каждомъ, и этого было достаточно; теперь обыкновенный вѣсъ рельса $37\frac{1}{2}$ килограмовъ, но и такіе рельсы очень слабы и легко расплющиваются. Между тѣмъ, сдѣлать изъ желѣза рельсы болѣе тяжелые напримѣръ въ 40 килограмовъ вѣса, встрѣчаетъ значительное затрудненіе *).

*) Не говоря уже о томъ, что они обойдутся на 43% дороже.

Настоящіе рельсы оказываются, даже при тщательной выдѣлкѣ, до того неудовлетворительными, что на линіяхъ около Парижа не выдерживаютъ болѣе трехъ лѣтъ, около Лондона тоже отъ трехъ до четырехъ лѣтъ; въ Англіи, гдѣ вообще движеніе оживленное, средній срокъ службы рельсовъ полагается въ шесть лѣтъ *). Хотя еще во многихъ мѣстахъ рельсы служатъ и болѣе двѣнадцати лѣтъ, но, въ виду постоянно развивающагося движенія по желѣзнымъ дорогамъ, срокъ этотъ долженъ необходимо уменьшаться.

Мы представимъ далѣе цифровой расчетъ, на сколько такая скорая порча рельсовъ вліяетъ на расходы по устройству желѣзныхъ дорогъ; теперь же замѣтимъ, что на нее давно обратили уже вниманіе, и старались найти разныя средства для улучшенія настоящей выдѣлки рельсовъ.

Главное затрудненіе состоитъ теперь, какъ извѣстно, въ томъ, что пакеты для рельсовъ состояются изъ пудлинговаго и сварочнаго желѣза. Каждый сортъ имѣетъ свою температуру свариванія, и невозможно обыкновенно не пережечь одно желѣзо пока доведутъ другое до способности свариваться. Нѣтъ ничего между тѣмъ, что-бы такъ скоро вліяло на разрушеніе рельса, какъ дурная сварка.

Измѣненія тутъ тѣмъ труднѣе, что необходимо составлять рельсовые пакеты изъ двухъ родовъ желѣза, такъ какъ верхъ и низъ рельса долженъ быть твердъ, потому зернистаго сложенія, а середина упруга, потому жилковатаго сложенія.

Между оригинальными предложеніями согласить эти неудобства, заслуживаетъ вниманія способъ, предложенный въ последнее время Алькье, инженеромъ французской Сѣверной желѣзной дороги. Химическія разложенія рельсоваго желѣза показали ему, что рельсы лучшихъ заводовъ содержали самое

*) Нижеслѣдующія свѣденія заимствованы изъ краткаго изложенія разсужденій въ обществѣ французскихъ гражданскихъ инженеровъ, помѣщенномъ въ *Revue universelle des mines etc.*, mai et juin 1865.

значительное количество фосфора, потому онъ считаетъ самымъ выгоднымъ употреблять на головки рельсовъ фосфористое желѣзо, которое твёрдо въ холодномъ состояніи и, главное, легко сваривается, что, какъ мы сейчасъ видѣли, въ выдѣлкѣ рельсовъ чрезвычайно важно.

Такъ какъ фосфористыя руды дерновыя и болотныя встрѣчаются во многихъ мѣстахъ и имѣютъ пока ограниченное примѣненіе, то употребленіе ихъ для рельсоваго желѣза будетъ весьма выгодно въ экономическомъ отношеніи, такъ какъ еще болѣе удешевить приготовленіе рельсовъ.

Опыты надъ способомъ Алькье были сдѣланы во Франціи, но пока еще въ ограниченныхъ размѣрахъ. Безъ опытовъ, нельзя прямо сказать, что способъ этотъ не будетъ имѣть успѣха, такъ какъ на русскихъ рельсахъ мы видимъ, что самое чистое желѣзо не даетъ еще самыхъ лучшихъ рельсовъ. Впрочемъ мы должны оговориться; хотя недостатки уральскихъ рельсовъ и приписываютъ обыкновенно чистотѣ и мягкости нашего желѣза, но едва-ли не справедливѣе приписать это дурной сваркѣ *), происходящей оттого, что наши сварочныя печи, дѣйствующія дровами, не могутъ да-

*) Для того, чтобы достигнуть наилучшей сварки, во Франціи долгими опытами дошли, что удобнѣе всего складывать пакеты слѣдующимъ образомъ:

Въ основаніе пакета кладется полоса изъ мелкозернистаго сварочнаго желѣза по вѣсу около $\frac{1}{5}$ части рельса. Затѣмъ двѣ полосы пудлинговаго желѣза, также мелкозернистаго. Всѣ эти полосы образуютъ голову рельса.

Треть верхней части пакета, т. е. пяты рельса, складывается изъ желѣза волокнистаго. Остальная часть пакета сколь возможно изъ желѣза зернистаго; но тутъ впрочемъ допускается примѣсь половины волокнистаго желѣза.

Складка эта имѣетъ то достоинство, что соприкасаются между собою сорта желѣза только одинаковаго качества, потому свариваніе происходитъ при этомъ способѣ наилучшимъ образомъ. Заводы слѣдовавшіе этой системѣ, приготовили рельсы, которые на Сѣверной желѣзной дорогѣ въ срокъ гарантіи имѣли только $1\frac{1}{2}$ % браку, между тѣмъ, для другихъ заводовъ бракъ достигаетъ до 12%.

вать очень большого жара—для провариванія большого рельсового намета. Потому какъ нельзя болѣе желательно, чтобы скорѣе приложили у насъ къ выдѣлкѣ рельсовъ каменный уголь, который хотя и не блистательныхъ качествъ на Уралѣ, но все-таки даетъ сильнѣйшій сварочный жаръ, чѣмъ дрова.

Вообще рельсы нынѣшней системы могутъ быть улучшены только тремя способами, или улучшая качество чугуна, или усовершенствуя процессъ пудлингованія, или же вводя новыя улучшения въ механическую обработку желѣза. Но сумма всѣхъ возможныхъ по этимъ отраслямъ улучшеній кажется слишкомъ незначительна, особенно если сравнить ее съ выгодами, представляемыми въ настоящее время Бессемеровымъ процессомъ.

Первыя приложенія Бессемерова металла уже показали несравненное превосходство его надъ пудлинговымъ желѣзомъ. До сего времени думали, что всѣ возможные улучшения желѣза заключаются только въ усовершенствованіяхъ механической обработки. Безъ сомнѣнія, послѣдовательная прокатка увеличиваетъ въ значительной степени сопротивленіе желѣза разрыву; такъ желѣзо въ видѣ пудлинговыхъ кусковъ имѣетъ сопротивленіе не болѣе 15—18 килогр. на квадр. миллиметръ сѣченія; прокатанное въ болванку, оно представляетъ уже сопротивленіе въ 28—31 килогр.; послѣ новой сварки и прокатки въ круглыя полосы, сопротивленіе его увеличивается до 37—42 килогр.; будучи прокатано въ тонкую полосу до діаметра въ 4 и 5 миллиметр., оно имѣетъ уже сопротивленіе въ 40—45 килогр. Наконецъ, вытянутое въ проволоку въ миллиметръ толщиною, оно оказываетъ сопротивленіе въ 80 килогр. на квадр. мил. сѣченія.

Но, если неоднократная прокатка увеличиваетъ сопротивленіе металла и способствуетъ очищенію его отъ всѣхъ постороннихъ примѣсей, все-таки она не можетъ дать ему

того сложенія, однородности и зерна, которое имѣютъ превосходительнѣе сорта желѣза, обработанные подъ молотомъ.

Напротивъ того, сталеватое желѣзо, получаемое теперь изъ тѣхъ же чугуновъ въ приборѣ Бессемера, расплавленное при очень высокой температурѣ и отлитое въ штыки надлежащей формы, представляетъ уже въ этомъ видѣ сопротивленіе разрыву, превосходящее сопротивленіе желѣзной проволоки. Прокатка подъ молотомъ увеличиваетъ еще это сопротивленіе на 25%. Сложеніе такой полосы представляетъ кромѣ того необыкновенно мелкое правильное и однородное зерно. Бессемеровъ металлъ соединяетъ, такимъ образомъ, въ высшей степени всѣ хорошія качества, необходимыя для рельсовъ. Единственное неудобство, которое приписываютъ Бессемеровымъ рельсамъ, это ихъ гибкость сравнительно съ желѣзными; но и этотъ фактъ требуетъ еще подтвержденія, по крайней мѣрѣ, опыты Киркальди противорѣчатъ ему.

Хотя Бессемеровъ процессъ не удастся еще для многихъ чугуновъ, и даетъ вообще продукты довольно капризные, однако въ настоящее время можно уже считать навѣрное, что изъ всякаго нефосфористаго чугуна можно получить Бессемеровъ металлъ совершенно однородный, твердый, вязкій и гибкій, который по значительному сопротивленію будетъ необыкновенно пригоденъ для выдѣлки рельсовъ.

Хотя также до сихъ поръ Бессемеровъ металлъ и стоилъ дороже другихъ сортовъ желѣза; но это потому, что приготовленіе его все еще имѣло характеръ опытовъ; между тѣмъ, нѣтъ никакого резона, чтобы оно со временемъ могло стоить дороже обыкновеннаго пудлинговаго желѣза. Постепенное пониженіе въ настоящее время цѣнъ на Бессемеровъ металлъ подтверждаетъ это. Значительный угаръ въ этомъ способѣ покрывается съ выгодой экономіей въ горючемъ матеріалѣ.

Конечно выдѣлка Бессемеровыхъ рельсовъ встрѣтитъ сначала значительное затрудненіе; потребуются сильнѣйшіе молота, валки должны будутъ имѣть возможность прокатывать гораздо

болѣе твердое чѣмъ теперь желѣзо. Потому придется перестраивать большую часть существующихъ рельсовыхъ заводовъ, и необходимъ, конечно, значительный заказъ, чтобы заводчики рѣшились на это. Но, если разъ достигнуть такого результата, то не предвидится, отчего бы новые рельсы могли стоить дороже прежнихъ; напротивъ того, скорѣе они могутъ въ будущемъ сдѣлаться даже дешевле, такъ какъ самый способъ проще и быстрѣе.

Таковы краснорѣчивыя преимущества Бессемеровыхъ рельсовъ; пока однако онѣ отодвигаются на второй планъ, въ виду того, что цѣна такимъ рельсамъ непропорціонально велика. До настоящаго времени ни одинъ заводъ не беретя готовить рельсы изъ Бессемерова метала дешевле 600 франковъ за тонну (обыкновенные рельсы стоятъ теперь во Франціи отъ 180 до 200 фр. за тонну), между тѣмъ, какъ увидимъ далѣе, цѣна рельсовъ изъ Бессемерова метала должна быть приблизительно та, по которой продавались желѣзные рельсы при началѣ ихъ выдѣлки, во Франціи, напр., около 350—400 фр. за тонну, для того чтобы желѣзные дороги рѣшились ввести ихъ у себя въ значительномъ размѣрѣ.

Въ настоящее время большинство инженеровъ считаетъ выгоднымъ введеніе Бессемеровыхъ рельсовъ повсемѣстно на тѣхъ линіяхъ, гдѣ желѣзные рельсы не выдерживаютъ болѣе 6 лѣтъ.

Французскій инженеръ П. Флаша, одинъ изъ первыхъ поднявшій вопросъ о необходимости введенія новаго метала для выдѣлки рельсовъ *), дѣлаетъ, относительно цѣны послѣднихъ, слѣдующій расчетъ:

Въ настоящее время километръ желѣзнаго пути приблизительно стоитъ:

*) Смори записку, представленную имъ обществу "des Ingénieurs civils de France. Revue univers. des mines t. XV.

75	тоннъ рельсовъ	15000	фр.
1,66	« костылей (chevilletes)	500	—
3,20	« подкладокъ (eclisses)	820	—
0,80	« болтовъ.	370	—
	расходы на укладку.	5000	—

Костыли, подкладки и болты служатъ и теперь около 20 лѣтъ. Для рельсовъ средній срокъ 10 лѣтъ. Посмотримъ что было бы, если бы они могли возобновляться по прошествіи только 20 лѣтъ. Положимъ, что все желѣзо по прошествіи сроковъ продается за полцѣны. Въ 10 лѣтъ потеря на принадлежностяхъ будетъ только составлять одну четверть ихъ стоимости. Вся потеря будетъ равна слѣдовательно:

		Черезъ 10 лѣтъ.	Черезъ 20 лѣтъ.
рельсы	по 100 фр.	7500 фр.	7500 фр.
костыли	— 200 —	166 —	332 —
подкладки	— 159 —	254,40 —	508,80 —
болты	— 360 —	144 —	282 —
укладка и подъѣмъ		5000 —	5000 —
		<hr/> 13064,40 —	<hr/> 13628,80 —

Погашенію въ 10 лѣтъ капитала въ 13064 фр.,	
при интересѣ въ 5%, соотвѣтствуетъ ежегодный	
расходъ (аннуитетъ)	1038 фр.
Погашенію въ 20 лѣтъ капитала 13628,80 фр.	
соотвѣтствуетъ аннуитетъ.	412 —
	<hr/> разность 626 —

Такимъ образомъ, удвоивъ стойкость рельсовъ, уменьшаютъ годичный ремонтъ на 626 франковъ. Чтобы узнать, какую цѣну можно заплатить теперь за подобные рельсы, надобно сообразить, что на погашеніе въ 20 лѣтъ, при интересѣ въ 5%, требуется аннуитетъ въ 8%; слѣдовательно, сбереженіе въ 626 франковъ соотвѣтствуетъ одновременно за-

траченному капиталу въ 7800 франковъ, т. е. теперь была бы возможность заплатить за такіе рельсы 104 франками дороже за тонну, или болѣе $\frac{1}{3}$.

Весь этотъ расчетъ сдѣланъ, конечно, въ томъ предположеніи, что цѣна желѣзныхъ рельсовъ будетъ подвергаться не слишкомъ значительнымъ колебаніямъ въ данный періодъ времени. По тому же расчету, если бы нашли возможность дѣлать рельсы, которые выстаивали бы 99 лѣтъ, то и теперь во Франціи можно было бы заплатить за нихъ по 533 франка за тонну.

Рельсы, выдѣлываемые изъ Бессемерова металла, можно принять теперь въ три раза болѣе стойкими, нежели обыкновенные желѣзные рельсы; такъ показываютъ опыты, сдѣланные на нѣкоторыхъ желѣзныхъ дорогахъ; тоже подтверждають стальные бандажы, употребленіе которыхъ введено еще ранѣе. По цѣнѣ, желѣзные бандажы составляютъ только $\frac{1}{2}$ стальныхъ, но и прочность послѣднихъ относится къ прочности желѣзныхъ бандажей по словамъ Ноццо, какъ 5 : 2. Замѣтимъ еще, что недостатокъ стальныхъ бандажей, это ихъ твердость, составляющая достоинство для рельсовъ, которые наиболѣе страдаютъ отъ расплющиванія и дурной сварки.

Е. Флаша дѣлаетъ въ дополненіе къ предыдущему расчету II. Флаша слѣдующій расчетъ выгоды употребленія стальныхъ рельсовъ, если послѣдніе выдерживаютъ срокъ въ три раза большій, противъ желѣзныхъ. Для примѣра взята линія, гдѣ желѣзные рельсы выдерживаютъ три года *), стальные слѣдовательно выдержать девять лѣтъ.

Каждый километръ обойдется:

75 тоннъ желѣзн.	75 тоннъ стальныхъ
рельсовъ . . . 15000 фр.	рельсовъ . . . 37500 фр.

*) Есть линіи, напр. между Парижемъ и Сентъ-Дени, гдѣ рельсы не выстаиваютъ болѣе нѣсколькихъ мѣсяцевъ.

принадлежностей на 1690	принадлежностей на 1690
укладка 5000	укладка 5000
<hr/> 21690	<hr/> 44190

Разница слѣдовательно будетъ въ 22500 фр. на кото-
рые ежегодное погашеніе будетъ 1293 фр. 75 с., считая
по 5,75%, ежегодныхъ интересовъ, какъ офиціально объяв-
лено всѣми французскими компаніями желѣзныхъ дорогъ.

Положимъ, что по окончаніи срока, желѣзные рельсы по-
теряютъ на тонну 100 фр. своей цѣны, стальные 300 фр.,
что почти невѣроятно, такъ какъ по теперешнимъ цѣнамъ
послѣдніе едва-ли потеряютъ болѣе 200 фр.; принадлежности
возобновляются вполнѣ при замѣненіи стальныхъ рельсовъ и
въ половину при замѣненіи желѣзныхъ. Тогда расходы во-
зобновленія будутъ равны:

Для желѣзнаго пути	Для стального пути
рельсы 7500 фр.	рельсы 22500 фр.
принадлежности 845	принадлежности 1690
укладка 5000	укладка 5000
<hr/> 13345	<hr/> 29190

13345 фр. чрезъ три года по 5,75% представить	
аннуитетъ въ	4970
чрезъ 6 лѣтъ	2693
чрезъ 9 лѣтъ	1940
	<hr/> 9603 фр.

Съ другой стороны, 29190 фр. чрезъ девять	
лѣтъ по 5,75% представляютъ ежегодный рас-	
ходъ въ	4244
	<hr/> разница 5359 фр.

откуда, вычитая проценты на разность въ перво-	
начально затраченномъ капиталѣ,	1294
	<hr/> выгода слѣдовательно будетъ равна 4065 фр.

Это представляет сумму, достаточную даже для того, чтобы заплатить по 600 фр. за тонну стальных рельсов, особенно если негодные рельсы будут продаваться не дешевле 250 фр. за тонну. По этому же расчету, даже теперь все линія, гдѣ рельсы не выдерживаютъ болѣе 10—12 лѣтъ, могутъ быть выложены стальными рельсами, съ условіемъ, чтобы цѣна послѣднихъ понизилась до 500 фр. за тонну. Цифры взяты здѣсь для Франціи.

Подобное пониженіе на $\frac{1}{6}$ цѣны по всей вѣроятности будетъ скоро достигнуто многими заводами, при усовершенствованіи Бессемерова процесса. Тогда выдѣлка стальных рельсовъ должна принять очень широкіе размѣры.

Многочисленные опыты и на англійскихъ желѣзныхъ дорогахъ обезпечили рельсамъ Бессемера значительный сбытъ. Одинъ изъ самыхъ рѣшительныхъ опытовъ этого рода былъ произведенъ въ Лондонѣ на Comden-station лондонской сѣверо-западной дороги *). На одномъ изъ болѣе обѣзжаемыхъ мѣстъ, гдѣ въ 24 часа проходитъ до 8000 товарныхъ вагоновъ, одна сторона пути была сложена изъ рельсовъ Бессемеровой стали, а другая изъ обыкновенныхъ желѣзныхъ рельсовъ. Стальные рельсы лежатъ съ 9 мая 1862 г. до сихъ поръ. Они были испытаны въ концѣ сентября 1864 г., при чемъ оказалось, что они потерпѣли весьма незначительное истираніе, не смотря на то, что по нимъ до этого времени проѣхало около семи милліоновъ товарныхъ вагоновъ. Желѣзные рельсы, положенные на другой сторонѣ пути, нужно было время отъ времени перевертывать и замѣнять новыми, а именно:

Новые рельсы положены.

1) 9 мая . 1862 г.

2) 9 сентября »

Они же перевернуты.

въ іюль 1862 г.

6 ноября »

*) Verhandl. und Mittheil. d. niederösterr. Gewerbevereins 1864.

6 января	1863 г.	1 марта	1863 г.
29 апрѣля	»	3 іюля	»
29 сентября	»	16 декабря	»
10 февраля	1864 г.	12 апрѣля	1864 г.
6 августа	»	—	—

Изъ этого опыта видно, что стальной рельсъ прослужилъ долѣе семи желѣзныхъ, и еще нельзя напередъ сказать, сколько будетъ нужно перемѣнить желѣзныхъ рельсовъ, пока потребуется перевернуть стальной. Подобные результаты привели къ тому, что англійскія желѣзныя дороги начинаютъ укладываться Бессемеровыми рельсами на большихъ протяженіяхъ; такъ лондонская сѣверо-западная дорога укладывается на всемъ пути (болѣе 1200 англійскихъ миль) стальными рельсами, приготовляемыми на заводѣ въ *Crewe*, подъ наблюденіемъ самого Бессемера.

Стальные фабриканты того мнѣнія, что Бессемеровы рельсы могутъ быть не только въ три, но и въ десять, даже пятнадцать разъ болѣе стойкими, нежели обыкновенные желѣзные рельсы. Если это только справедливо, то вышеприведенный расчетъ покажетъ, что стальные рельсы могутъ съ выгодною быть вводимы даже на линіяхъ, гдѣ желѣзные рельсы служатъ по 20 и болѣе лѣтъ; но фактъ этотъ требуетъ, намъ кажется, еще болѣе опытовъ для подтвержденія.

И теперь, впрочемъ, выдѣлка Бессемеровыхъ рельсовъ не есть дѣло безвыгодное. Если положить, и это еще будетъ самымъ умѣреннымъ, что около $\frac{1}{10}$ всего рельсоваго пути въ настоящее время уже можетъ быть, для соблюденія необходимой экономіи въ ремонтѣ, уложена рельсами изъ Бессемерова метала при нынѣшней ихъ цѣнѣ, то, принимая настоящее количество желѣзныхъ дорогъ въ одной Европѣ и Соединенныхъ Штатахъ болѣе 139000 верстъ, необходимо Бессемеровыхъ рельсовъ для 13900 верстъ. Считая 1200 п. рельсовъ на каждую версту, потребуется значить

16680000 пудъ рельсовъ изъ Бессемерова металла, что представляетъ значительную работу многимъ заводамъ.

Мы разсмотрѣли вопросъ о наивыгоднѣйшемъ металлѣ для рельсовъ, какъ со стороны теоріи, такъ и относительно потребностей настоящаго времени желѣзныхъ дорогъ въ западной Европѣ. Намъ остается теперь разсмотрѣть, какое значеніе имѣетъ выдѣлка стальныхъ рельсовъ для Россіи.

Пространства наши, какъ извѣстно, обширны, населеніе, между тѣмъ, по большей части рѣдкое, потому всякая желѣзная дорога, сравнительно съ западной Европой, должна быть у насъ длиннѣе, чтобы быть посредникомъ торговли и сообщенія одинаковаго числа людей. Съ другой стороны, малая населенность и экономическая неразвитость дѣлаютъ движеніе по большей части нашихъ желѣзныхъ путей мало оживленными, или, какъ на Московско-Нижегородской линіи, оживленными въ извѣстные только мѣсяцы. По этимъ двумъ причинамъ намъ приходится употреблять много рельсовъ, но рельсы эти служатъ долѣе, чѣмъ на западѣ, и служили бы еще долѣе, если бы у насъ не было такихъ крайнихъ переходовъ отъ низкой температуры въ -30° зимою до $+30^{\circ}$ жары лѣтомъ. Последняя причина будетъ имѣть впрочемъ меньшее вліяніе на южныхъ линіяхъ желѣзныхъ дорогъ.

Такимъ образомъ существеннымъ достоинствомъ русскихъ рельсовъ должна быть скорѣе дешевизна, нежели излишняя стойкость, которая достигается уже отчасти малымъ движеніемъ по нашимъ желѣзнымъ дорогамъ.

На западѣ рельсовые пути соединяютъ рядъ промышленныхъ и торговыхъ пунктовъ. Наши дороги соединяютъ обыкновенно два такихъ центра и имѣютъ еще только въ виду пробудить экономическое развитіе въ проходимой ими полосѣ. Потому доходъ въ первые годы обыкновенно незначителенъ, но со временемъ можетъ необыкновенно увеличиться, чему служить доказательствомъ Николаевская дорога. Кромѣ того, мы не приготовляемъ у себя дома многого необходимаго для

желѣзныхъ дорогъ, не приобрѣли еще въ постройкѣ ихъ необходимой опытности, особенно же бережливости и акуратности, такъ что сооруженіе ихъ обходится сравнительно, особенно если взять въ расчетъ дешевизну у насъ рабочихъ рукъ и экспроприаціи собственности, довольно дорого. Изъ этого видно, что первый вопросъ заключается у насъ въ возможно меньшихъ первыхъ затратахъ на сооруженіе путей. Потому намъ не нужно ни великолѣпныхъ дебаркадеровъ, ни дорогихъ мостовъ, ни, прибавимъ, стальныхъ рельсовъ. Дѣло другое, когда дороги наши увеличатъ свой доходъ, хоть до такихъ размѣровъ, что пособіе правительства сдѣлается уже излишнимъ.

Впрочемъ, въ небольшомъ количествѣ мы можемъ употреблять стальные рельсы на особенно бойкихъ мѣстахъ Николаевской дороги. Это линія установившаяся, доходъ ея упроченъ и она можетъ принимать мѣры для сокращенія своего ремонта введеніемъ цѣнныхъ стальныхъ рельсовъ на крутыхъ скатахъ, около станцій, на діагональныхъ путяхъ, на развѣздахъ и въ тому подобныхъ мѣстахъ. Всѣ другія линіи должны заботиться только о томъ, чтобы поскорѣе укладывать свои пути русскими рельсами, приготовленными изъ русскаго и, пожалуй, англійскаго чугуна, но непременно въ Россіи и на рускомъ каменномъ углѣ Урала и Донецкаго края.

Но если стальные рельсы мало пригодны по своей цѣнѣ для русскихъ желѣзныхъ дорогъ, то, именно по своей высокой цѣнѣ, онѣ необыкновенно пригодны для выдѣлки ихъ на русскихъ стальныхъ заводахъ.

Стальное производство, особенно однороднаго метала, необыкновенно увеличилось въ послѣднее время на русскихъ горныхъ заводахъ; опыты надъ введеніемъ бессемерованія *)

*) Бессемерованіе было очень удачно введено на Тагильскихъ заводахъ, и мы ждемъ, что образованное заводоуправленіе подѣлится плодами своихъ опытовъ. Опыты были также удачны у Малыцова и др. Мы слышали также

идутъ постоянно и ревностно на заводахъ, какъ казенныхъ, такъ и частныхъ. Такой примѣръ можетъ легко соблазнить и другихъ русскихъ заводчиковъ для расширенія у себя стального производства. Все матеріалы для него мы имѣемъ въ изобиліи у себя дома, потому есть полная вѣроятность, что всякія издѣлія изъ стали будутъ стоить у насъ не дороже того, какъ онѣ обходятся за границую. Доказательство тому мы видимъ на пушкахъ изъ однороднаго метала. Не смотря на новостъ и сравнительную незначительность этого производства, нашимъ заводамъ, даже при казенномъ управленіи, вызывающемъ, какъ извѣстно, необходимо излишніе расходы, удалось приготовить ихъ дешевле прусскихъ.

Потому нѣкоторые заводы наши, въ виду усиливающейся потребности за границею на стальные рельсы, могутъ ввести у себя ихъ выдѣлку для отправки за границу. Высокая цѣна скоро окупитъ расходы, необходимыя на введеніе новаго производства. Мало по малу найдется для стальныхъ рельсовъ рынокъ и дома.

Самое лучшее соединить, если возможно, оба производства рельсовъ, какъ стальныхъ, такъ и желѣзныхъ на однихъ заводахъ. Необходимые для производства сталь и чугуны можно пріобрѣтать на специальныхъ для того заводахъ; чугуны же частью и за границею. Свои желѣзные рельсы слѣдуетъ употреблять для своихъ же желѣзныхъ дорогъ, а стальные рельсы вывозить въ другія государства. Для этого нужно только, чтобы пудъ рельсовъ обходился съ доставкою въ Петербургъ не дороже 2 руб. 95 коп. или 3 руб. сер. Отпускная торговля наша металами годъ отъ году все падаетъ, а это поддержать ее все-таки немного.

Хотя вредное заблужденіе, что мы можемъ уравнивить всю свою европейскую торговлю отпускомъ сырыхъ произве-

въ управленіи Тагильскими заводами, что рельсы изъ Бессемерова метала представлены для испытанія въ управленіе Николаевской дорогой.

деній, преимущественно предметовъ сельскаго хозяйства, и приобрѣло въ послѣднее время много рьяныхъ, хотя и неразсудительныхъ защитниковъ, но истинныя потребности нашего государства выйдутъ когда нибудь наружу. А къ числу такихъ относится поощреніе у себя такихъ фабричныхъ промышленности, продукты которыхъ находили бы себѣ въ Европѣ выгодный сбытъ. Поощряя такія промышленности, мы не истощимъ по крайней мѣрѣ своей почвы и не оставимъ свой народъ коснѣть въ вѣчномъ невѣжествѣ, неизбѣжно связанномъ съ малоприбыльнымъ и малопрогрессивнымъ занятіемъ, земледѣліемъ.

К. Скальковский.

ХИМІЯ.

О ХИМИЧЕСКОМЪ СОСТАВѢ СТАССФУРТСКАГО МѢСТО- РОЖДЕНІЯ КАМЕННОЙ СОЛИ И О ДОБЫВАНІИ ХЛО- РИСТАГО КАЛІЯ ИЗЪ КАРНАЛЛИТА.

Въ статьѣ о содѣ мы указывали на стремленіе современной промышленности замѣнять различные матеріалы изъ царства растительнаго и животнаго веществами минеральными, и между прочими примѣрами привели—попытки полученія солей калия изъ карналлита, огромное количество котораго найдено нѣсколько лѣтъ тому назадъ въ Стассфуртскихъ соляныхъ коняхъ. Открытіе это безспорно окажетъ въ будущемъ огромное вліяніе на современную техническую промышленность, и уже въ настоящее время добыча карналлита существуетъ, и онъ частью перерабатывается въ Германіи, частью вывозится въ Англію и Францію, гдѣ вмѣстѣ съ тѣмъ основывается новая отрасль технического производства, а именно приготовленіе углекислаго калия изъ хлористаго. Кромѣ этого Стассфуртское мѣсторожденіе соли въ высшей степени интересно по своему химическому строенію, а потому мы представляемъ здѣсь извлеченіе изъ краткаго описанія его, помѣщеннаго въ *Jahresbericht* Wagner'a за 1864 ст. 202 *).

*) Статья *Jahresbericht*'а извлечена изъ брошюры Биншофа: *Die Steinsalzwerke bei Stassfurt von F. Bischof, Bergrath und Direktor der Steinsalzwerke, Halle 1864, Pfeffer*, къ которой и слѣдуетъ обратиться за болѣе подробными свѣдѣніями.

Стассфуртское мѣсторожденіе соли принадлежитъ къ Магдебурго-Гальберштадскому бассейну, соляное богатство котораго извѣстно давно. Нѣсколько соляныхъ варницъ съ давняго времени обрабатываютъ разсолы, доставляемые буровыми скважинами, заложенными въ этомъ бассейнѣ, но всѣ эти скважины не были достаточно глубоки и ни одна изъ нихъ не прорѣзывала пластъ соли во всю его толщину. Слабость разсоловъ, доставляемыхъ этими скважинами, побудила заложить въ Стассфуртѣ новую скважину, съ цѣлью отыскать каменную соль. Скважина эта была заложена 3-го апрѣля 1839 г., и въ іюнѣ 1843 года, на глубинѣ 975 фут. была встрѣчена каменная соль. Затѣмъ скважина прорѣзала слой мергеля въ 20 ф. толщиной, и потомъ пошла снова по каменной соли до глубины 1035 фут.; общая глубина скважины въ 1851 г. была 1951 фут. Въ 1843 г. эта скважина дала разсолъ въ 1,205 уд. вѣса, что заставило предполагать обильное въ немъ содержаніе поваренной соли. Но ближайшее изслѣдованіе показало, что вмѣсто 27% хлористаго натрія, которые бы въ немъ должны были заключаться, судя по его плотности, онъ содержитъ его только около 16%, да кромѣ того, еще 13% хлористаго магнія, такъ что для выварки соли разсолъ этотъ оказался негоднымъ. При дальнѣйшемъ углубленіи скважины плотность разсола все увеличивалась, и вмѣстѣ съ тѣмъ увеличивалось въ немъ и содержаніе хлористаго магнія, такъ что при общей глубинѣ скважины въ 1851 ф. разсолъ имѣлъ плотность 1,3, и содержалъ въ 100 ч.

сернокислаго магнія . . .	4,01
хлористаго магнія . . .	19,43
хлористаго калия . . .	2,24
хлористаго натрія . . .	5,61

Итого 31,29% солей въ растворѣ.

Такой разсолъ негоденъ для обработки. Не смотря на такой неудачный результатъ, буреніе, какъ мы сказали выше, продолжалось. Маршанъ первый высказалъ мнѣніе, что при дальнѣйшемъ углубленіи скважины будетъ встрѣчена соль безъ магневыхъ солей. Различные факты, затѣмъ обнаруженные, подтвердили вѣроятность этого мнѣнія, такъ что вообще пришли къ убѣжденію, что только верхніе слои этого мѣсторожденія соли содержатъ хлористый магній, и что подъ ними находится каменная соль, содержащая только небольшую примѣсь ангидрита. Вслѣдствіе этого прусское правительство рѣшило изслѣдовать это мѣсторожденіе шахтами, которыя и были заложены въ 1851 и 1852 годахъ, а въ 1856 году ими было обнаружено огромное мѣсторожденіе каменной соли, верхній слой котораго, а именно съ глубины 816 до 974 фут. былъ признанъ нечистымъ, негоднымъ. Значеніе этой нечистой соли не было опредѣлено въ то время, и все вниманіе прусскаго правительства было обращено на добычу соли.

По имѣющимся теперь свѣденіямъ полагаютъ, что Стассфуртское мѣсторожденіе представляетъ толщу каменной соли около 1200 фут. глубиной. Нижняя часть ея, а именно 685 ф. (считая снизу) состоитъ изъ чистой каменной соли. Затѣмъ идутъ слои: 1) въ 200 фут. толщиной, менѣе чистой соли, 2) въ 180 фут., соли, смѣшанной съ большимъ количествомъ сѣрнокислыхъ соединеній, и 3) въ 135 фут., представляющей смѣсь каменной соли съ хлористыми солями калия и магнія. Если мы обратимъ вниманіе на растворимость солей, входящихъ въ составъ Стассфуртскаго мѣсторожденія, то замѣтимъ, что наименѣе растворимый изъ нихъ хлористый натрій занимаетъ нижній ярусъ, затѣмъ идутъ болѣе растворимыя сѣрнокислыя соли калия и магнія и наконецъ хлористыя соединенія тѣхъ же металловъ. Образованіе Стассфуртскаго мѣсторожденія можетъ быть объясне-

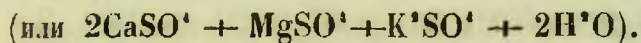
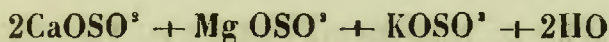
но процессомъ медленнаго испаренія большой массы воды, въ которой всё эти соли находились въ растворѣ.

Стассфуртское мѣсторожденіе соли раздѣляютъ на 4 яруса, изъ коихъ каждый носить названіе той примѣси, которая въ этомъ ярусѣ находится въ преобладающемъ количествѣ. Такимъ образомъ нижній ярусъ, имѣющій въ толщину 685 фут., называется ангидритовымъ ярусомъ, потому что въ немъ каменная соль смѣшана только съ ангидритомъ, являющимся въ видѣ прожилковъ. Второй ярусъ называется *полигали-товымъ ярусомъ*. Жидкость, изъ которой осаждался этотъ ярусъ, должна была имѣть составъ, подобный маточнымъ растворамъ, получаемымъ въ настоящее время при добычѣ соли. Изъ всѣхъ солей, заключавшихся въ ней, поваренная соль, не смотря на огромное количество ея, уже выдѣлившееся и образовавшее нижній ярусъ, все-таки преобладала, а потому выдѣленіе ея не прекратилось и въ этотъ періодъ. Но осѣвшая соль является здѣсь менѣе чистою, потому что маточный разсолъ, остававшійся между кристаллами, былъ богаче содержаніемъ постороннихъ солей. Осажденіе поваренной соли въ этотъ періодъ сопровождалось выдѣленіемъ сѣрно-кислаго кальція въ видѣ тройной соли съ сѣрнокислымъ магніемъ и сѣрнокислымъ калиемъ. Изъ постороннихъ примѣсей поваренной соли, это тройное соединеніе является преобладающимъ въ этомъ ярусѣ; оно называется полигали-томъ. Составъ Стассфуртскаго полигалита слѣдующій:

3,49 хлористаго натрія (случайная примѣсь).

42,64	сѣрно-кислаго кальція	}	= 2,60 эк.
19,76	— магнія		= 1,05 —
27,96	— калия		= 1,02 —
5,75	воды.		= 2,04 —

Этотъ составъ можетъ быть выраженъ слѣдующей формулою:



Толщина этого яруса принимается въ 200 фута., но составъ его не одинаковъ на всей этой толщинѣ; въ нижнихъ слояхъ его, соль является болѣе чистою (относительно содержанія легко растворимыхъ солей), въ верхнихъ менѣе чистой, такъ что точной границы между этимъ ярусомъ и ярусами, лежащими подъ нимъ и надъ нимъ, провести нельзя. По опредѣленію Штейнбека соль этого яруса имѣетъ слѣдующій составъ на различной глубинѣ:

	Хлор. натрія.	Ангидрита.	Полигалита.	Воднаго хлор. магн.
нижніе 40 ф.	92,10	1,47	6,05	0,38
слѣдующіе 40 ф.	90,32	»	8,97	0,61
— 40	91,77	0,12	6,74	1,37
— 40	90,48	1,08	6,15	2,29
— 40	91,21	0,64	5,23	2,92
Среднее	91,2	0,66	6,63	1,51

Третій ярусъ называется *кизеритовымъ*, потому что преобладающею въ немъ примѣсью является кизеритъ, минераль, (составъ котораго соотвѣтствуетъ формулѣ $\text{MgOSO}^{\circ} + \text{H}^{\circ}\text{O}$ или $\text{MgSO}^{\circ} + \text{H}^{\circ}\text{O}$). Кизеритъ не встрѣчается совершенно чистымъ, и наилучшіе образцы его содержатъ до 2% хлористаго магнія и хлористаго калия. Кизеритъ встрѣчается въ этомъ ярусѣ въ видѣ слоевъ и прожилковъ до 1 фута толщиной, но кромѣ его тутъ попадаются и другія примѣси, такъ что средній составъ соли этого яруса можно выразить такъ:

- 65% каменной соли
- 17 кизерита
- 13 карналлита
- 3 воднаго хлористаго магнія
- 2 ангидрита.

Кизеритъ по составу идентиченъ съ высушенною при 100° горькою солью ($\text{MgSO}^4 + 7\text{H}^2\text{O}$ или $\text{MgOSO}^3 + 7\text{HO}$). Замѣчательно, что при обработкѣ его водой, онъ сначала значительно увеличивается въ объемѣ и образуетъ почти твердую цементную массу, и потомъ уже растворяется. 100 ч. воды при $18\frac{3}{4}$ Ц. растворяютъ 40,9 ч. кизерита. Кизеритъ встрѣчается въ этомъ ярусѣ не разсѣяннымъ во всей массѣ соли, а въ видѣ гнѣздъ и слоевъ до 1 ф. толщиной.

Сѣрноокислый магній есть соль въ высшей степени важная въ техническомъ отношеніи, потому что она можетъ замѣнить въ содовомъ производствѣ сѣрную кислоту. По даннымъ Клемма *) кизеритъ представляетъ въ этомъ отношеніи нѣкоторыя преимущества предъ естественною или искусственною горькою солью, такъ что вопросъ о замѣнѣ сѣрной кислоты въ содовомъ производствѣ кизеритомъ можно считать почти рѣшеннымъ.

Верхній или *карналлитовый* ярусъ отличается отъ предъидущихъ тѣмъ, что въ немъ поваренная соль играетъ по количеству своему второстепенную роль. Разсолъ, изъ котораго осаждались соли этаго яруса, достигъ высшей степени сгущенія; наименѣе растворимыя соли изъ находившихся въ первоначальномъ растворѣ, а именно поваренная соль и сѣрноокислый магній уже почти выдѣлились, такъ что они являются въ этомъ ярусѣ только въ видѣ пластовъ и гнѣздъ и главная составная часть есть карналлитъ. Карналлитовый ярусъ не представляетъ однородной соляной массы; наоборотъ онъ весь состоитъ изъ перемежающихся и рѣзко отличающихся другъ отъ друга слоевъ (отъ дюйма до нѣсколькихъ футовъ толщиной) различныхъ солей, его составляющихъ. Всѣ соли этаго яруса довольно сильно окрашены. Такимъ образомъ, каменная соль является здѣсь сильно окрашенною

*) См. ниже въ выноскѣ.

въ бурый цвѣтъ смолистыми веществами, особенно въ верхнихъ слояхъ; цвѣтъ карналлита бываетъ различный и представляетъ постепенные переходы отъ совершенно прозрачнаго къ свѣтлорозовому и темнобурому; кизеритъ имѣетъ сѣрый цвѣтъ. Количественное отношеніе солей этого яруса можетъ быть выражена такъ:

55%	карналлита
25	поваренной соли
16	кизерита
4	воднаго хлористаго магнезія.

Но кромѣ этихъ главныхъ составныхъ частей въ этомъ ярусѣ попадаются борацитъ, сильвинъ и др. соли.

Карналлитъ ($KCl + 2MgCl + 12HO$ или $KCl + MgCl^2 + 6H^2O$) въ чистыхъ образцахъ является въ видѣ крупнозернистыхъ кристаллическихъ агрегатовъ, съ раковистымъ изломомъ; удѣлъ его 1,618. 100 ч. его содержатъ:

хлористаго калия . . .	27
хлористаго магнезія . . .	34
воды	39
	<hr/> 100

Въ совершенно чистомъ видѣ карналлитъ попадаетъ однакоже рѣдко, и то только въ верхнихъ слояхъ, непосредственно лежащихъ подъ мергелемъ; обыкновенно же онъ бываетъ окрашенъ въ красный цвѣтъ, отъ присутствія въ немъ микроскопическихъ чешуекъ желѣзистой слюды, которая ему и придаетъ по наружности видъ сходный съ авантюриномъ. Но количество этой слюды вообще весьма не велико, потому что самые темные образцы карналлита содержатъ ее не болѣе 0,075%.

Если чистый кусокъ карналлита растворить въ горячей водѣ и поставить кристалizоваться, то изъ него выдѣляется только хлористый калий, а не двойная соль; это показываетъ, что

карналлитъ могъ осаждаться только изъ раствора, содержащаго избытокъ хлористаго магнія. И дѣйствительно, если сосчитать все количество хлористаго магнія, разсѣяннаго въ массѣ соли Стассфуртскаго мѣсторожденія, то найдемъ, что онъ значительно преобладаетъ надъ хлористымъ калиемъ. Способность карналлита разлагаться отъ дѣйствія чистой воды даетъ возможность получать изъ него легко и просто хлористый калий и объясняетъ присутствіе этой соли въ Стассфуртскихъ копяхъ.

Чистый хлористый калий или сильвинъ встрѣчается въ Ангальтскихъ выработкахъ въ нижнихъ частяхъ карналлитоваго и въ верхнихъ кизеритоваго ярусовъ. Онъ имѣетъ бѣлый цвѣтъ и стеклянный, переходящій въ перломутровый, блескъ; уд. вѣсъ его $= 2,025$. По физическимъ свойствамъ онъ очень сходенъ съ камешною солью и попадаетъ обыкновенно въ видѣ гнѣздъ въ слояхъ кизерита, изъ которыхъ и можетъ быть выдѣленъ въ видѣ кусковъ до 5 ф. вѣсу. Стассфуртскій сильвинъ должно считать продуктомъ разложенія карналлита. Въ подтвержденіе этого можно привести тотъ фактъ, что въ выработанныхъ и подверженныхъ дѣйствію сырости штрекахъ Стассфуртскихъ копей образуются сталактиты и натечныя массы хлористаго калия; при этомъ вода вымываетъ изъ карналлита хлористый магній, а хлористый калий осаждается и образуетъ сталактиты. Весьма вѣроятно, что ее естественный сильвинъ образовался отъ дѣйствія воды на карналлитъ. Если большая куча карналлита подвергается дѣйствію влажности, то, какъ извѣстно, легко растворимый хлористый магній собирается въ нижнихъ слояхъ кучи, а хлористый калий наоборотъ подымается къверху. Подобный же процессъ повидимому происходилъ въ Стассфуртскихъ копяхъ, вслѣдствіе чего въ выше лежащихъ Ангальтскихъ выработкахъ въ карналлитовомъ ярусѣ чистый сильвинъ попадаетъ чаще, и въ томъ же ярусѣ въ нижележащихъ прусскихъ выработкахъ попадаетъ *тахидритъ* и избытокъ

хлористаго магнія. Изъ всѣхъ солей, встрѣчающихся въ Стассфуртскихъ кояхъ, тахгидритъ есть самая растворимая; на воздухѣ она притягиваетъ влагу, становится непрозрачною и расплывается. По составу тахгидритъ можно разсматривать какъ карналлитъ, въ которомъ хлористый калий замѣщенъ хлористымъ кальціемъ. Его формула такова: $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{MgCl}_2 + 12\text{H}_2\text{O}$ (или $\text{CaCl}_2, \text{MgCl}_2 + 12\text{H}_2\text{O}$). При раствореніи его въ водѣ происходитъ отдѣленіе теплоты, а не поглощеніе ее, что объясняется частью тѣмъ, что составныя части тахгидрита также отдѣляютъ теплоту, при раствореніи въ водѣ, какъ это видно изъ слѣдующей таблицы. Если 20 ч. соли облить 80 ч. воды, то температура раствора измѣняется такъ:

По Цельсию.					
для сильвина	отъ 18° до	7°,25	слѣд. измѣн. на	— 11°,5	
— камен. соли	— „ —	16,75	— — —	2	
— карналлита	— „ —	17,00	— — —	1,75	
— тахгидрита	— „ —	26,5	— — —	7,75	
Составныя части тахгидр.	водный хлористый магній	— „ —	22,0	— — —	3,25
	безводный хлор. кальцій	— „ —	52,00	— — —	32,25

Въ Стассфуртскихъ кояхъ, кромѣ вышепоименованныхъ минераловъ, попадаетъ еще борацитъ. По анализамъ различныхъ химиковъ онъ имѣетъ слѣдующій составъ:

	По Лудвигу.	По Гейнцу и Сиберту.	По Бишофу.
борнокислаго магнія	82,34	87,61	89,39
хлористаго магнія .	11,73	10,42	10,61
воды	5,93	6,97	„

Борацитъ встрѣчается въ верхнемъ ярусѣ Стассфуртскихъ копей, въ видѣ отдѣльностей, иногда до нѣсколькихъ фунтовъ вѣсу, но большею частью въ видѣ микроскопическихъ зеренъ и вообще онъ столь разсѣянъ въ массѣ солей, что годовая добыча его не превышаетъ 200 цент. Цвѣтъ его снѣжнобѣлый, изломъ ровный, сложеніе мелкозернистое, уд. в. = 2,667; въ кислотахъ при нагреваніи онъ растворяется легко, и обыкновенно бываетъ проникнутъ карналлитомъ.

Замѣчательно, что въ Стассфуртскихъ соляхъ до сихъ поръ не найдены: литина и іодъ, но обнаружены признаки брома, цезія и рубидія.

Зная составъ отдѣльныхъ ярусовъ Стассфуртскаго мѣсто-рожденія можно опредѣлить общій средній его составъ, который выразится такъ:

989	фут. каменной соли	или	82,41%
36	фут. ангидрита	—	3
13	— полигаллита	—	1,08
51	— кизерита	—	4,25
98	— карналлита	—	8,15
13	— хлор. магнія	—	1,08
<hr/> 1200 ф.			<hr/> 99,97

Если же вычислить отношеніе отдѣльныхъ солей, то получимъ слѣдующій составъ для Стассфуртской соляной копи:

хлористаго натрія	. 85,82%
сѣрноокислаго кальція	4,88
сѣрноокислаго магнія	4,70
сѣрноокислаго калия	0,4
хлористаго магнія	. 2,53
хлористаго калия	. 1,67
<hr/> 100.	

Изъ этихъ чиселъ видно, что Стассфуртская соляная копъ отличается отъ соляной массы, растворенной въ водѣ океана,

большимъ содержаніемъ хлористаго натрія, нѣсколько меньшимъ содержаніемъ сѣрнокислыхъ солей, и значительно меньшимъ содержаніемъ хлористыхъ солей калия и магнезія.

Выше мы сказали, что открытіе карналлита въ Стассфуртскихъ копяхъ должно произвести переворотъ въ промышленности; но спрашивается почему же прежде не заботились о полученіи хлористаго калия изъ маточныхъ рассоловъ, получающихся при добычѣ соли изъ морской воды. Извѣстно, что въ южной Европѣ, особенно по берегамъ Средиземнаго моря, которое гораздо богаче содержаніемъ солей чѣмъ океанъ, добывается огромное количество поваренной соли путемъ естественнаго испаренія, при чемъ попутно могло бы получаться большое количество хлористаго калия. Обработка маточныхъ рассоловъ отъ морской воды, а слѣдовательно и добываніе хлористаго калия существуетъ уже давно, особенно въ южной Франціи, но должно полагать, что либо мѣстные условія, либо условія самаго производства не позволяли увеличить его до серъезныхъ размѣровъ, или наконецъ цѣна и свойства получаемаго продукта ограничивали его употребленіе. Въ настоящее время полагаютъ, что добыча калиевыхъ солей въ южной Франціи изъ маточныхъ рассоловъ должна прекратиться съ открытіемъ Стассфуртскаго карналлита. Обработка этихъ маточныхъ рассоловъ состоитъ въ слѣдующемъ: когда рассоль сгустится до 30° Боме, то онъ осаждаетъ смѣсь хлористаго натрія и сѣрнокислой магнезіи. Когда онъ достигнетъ густоты 37° по Б., то его перепускаютъ въ другой бассейнъ, гдѣ осаждается соль $KOSO^3 + MgOSO^3 + 6H^2O$ (или $K^2SO^4 + MgSO^4 + 6H^2O$). Затѣмъ рассоль при 36° осаждаетъ двойную хлористую соль калия и магнезія (искусственный карналлитъ), и наконецъ когда онъ достигнетъ 40° , то не содержитъ другихъ солей, кромѣ хлористаго магнезія.

Во Франціи со всеми этими продуктами поступаютъ такъ:
1) смѣсь хлористаго натрія съ сѣрнокислымъ магнеіемъ обращаютъ въ глауберову соль чрезъ кристаллизацію при низкой

температурѣ изъ жидкости, содержащей избытокъ поваренной соли; 2) двойную соль сѣрнокислыхъ калия и магнія продаютъ въ Англію, 3) искусственный карналлитъ складываютъ въ кучи и подвергаютъ дѣйствию влаги, при чемъ хлористый магній изъ него вымывается, а остающійся хлористый калий перерабатывается мокрымъ путемъ помощью сѣрнокислаго магнія въ сѣрнокислую соль. Замѣтимъ, что площадь бассейновъ (въ которыхъ испаряется морская вода), въ 20000 десятинъ, можетъ дать этимъ путемъ до 3600000 п. глауберовой соли и до 1200000 пуд. сѣрнокислаго калия.

Оставляя въ сторонѣ вопросъ, отчего добыча хлористаго калия и сѣрнокислаго магнія изъ морской воды не получила особеннаго развитія, рассмотримъ теперь способы, предложенные для переработки карналлита и кизерита въ другіе продукты.

Для *) полученія хлористаго калия изъ карналлита, его кладутъ въ желѣзные котлы и растворяютъ въ горячей водѣ, при содѣйствіи водянаго пара, и концентрированный растворъ сливаютъ въ ящики, въ которыхъ онъ и выдѣляетъ хлористый калий въ кристалахъ. Получаемый при этомъ маточный разсолъ сливаютъ и онъ чрезъ нѣкоторое время выдѣляетъ оставшійся въ немъ хлористый калий въ видѣ карналлита, который снова растворяютъ въ водѣ и подвергаютъ той же обработкѣ. Такимъ образомъ въ настоящее время въ Стассфуртѣ получается до 800000 пуд. соли съ содержаніемъ не менѣе 80% хлористаго калия, которая и пускается въ продажу по 4 талера за таможенный центнеръ. По анализу Франка **) хорошій образецъ этой соли имѣлъ такой составъ:

*) Fr. Mohr. Dingl. Journ. CLXXIV, ст. 164.

**) См. Bolley-Schwarzenberg. Die Technologie der chem. Produkte, welche durch Grossbetrieb aus unorganischen Materialien gewonnen werden. Braunschweig. 1865 ст. 166.

хлористаго калия .	86,14%
хлористаго натрія .	10,94
сѣрнокислоаго магнія .	0,26
нераств. остатка .	0,45
воды	4,29
	<hr/>
	102,28

Франкъ, основавшій въ 1860 году первую фабрику для обработки карналлита, употребляетъ для этой цѣли слѣдующій способъ: соль обрабатываютъ такимъ количествомъ горячей воды, чтобы она насытилась хлористымъ калиемъ; кизеритъ и большая часть поваренной соли остаются при этомъ нерастворенными. Горячій растворъ сливаютъ въ кристаллизаторы, гдѣ онъ при охлажденіи осаждаетъ большую часть хлористаго калия, съ примѣсью поваренной соли. Когда выдѣленіе кристаловъ прекратится, то маточный растворъ сливаютъ и увариваютъ до тѣхъ поръ пока онъ не сдѣлается насыщеннымъ по содержанію въ немъ хлористаго калия, и затѣмъ снова кристаллизуютъ; при этомъ осаждается новое количество хлористаго калия. Остающійся послѣ операціи маточный разсолъ подвергается третьему увариванію, послѣ котораго онъ при охлажденіи выдѣляетъ хлористый калий уже въ видѣ карналлита, который и поступаетъ снова въ обработку. Соль отъ первой и второй кристаллизаціи очищается, отъ заключающихся въ ней поваренной соли и хлористаго магнія, чрезъ промываніе холоднымъ и насыщеннымъ растворомъ хлористаго калия.

Этимъ путемъ можно получить соль, содержащую до 95% хлористаго калия.

Вопросъ о превращеніи хлористаго калия въ поташъ нельзя считать вполне разрѣшеннымъ. До сихъ поръ съ этою цѣлью были сдѣланы слѣдующія предложенія:

1) Разложеніе хлористаго калия посредствомъ кварцеваго песка при содѣйствіи водянаго пара; при этомъ получается

кремневокислый калий, который затѣмъ разлагаютъ углекислотой. Способъ этотъ предложенъ Тильгманомъ (Tilghmann *) еще въ 1847 г., но не получилъ какъ кажется примѣненій, потому что разложеніе хлористыхъ металловъ щелочей кремнеземомъ, даже въ присутствіи водянаго пара, идетъ не такъ-то легко. По мнѣнію Карстена **) кварцевый песокъ въ этомъ способѣ лучше замѣнить полевымъ шпатомъ, что даетъ возможность извлечь калий, заключающійся и въ этой породѣ.

2) Разложеніе хлористаго калия помощью воднаго глинозема, (искусственнаго или въ видѣ боксита), при содѣйствіи водянаго пара; при этомъ получается алюминатъ калия, который точно также разлагаютъ углекислотой. (Ле-Шателье-Девилль и Жакемарь ***), Госсажъ ****).

3) Осажденіе раствора хлористаго калия двууглекислымъ амміакомъ. По труднорастворимости двууглекислаго калия способъ этотъ заслуживаетъ вниманія.

4) Осажденіе раствора хлористаго калия (а также и карналлита?) кремнефтористоводородной кислотой. Въ послѣднее время было сдѣлано нѣсколько предложеній, имѣющихъ цѣлю ввести кремнефтористоводородную кислоту, какъ агентъ при валовыхъ операціяхъ *****).

5) Разложеніе сѣрнокислаго калия ѣдкимъ баритомъ, при чемъ получается ѣдкое кали и сѣрнокислый барій, который можно употреблять какъ бѣлила. Способъ этотъ можетъ

*) Repert. of patent. invent. 1847 Sept. ст. 160. Dingl. Journ. CVI ст. 196.

**) Karsten. Lehrbuch der Salinenkunde. Berlin 1846 т. I ст. 49.

***). См. Jahresbericht Wagner'a за 1863 г. ст. 282.

****). См. Jahresbericht Wagner'a за 1863 г. ст. 228 и 345.

*****). Сюда же должно отнести различные способы полученія калия изъ полевого шпата и подобныхъ породъ, см. Jahresbericht Wagner'a за 1857 г. ст. 123, 124, 1858 г. ст. 150. Изъ этихъ предложеній, способъ Варда кажется заслуживаетъ особеннаго вниманія, по крайней мѣрѣ Гофманъ говоритъ въ Report by the Juries, London 1862 г. ст. 51, что способъ этотъ повѣрное приобрѣлъ бы большое значеніе въ технику если бы былъ открытъ ранѣе Стассфуртскаго карналлита.

имѣть только мѣстное значеніе. Что-же касается до превращенія сѣрнистаго калия въ углекислый калий, то профессоръ Е. Коппъ сообщилъ письменно г. Вагнеру (отъ 10 іюня 1865 г.), что подъ его руководствомъ, на большой содовой фабрикѣ въ Діецѣ, было переработано значительное количество сѣрнокислаго калия въ поташъ. Способъ этотъ оказался весьма удобнымъ и выгоднымъ, за исключеніемъ одного обстоятельства, что при прокаливаніи массы въ ней образуется сравнительно довольно значительное количество синеродистыхъ и сѣрносинеродистыхъ солей. Присутствіе этихъ солей особенно непріятно, когда поташъ, ихъ содержащій, употребляется на приготовленіе калиевой селитры, изъ азотнокислаго натрія. Получаемые при этомъ маточные щелока необыкновенно легко взрываютъ, и требуютъ поэтому весьма осторожнаго обращенія. Изъ 1 центн. маточнаго разсола г. Коппъ получилъ 330 гр. сѣрносинеродистой мѣди *).

6) Что касается до превращенія хлористаго калия въ сѣрнокислую соль, то разумѣется оно можетъ быть произведено посредствомъ сѣрной кислоты, т. е. точно также и въ такихъ же приборахъ, которые употребляются на содовыхъ фабрикахъ для приготовленія глауберовой соли. Но Клеммъ предлагаетъ для этой цѣли другіе способы, которые, по крайней мѣрѣ, для средней Германіи будутъ болѣе выгодны. Способы **) Клемма имѣютъ цѣлью воспользоваться сѣрной кислотой Стассфуртскаго кизерита. Мы видѣли выше, что въ южной Франціи, получающійся изъ маточныхъ рассоловъ сѣрнокислый магній перерабатываютъ въ глауберову соль путемъ кристаллизаціи раствора его, содержащаго поваренную соль, при—2°Ц. Клеммъ предлагаетъ работать точно также мокрымъ путемъ, но при возвышенной температурѣ и да-

*) Wagner's Jahresbericht 1864 ст. 198.

**) Clemm, Buret d'invent. du 6 Oct. 1863; Bullet. de la Société ch. 1864 т. I ст. 297.

вленія. За ближайшими свѣденіями по этому предмету мы просимъ обратиться къ оригиналу.

Изъ всего вышесказаннаго читатель можетъ усмотрѣть, что до сихъ поръ приготовленіе поташа изъ Стассфуртскаго карналита не приняло большихъ размѣровъ за границей, но не подлежитъ сомнѣнію, что оно достигнетъ ихъ въ скоромъ времени. Не подлежитъ также сомнѣнію, что хлористый калий мало по малу вымѣщаетъ изъ употребленія поташъ, во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, гдѣ онъ его замѣнить можетъ, потому что приготовленіе хлористаго калия въ Стассфуртѣ достигло уже большихъ размѣровъ.

Оба эти обстоятельства по взѣмъ вѣроятіямъ отзовутся невыгодно на вывозъ русскаго поташа за границу. До сихъ поръ Россія, не имѣвшая своей соды, могла утѣшаться тѣмъ, что снабжаетъ Европу поташомъ, что до извѣстной степени уравнивало стоимость ввозимой въ нее соды. Если же вывозъ поташа изъ Россіи прекратится, то равновѣсіе это будетъ нарушено. Но вліяніе Стассфуртскаго карналита можетъ отозваться еще чувствительнѣе для нашей торговли, потому что при дешевизнѣ Стассфуртскаго хлористаго калия и съ усовершенствованіемъ техническихъ способовъ его обработки, поташъ можетъ сдѣлаться со временемъ ввознымъ предметомъ для Россіи.

К. Лисенко.

ГЕОЛОГІЯ, ГЕОГНОЗІЯ и ПАЛЕОНТО- ЛОГІЯ.

КРАТКІЕ ОТЧЕТЫ О РЕЗУЛЬТАТАХЪ НѢКОТОРЫХЪ ГЕОГНОСТИЧЕСКИХЪ ЭКСПЕДИЦІЙ,

совершенныхъ по распоряженію главнаго горнаго управленія въ
1864 и 1865 годахъ.

1. Донесеніе горному департаменту штабсъ-капи- тана Меллера, 24 февраля 1865 г.

Будучи командированъ, въ сообществѣ г. поручика Мышенкова, для геогностическаго изслѣдованія нѣкоторыхъ мѣстностей восточной Россіи, имѣю честь представить горному департаменту нижеслѣдующій, краткій отчетъ о результатахъ нашихъ наблюденій; вмѣстѣ съ тѣмъ, считаю долгомъ присовокупить, что, по окончательной, научной разработкѣ собраннаго нами матеріала, я незамедлю передать на разсмотрѣніе горнаго департамента и подробный свой отчетъ.

Согласно инструкціи горнаго департамента, въ истекшемъ году нами были изслѣдованы:

- 1) Береговья обнаженія Волги отъ Нижняго-Новгорода до Тетюшъ.
- 2) Обнаженія по Камѣ, отъ устья до г. Перми.
- 3) Обнаженія между Пермью и Билимбаевскимъ заводомъ, въ направленіи сибирскаго тракта.
- 4) Строеіе береговъ р. Чусовой, отъ Билимбаевскаго завода до Илимской казенной пристани.

- 5) Строеііе западной части Илимской дачи.
 - 6) Обнаженія на Чусовой, отъ Илима и до села Камасинскаго.
 - 7) Окрестности Архангело-Пашійскаго завода и обнаженія на р. Вежаѣ, ниже послѣдняго.
 - 8) Строеііе береговъ рѣкъ: Вильвы и Усвы, ниже устья Вежая.
 - 9) Береговыя обнаженія Чусовой, ниже с. Камасинскаго и р. Камы, ниже устья Чусовой.
 - 10) Окрестности Добрянскаго завода.
 - 11) Обнаженія, по дорогѣ отъ Ачитской станиціи (на сибирскомъ трактѣ), чрезъ г. Красноуфимскъ и до Симскаго завода.
 - 12) Окрестности Симскаго завода.
 - 13) Обнаженія по дорогѣ изъ Симскаго завода, чрезъ г. Уфу, въ дер. Сартлановую *), на р. Бѣлой.
 - 14) Обнаженія по дорогѣ отъ д. Сартлановой, чрезъ Уральскую станцію, до г. Оренбурга.
 - 15) Обнаженія въ окрестностяхъ Оренбурга и Илецкой защиты.
 - 16) Обнаженія по дорогѣ между Оренбургомъ и Самарою.
- Кромѣ того, по выполненіи возложеннаго на насъ порученія и за остаткомъ свободнаго, лѣтняго времени, мы на обратномъ съ Урала пути, предприняли экскурсію изъ Нижняго Новгорода къ южной границѣ Нижегородской губерніи. Побудительною къ тому причиною были окаменѣлости, видѣнныя нами у г. Ауэрбаха, проѣздомъ чрезъ Москву и оказавшіяся характерными для самыхъ нижнихъ слоевъ

*) Въ д. Сартлановой, мы узнали о невозможности проникнуть къ отстоящему въ 40 верстахъ восточнѣе, Вознесенскому заводу, ибо единственная, конная тропа, ведущая отсюда къ заводу, была непроходима, въ бытность нашу на р. Бѣлой; а потому, мы принуждены были отказаться отъ предположеннаго плаванія по этой рѣкѣ, и вмѣсто того, поднялись по берегу ея, верхами, на сколько это было возможно.

пермской системы, существованіе которыхъ, по сіе время, не было извѣстно въ разсматриваемой мѣстности; оно подтвердилось нашими изслѣдованіями, которыя, кромѣ того, раскрываютъ нѣкоторые другіе новые факты.

Изъ произведенныхъ нами наблюденій, мы выводимъ слѣдующія, общія заключенія:

1) Девонскіе осадки, обнаруженные въ нѣкоторыхъ мѣстахъ на Чусовой (близъ Сулема, Кыновскаго завода, Осянской пристани и проч.), имѣютъ также значительное распространеніе въ мѣстностяхъ, лежащихъ сѣвернѣе этой рѣки; напримѣръ, берега р. Вежая, ниже Архангело-Пашійскаго завода, также окрестности этого послѣдняго и береговья обнаженія на нѣкоторомъ теченіи р. Вильвы, ниже устья Вежая, почти исключительно сложены изъ разнообразно изогнутыхъ слоевъ девонской системы.

На всемъ упомянутомъ распространеніи, система эта удерживаетъ весьма постоянный геогностическій составъ, выражающійся слѣдующимъ образомъ:

а) Верхніе, весьма кристаллическіе известняки, бѣдные органическими остатками.

б) Глинистые известняки, преисполненные остатками: *Cyathophyllum caespitosum*, Gldf., *Spirigerina reticularis*, Lin., *Spirigerina aspera*, Schlth., *Spirifer Murchisonianus*, Kon., *Orthis striatula*, Schlth., *Productus Murchisonianus*, Kon. и др.

в) Болѣе или менѣе желѣзистые кварцеватые песчаники и глинистые сланцы, зеленого и краснаго цвѣтовъ; въ верхнихъ горизонтахъ этой толщи, непосредственно подъ предыдущими известняками, въ окрестностяхъ Архангело-Пашійскаго завода, весьма часто проявляются пластовыя и мощныя скопленія желѣзныхъ рудъ, преимущественно красныхъ, оолитистыхъ желѣзняковъ.

2) Каменноугольная система, на распространеніи своемъ на р. Вильвѣ, на Чусовой, въ Илимской дачѣ, въ окрестно-

стяхъ Симскаго завода и на Бѣлой, удерживаютъ тотъ-же самый составъ, какой опредѣленъ для нея предшествовавшими наблюденіями гг. Людвиг и Пандера, въ болѣе сѣверныхъ широтахъ Урала; но, въ результатамъ этихъ наблюденій, мы имѣемъ присовокупить, что каменный уголь и желѣзныя руды (бурые желѣзняки), являются на западномъ уральскомъ склонѣ не только въ верхней песчаниковой толщѣ, падъ известняками съ *Productus giganteus*, Mart., *Pr. striatus*, Fisch., *Chonetes papilionacea*, Phill. и т. д., но также подъ ними, въ кварцеватыхъ песчаникахъ, пластующихся съ большою постоянностью, по крайней мѣрѣ въ вышеупомянутыхъ мѣстностяхъ, въ самомъ основаніи каменноугольной системы; тому примѣрами могутъ служить окрестности Кыновскаго и Архангело-Пашійскаго завода.

Эти нижніе, кварцеватые песчаники, по своему геологическому уровню, вполне соответствуютъ углесодержащимъ образованіямъ Рязанской, Тульской, Калужской и Новгородской губерній.

3) Каменноугольные осадки, въ центральной Россіи, имѣютъ гораздо большее распространеніе противъ показаннаго на картѣ г. Мурчисона. Такъ, верхніе, фузулиновые известняки вдаются въ видѣ узкой полосы въ южную часть Нижегородской губерніи, гдѣ были наблюдаемы нами близъ с. Шутилова, на р. Алатырь, почти въ 200 верстахъ восточнѣе границы принятой у Мурчисона; не смотря на то, восточный предѣлъ распространенія здѣсь фузулиновыхъ известняковъ остается покуда неопредѣленнымъ и легко можетъ быть, что они имѣютъ непосредственную связь съ известняками, слагающими Жигулевскія горы, на Самарской лукѣ.

4) Пермская система въ восточной Россіи сложена изъ слѣдующихъ двухъ параллельныхъ образованій:

А) Изъ цехштейновыхъ известняковъ и гипса, имѣющихъ главнѣйшее развитіе въ губерніяхъ: Нижегородской, Казан-

ской, Самарской и въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ Пермской и Оренбургской губерній, и

В) Изъ песчаниковъ, конгломератовъ и рухляковъ, заключающихъ мѣстами мѣдныя руды и улегшихся, главнѣйшимъ образомъ, при западномъ подножіи Урала, въ губерніяхъ: Пермской и Оренбургской.

Въ первомъ, изъ этихъ двухъ образованій, довольно рѣзко различаются слѣдующіе два яруса:

1) *Верхній*. характеризованный остатками: *Ostrea materalis*, Vern., *Avicula speluncaria*, Schlth., *Gervillia antiqua*, Vern., *Clidophorus Pallasii*, Vern. и *Schizodus truncatus*, King. Этотъ ярусъ является: близъ Арзамаса, на р. Пьянѣ близъ с. Троицкаго, Князь-Павлова и т. д.; на Волгѣ ниже с. Бармина и до г. Тетюшъ, также близъ Самары; на р. Камѣ отъ устья до Пьянаго Бора; въ окрестностяхъ Кунгура и въ другихъ мѣстахъ Пермской и Оренбургской губерній.

2) *Нижній*, съ остатками: *Calophyllum profundum*, Germ., *Strophalosia horrescens*, Vern., *Aulasteges Wangenheimii*, Vern., *Orthis pelargonata*, Schlth., *Pecten sericeus*, Vern., *Allorisma elegans*, Kg., *Conularia Hallebeni*, Geintz., *Nautilus Freieslebeni*, Geintz. и т. д. Пласты этого яруса обнаружены, между прочимъ, въ южной части Ардатовскаго уѣзда, Нижегородской губерніи (близъ с. Кошелихи, Кременковъ и Балыкова *), на р. Казанкѣ выше г. Казани, въ вершинахъ р. Сока близъ с. Исаклы, также въ нѣкоторыхъ мѣстахъ Оренбургской губерніи, какъ напримѣръ: по р. Кидашъ, на р. Салмышѣ (Китайскій Ямъ, Имангулово), въ окрестностяхъ Самарскаго городка (гора Араповская, г. Палаточная, г. Большая и Малая Гребенская) и Оренбурга.

Что-же касается до втораго образованія, то, какъ уже было сказано, оно одновременно цехштейну и мы убѣдились

*) Въ этой мѣстности, развитіе нижнихъ цехштейновыхъ известняковъ, по настоящее время, не было извѣстно.

въ этомъ изслѣдованіи береговыхъ обнаженій р. Чусовой, въ которыхъ наблюдали непосредственный переходъ, въ горизонтальномъ направленіи, пермскихъ песчаниковъ и конгломератовъ въ известняки съ гипсомъ. Но, подраздѣленіе песчаниковъ и конгломератовъ на группы, соответствующія вышеупомянутымъ ярусамъ цехштейна, по настоящимъ свѣдѣніямъ, возможно лишь для небольшого числа мѣстностей и будетъ проведено нами въ подробномъ отчетѣ. Въ настоящую же минуту, мы скажемъ только, что рассматриваемые песчаники и конгломераты, не смотря на нахожденіе въ нихъ остатковъ сухопутныхъ растений, отнюдь не представляютъ чисто прѣсноводнаго осадка, какъ это утверждаетъ г. Людвигъ, въ «*Diasъ*»; напротивъ того, часто встрѣчаемое въ нихъ совмѣстное нахожденіе растений и остатковъ морскихъ животныхъ, напримѣръ, гониатитовъ (близь Артинскаго завода), раковинъ *Productus Cancrini*, Vern., *Terebratula elongata* Schlth. и проч., указываетъ на прибрежное и во всякомъ случаѣ, морское образованіе.

На большей части своего распространенія въ восточной Россіи, пермская система, какъ извѣстно, покрыта огромною толщею радужныхъ рухляковъ и песчаниковъ, которые, за исключеніемъ рѣдкихъ, обугленныхъ частей растений, лишены органическихъ остатковъ. Въ некоторыхъ мѣстностяхъ, какъ напримѣръ, въ окрестностяхъ г. Перми, незамѣтные переходы столь тѣсно связываютъ нижніе слои этой толщи съ верхними песчаниками и рухляками пермской системы, что разграниченіе ихъ становится невозможнымъ; въ другихъ же пунктахъ, какъ напримѣръ, въ окрестностяхъ Сокмарскаго городка, Оренбурга и между Малмышемъ и Казанью *), различіе ихъ отъ нормально пермскихъ пластовъ, выражается довольно рѣзко несогласнымъ пластованіемъ. Мы, съ своей стороны,

*) См. «*Geology of Russia*», пер. Озерскаго, стр. 624.

готовы признать въ этой рухляковой и песчаниковой толщѣ представителя тріаса западной Европы, чего, однако, не рѣшаемся утверждать за недостаткомъ палеонтологическихъ данныхъ.

Что же касается до распространенія каменной соли въ осадкахъ пермской системы, то мы имѣемъ замѣтить, что въ Бузулукскомъ и Оренбургскомъ уѣздахъ, ея весьма часто, хотя бѣдно, бываютъ проникнуты нѣкоторые слои верхнихъ радужныхъ рухляковъ и песчаниковъ (тріасовыхъ?); впрочемъ, наибольшія мѣсторожденія соли, какъ напримѣръ, въ Соликамскомъ уѣздѣ и повидимому также въ Илецкой заштѣ, залегаютъ въ нижнихъ известняковыхъ слояхъ пермской системы, а потому есть поводъ предполагать о возможномъ открытіи ея на неособенно большой глубинѣ *) въ тѣхъ мѣстностяхъ Россіи, гдѣ нижніе слои пермскихъ известняковъ выходятъ непосредственно на поверхность, напримѣръ: въ вершинахъ р. Сока близъ с. Исаклы, на р. Казанкѣ выше Казани (см. «*Dyas*», стр. 295) и т. д.

5) Юрскіе пласты не имѣютъ такого постояннаго развитія въ южной части Нижегородской губерніи, какое показано на картѣ г. Мурчисона; по крайней мѣрѣ, между меридіанами г. Ардатова и Лукоянова, мы нигдѣ не встрѣчали обнаженій этихъ пластовъ; окаменѣлости же юры, преимущественно белемниты, падаются здѣсь весьма часто, но всегда въ растительной землѣ.

*) Въ Усольѣ, Пермской губ., залежи каменной соли встрѣчены на глубинѣ 72 саж.

**2. Донесеніе капитана (нынѣ подполковникъ)
Барботъ-де-Марни, 6 марта 1865 г.**

Лѣтомъ прошлаго года, по Высочайшему повелѣнію, я былъ командированъ въ составъ западной партіи для изслѣдованія пермской формаціи. Собранный мною матеріалъ такъ значителенъ, что тщательная систематическая обработка его, долженствующая имѣть цѣлію подробное геологическое описаніе осматрѣнныхъ площадей, требуетъ значительнаго времени. Обработка эта конечно облегчится, когда изслѣдованіе остальныхъ площадей развитія пермской формаціи сдѣлаетъ возможнымъ сравнительное изученіе пермскихъ горныхъ породъ и окаменѣлостей.

Въ настоящее время считаю возможнымъ донести горному департаменту о результатахъ общихъ. Результаты эти, изъ коихъ 4, 5, 6 и 7 представляютъ особенный практическій интересъ, могутъ быть кратко изложены такъ:

1) Кириловскій водораздѣлъ, отдѣляющій притоки Волги отъ рѣкъ системы морей Балтійскаго и Бѣлаго, сложенъ изъ цехштейна и представляетъ можетъ быть единственную въ Россіи площадь, гдѣ цехштейнъ, кромѣ навоса, не покрытъ никакими другими болѣе новыми образованіями.

2) Въ Кириловскомъ цехштейнѣ совмѣстно отражаются органическія формы какъ нижняго, такъ и средняго цехштейна Германіи, и кромѣ того онъ рѣзко характеризуется нѣкоторыми исключительно Россіи свойственными окаменѣлостями.

3) Восточнѣе Кирилова, цехштейнъ покрывается свитою полосатыхъ, преимущественно красноцвѣтныхъ породъ, которыя въ Леденскѣ и Тотмѣ, какъ показываютъ буровыя скважины, имѣютъ около 100 саженъ мощности.

4) Въ нижнихъ горизонтахъ красноцвѣтной свиты усиливаются гипсы, и на рубежѣ свиты этой съ цехштейновымъ

известнякомъ, лежащимъ ниже, буръ постоянно встрѣчаетъ разсолы, горизонтъ теченія которыхъ слѣдовательно определенъ нами положительно.

5) При такомъ теченіи разсоловъ, конечно естественнымъ путемъ, на дневную поверхность они должны выходить не иначе какъ по окраинамъ пермскихъ котловинъ, т. е. тамъ, гдѣ цехштейнъ выходитъ изъ-подъ покрывки красноцвѣтныхъ породъ.

6) Выходъ же разсоловъ непосредственно изъ красноцвѣтныхъ породъ объясняется тѣмъ, что свита породъ этихъ во всю толщину свою разбита системами вертикальныхъ и наклонныхъ трещинъ, по которымъ разсолы съ вышепомянутаго горизонта поднимаются какъ по искусственнымъ артезіанскимъ трубамъ.

7) Главнѣйшіе залежи каменной соли должны находиться или на рубежѣ красноцвѣтныхъ породъ съ цехштейномъ или же въ семъ послѣднемъ, но никакъ не выше помянутаго рубежа.

8) Цехштейновые пласты, достигаемые буромъ въ Тотмѣ и Леденгскѣ подъ породами красноцвѣтными, повѣе пластовъ Кириловскихъ, такъ какъ содержатъ органическія формы, свойственныя верхнему цехштейну Германіи.

9) Тотемскій верхній цехштейнъ нѣсколько отличается однакожъ отъ верхняго цехштейна Германіи и именно тѣмъ, что у насъ съ появленіемъ новыхъ организмовъ не произошло исчезновеніе нѣкоторыхъ формъ весьма древнихъ.

10) Двинско-волжскій водораздѣлъ въ меридіанахъ, близкихъ къ меридіанамъ Вологды и Тотмы, затянутъ главнѣйше наносомъ, но мѣстами обнаруживаетъ юрскую почву, такъ что тутъ сравнительно болѣе новые (юрскіе) осадки находятся на большей абсолютной высотѣ противу прилежащихъ площадей, занятыхъ осадками болѣе древними, изъ чего должно заключить, что наши *сѣверные увалы*, тянущіеся по направленію NO отъ Алаунской плоской возвышенности вплоть до

Уральскаго хребта, представляют собою результат континентальнаго поднятія.

11) По теченію Вычегды наблюденія показали, что юрскіе пласты, лежащіе на вышепомянутой свитѣ породъ красноцвѣтныхъ, имѣютъ большее развитіе, нежели каковое до сихъ поръ было извѣстно.

12) Въ Сереговскомъ заводѣ на р. Вымѣ, впадающей въ Вычегду, открыты выходы формациі горнаго известняка, что составляетъ фактъ совершенно неожиданный для геогнозіи сѣверной Россіи.

13) Близъ селенія Гамова на Вычегдѣ осмотрѣны бурожелѣзняковыя руды, хотя убогія, но залегающія въ весьма большомъ количествѣ; онѣ подчинены песчаникамъ свиты породъ красноцвѣтныхъ.

14) Въ песчаникахъ же этой свиты у селенія Айкина на Вычегдѣ найдены *каламиты*. Это почти единственные органическіе остатки, извѣстные изъ красноцвѣтной свиты, геологическій возрастъ которой остается однакожъ еще не вполне определеннымъ.

15) Изъ новыхъ фактовъ, добытыхъ по Сѣверной Двинѣ, обращаетъ вниманіе открытіе юрскихъ пластовъ, доселѣ по этой рѣкѣ неизвѣстныхъ, и опредѣленіе, начиная отъ Архангельска по направленію на югъ около 300 верстъ, почти непрерывнаго нахожденія пластовъ съ раковинами, виды которыхъ понынѣ живутъ въ Ледовитомъ океанѣ.

16) Наконецъ нами разъяснено строеніе такъ сказать подземной части бассейна Сѣверной Двины. Въ самомъ дѣлѣ, принявъ во вниманіе, что цехштейновые пласты по западной и восточной окраинамъ этаго бассейна выходятъ наружу (именно западнѣе Кубенскаго озера и по верхней Вычегдѣ), между тѣмъ какъ по срединѣ бассейна (напр. въ Тотмѣ) они залегаютъ на глубинѣ 100 сажень, должно допустить что цехштейнъ, покрытый системою красноцвѣтныхъ породъ

и юрой, за сѣверными увалами представляет собою котловину, вытянутую отъ SO къ SW.

3. Донесеніе подполковника Барботъ-де-Марни,

8 ноября 1865 г.

Согласно предписанія горнаго департамента отъ 12 мая, честь имѣю кратко донести о результатахъ моей командировки лѣтомъ текущаго года въ Волинскую и Подольскую губерніи. Подробный же отчетъ я надѣюсь обработать къ половинѣ будущаго января мѣсяца и вслѣдъ за этимъ послѣднимъ отчетомъ буду также имѣть честь представить подробный отчетъ по лѣтней командировкѣ 1864 г.

Волинская и Подольская губерніи занимаютъ пространство въ 99119 $\frac{1}{2}$ квадратныхъ верстъ, а потому двухъ съ половиною мѣсячный срокъ изслѣдованій въ этихъ губерніяхъ дозволилъ съ достаточною подробностію осмотрѣть западную часть губерніи Волинской и западные и южные утесы губерніи Подольской.

Изъ произведенныхъ изслѣдованій оказывается слѣдующее:

1) Вся осмотрѣнная площадь состоитъ изъ третичной формации, изъ-подъ которой лишь въ долинахъ рѣкъ выходятъ пласты мѣловые и отчасти силурійскіе и въ одномъ только мѣстѣ, именно въ Могилевѣ на Днѣстрѣ, видны выходы гранитовъ. Буго-днѣпровская же гранитная полоса проходитъ чрезъ восточную полосу помянутыхъ губерній и потому не подлежала подробнымъ изслѣдованіямъ.

2) Пласты всѣхъ видѣнныхъ осадочныхъ формаций имѣютъ всюду горизонтальное положеніе, они нигдѣ не подверглись никакому поднятію, ни со стороны буго-днѣпровскихъ гранитовъ, ни со стороны изверженныхъ породъ Карпатъ, а

потому возвышенности, замѣчаемыя въ губерніяхъ Волынской и Подольской, не имѣютъ никакой геологической связи съ кряжемъ Карпатскихъ горъ, какъ о томъ полагали прежніе писатели и какъ о томъ составилось понятіе въ нашемъ обществѣ. Возвышенности въ губерніяхъ Волынской и Подольской суть ничто иное какъ только слѣдствіе размыва земныхъ слоевъ водами: атмосферныя воды, собирающіяся въ ручьи, рѣчки и рѣки, размывали болѣе мягкія горныя породы, образовали широкія долины и не размытыя части, оставшіяся между этими долинами, представляются теперь намъ въ видѣ болѣе или менѣе значительныхъ горъ и плоскихъ возвышенностей. Такія возвышенности дѣйствительно съ одной стороны подходятъ къ Карпатамъ, а съ другой стороны связываются съ главнымъ русскимъ водораздѣломъ.

3) Отсутствіе геологической связи между воыно-подольскими возвышенностями и Карпатами отнимаетъ надежду найти въ этихъ возвышенностяхъ какія либо полезныя металлическія вещества, исключая развѣ желѣзныхъ рудъ болотныхъ.

4) Третичные пласты Воыни и Подоліи составляютъ продолженіе пластовъ Галиціи и все относится къ міоценовому періоду. Къ мѣстностямъ, по геологическому устройству своему наиболѣе приближающимся къ Величкѣ, извѣстной своими залежами каменной соли, принадлежатъ Чернокозинцы и Завалье на р. Збручъ въ юго-западномъ углу Подольской губерніи. Подробныя, произведенныя нами изысканія хотя и показали, что тутъ, какъ и въ Величкѣ, третичнымъ пластамъ подчинены гипсы, но гипсы эти не сопровождаются солью. Подобный фактъ замѣченъ и въ самой Галиціи: залежи соли съ гипсомъ и соляные рассолы извѣстны въ ней лишь вдоль подножія Карпатовъ, между тѣмъ какъ въ восточной ея части встрѣчаются одни гипсы, соли же тутъ также до сихъ поръ не открыто ни въ одной мѣстности.

Такъ какъ третичные осадки въ Чернокозинцахъ и Завальѣ обнажены и могутъ быть удобно наблюдаемы, во всю тол-

щину свою, то я, для отысканія соли, не рѣшаюсь даже предложить опустить въ этихъ мѣстностяхъ буровыя скважины, чтобъ пройти всѣ третичныя слои, хотя толщина ихъ и всего лишь около 350 футовъ. Пласты лежатъ тутъ при такихъ условіяхъ, что если-бы залежи соли дѣйствительно тутъ существовали, то они, нѣтъ сомнѣнія, давно были бы уже или открыты непосредственно, или же обнаружены родниковыми водами, просачивающимися чрезъ толщу третичныхъ слоевъ.

5) Взамѣнъ каменной соли, намъ удалось разслѣдовать два мѣсторожденія лигнита или бураго угля въ Волынской губерніи. Одно мѣсторожденіе находится въ горѣ Куличовой у г. Кременца, а другое въ ярѣ Жебянъ, близъ мѣстечка Вишневецъ. Въ первомъ мѣсторожденіи, разносной выработкой обнаруженъ нами пластъ толщиною въ сажень, а во второмъ мѣсторожденіи небольшими разносами мы преслѣдовали уголь на протяженіи $1\frac{1}{2}$ верстъ по оврагу. Величина площади пластовъ этихъ не могла однакожъ быть опредѣлена положительно, такъ какъ заложеніе необходимыхъ для сей цѣли развѣдочныхъ работъ задержало бы насъ на одномъ мѣстѣ долгое время.

Лабораторія горнаго департамента, произведшая испытаніе этихъ углей, хотя и нашла ихъ низкопробными, но вмѣстѣ съ тѣмъ она указала на сходство ихъ съ углями Малевки, Тульской губерніи, а малевскіе угли, какъ извѣстно, получили обширное употребленіе въ послѣднее время, когда надлежащимъ образомъ примѣнились къ условіямъ ихъ горѣнія. Кромѣ бураго угля, около г. Кременца по теченію р. Икъ, нами была осмотрѣна также обширная площадь отличнаго торфа.

6) Кромѣ поименованныхъ гипса, бураго угля, торфа и литографическаго камня близъ г. Могилева, изъ полезныхъ минеральныхъ веществъ въ обследованномъ краѣ находятся еще строительные матеріалы, и притомъ столь хорошіе, что

нѣкоторые изъ нихъ, какъ напр. такъ называемый *тѣсъ* (отлично обтесывающійся третичный известнякъ), добываемый близъ селенія Выхватневцы у Дибѣтра, развозится не только по значительной части Подольской губерніи, но везется также въ губерніи Волынскую и Кіевскую. Грубый силурійскій известнякъ г. Каменца-Подольска довольно хорошо принимаетъ политуру и добывается въ значительномъ количествѣ подъ названіемъ мрамора.

Всѣ эти мѣстопохожденія строительныхъ матеріаловъ извѣстны уже впрочемъ довольно давно; какъ на новое же открытіе мы должны указать на отличный жерновой камень (силурійскій песчаникъ), встрѣченный близъ селеній Ярышева, Буши и др. между городами Могилевымъ и Ямполемъ. Считаю излишнимъ распространяться здѣсь о томъ, какое значеніе должно имѣть нахожденіе отличнаго жерноваго камня въ такой чисто земледѣльческой странѣ, какова Подолія, куда хорошій жерновой камень дорогою цѣною доставлялся издалека.

7) При геологическихъ изслѣдованіяхъ былъ веденъ подробный журналъ, снимаемы профили, собрана обширная коллекція горныхъ породъ и окаменѣлостей, которая, какъ и доставленная въ прошломъ году, послужитъ къ значительному обогащенію музея горнаго института. Все это даетъ возможность для составленія подробнаго описанія значительной части Волынской и Подольской губерніи.

ГОРНАЯ ИСТОРИЯ И СТАТИСТИКА.

ИЗВЛЕЧЕНІЕ ИЗЪ ОТЧЕТА КОРАБЛЕСТРОИТЕЛЬНОГО ДЕПАРТАМЕНТА за 1864 годъ *).

Обширный отчетъ кораблестроительнаго департамента содержитъ весьма обстоятельный очеркъ всего нашего военного судостроенія въ прошломъ году, а частью и обзоръ весьма важныхъ мѣръ, принятыхъ для будущихъ лѣтъ. Мы извлекаемъ изъ него то, что близко касается нашей специальности, т. е. до вопроса о желѣзномъ судостроеніи, въ которомъ морское вѣдомство выказало столько благоразумія и истиннаго патріотизма.

Въ 1864 году всѣхъ судовъ въ русскомъ флотѣ, считая въ томъ числѣ и строящіеся, было:

Паровыхъ: кораблей 6, фрегатовъ 8, броненосныхъ фрегатовъ 2, корветовъ 22, клиперовъ 11, желѣзныхъ броненосныхъ батарей 3, желѣзныхъ броненосныхъ канонирскихъ лодокъ 12, канонирскихъ лодокъ 80, пароходо-фрегатовъ 7, яхтъ 4, шкунь 24, военныхъ транспортовъ 9, малыхъ пароходовъ 61, барказовъ и катеровъ 14. На этихъ судахъ, въ общей сложности, паровыхъ силъ 37294, орудій 2095. Парусныхъ: корветъ 1, шкунь 6, тендеровъ 3, транспортовъ 11, яхтъ 9, мелкихъ судовъ 18, итого 48; на нихъ орудій 73. Броненосныхъ батарейныхъ плотовъ 14, на нихъ орудій 28. Всего же паровыхъ и парусныхъ судовъ 325. На нихъ орудій 2196.

*) Помѣщеннаго въ Морскомъ Сборникѣ № 10 1865 г.

Кораблестроеніе производилось въ 1864 году въ С. Петербургѣ, Кронштадтѣ, на Адмиралтейскихъ Ижорскихъ заводахъ, въ Николаевѣ, Николаевскѣ (на Амурѣ) и на Камско-Воткинскомъ заводѣ.

Всего строилось 25 военныхъ судовъ, а также гребныя и грузовыя суда. Изъ числа упомянутыхъ 25 судовъ, въ 1864 г. спущены на воду: броненосная батарея «Не тронь меня», желѣзныя броненосныя канонирскія лодки: «Смерчъ», «Стрѣлецъ», «Единорогъ», «Ураганъ», «Тифонъ», «Броненосецъ», «Латникъ», «Лава», «Перунъ», «Колдунъ» и «Вѣщунъ». Кромѣ мониторовъ «Колдунъ», «Вѣщунъ» и «Броненосецъ», въ 1864 году окончательно отдѣланы, вооружены и испытаны въ плаваніи: броненосная батарея «Первенецъ», корветъ «Аскольдъ», канонирскія лодки «Горностай» и «Соболь», пароходы «Бугъ» и «Наревъ» и ботъ «Увалень». Продолжалась постройка броненосныхъ фрегатовъ «Петропавловскъ» и «Севастополь», броненосной батареи «Кремль», въ Черномъ морѣ—корветовъ «Львица» и «Память Меркурія» и на Амурѣ—канонирской лодки «Чнырахъ».

Въ мартѣ 1864 года, управляющій морскимъ министерствомъ входилъ къ Государю Императору со всеподданнѣйшимъ докладомъ, въ которомъ изъяснялъ, что постройка заложенныхъ въ 1863 году броненосныхъ судовъ приходитъ къ окончанію и со спускомъ ихъ на воду представляется не только возможнымъ, но и необходимымъ заложить вторую серію броненосныхъ судовъ. Необходимость эта обуславливалась тѣмъ соображеніемъ, что частныя заводчики и судостроители, принявшіе на себя сооруженіе судовъ, могли, покончивъ заказы, отпустить большую часть мастеровъ и рабочихъ, уже успѣвшихъ привыкнуть къ новому у насъ дѣлу, и тогда обстоятельство это могло бы повлечь въ невыгодныя послѣдствія, въ отношеніи не только качественного исполненія и стоимости послѣдующихъ заказовъ, но и самой дѣятельности частныхъ заводовъ, поддержка которыхъ составляетъ насущную

потребность морскаго вѣдомства, какъ средство выйти изъ зависимости отъ иностранной заводской промышленности. Независимо отъ этого, заблаговременное разрѣшеніе предстоящихъ судостроительныхъ работъ давало возможность, не спѣша и, слѣдовательно, безъ излишней переплаты въ цѣнахъ, заготовить нужные матеріалы хорошаго качества и употребить въ дѣло желѣзо русское. Наконецъ, такъ какъ спѣшныя постройки вообще неудобны, ибо вызываютъ особую напряженную дѣятельность, отъ которой неминуемо страдаетъ качество самыхъ работъ, то и представлялось необходимымъ увеличить сроки постройки новыхъ броненосныхъ судовъ и, вмѣстѣ съ тѣмъ, заложить разомъ большее число оныхъ. Это, во первыхъ, давало возможность занять дѣломъ частныя заводы и верфи и производить постройку судовъ съ надлежащею тщательностью и осмотрительностью; во вторыхъ, представляло еще ту выгоду, что, при одновременной постройкѣ большаго числа судовъ, въ случаѣ чрезвычайныхъ обстоятельствъ, всегда можно ускорить срокъ постройки и разомъ усилить флотъ значительнымъ боевымъ подкрѣпленіемъ.

По этимъ соображеніямъ, полагалось начать въ 1864 г. постройку четырехъ желѣзныхъ броненосныхъ судовъ большаго ранга и четырехъ судовъ меньшаго ранга, по чертежамъ, какіе будутъ избраны и утверждены, съ тѣмъ непремѣннымъ условіемъ, чтобъ суда и механизмы строились въ Россіи и по возможности изъ русскихъ матеріаловъ, о чемъ и объявить черезъ газеты желѣзодѣлательнымъ заводамъ, съ отступленіемъ отъ этого въ случаяхъ только крайней необходимости, и притомъ не иначе, какъ по особому каждый разъ разрѣшенію г. управляющаго морскимъ министерствомъ.

На приведеніе таковыхъ предположеній въ исполненіе послѣдовали, 9 марта и 18 мая, Высочайшія разрѣшенія, съ отпускомъ на этотъ предметъ въ счетъ смѣты кораблестроительнаго департамента 1865 года 1200000 р.

О разрѣшенной постройкѣ судовъ были (17 марта) извѣщены частные заводчики и судостроители. На это отозвались: контора г. Шипова, которая изъявила готовность принять постройку судовъ изъ уральскихъ матеріаловъ, съ тѣмъ, чтобы сборку ихъ производить на казенныхъ элингахъ. Г. Садоанъ, агентъ бельгійскаго общества «Кокериль», который полагалъ, что до времени, пока у насъ достаточно не разовьется желѣзное судостроеніе, необходимо нѣкоторыя части судовъ получать готовые изъ Бельгіи; но на это ему было объявлено, что условіе его не согласно съ видами и требованіями правительства; и заводчики Семянниковъ и Полетика, по мнѣнію которыхъ, постройка броненосныхъ судовъ изъ русскаго желѣза затруднительна, въ отношеніи полученія собственно судового желѣза, въ особенности желѣзныхъ листовъ значительныхъ размѣровъ (50 и болѣе пуд.), по немнѣнію у насъ прокатныхъ заводовъ. Изъ желанія содѣйствовать морскому вѣдомству въ исполненіи его предположеній, эти заводчики соглашались устроить при своемъ механическомъ и судостроительномъ заведеніи особый желѣзо-прокатный заводъ, въ случаѣ, еслибъ полученіе русскаго судового желѣза инымъ путемъ оказалось невозможнымъ.

Объ этомъ послѣднемъ обстоятельствѣ было еще въ апрѣлѣ мѣсяцѣ объявлено печатно въ газетахъ, при чемъ владельцы желѣзодѣлательныхъ заводовъ приглашались обратить производительность своихъ заводовъ на выдѣлку судового желѣза, и готовности своей водворить у себя это производство заявить кораблестроительному департаменту. Хотя, вслѣдствіе этихъ публикацій, и было получено нѣсколько отзывовъ, но все они заключали одно лишь увѣдомленіе вообще о готовности ставить желѣзо въ морское вѣдомство, не объясняя ни размѣровъ, ни количества ежегодной выдѣлки желѣза, и не заключая никакихъ данныхъ, которыя могли бы послужить основаніемъ для дальнѣйшихъ по этому дѣлу соображеній, а потому для уясненія въ подробности, во первыхъ, способовъ, спо-

ковъ и условій полученія вообще русскаго желѣза, и въ особенности судоваго, въ потребномъ количествѣ, а во вторыхъ, примѣрныхъ цѣнъ, департаментъ пригласилъ въ общее собраніе владѣльцевъ желѣзодѣлательныхъ заводовъ, частныхъ заводчиковъ и судостроителей, производящихъ здѣсь постройку броненосныхъ судовъ, и наконецъ техниковъ и специалистовъ морскаго и горнаго вѣдомствъ *).

Собраніе выяснило, что въ приобрѣтеніи потребнаго количества русскаго желѣза затрудненій встрѣтиться не можетъ, что хотя существующіе у насъ заводы и могутъ изготовлять листовое судовое желѣзо, но не всѣхъ сортовъ и притомъ ограниченныхъ размѣровъ, вѣсомъ не свыше 25 п.; что при всемъ томъ, заводчики не считаютъ выгоднымъ расширять и усиливать механическія приспособленія на своихъ заводахъ для выдѣлки желѣза большихъ размѣровъ; что такимъ образомъ, предложеніе заводчиковъ Семяникова и Полетики — построить прокатный заводъ — заслуживаетъ особаго вниманія, и осуществленіе оного представляется для морскаго вѣдомства весьма желательнымъ и даже выгоднымъ; и что цѣна русскаго желѣза, въ общей сложности, должна быть положена около одного рубля на пудъ дороже цѣнъ англійскаго желѣза, что и объясняется сколько дороговизной доставки его сюда съ Урала, столько и сравнительно лучшимъ его качествомъ. Впослѣдствіи, заводчики Семяниковъ и Полетика вновь повторили предложеніе объ устройствѣ прокатнаго заведенія, прибавивъ, что не будутъ просить для этого никакаго пособія отъ морскаго вѣдомства, съ тѣмъ только,

*) Въ собраніи этомъ, независимо отъ чиновъ морскаго и горнаго вѣдомствъ, присутствовали: владѣльцы желѣзодѣлательныхъ заводовъ: Бенардаки; Шиповъ; Дружининъ; отъ главнаго правленія имѣніемъ наслѣдниковъ Яковлева полковникъ Манзей; повѣренный отъ главной конторы Демидовыхъ; Путиловъ; Хиль, администраторы по дѣламъ Дей и К°; повѣренный купца Никифорова купецъ Киселевъ и почетный гражданинъ Бухтѣевъ; частные судостроители: Полетика, Семяниковъ, Макферсонъ и Кудрявцевъ.

чтобъ изъ восьми судовъ, предполагаемыхъ къ постройкѣ, отдать имъ постройку трехъ судовъ.

Для разсмотрѣнія составленныхъ чертежей и проектовъ различныхъ судовъ назначено было особое совѣщательное собраніе и по окончательной провѣркѣ техническимъ комитетомъ положено приступить къ постройкѣ *восьми* судовъ. Двухъ по проекту С батарейныхъ въ 450 силъ, двухъ по проекту Е батарейныхъ въ 350 с., двухъ по проекту D двухбашенныхъ въ 350 с., двухъ по проекту F двухбашенныхъ въ 250 силъ.

Для безотлагательнаго же рѣшенія вопроса о способѣ производства построекъ, дабы морское вѣдомство и подрядчики могли воспользоваться благопріятнымъ временемъ года для полученія хотя нѣкоторой части матеріаловъ, а тѣ изъ нихъ, которые предполагаютъ устроить прокатныя заведенія, приступить къ устройству оныхъ и къ выпискѣ изъ за границы необходимыхъ для этого приспособленій, управляющій министерствомъ разрѣшилъ кораблестроительному департаменту вызвать желающихъ принять на себя постройку корпусовъ означенныхъ судовъ и пригласить доставить цѣны и условія. Во избѣжаніе затрудненій въ переговорахъ съ лицами, недостаточно знакомыми съ броненоснымъ судостроеніемъ, означенные вызовы были посланы только: заводчикамъ Семянникову и Полетикѣ, Карру и Макферсону, Кудрявцеву, англійскому заводчику Мичелю и г. Садоаню. Въ вызовахъ ихъ говорилось: 1) что суда будутъ строиться въ Россіи исключительно изъ *русскаго желѣза*; 2) что онѣ должны быть изготовлены со всѣми устройствами для полнаго вооруженія и службы, кромѣ паровыхъ механизмовъ, брони, рангоута, такелажа и проч., которые будутъ отъ казны; 3) что къ работамъ по постройкѣ судовъ должно приступить при первой возможности и не позже 1 августа 1865 года; срокъ же спуска судовъ и окончательной отстройки предоставляется морскому вѣдомству опредѣлить по соглашенію съ подрядчи-

ками, и 4) что подрядъ будетъ предоставленъ не исключительно тому, чья цѣна окажется ниже прочихъ цѣнъ, а тому, кто, сверхъ выгоды кондичій, будетъ признанъ могущимъ выполнить постройку согласно съ видами и требованіями морскаго вѣдомства, которое предоставляетъ себѣ также рѣшить и то, кому, сколько и какого рода судовъ заказать съ подряда; и лица, коимъ, вслѣдствіе этого рѣшенія, не будетъ отдана постройка, ни въ какомъ случаѣ не имѣютъ права претендовать на это.

Усмотрѣвъ изъ представленныхъ заводчиками объявленій, во первыхъ, что одинъ г. Сванъ (повѣренный Мичеля) объявилъ цѣны на всѣ суда, прочіе же объявили только на нѣкоторыя, попарно, что представляло неудобства для соображенія о распредѣленіи построекъ; во вторыхъ, что, за исключеніемъ цѣнъ Семяникова и Полетики, цѣны были до чрезвычайности высоки, кораблестроительный департаментъ пригласилъ подрядчиковъ въ общее собраніе, на 7 іюля, предложивъ имъ представить тогда же крайнія и рѣшительныя цѣны по возможности на всѣ суда, такъ какъ вышеприведенныя цѣны, по дороговизнѣ, ни въ какомъ случаѣ не могли быть приняты. Независимо отъ сего, принявъ въ соображеніе, что цѣны гг. Семяникова и Полетики оказались ниже цѣнъ прочихъ судостроителей, и что имъ вслѣдствіе сего давно было согласіе на принятіе предложенія о постройкѣ желѣзопрокатнаго завода, съ условіемъ предоставленія имъ постройки трехъ судовъ, кораблестроительный департаментъ, съ разрѣшенія г. управляющаго морскимъ министерствомъ, счелъ нужнымъ извѣстить ихъ, что имъ будетъ отдана постройка этихъ трехъ судовъ, дабы, на основаніи этого извѣщенія, они могли безотлагательно приступить къ распоряженіямъ по устройству означеннаго завода.

Въ собраніе 7 іюля явились всѣ вышепоименованные судостроители, въ которомъ между прочимъ принялъ участіе и предсѣдатель техническаго комитета. Гг. Семяниковъ и

Полетика объяснили, что объявили крайнія цѣны и, не имѣя потому возможности уменьшить ихъ, не нашли нужнымъ и представлять дополнительнаго объявленія.

Новыя цѣны, представленныя подрядчиками, были:

				Суда.	
Г	Е	Д	С	Цѣны департа- мента.	
431000	684000	643000	963000	Цѣны департа- мента.	
448000	665000	—	896300	Семяшниковъ и Полетики.	
525000	784750	774000	1059000	Карра и Мак- ферсона.	
517000	744700	719700	991818	Кудрявцева.	
560400	845000	806100	1075000	Мичеля.	
546000	869000	814000	—	на верфи общества.	С а д о в н ы я .
548500	851300	803320	1121600	на казен. верфи.	

Результатъ сравненія этихъ цѣнъ показалъ, что онѣ не были удовлетворительны, и при новости предпріятія нельзя было на нихъ остановиться въ столь важномъ дѣлѣ, требовавшемъ значительныхъ затратъ. А какъ, кромѣ того, подрядчики лично заявляли, что цѣны гг. Семяшниковъ и Полетики та-

ковы, что за нихъ положительно нельзя выстроить судовъ безъ убытка, то кораблестроительный департаментъ, озабочиваясь своевременнымъ и исправнымъ выполнѣніемъ подряда за соотвѣтствующую дѣйствительной стоимости цѣну, и считая въ тоже время несогласнымъ ни съ достоинствомъ, ни съ видами правительства пользоваться ошибочными расчетами подрядчиковъ, и, подвергая ихъ убыткамъ, тѣмъ самымъ лишиться, въ лицѣ ихъ, полезныхъ для себя дѣятелей, пригласилъ гг. Семяникова и Свана (повѣреннаго Мичеля) сообщить тѣ расчеты, которые послужили имъ къ объявленію цѣнъ: перваго для того, чтобы убѣдиться въ соразмѣрности цѣнъ и въ дѣйствительной состоятельности къ исправному выполнѣнію подряда; а втораго потому, что г. Мичель, какъ опытный и добросовѣстный судостроитель и, сверхъ того, какъ авторъ избранныхъ къ постройкѣ проектовъ, имѣлъ возможность ближе и основательнѣе разсчитать необходимыя на постройку средства. Изъ доставленныхъ частно и конфиденціально расчетовъ оказалось, что расчеты гг. Семяникова и Полетики основывались: на крайнемъ исчисленіи потребности матеріаловъ, на возможно дешевѣйшемъ исполненіи работъ при содѣйствіи собственнаго желѣзопрокатнаго завода; на опредѣленіи самыхъ умѣренныхъ накладныхъ расходовъ по содержанію и дѣйствію завода, съ расчетомъ покрыть эти расходы, какъ на одновременной постройкѣ трехъ судовъ, такъ и на изготовленіи для нихъ паровыхъ механизмовъ, и вообще расчеты гг. Семяникова и Полетики представлялись въ такомъ видѣ, что хотя, при самомъ экономическомъ исполненіи работъ, постройка трехъ судовъ и могла бы быть выполнена за объявленныя цѣны, но за то, если и не вовлекла бы заводчиковъ въ убытки, то не могла доставить и барышей.

Расчетъ г. Мичеля былъ составленъ въ томъ предположеніи, что постройка начнется съ августа 1865 года, дабы дать возможность заблаговременно законтрактовать на Уралѣ желѣзо, а во вторыхъ, что работы будутъ производиться безъ

всякихъ дополненій и измѣненій, противъ первоначальныхъ предположеній. Г. Мичель счелъ невыгоднымъ откладывать начало работъ, а располагаетъ приступить къ онымъ безотлагательно, что конечно не можетъ не имѣть вліянія на цѣну желѣза, по крайней мѣрѣ для перваго года постройки, при томъ же онъ, какъ опытный судостроитель, знаетъ хорошо, что избѣжать означенныхъ измѣненій или же случайныхъ затрудненій, при всякомъ подрядѣ, а тѣмъ болѣе въ столь новомъ дѣлѣ, какъ полученіе русскаго судового желѣза, положительнo невозможно, и потому ему нельзя не рассчитать на непредвидимые расходы, которыхъ особенно должно опасаться при низкомъ стояніи русскаго вексельнаго курса и при обязанности удовлетворять своихъ англійскихъ инженеровъ и главныхъ мастеровъ платою на англійскія деньги.

Имѣя въ виду, что исполненіе г. Мичелемъ принимаемыхъ на себя работъ должно быть поставлено образцомъ для нашихъ инженеровъ и подрядчиковъ, въ отношеніи правильности, своевременности и предусмотрѣнія всѣхъ вызываемыхъ работами распоряженій и экономическаго употребленія рабочей силы и матеріаловъ, кораблестроительный департаментъ просилъ своего агента въ Англіи, капитанъ-лейтенанта Колокольцова, войти въ соглашеніе съ самимъ Мичелемъ, не найдетъ ли послѣдній возможность убавить цѣпу своего повѣреннаго.

Капитанъ-лейтенантъ Колокольцовъ увѣдомилъ, что Мичель соглашается взять за судно С—930000 р., но затѣмъ положительнo отказывается отъ всякой дальнѣйшей уступки. Изъ доставленнаго кромѣ того г. Колокольцовымъ печатнаго отчета, представленнаго англійскимъ адмиралтействомъ палатѣ общинъ 2 мая 1864 г., о стоимости построенныхъ и строящихся бронесныхъ судовъ, видно было: 1) что впредь до узнанія на опытѣ стоимости отдѣлки судовъ этого рода, адмиралтейство не имѣло возможности составлять смѣтъ, каковыя и составляются лишь на тѣ суда, которыя начаты постройкою въ недавнее время; 2) что англійскія желѣзныя броне-

посныя суда обходились правительству весьма различно отъ 59 до 47 ф. ст. за стр. тонну, и 3) что на постройку судна Bellerophon въ 4246 стр. тоннѣ, строящагося въ казенномъ адмиралтействѣ, и назначеннаго, къ спуску въ мартѣ 1865 г., по смѣтѣ исчислено (съ броней) 212320 ф. ст., что составляетъ по 50 ф. с. или около 350 р. с. за тонну, не считая цѣнности рангоута, оснастки и запасовъ. Хотя по сравненію съ этой смѣтной цѣной англійскаго адмиралтейства, въ которой заключается и цѣнность брони, назначаемой у насъ отъ казны, казалось бы, что цѣна за наши суда должна уменьшиться соразмѣрно стоимости брони, но въ то же время нельзя не согласиться, что наши подрядчики не могутъ не нести большихъ расходовъ, по причинѣ дороговизны у насъ какъ русскаго желѣза, противъ англійскаго, такъ и самой постройки судовъ этого рода. Поэтому, принявъ для постройки у насъ судовъ смѣтную цѣну лондонскаго адмиралтейства, кораблестроительный департаментъ нашелъ, что проектированныя суда должны обойтись:

Сравнительно съ прежними цѣнами департамента.

С.	1052800 р.	дороже на	89000 р.
В.	737450 —	— — —	94000 —
Е	764750 —	— — —	80000 —
Г.	476350 —	— — —	45000 —

А какъ гг. Макферсонъ и Кудрявцевъ безусловно соглашались принять постройку судна С за 963000 руб., то это показывало, что у насъ постройка судна С должна быть оцѣнена именно въ эту сумму, а высшимъ предѣломъ цѣны за другія суда должно было считать цифры, выведенныя по сравненію съ англійскими.

Послѣ сего, заводчики Семяниковъ и Полетика объяснили департаменту, что принимая на себя столь серьезное обязательство они сочли долгомъ со всею осмотрительностью уяснить возможность его исполненія и подробнѣе рассчитать

предстоящіе расходы, опредѣленные первоначально, по общимъ и примѣрнымъ соображеніямъ. Расчеты эти показали имъ, что цѣна, объявленная за каждое судно Е, далеко недостаточна и просили увеличить ее за оба судна на 100000 р. Кораблестроительный департаментъ призналъ это требованіе совершенно справедливымъ.

Вслѣдствіе сего, окончательное сравненіе цѣнъ за предполагаемыя къ постройкѣ суда представлялось въ слѣдующемъ видѣ:

Суда.	С	Д	Е	Е
Цѣна кораблестроительнаго департамента.	963000	643000	684000	431000
Стоимость подобныхъ судовъ въ Англіи.	1052800	737450	764750	476350
Семяникова и Полетики.	896300	—	714000	448000
Карра и Макферсона.	963000	774000	764000	525000
Мичеля.	1010000	780800	819700	539000
Кудрявцева.	963000	710000	735000	502000
Садоаня на верфи общества.	—	814000	869000	546000

Такимъ образомъ оказалось, что выгоднѣйшая для казны цѣна была объявлена заводчиками Семяниковымъ и Полетиною, особенно за суда С и Е; посему полагалось отдать имъ постройку одного судна С и двухъ судовъ Е, съ тѣмъ, чтобы они устроили при своемъ судостроительномъ заводѣ, особое желѣзопрокатное заведеніе. За симъ, остановившись на другомъ суднѣ С, имѣющемъ гораздо большіе размѣры не только противъ остальныхъ, но и противъ тѣхъ броненосныхъ судовъ, которыя уже построены и строятся у насъ («Первенецъ», «Не тронь меня» и «Кремль»), почему оно и представить гораздо болѣе трудностей въ техническомъ отношеніи, кораблестроительный департаментъ не могъ не выказать желанія, чтобы постройка означеннаго судна была поручена опытному и некусному судостроителю, каковымъ между подрядчиками стоялъ по преимуществу г. Мичель. По этимъ соображеніямъ департаментъ полагалъ возможнымъ принять цѣну Мичеля за судно С, не смотря на то, что она выходила на 47000 руб. дороже той, во что постройка обошлась бы, если бъ была отдана Кудрявцеву или Макферсону. Но съ другой стороны она представлялась не безвыгодною для казны, въ томъ вниманіи, что Мичель намѣревался приступить къ постройкѣ безотлагательно, т. е. не позже осени 1864 года, и, слѣдовательно, могъ вести дѣло впереди прочихъ, а это давало возможность, въ случаѣ чрезвычайныхъ обстоятельствъ, ускорить постройку и усилить флотъ судномъ вполнѣ современной постройки.

Переходя къ двумъ остающимся судамъ средняго ранга Е и D, кораблестроительный департаментъ полагалъ: постройку одного изъ нихъ произвести въ каменномъ эллингѣ новаго адмиралтейства казенными средствами, а постройку другаго исполнить съ подряда на частной верфи. По совершенной, по мнѣнію департамента, невозможности обременить безъ вреда дѣлу заводъ Семяникова и Полетикн подрядомъ свыше трехъ судовъ (хотя они и готовы были принять постройку

еще одного судна), оставался выборъ между гг. Карромъ и Макферсономъ и Садоанемъ; но сравненіе ихъ цѣнъ показывало, что цѣны г. Садоана безусловно выше цѣнъ гг. Карра и Макферсона, а изъ этихъ послѣднихъ цѣнъ, выгоднѣйшая для казны цѣна оказывалась на судно Е, такъ какъ она не превышала того предѣла, который выведенъ по соображенію съ англійскими цѣнами. Поэтому кораблестроительный департаментъ полагалъ: постройку судна Е предоставить Карру и Макферсову, а судно D строить казенными средствами. Построить хотя одно судно казенными средствами департаментъ считалъ необходимымъ; хотя постройка эта и могла обойтись дороже, чѣмъ съ подряда, за-то представлялась какъ лучшее средство для всесторонняго изученія нами на практикѣ разныхъ хозяйственныхъ и техническихъ распоряженій, достоинствъ и недостатковъ исполненія и самыхъ средствъ къ ихъ устраниенію, а главное къ познанію стоимости матеріала и работы.

Далѣе, по соображенію объявленныхъ цѣнъ, полагалось: постройку двухъ судовъ F предоставить г. Кудрявцеву на Галерномъ островкѣ, за послѣдне-объявленную цѣну, ибо цѣна эта, хотя и была выше первоначально выведенной кораблестроительнымъ департаментомъ цѣны, но уступала цѣнамъ прочихъ подрядчиковъ (кромѣ Семянникова и Полетики).

ДОБЫЧА ЗОЛОТА НА ОСТРОВѢ БОРНЕО *).

Хотя золото встрѣчается болѣе или менѣе по всему острову Борнео, но нѣсколько мѣстностей особенно богаты его мѣсторожденіями. Къ числу такихъ принадлежатъ

*) Статья эта составлена по свѣденіямъ, собраннымъ горнымъ инженеромъ Клоосомъ, изъ голландскихъ источниковъ и помѣщенныхъ въ Berg- und Hüttenmaennische Zeitung №№34 и 38.

округа: Самбасъ, Ландакъ и Мандоръ на западномъ берегу, Серавакъ на сѣверномъ берегу. Кромѣ того, золотыя розсыпи встрѣчаются въ юго-восточной части острова, въ мѣстности называемой Тана-Лаутъ, во многихъ мѣстахъ восточнаго берега, напр. въ Тана-Боэмбоэ, и на полуостровѣ Оэнсангъ, во владѣніяхъ султана Соэлоэ. Островъ кажется еще не такъ богатъ золотомъ потому, что до сихъ поръ мѣсто-рожденія его сравнительно мало разрабатывались и за-границу золото почти не вывозилось. По недостаточности изслѣдованій, прибрежныя мѣста считались золотоноснѣе внутренности острова. Между тѣмъ, по системѣ Капозаса, главнѣйшей рѣки западнаго Борнео, золотыя розсыпи распространяются далеко внутрь страны. Изъ провинцій, орошаемыхъ этою рѣкой, самыми богатыми по золоту считаются Секаду, Синтангъ и Силать. Въ послѣдней расположены въ нижнихъ частяхъ рѣки китайскія разработки; выше золото добывается только въ ничтожномъ количествѣ малайцами и даякерами. Въ Ландакѣ главная розсыпь, Мандю, лежитъ по р. Блинтіангъ, въ 8 часахъ отъ Гнабанга. Ее разрабатываютъ китайцы, на счетъ правительства Мандора.

Относительно правильная добыча золота существуетъ только въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ ею занимаются китайцы. Вообще они держатъ на Борнео всю промышленность въ своихъ рукахъ. Оба племени, составляющія природное населеніе острова, малайцы и даякеры, извлекаютъ себѣ мало пользы отъ европейской культуры и европейскаго корыстолюбія. Даякеры такъ порабощены малайцами, что работаютъ не болѣе того, сколько нужно для пропитанія. Послѣдніе тоже крайне лѣнны и имѣютъ ненависть ко всему не магометанскому. Совершенно справедливо одинъ путешественникъ называя китайцевъ индѣйскими пчелами. Гдѣ только они прочно водворяются, сейчасъ же превращаютъ пустыни въ обработанныя поля, проводятъ необходимыя дороги, и съ прилежаніемъ и терпѣніемъ стараются извлечь доходъ изъ минеральныхъ

богатствъ страны. Малайскіе князья еще въ прошломъ столѣтіи поняли пользу, которая можетъ произойти отъ разработки китайцами золотыхъ россыпей, и начали вызывать колонистовъ, которые съ давнихъ временъ поселились на сѣверномъ берегу Борнео. Вслѣдствіе того, образовались китайскія поселенія въ Мампава и Самбасъ. Первые китайцы появились въ этихъ мѣстахъ между 1740 и 1760 годомъ. Когда сдѣлался извѣстенъ слухъ о богатствѣ золотомъ западнаго берега, то и тамъ поселились китайцы. Сначала колонисты сильно притѣнялись князьями, которые обложили ихъ тяжелыми податями и запрещали носить оружіе; но вскорѣ, пользуясь своею многочисленностью и внутренними раздорами князей, китайцы избавились отъ угнетенія. Они распространились потомъ по провинціи Мандоръ, и теперь китайскія горно-рабочія артели (*конгисы*) признаютъ власть султановъ только по имени. Вся золотопромышленность между рѣками Ландакъ и Самбасъ, въ сѣверо-западномъ Борнео, находится въ ихъ рукахъ; имъ также принадлежитъ вся власть въ этомъ правильно организованномъ горномъ округѣ. Голландское колоніальное управленіе вело нѣсколько разъ тяжелыя войны съ этой маленькой республикой, но наложенная имъ поголовная подать уплачивается очень неисправно, и даже по большей части совсѣмъ не уплачивается. Голландцы вознаграждаютъ себя впрочемъ продажей китайцамъ опиума, привозимаго изъ Сингапура.

Китайскія разработки въ Самбасъ раздѣляются на пять округовъ, различаемыхъ по рѣкамъ, вытекающимъ изъ Панданскихъ горъ и впадающихъ въ море. Значительнѣйшій изъ округовъ Монтрадо или Селаку находится у самой подошвы горъ. Въ этомъ округѣ много большихъ россыпей (*мансовъ*), кромѣ того небольшія рабочія артели промываютъ множество мелкихъ россыпей (*самсасъ*). Въ 1848 году народонаселеніе этого золотопромышленнаго округа достигало 34000 человекъ. Извѣстный оріенталистъ, Р. Ж. Ветъ, считаетъ все китай-

ское населеніе западнаго берега Борнео въ 48000 душъ. Число это почти не увеличивается, такъ какъ вновь прибывающіе китайцы замѣщаютъ только тѣхъ, которые возвращаются назадъ въ отечество съ плодами своихъ трудовъ. Кромѣ того, вредный климатъ истребляетъ многихъ изъ нихъ.

На юго-западномъ берегу, во владѣніяхъ Кандаванганъ и Матанъ, прежде разрабатывалось много большихъ розсыпей, но нынѣ онѣ оставлены. Только въ немногихъ мѣстахъ сохранились еще небольшія китайскія и мамайскія разработки.

Точное исчисленіе ежегодной добычи золота на островѣ Борнео невозможно, такъ какъ главная часть золота добываемая китайцами, ускользаетъ отъ учета. Есть впрочемъ нѣсколько отрывочныхъ данныхъ. Голландское управленіе считало всю добычу на западномъ берегу въ 1848 году въ 736875 талеровъ. Въ 1851 году въ Тана-Лаутъ было добыто на 34000 талеровъ. Годичная производительность пяти только розсыпей въ Монтрадо доставила въ 1842 году золота на 60000 талеровъ. Понятно, что всѣ эти цифры выражаютъ только малую часть золотопромышленности острова Борнео.

Голландскій лейтенантъ Гроллъ сдѣлалъ подробное описаніе мѣсторожденій золота по системѣ рѣки Копозасъ. Изъ этого описанія видно, что по берегамъ названной рѣки лежитъ новѣйшая алювіальная почва, которая покрывается періодически водою и такимъ образомъ еще постоянно продолжаетъ осаждаться. Она состоитъ изъ слоевъ глины и мелкаго песка, покрытыхъ въ высокихъ мѣстахъ тонкимъ слоемъ чернозема. Подъ этимъ новѣйшимъ образованіемъ находится болѣе древняя почва, состоящая изъ пласта кварцевыхъ валуновъ, перемѣшанныхъ съ глиною. Кварцевые голыши бываютъ различной величины отъ мелкаго песка до кусковъ въ кокосовой орѣхъ.

Въ этомъ-то пластѣ и находится золото, вмѣстѣ съ желѣзной рудой, сѣрнистой сурьмой и алмазами, въ весьма раз-

личныхъ количествахъ. Прочіе обломки этого пласта, по опредѣленію С. Мюллера, состоятъ изъ діорита и сіенита.

Золотоносный пластъ лежитъ по подошвѣ горъ у самой рѣки, имѣетъ толщину отъ 12 до 18 футовъ и покоится на пластѣ красной глины, содержащей большое количество сѣрнаго колчедана и перекиси марганца. Въ Сибероэнгѣ, Силатѣ и др. мѣстахъ перекись марганца также добывается вмѣстѣ съ золотомъ. Такъ какъ въ каждой розсыпи очень ясно видны горизонтальные пласты золотосодержащихъ породъ, то нѣтъ сомнѣнія, что все это образовалось водою, которая съ различной скоростью и по разнымъ направленіямъ размывала нижнія части близь-лежащихъ горъ.

Постелью древнихъ наносовъ служатъ глинистый сланецъ и песчаникъ, древность которыхъ неизвѣстна, такъ какъ голландскіе горные инженеры почти не обращали вниманіе на этотъ предметъ. Изъ кварцеваго пласта золото переходитъ и въ новѣйшій наносъ и даже черноземъ. Такъ оно встрѣчается въ илѣ рѣки, откуда его въ межень и добываютъ мамыцы.

Южнѣе рѣки Самбасъ, въ округѣ Боздоэкъ, въ настоящее время золото добывается изъ кварцевыхъ и колчеданныхъ жилъ, пересекающихъ тамъ по разнымъ направленіямъ глинистый сланецъ. Золото, добываемое промывкою изъ разложившагося сѣрнаго колчедана, содержитъ значительное количество теллура, отчего образуется черная краска. Эвервейнъ первый нашелъ это жильное образованіе золота въ сѣверо-западной части Борнео. Въ китайскомъ рудникѣ Гангъ-Мой-Сапгъ, въ 1 часѣ отъ Монградо, разрабатывается въ настоящее время золотосодержащая жила въ 2 метра толщины, правильно и равномерно образованная изъ кварца и сѣрнаго колчедана. Она тянется почти вдоль хребта горъ и внезапно выходитъ на поверхность. Обыкновенно разработку ея останавливаютъ на 16—20 метрахъ глубины.

Третье замѣчательное мѣсторожденіе золота находится въ провинціи Серавакъ, въ трещинахъ и впадинахъ известковыхъ породъ. Гугъ-Лоу описываетъ это мѣсторожденіе, какъ лежащее въ 4 миляхъ рѣки Серавакъ въ известковыхъ горахъ Баттоэ Колады, въ 200 футовъ вышины. Известнякъ отъ дѣйствія атмосферы растрескался по разнымъ направленіямъ. Трещины эти бывають въ 40 футовъ глубины и образуютъ начало пустотъ, наполненныхъ глиною. Въ этой-то глинѣ и находится золото, содержаніемъ нерѣдко въ одномъ шеффелѣ *) $1\frac{3}{4}$ унціи металла. Изъ всякой пустоты получаютъ отъ 6 до 12 шеффелей глины. Алювіальная почва окрестностей тоже содержитъ золото, но въ небольшомъ количествѣ. Вода образовала изъ нея скопленія золота въ трещинахъ и пустотахъ. Самый известнякъ совершенно не содержитъ и признаковъ золота. Окружающая мѣстность покрыта тонкимъ слоемъ чернозема.

Добыча золота производится самымъ незамысловатымъ способомъ. Стараются расширить трещину на столько, чтобы доступъ къ внутреннимъ пустотамъ былъ не труденъ. Изъ послѣднихъ поднимають золотосодержащую глину въ корзинахъ на поверхность и тамъ промываютъ. Мѣсторожденіе это даетъ легкій способъ существованія лѣнивому окрестному населенію, которое ничѣмъ другимъ и не занимается. Малайцы потому и не допускають до его разработки китайцевъ, которые довольствуются промывкою глины у подошвы горы. Они роютъ для этого въ золотосодержащей желтой глинѣ много широкихъ ямъ, куда проводятъ воду изъ особо образованныхъ для этой цѣли прудовъ. Вода размываетъ и уноситъ въ этихъ ямахъ легкую глину, а оставшійся тяжелый осадокъ промываютъ на золото на небольшихъ деревянныхъ вашгердахъ **).

*) Шеффель=2,0948 русскихъ четвериковъ.

**) Это вѣроятно и есть первоначальный образецъ гидравлическаго калифорнійскаго способа, предложеннаго для Россіи прежде г. Пакулевымъ, а

Въ провинціи Тана-Лаутъ главнѣйшія золотыя розсыпи находятся къ югу отъ города Мартапозра, гдѣ также встрѣчаются алмазныя розсыпи, составляющія собственность султана. Къ сѣверу, въ горахъ Мератоэсъ, также находятся богатая розсыпи во владѣніяхъ султана Банджермазина. И въ этой, южной части Борнео, золотоносный пластъ состоитъ по большей части изъ кварцеваго щебня. Онъ лежитъ подъ новѣйшимъ глинянымъ наносомъ и имѣетъ толщину отъ 1 до 4 футовъ. Золото попадаетъ, частью въ видѣ мелкой пыли (шлама), частью въ видѣ зеренъ, и сопровождается магнитнымъ желѣзнякомъ, платиною и осмистымъ иридіемъ. Иногда встрѣчается золото плотно вкрапленное въ кварцъ. Последній образуетъ жилы въ змѣевикѣ и другихъ зеленыхъ камняхъ, которые образуютъ постель глинянаго пласта. Въ самой глинѣ, ни выше, ни ниже золотоноснаго щебневаго пласта, золото не встрѣчается.

Подобное образованіе, по мнѣнію Одернгеймера, очень похоже на золотыя розсыпи въ Элизовіумѣ въ Новой Голландіи *). Горнеръ замѣтилъ еще, что въ этомъ мѣстѣ острова Борнео диллювіумъ имѣетъ особый мѣстный характеръ, и его составныя части ясно образованы изъ лежащихъ вблизи горныхъ породъ. Золото внесено въ розсыпи тоже чрезъ разрушеніе и размывъ породъ, содержащихъ кварцевыя жилы. Кромѣ кварца, въ золотосодержащемъ щебнѣ юго-восточнаго Борнео находятся обломки діорита, сіенита и габбро.

Голландскій ассистентъ-резидентъ провинціи Самбасъ, Ванъ де-Графъ, сдѣлалъ, на основаніи своихъ личныхъ

потомъ г. Чаусовымъ. Не китайцы ли ввели его и въ Калифорнію? Онъ не имѣетъ вида новаго изобрѣтенія, ибо на Борнео былъ въ ходу еще въ 40-хъ годахъ. Впрочемъ, при нѣкоторыхъ условіяхъ залеганія розсыпей употребленіе его такъ натурально, что онъ долженъ былъ придти на мысль первому промышленнику. Особенный интересъ представляютъ эти условія и сдѣланныя въ новѣйшее время усовершенствованія въ процѣсѣ.

*) *Odernheimer. Das Festland Australiens S. 82.*

наблюдений описаніе разработокъ въ китайскомъ округѣ Монтрадо, изъ котораго мы сдѣлаемъ извлеченіе. Добыча золота въ этой мѣстности, по его словамъ по большей части улучшается. Розсыпи и рудники разрабатываются правильно и все количество золота извлекается съ возможнымъ совершенствомъ *). Какъ мы говорили уже, китайскія разработки раздѣляются на большія (мансъ) и маленькія (сангсаъ). Въ послѣднихъ разрабатывается только то залеганіе золота, которое находится близъ поверхности земли. Китайцы избѣгаютъ обширныхъ мѣсторожденій, потому что они требуютъ много воды, которую собираютъ въ особо для того выкопанныхъ прудахъ и въ запруженныхъ рѣчкахъ. Необходимое количество воды зависитъ непосредственно отъ дождей, и въ различные времена года бываетъ весьма различно.

Каждая большая разработка въ Монтрадо состоитъ изъ разнosa въ 80 футовъ длины и 70 футовъ ширины. Глубина его зависитъ отъ толщины золотосодержащаго пласта и бываетъ отъ 50 до 80 фут. Для отысканія пласта употребляютъ китайцы желѣзные буры отъ 25 до 30 футовъ длиною, къ нижнему концу которыхъ придѣланы небольшія копусообразныя заостренныя лопаты. На верхнемъ концѣ бура находится трубка и по серединѣ рукоятка. Вездѣ, гдѣ только есть малѣйшій признакъ пласта золотосодержащихъ валуновъ, китайцы начинаютъ бурить и, убѣдившись въ значительномъ распространеніи пласта, закладываютъ разность вышепоказанныхъ размѣровъ. Часто буръ на глубинѣ 10 и 15 футовъ встрѣчаетъ куски дерева, веревки и обломки судовъ, что доказываетъ, что розсыпи эти новаго образованія и что берегъ острова Борнео, близъ котораго эти розсыпи находятся, въ историческую уже эпоху поднялся изъ-подъ воды.

*) Это конечно съ голландской точки зрѣнія, потому что, какъ читатель увидитъ далѣе, разработка ведется весьма несовершенно.

Вода изъ всѣхъ небольшихъ рѣчекъ, текущихъ по близости, проведена въ особо вырытыя углубленія, для этого же пользуются водою изъ особой системы прудовъ, известной въ Монтрадо подъ именемъ *озера*. Гористая мѣстность способствуетъ образованію этихъ прудовъ, помощью большихъ запрудъ. Главнѣйшія золотыя разработки пользуются водою изъ подобныхъ прудовъ, въ 800—1000 шаговъ ширины и длины. Обыкновенно тамъ сначала вырабатывается лежащій выше золотосодержащій пластъ, и потомъ выработаннымъ пространствомъ пользуются для устройства воднаго резервуара (пагонга) для промывки нижнихъ частей россыпи. Такимъ образомъ образовано множество скопленій воды, которыми изрыта вся золотосодержащая долина Монтрадо.

Вода въ большихъ рѣчкахъ запруживается крѣпкими плотинами. Последнія состоятъ, какъ обыкновенно, изъ деревянныхъ срубовъ наполненныхъ глиною и камнями и укрѣпленныхъ шпунтовымъ тыномъ.

Изъ прудовъ, или изъ рѣчекъ воду проводятъ жолобомъ къ *котоку*. Последній состоитъ изъ канавы въ 3 фута ширины и около 100 сажень длины, въ которой промывается и обогащается песокъ. Онъ долженъ лежать какъ можно ближе отъ того мѣста, гдѣ самое золото добывается. Котокъ дѣлается изъ твердыхъ дубовыхъ досокъ, располагаемыхъ въ видѣ нѣсколькихъ послѣдовательныхъ наклонныхъ плоскостей, располагаемыхъ такъ, чтобы песокъ удобно размывался. Глубина котока въ верхнемъ концѣ 3 фута, черезъ 6 сажень длины 6 футовъ и въ 15—20 саженьяхъ отъ начала достигаетъ 9 футовъ. Притокъ воды изъ прудовъ управляется щитомъ *).

Когда всѣ предварительныя работы готовы, начинаютъ углублять разность, который имѣетъ сначала видъ шахты и

*) Котокъ, какъ видимъ, имѣетъ большое сходство съ *американкой*, которую испытывали у насъ такъ недавно и почти совсѣмъ оставили.

потомъ постепенно расширяется; верхній, несодержащій золота слой земли употребляется для укрѣпленія плотинъ и каналовъ. Въ Монтрадо золотосодержащій пластъ лежитъ на 15—20 футахъ глубины. Далѣе во внутрь острова его встрѣчаютъ уже на 3—5 футахъ отъ поверхности. Въ разность ведутъ обыкновенно двѣ простыхъ дубовыхъ лѣстницы. Одна служитъ для входа, другая для выхода рабочихъ, выносящихъ на поверхность добытую породу, чтобы подвергнуть ее на котокъ дѣйствию струи воды. Около одной трети рабочихъ работаютъ въ самомъ мѣсторожденіи, другая треть перевозитъ пески на котокъ; остальные занимаются разбрасываніемъ песковъ по котoku, чтобы подвергнуть ихъ сильнѣйшему дѣйствию струи воды.

Когда весь пластъ въ извѣстномъ мѣстѣ выработается, т. е. доходятъ до красной глины, которая, какъ извѣстно, не содержитъ вовсе золота, потому и называется *мертвою землею*, сейчасъ же его бросаютъ, и закладываютъ разработку въ другомъ мѣстѣ; послѣ переходятъ въ третье и такъ далѣе. При этомъ откидными песками закрываютъ выработанные пространства, чтобы не заграждать остальнаго мѣсторожденія.

На глубинѣ болѣе 50 футовъ приходится бороться съ значительнымъ притокомъ воды. Для откачки ея употребляютъ особый родъ цѣпныхъ насосовъ (тали-айеръ), которые устроиваются такъ, что отводная трубка проводится на котокъ, гдѣ подземная вода употребляется съ пользою для промывки песковъ.

На котокѣ большіе самородки золота осаждаются на первой наклонной плоскости, мелкій шлахъ достигаетъ второй плоскости, а мелкій шламъ уносится и до третьей плоскости: потому скорость теченія воды соображается съ крупностью золота. Каждые четыре мѣсяца собираютъ золото изъ различныхъ частей котока и промываютъ затѣмъ обогащенный шлахъ на-чисто на деревянномъ вашгердѣ (доэнлангсѣ), гдѣ

вода окончательно уноситъ почти всѣ постороннія примѣси. Механическимъ очищеніемъ получается въ Монтрадо золото съ примѣсью $\frac{1}{2}$ постороннихъ веществъ. Химически оно все-таки еще не довольно чисто, хотя всегда бываетъ гораздо выше содержаніемъ золота австраійскаго.

Кромѣ описаннаго способа добычи золота, существуютъ въ Монтрадо и другія системы промывки. Иногда напр., подъ подошву содержащаго золотиносной пласть холма, проводятъ воду и затѣмъ валяютъ въ нее всю добываемую изъ него породу; сообразно тому какъ вырабатывается послѣдній, воду проводятъ все ближе и ближе. Нерѣдко также запружаютъ цѣлую рѣчку плотиной, отводятъ воду и добываютъ золото изъ обнаженнаго такимъ образомъ рѣчнаго русла.

Даякеры тоже добываютъ золото различными способами. Во время эпохи дождей, они ищутъ такого мѣста, чтобы изъ ручья или небольшого горнаго потока устроить водопадъ, или заставить воду изливаться съ крутаго возвышенія. Размытый у подошвы такого уступа песокъ промываютъ они потомъ окончательно на своихъ доэлангахъ.

Въ дополненіе описанія золотопромышленности на островѣ Борнео, мы представимъ имѣющіяся свѣденія о добычѣ золота на другихъ островахъ индѣйскаго архипелага.

Есть множество свѣденій о присутствіи золота въ различныхъ мѣстахъ острова Явы. Еще въ началѣ прошлаго столѣтія было найдено значительное мѣсторожденіе золота и серебра въ горѣ Парангъ (Кравангъ); но мѣсторожденіе потомъ обѣднѣло, и нынѣ, по невыгодности разработки, оставлено. Въ 1744 году былъ открытъ другой рудникъ въ Мегамендо-ангѣ и выработанъ до глубины 120 футовъ. Но золотая жила истощилась и тоже оставлена по малоприбыльности добычи.

Joao de Барросъ, въ своемъ старинномъ сочиненіи (*Decadas de Asia Lisboa 1526*), говоритъ, что на островѣ Ба-

куръ, близъ Явы, золото добывалось тогда въ значительномъ количествѣ. Позднѣйшія развѣдки ничего однако не нашли въ этомъ мѣстѣ. Въ алювіальномъ наносѣ въ Тиллатіапѣ встрѣчается, по словамъ Майера, изслѣдовавшаго это мѣсторожденіе, золото вмѣстѣ съ платиною, киноварью, свинцомъ, магнитнымъ и хлористымъ желѣзнякомъ.

Юнггунъ сообщаетъ, что и въ настоящее время въ многихъ мѣстахъ острова Явы, въ рѣчномъ пескѣ встрѣчается золотой шламъ, но въ такомъ маломъ количествѣ, что только бѣднѣйшіе туземцы и то въ крайней нуждѣ занимаются его добычею. Во многихъ мѣстахъ, близъ изверженныхъ породъ появляются тамъ каменные розсыпи, похожія на тѣ, изъ которыхъ на островѣ Борнео добывается золото. На лѣвомъ берегу рѣки Тьидонанъ, въ округѣ Преангеръ, явайцы роютъ ямы въ 3 и 4 фута глубины въ алювіальной почвѣ и открываютъ ими золотосодержащую розсыпь въ одинъ футъ толщиною. Большая часть обломковъ этой розсыпи состоитъ изъ кусковъ грязнозеленаго цвѣта, похожихъ на разрушенный базальтовый миндальный камень. Толстыя жилы послѣдняго прорѣзываютъ тамъ породу. Золотой шликъ состоитъ изъ небольшихъ листочковъ, нитей и зеренъ, очень часто правильно округленныхъ.

На островѣ Целебесѣ, по богатству золотомъ извѣстенъ сѣверный полуостровъ. Особенно богаты имъ три округа: Менадо, Белангъ и Горонтало; оно встрѣчается также въ округахъ: Монтанъ, Ривооль и Тонтоли.

Островъ Суматра долженъ быть весьма золотоносенъ, такъ какъ тамъ нерѣдко встрѣчаются большіе самородки золота. Еще въ XVII столѣтіи выписаны были туда саксонскіе горнорабочіе для разработки мѣсторожденія около Зелуда; но губительный климатъ быстро истребилъ нѣмцевъ. Добыча золота на островѣ Суматрѣ похожа на описанную уже добычу на островѣ Борнео; но золото на Суматрѣ получается болѣе высокаго содержанія, нежели на Борнео; самое чистое золото

вымывается въ первомъ въ Наталѣ и Мокко-Мокко. Въ 1827 году была подробно изслѣдована мѣстность между рѣками Бэнкоэленъ и Ламью, извѣстная по своему богатству золотомъ, но результаты этой развѣдки до сихъ поръ еще нигдѣ описаны не были. Лучшею репутаціею на островѣ Суматра пользуются россыпи въ провинціи Лимоэнъ и Батангъ-Ассей.

Въ новѣйшее время начали туземцы добывать золото изъ рѣчныхъ руселъ въ Кампонгъ-Коэрипанъ, въ округѣ Сероэти. Суточная заработка прилежнаго работника составляетъ около 2 или 3 копанговъ (около 1 р. 25 коп.). Но эта выгодная отрасль промышленности мало однако развивается и даже упадаетъ.

На островѣ Тиморѣ большая часть рѣчекъ золотоносна. Рѣки, орошающія округа Фіаларангъ и Амаконо, извѣстны особенно по содержанію золота, и даже называются туземцами Нок-Нона, т. е. *золотыя рѣки*. Золото тамъ обыкновенно 20—21 $\frac{1}{2}$ каратной пробы; но добывается сравнительно въ небольшомъ количествѣ, потому оно не составляетъ предмета торговли; туземцы сами употребляютъ все добываемое количество. Голландское торговое общество въ Остѣ-Индіи нѣсколько разъ основывало свои разработки, но останавливало ихъ, не получая ожидаемыхъ выгодъ.

Однимъ словомъ, весь Индѣйскій архипелагъ богатъ золотомъ, но золотопромышленность, особенно правильная, развита еще тамъ очень мало, такъ какъ болѣе выгодные промысла отвлекали до сихъ поръ жителей отъ разработки своихъ минеральныхъ богатствъ.

ИЗВѢСТІЯ И СМѢСЬ.

МИНЕРАЛЬНЫЯ БОГАТСТВА ДОНСКАГО КРАЯ. Заимствуемъ изъ «Донскихъ Вѣдомостей» слѣдующее донесеніе военному министру инспектора горнаго промысла: По всей системѣ рѣки Донца, гдѣ только проявляется каменноугольная почва, начиная отъ станицы Золотовской до Гундоровской, находятся десятки выходовъ каменноугольныхъ пластовъ, доходящихъ толщиною до 6 футовъ. Для разработки этихъ пластовъ можетъ быть устроено множество отдѣльныхъ самостоятельныхъ рудниковъ.

Въ Міускомъ округѣ, со времени объявленія въ прошломъ году новаго горнаго положенія, по настоящее время, начата и постоянно развивается добыча угля въ слѣдующихъ центрахъ: 1) въ слободѣ Макѣевкѣ, Иловайскаго; 2) въ поселкѣ Чистяковомъ, Леонова; 3) въ слободѣ Степановкѣ-Ольховой, полковник-Реми; 4) въ слободѣ Степановкѣ, Кутейникова; 5) въ поселкѣ Ясеновскомъ, Краснова; 6) въ слободѣ Хрустальной, Яновскаго; 7) въ слободѣ Новонавловскѣ, Васильева. Кромѣ того, много каменноугольныхъ пластовъ подготавливаются къ разработкѣ и постепенно дѣлаются новыя открытія. Добываемый въ этихъ мѣстахъ уголь принадлежитъ частью къ антрацитамъ, весьма хорошаго качества (какъ напримѣръ у гг. Леонова, Васильева, Яновскаго, Краснова), частью же къ пламеннымъ углямъ, дающимъ хорошій коксъ. Толщина слоевъ доходитъ до 2 $\frac{1}{2}$ арш., добыча производства съ глубины нѣсколькихъ сажень и представляетъ всѣ выгодныя условія для разработки въ хозяйственномъ отношеніи.

Продажная цѣна угля на коняхъ отъ 4 $\frac{1}{2}$ до 6 коп. сер. за пудъ. Уголь имѣетъ потребленіе частью мѣстное, какъ-то для паровыхъ мельницъ, молотильныхъ машинъ, кузницъ и подобныхъ механическихъ устройствъ, число которыхъ постоянно увеличивается, частью же отправляется въ Таганрогъ.

Во время прошедшей зимы, по причинѣ бывшихъ неурожаевъ, перевозка угля до Таганрога была въ нѣкоторыхъ сѣверныхъ

селеніяхъ Міускаго округа главнымъ источникомъ пропитанія жителей. Кромѣ того, каменный уголь входитъ въ употребленіе даже для отопки зданій мѣстныхъ жителей, которые для этого начинаютъ передѣлывать свои печи.

Наконецъ, дальнѣйшему развитію потребленія угля будутъ весьма содѣйствовать, устраиваемыя у г. Иловайскаго въ слободѣ Зуевкѣ, большое механическое заведеніе и чугунолитейное производство, которыя въ теченіе настоящаго года будутъ окончены.

Такимъ образомъ, независимо отъ извѣстнаго грушевскаго антрацитоваго мѣсторожденія, возникаетъ добываніе антрацита и каменнаго угля въ донскомъ краѣ во многихъ другихъ горно-промышленныхъ центрахъ.

Желѣзныя руды, состоящія изъ доброкачественныхъ видоизмѣненій бурыхъ и глинистыхъ желѣзняковъ, открыты по настоящее время уже въ слѣдующихъ мѣстахъ; въ Міускомъ округѣ: 1) близъ селенія Новопавловки; 2) близъ селенія Нагольнаго; 3) близъ селенія Есауловки; 4) близъ хутора Краснянскаго; 5) близъ поселка Михайлова-Катасонова; 6) близъ поселка Буловинъ-Колодезь; 7) близъ слободы Орловой; 8) близъ слободы Макѣвки; 9) близъ слободы Зуевки; 10) близъ селенія Вышневецкаго; 11) близъ слободы Амбросіевки; 12) близъ слободы Степановки; 13) близъ селенія Ремовки; 14) близъ слободы Мѣшковой; 15) на горѣ Дрибовагѣ и 16) близъ хутора Денисова. Въ округѣ первомъ донскомъ: близъ станицы Золотовской; въ округѣ Донецкомъ: 1) близъ станицы Каменской на балкѣ Средне-говенской; 2) близъ станицы Каменской на балкѣ Рыгиной и въ Черкасскомъ округѣ: близъ Грушевскаго рудника, по рѣчкѣ Кадымовкѣ, около хутора Кирѣева.

Открытіе всѣхъ упомянутыхъ мѣсторожденій послѣдовало не болѣе какъ только по наружномъ осмотрѣ мѣстности, такъ что подробныя изслѣдованія и развѣдки несомнѣнно повлекутъ за собой множество другихъ открытій. Толщина рудныхъ мѣсторожденій до полутора аршина: они имѣютъ правильное залеганіе между породами каменноугольной почвы и могутъ быть прослѣжены даже на поверхности на значительное разстояніе. Большая часть рудъ находится вблизи доброкачественныхъ угольныхъ пластовъ. Вообще, можно съ достовѣрностію заявить, что на продолженіи огромной полосы, проходящей чрезъ среднюю

и сѣверную части Міускаго округа на востокъ къ округамъ Черкасскому, Донецкому и 1-му Донскому, вплоть до рѣки Донца, встрѣчаются всѣ благопріятныя условія для полученія чугуна и желѣза, изъ находящихся въ изобиліи тамъ мѣстныхъ ископаемыхъ углей и желѣзныхъ рудъ.

(Бирж. Вѣд. №240.)

**ОТКРЫТІЕ МѢДНОЙ РУДЫ СЪ ДРЕВНИМИ РАЗРАБОТКАМИ
ВЪ БАХМУТСКОМЪ УѢЗДѢ ЕКАТЕРИНОСЛАВСКОЙ ГУБЕРНІИ.**

При изслѣдованіи мѣстностей по системѣ рѣчки Бахмутки для составленія, по Высочайшему повелѣнію, геогностической карты въ западной части донецкаго края, открыто было горнымъ инженеръ-поручикомъ Носовымъ 2-мъ въ пермской формациі, около хуторовъ Клиновскихъ, съ лѣвой стороны рѣчки Клиновой въ 10 верстахъ на юго-западъ отъ города Бахмута, въ отвалахъ древней разработки и плавки, куски мѣдной руды, шлака, древеснаго и каменнаго угля, части горшковъ (тиглей), въ которыхъ, вѣроятно, плавилась мѣдная руда—по формѣ ихъ можно судить о величинѣ тиглей и о количествѣ проплавляемой въ нихъ мѣди, также и кости животныхъ, пропитанныя мѣдною зеленью.

Все это запутано въ красной рухляковой глинѣ, что ясно видно въ развѣдочныхъ рвахъ, заложенныхъ Носовымъ 2-мъ въ отвалахъ.

Отвалы имѣютъ видъ неправильнаго, округленнаго четырехугольника въ длину 120 саж. и въ ширину 70 саж., занимая площадь въ 8400 квадр. саж.; въ срединѣ отваловъ находятся двѣ глубокихъ впадины, занесенныхъ красной рухляковой глиной.

Судя по залеганію окружающихъ породъ, пластъ мѣдистаго песчаника, пропитанный мѣдною зеленью съ желваками и прожилками мѣдной руды и проникнутый отпечатками растеній, долженъ имѣть пологое положеніе; прежняя разработка его разносами и производимая плавка руды объясняютъ образованіе отваловъ въ большомъ количествѣ.

Подобный мѣдистый песчаникъ былъ также найденъ въ упомянутой пермской формациі, въ вершинѣ рѣчки Кодыма, впадающей съ правой стороны въ рѣчку Бахмутку; въ верши-

нахъ балки Разсоховатой и рѣчки Плотки, впадающихъ съ правой стороны въ рѣчку Каменку (последняя впадаетъ въ рѣчку Бахмутку недалеко отъ ея устья), гдѣ есть колодцы, въ которыхъ вода имѣетъ вкусъ мѣди. Вслѣдствіе геогностическихъ соображеній, это должны быть выходы однихъ и тѣхъ же мѣдистыхъ песчаниковъ, примѣрно на протяженіи 50-ти верстъ, что очень важно, въ особенности по весьма близкому прохожденію предполагаемой харьковско-азовской желѣзной дороги.

Интересно припомнить, хотя кратко, происхождение города Бахмута, въ 10 верстахъ на юго-западъ отъ котораго открыто мѣсторожденіе и выплавка мѣдной руды, столь древняя, что старожилы Клиновскихъ хуторовъ помнятъ только о существованіи въ отвалахъ «одной землянки невѣрныхъ», и что въ 30-хъ годахъ въ вышесказанныхъ глубокихъ впадинахъ (средины отваловъ) былъ сгонъ скота, и во время голоднаго года животныя почти все пропали, вслѣдствіе чего въ верхнихъ слояхъ отваловъ находится значительное количество костей; нѣкоторыя изъ нихъ, лежащія близъ мѣдной руды, отъ дѣйствія поверхностной воды на руду, пропитались мѣдною зеленью.

По свѣденіямъ изъ «Хронологическаго обозрѣнія исторіи Новороссійскаго края съ 1730 по 1823 годъ» соч. А. Скальковскаго, видно, что «городъ Бахмутъ основанъ Петромъ Великимъ въ 1701 г. по обѣимъ сторонамъ рѣчки Бахмутки, для охраненія тамъ соляныхъ копей или источниковъ, былъ пограничною крѣпостью противъ татаръ и находился вблизи Украинской линіи.» Ясно, что о разработкѣ и плавкѣ мѣдной руды близъ города Бахмута, даже съ 1701 года, не было извѣстно и дѣло это производилось должно быть ранѣе. Можетъ быть, мѣдь получалась изъ этого мѣсторожденія во времена владычества въ южномъ краѣ Россіи — хозаровъ, или жительства — генуезцовъ. Древность разработки восходитъ быть можетъ даже до грековъ, богатыя колоніи которыхъ украшали нѣкогда берега Чернаго моря.

Результаты химическаго разложенія должны рѣшить вопросъ, стоитъ ли производить дальнѣйшія развѣдочныя работы, чтобы опредѣлить выходъ и мощность руднаго пласта. Это очень удобно можетъ быть исполнено гг. Носовыми, занимающимися въ этой мѣстности геологической съемкой.

Лабораторія горнаго департамента сдѣлала уже разложеніе присланныхъ поручикомъ Посовымъ 2-мъ образцовъ мѣдной руды и шлака мѣдной плавки, и получила слѣдующіе результаты.

1. Желваки мѣдной руды, заключающейся въ мѣдномъ песчаникѣ (63 образца), содержатъ въ средней отъ нихъ пробѣ до 28,8% мѣди, или въ пудѣ такой руды до 11½ фунт. мѣди.

2. Мѣдный песчаникъ, проникнутый прожилками и вкрупненною мѣдною рудою содержитъ до 7,46% мѣди, или въ пудѣ 3¼ фунта мѣди.

3. Кусочки мѣднаго песчаника, проникнутаго мѣдною рудою (34 образца) содержатъ до 12,73% мѣди, или въ пудѣ руды 5 фунт. мѣди.

4. Песчаникъ, проникнутый мѣдною зеленью, содержитъ до 4,33% мѣди, т. е. въ пудѣ руды 3¼ фунта мѣди.

5. Слабый песчаникъ, проникнутый мѣдною зеленью оказался съ содержаніемъ 2,4% мѣди, или въ пудѣ руды около 1 фунта мѣди.

6. Шлакъ отъ мѣдной плавки оказался съ содержаніемъ почти 2% мѣди, что указываетъ на несовершенство тогдашняго извлеченія этого мегала; прочія составныя части находятся въ слѣдующемъ отношеніи:

SiO ₂	32,13
Al ₂ O ₃ MnO Fe ₂ O ₃	59,60
CaO и MgO	5,77
		<hr/>
		97,50

Хотя эти разложенія даютъ весьма выгодные результаты, но нельзя еще вполне положиться на нихъ, такъ какъ въ точности неизвѣстно какимъ образомъ собраны были образцы для пробъ. Есть даже вѣроятность думать, что были выбраны лучшіе куски руды. Во всякомъ случаѣ открытіе это интересно, и вмѣстѣ съ открытіемъ многочисленныхъ мѣсторожденій желѣзной руды и признаковъ мѣсторожденій свинцовыхъ рудъ, указываетъ на блестящую роль, которую быть можетъ скоро будетъ играть эта мѣстность, столь щедро одаренная минеральнымъ топливомъ, въ русскоѣ горной промышленности.

ЖЕЛЕЗНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ ВЪ ВЕЛЬГИИ. Въ 1864 году, по свѣдѣніямъ, собраннымъ для горнаго вѣдомства провинціальными совѣтами, было добыто:

Въ провинціи Генегау промытой желѣзной руды 119020 тоннъ, стоившей на мѣстѣ 264865 руб., изъ которой 27 доменныхъ печей при помощи 59 паровыхъ машинъ, силою въ 2505 лошадей, выплавили 53370 тоннъ литейнаго чугуна, цѣнностью въ 1266068 руб.; и 215590 тоннъ передѣльнаго чугуна, цѣнностью въ 5359550 руб., всего на 6625618 руб. Рабочихъ обращалось при этомъ 2783.

Желѣза всѣхъ сортовъ было приготовлено 207580 тоннъ, цѣнностью въ 9182650 руб. При этомъ обращалось рабочихъ 5508. Переплавка чугуна равнялась 29233 тоннамъ, цѣнностью въ 1245930 руб. и з нимала 1348 рабочихъ.

Въ провинціи Люттихъ было добыто руды 155815 тоннъ, цѣнностью въ 177633 руб. 16 доменныхъ печей, дѣйствовавшихъ коксомъ, выплавили 163737 тоннъ чугуна, цѣнностью въ 2758909 руб. Рабочихъ обращалось при этомъ 1595. Желѣзодѣлательные заводы приготовили 35077 тоннъ листового желѣза, цѣнностью въ 4239415 руб. Это доставляло работу 3858 человѣкамъ. Чугуннаго литья было приготовлено 32842 тонны, цѣнностью въ 1500909 руб. При этомъ обращалось 1963 человека.

Добыча желѣзной руды въ провинціи Намюръ превосходила значительно добычу ея въ другихъ бельгійскихъ провинціяхъ. Всего было извлечено 588,929 тоннъ промытой руды, цѣнностью въ 1390332 руб. Въ продолженіе двѣнадцати лѣтъ добыча желѣзной руды въ этой провинціи почти удвоилась. Двѣ доменные печи коксовыя и шесть доменъ древесноугольныхъ выплавили 37177 тоннъ чугуна, цѣнностью въ 465080 руб. При этомъ обращалось 226 рабочихъ. Литейные заводы переплавили 3072 тоннъ литья, цѣнностью въ 142512 руб. Число рабочихъ 198. Желѣзодѣлательные заводы приготовили 19287 тоннъ желѣза, цѣнностью въ 792197 руб. Число рабочихъ на заводахъ было 448.

Добыча желѣзной руды въ провинціи Люксембургъ равнялась въ 1864 году 36106 тоннамъ, цѣнностью около 75000 руб. 300 рабочихъ занималось ея извлеченіемъ. Чугуннаго литья приготовлено было 365 тоннъ, цѣнностью въ 27080 руб.; рабо-

чихъ при этомъ обращалось 57 человекъ. Желѣза приготовлено было 185 тоннъ, цѣнностью около 21000 руб. Работа эта доставляла занятіе всего 30 человекамъ. Вотъ все, что сохранилось отъ процвѣтавшей желѣзной промышленности провинціи Люксанбургъ, гдѣ дѣйствовали прежде сорокъ шесть заводовъ, заключавшихъ тридцать пять доменныхъ печей и 68 кричныхъ горновъ въ полномъ ходу.

Для провинціи Брабантъ нѣтъ еще свѣдѣній за послѣдній годъ. Если же взять цифры за 1862 годъ, то производительность ея была слѣдующая: на девяти заводахъ, 798 рабочихъ приготовили 1950 тоннъ чугунаго литья, цѣнностью въ 87770 руб. и 20382 тоннъ желѣза разныхъ сортовъ, цѣнностью въ 1038621 руб.

Если сложить предыдущія цифры, то увидимъ, что цѣнность добытой желѣзной руды въ Бельгіи превосходитъ 2000000 руб., доменные печи выплавили 469874 тоннъ (28663334 пуд.) чугуна, цѣнностью въ 8883543 руб., приготовлено было чугунаго литья 67462 тонны (4115182 пуд.), цѣнностью въ 3096677 руб., выдѣлано желѣза разныхъ сортовъ 330358 тоннъ (20151838 пудъ), цѣнностью въ 15326561 руб. Такимъ образомъ вся производительность желѣзной промышленности въ Бельгіи достигаетъ теперь двадцати девяти милліоновъ рублей, что представляетъ значительное увеличеніе даже сравнительно съ 1862 годомъ.

(*Journal des Mines* № 37, 1865 г.)

РАЗМѢРЫ ТОРГОВЛИ АМЕРИКАНСКИМЪ ПЕТРОЛЕМЪ. Профессоръ Дренеръ, Нью-Йоркскаго университета, издалъ недавно брошюру, представляющую весьма любопытныя данныя касательно этого замѣчательнаго вещества. Изъ нея оказывается, что стоимость американскаго петроля, поступившаго на рынокъ въ теченіе послѣдняго года, простиралась не менѣе, какъ до 15 милліоновъ фунтовъ стерлинговъ, что равняется четвертой части стоимости самаго обильнаго урожая хлопка въ Соединенныхъ Штатахъ. Если принять во вниманіе, что первые значительные источники петроля были открыты не болѣе четырехъ лѣтъ тому назадъ, то во всей исторіи торговли

не найдется другаго, болѣе изумительнаго примѣра быстрого развитія.

(Биржев. Вѣдомости № 230.)

МАТЕРІАЛЪ ДЛѢ ИСТОРИИ ГОРНАГО ДѢЛА НА АЛТАѢ.
Въ небольшомъ сочиненіи И. Георги «Nachtraege für Naturhistorische Beschreibung des Russischen Reichs», изданномъ въ началѣ нынѣшняго столѣтія въ Кенигсбергѣ, мы нашли нѣсколько любопытныхъ свѣдѣній о положеніи Колывано-Воскресенскихъ заводовъ въ 80-хъ годахъ прошлаго столѣтія, почерпнутыхъ очевидно изъ офиціального источника. Мы извлекли эти данныя, которыя весьма любопытно сравнить съ настоящими.

Въ 1785 году на Алтаѣ было добыто:

руды серебряной . . . 1575000 пуд.
— мѣдной 115000 —

Среднее содержаніе шихты было $3\frac{1}{2}$ золотника; серебро получалось 90 и 91 пробы.

Всего выплавлялось:

бликоваго серебра . . . 955 пуд. 19 ф. 61 з.
изъ котораго за угаромъ $\frac{1}{2}$ зол. получалось лигатурнаго 750 п.
16 ф. 4 з.;

мѣди 9375 пуд.

Все это количество серебра и мѣди обходилось въ 407795 р. по слѣдующему расчету:

доставка руды.	98000 р.
т. е. по $5\frac{1}{4}$ коп. съ пуда.	
130888 коробовъ (коробъ въ 25 пуд.) угля съ	
доставкою на заводъ	84895 —
т. е. коробъ угля обходился $64\frac{1}{4}$ коп.	
освѣщеніе рудниковъ	5505 —
1100 пудъ пороха для рудниковъ	7500 —
т. е. 6 р. 80 к. пудъ пороха	
дерево для крѣпленія рудниковъ и дрова для плавки	18000 —
25 т. пуд. нерчинскаго свинца	32500 —
т. е. по 1 р. 30 коп. пудъ	
личный составъ и рабочіе	125000 —
военная команда (400 челоѣкъ пѣхоты и 100 драгунъ)	5500 —

расходы на Кабинетъ, падавшіе на заводы.	15500 р.
перевозка серебра въ Петербургъ	5000 —
разные расходы	10000 —
Итого	407795 р.

Перечеканкою выплавленной мѣди въ монету 16-рублеваго въ пудѣ достоинства, заводы выручали 200000 руб. сер. Къ этой суммѣ Кабинетъ присылалъ еще 200000 руб. ассигнаціями, съ обязательствомъ для заводовъ добыть 750 пуд. лигатурнаго серебра.

О числительности личнаго состава, мастеровыхъ и обязанныхъ крестьянъ въ прошломъ столѣтіи въ Алтайскомъ округѣ имѣются свѣденія за 1794 годъ. Именно состояло:

главный начальник	1
горныхъ офицеровъ	85
унтеръ-шихтмейстеровъ	61
горныхъ чиновниковъ	93
докторовъ	36
мастеровъ	317
мастеровыхъ	6695
подростковъ	161
обязанныхъ крестьянъ	54750

Итого 62703.

При сравненіи всѣхъ сообщаемыхъ цифръ съ нынѣшними, легко видѣть прогрессъ за послѣдніе 70 лѣтъ въ производительности, не смотря на сильно уменьшившееся богатство рудъ, и даже въ численномъ составѣ начальствующихъ лицъ.

К. С.

ДУМНЫЙ ДѢЯКЪ АНДРЕЙ АНДРЕЕВИЧЪ ВИНІУСЪ. Въ Памятной Книжкѣ для русскихъ горныхъ людей 1862 г., въ статьѣ: «Исторія основанія русскихъ горныхъ заводовъ», на стр. 204 упоминается о думномъ дѣякѣ Андрѣй Андреевичъ Виніусъ, который управлялъ сибирскимъ приказомъ въ концѣ XVII и началѣ XVIII столѣтія и поэтому имѣлъ большое вліяніе на развитіе горнаго дѣла въ петровскую эпоху. Впрочемъ за-

мѣтка о Виніусѣ въ этой статьѣ весьма коротка и не обрисовываетъ вполнѣ его дѣятельности, а потому мы считаемъ нелишнимъ подѣлиться съ читателями Горнаго Журнала еще нѣкоторыми свѣденіями объ этомъ лицѣ, заимствуемыми нами изъ весьма любопытной статьи П. Хмырова «Артиллерія и Артиллеристы на Руси въ единоподержавіе Петра перваго», напечатанной въ 10-й книжкѣ Артиллерійскаго Журнала за нынѣшній годъ. Само собою разумѣется, что и настоящая замѣтка не характеризуетъ полной дѣятельности Виніуса и можетъ служить лишь матеріаломъ для послѣдующихъ работъ по исторіи горнаго дѣла, ибо г. Хмыровъ упоминаетъ о немъ преимущественно въ предѣлахъ своей спеціальности.

Желѣзные и магнитныя руды близъ Тобольска и Верхотурья найдены были, во время управленія Виніуса, Сибирскимъ приказомъ. Вслѣдъ за донесеніемъ объ этомъ и посылкою образчиковъ Петру Великому, Виніусъ писалъ къ нему: «желѣзо предивное изъ магнита. Изволь довѣдаться; мнѣ, отъ бытія міра заводовъ изъ магнита не бывало» и просилъ о наймѣ за границую мастеровъ; послѣдніе, по его мнѣнію, необходимы были для заводовъ, о построеніи коихъ состоялся указъ 10 іюня 1697 г., вслѣдствіе такого открытія магнитныхъ рудъ въ упомянутой мѣстности. На это Петръ Великій отвѣчалъ, письмомъ отъ 10 сентбря, изъ Амстердама, что мастера для дѣла ружей приисканы, а литейныхъ для отливки пушекъ, бомбъ и проч. еще не успѣли найти, но обѣщалъ бургомистръ Витцентъ.

Послѣ пораженія Карломъ XII подъ Нарвою и потери полевой артиллеріи, когда обнародованъ былъ въ Москвѣ любопытный указъ: «со всего государства, знатныхъ городовъ отъ церквей и монастырей, *собрать часть колоколовъ на пушки и мортиры*», Виніусу, назначенному надзирателемъ артиллеріи, поручена была какъ отливка орудій, такъ и заготовленіе всей матеріальной части. Дѣятельнымъ помощникомъ Виніуса въ этомъ дѣлѣ былъ Іоганъ Гошке, артиллеріи майоръ, голландецъ родомъ, принятый въ русскую службу въ 1698 г. Какъ видно изъ поданныхъ имъ совѣтовъ, весьма дѣльныхъ и тогда же принятыхъ къ исполненію, майоръ Гошке, имѣвшій любимую поговорку: «я русскаго хлѣба даромъ есть не хочу», отличался своимъ усердіемъ и былъ ревностнымъ помощникомъ Виніусу. Переписка послѣдняго съ Петромъ Великимъ, по дѣлу отливки мѣд-

ныхъ орудій, наполнена постоянными жалобами на недостатокъ мастеровъ, ихъ пьднство, неисполненіе бургомистрами памяти пушкарскаго приказа и невысылку ими же красной мѣди «а колокольная мѣдь въ пушки безъ той негодна». На такія жалобы слѣдовали, конечно, отъ Петра строгіе наказы бургомистрамъ «что за ихъ удержкою, не только деньгами, но и головами платить будутъ». Какъ бы то ни было колокольной мѣди собрали до 90000 п., какъ доносилъ Виніусъ государю отъ 3 іюня 1701 г. и порученное дѣло онъ закончилъ тѣмъ, что въ теченіе одного этого года отлилъ 243 пушки, 12 мортиръ и 13 гаубиць, а всего 268 орудій изъ 24311 п. 13 ф. красной, пушечной и колокольной мѣди, въ томъ числѣ сборной отъ церквей 7947 п. 18 ф. Такая усердная дѣятельность Виніуса въ это время показываетъ, что онъ почти исключительно занятъ былъ отливкою орудій; въ ревности своей о лучшемъ устройствѣ этого дѣла и приобрѣтеніи мѣди, онъ чуть-чуть не оставилъ кремлевскихъ дворцовъ безъ крышъ, сдѣланныхъ изъ мѣдныхъ листовъ. Такъ въ іюлѣ 1702 г., получивъ назначеніе обозрѣть сибирское рудопроизводство, онъ писалъ къ Петру Великому, передъ самымъ выѣздомъ своимъ къ мѣсту назначенія изъ Москвы: «гдѣ достать красной мѣди не знаю. На золотой палатѣ и дворцахъ вашихъ, *кажется*, кровли мѣдныя; а мною можно покрыть добрымъ луженымъ желѣзомъ; будетъ красовито и прочно».

Какіе результаты принесла поѣздка Виніуса по заводамъ изъ статьи г. Хмырова не видно, но соображая время ея съ указною памятыю, данною Виніусу, и именнымъ указомъ 7 октября 1702 года о постройкѣ Уктусскаго завода (стр. 204 Пам. Кн. 1862 г.), можно не безъ основанія предполагать, что и этотъ заводъ обязанъ ему своимъ устройствомъ. Можетъ быть даже, что и мысль о постройкѣ Полевскаго завода (стр. 205 того же изданія), также принадлежала Виніусу.

По возвращеніи съ заводовъ, Виніусъ принялся за прежнее дѣло отливки орудій и снарядовъ, но не имѣлъ уже прежняго успѣха. Такъ Петръ Великій, письмомъ на имя кн. Фед. Ар. Ромодановскаго, отъ 20 марта 1703 г., по причинѣ «великой недовозки артиллеріи» и особенно неприсылки мастера «который зашрублеваетъ запалы у пушекъ» и недовольный «*московскимъ тотчасомъ*» Виніуса, предписалъ князю допросить провинивша-

гося надзирателя артиллеріи. Допросъ этотъ былъ повторенъ Меншиковымъ и хотя Виніусъ старался выпутаться, сваливалъ грѣхъ на Гошке, на мастеровъ и обстоятельства, но оказался виновнымъ, былъ отрѣшенъ отъ управленія сибирскимъ и артиллерійскимъ приказами, присужденъ къ уплатѣ 13000 рублей начета и, наконецъ, нещадно битъ кнутомъ, по свидѣтельству цесарскаго резидента Плейера.

Такъ несчастливо окончилъ свою дѣятельность думный дѣякъ Андрей Андреевичъ Виніусъ, оказавшій значительныя услуги заводамъ и особенно артиллерійскому дѣлу, въ тяжкую для него годину.

ИНТЕРЕСНЫЙ ПСЕВДОМОРФЪ ИЗЪ АХМАТОВСКОЙ КОПИ.

Профессоръ Чермакъ помѣщаетъ въ Запискахъ Вѣнской академіи наукъ рядъ статей о псевдоморфахъ, изученныхъ имъ главнѣйше въ Вѣнскомъ придворномъ минералогическомъ кабинетѣ. Между описываемыми штуфами между прочимъ интересны куски изъ Ахматовской минеральной копи на Уралѣ.

Тутъ въ пустотахъ хлоритоваго сланца сидятъ полуразрушенные кристаллы везувіана съ сѣномъ, клинохлоромъ и гранатомъ и все это покрыто известковымъ шпатомъ, который былъ г. Чермакомъ удаленъ кислотою. Всѣ кристаллы везувіана внутри разрушены, между тѣмъ какъ наружная часть ихъ сохранилась, показывая кристаллическія плоскости. Въ пустотахъ везувіана мѣстами еще видно полуразрушившееся рыхлое вещество его, въ которомъ разсыяны мелкія недѣлимые клинохлора, діопсида и граната; въ другихъ же кристаллахъ пустоты везувіана совсѣмъ наполнены этими тремя послѣдними минералами. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ разсматриваемаго штуфа, везувіана нѣтъ вовсе, а только находятся скопленія помянутыхъ трехъ минераловъ. Процессъ состоялъ тутъ въ томъ, что известъ везувіана главнѣйше была замѣнена магнезіей, была принята вода, и вмѣстѣ съ тѣмъ масса раздѣлилась на различныя соединенія. Такіе псевдоморфы съ внутреннимъ ядромъ (*Kernpseudomorphosen*), какъ извѣстно, называютъ *периморфозами* и они долго не были разъяснены удовлетворительно. Сохраненіе наружной коры Чермакъ приписываетъ не большей плотности наружной части минерала и не различію ея химическаго состава, а окружающему веществу (въ

разсматриваемомъ случаѣ известковому шпату), такъ какъ всѣ периморфозы являются лишь выросшими. Окружающее вещество тутъ такъ плотно прилегаетъ къ минералу, что не пропускаетъ въ этотъ промежутокъ растворы, между тѣмъ какъ онѣ по тончайшимъ трещинамъ, разсѣкающимъ минералъ, могутъ проникать до самой его середины и тамъ обуславливать псевдоморфизацию.

РѢЗАНІЕ ТВЕРДОЙ СТАЛИ МЯГКИМЪ ЖЕЛѢЗОМЪ. Въ новомъ отчетѣ Франклинова института, секретарь этого института, г. Мортонъ, описываетъ устроенный для него приборъ, посредствомъ коего, закаленная по способу Перкинса сталь разрѣзается кружкомъ изъ мягкаго желѣза, вращающимся съ весьма большою скоростью. Стальной кружокъ, сходный съ употребляемыми для круглыхъ пилъ, но раскаленный и потому очень мягкій, надѣвается на одну и ту-же стальную ось съ трехдюймовымъ кружкомъ; все это уравнивается на двухъ остріяхъ такимъ образомъ, что равновѣсіе сохраняется при всѣхъ положеніяхъ прибора. Если ось вертѣтъ со скоростью 5-ти или 6000 оборотовъ въ минуту, то самыя твердые разрѣзаются какъ дерево съ отдѣленіемъ сильнаго свѣта и искръ, и край мягкаго кружка не подвергается никакому поврежденію. Матеріалы для этого прибора доставлены г. Саксономъ, изъ Вашингтона, вмѣстѣ съ описаніемъ другаго прибора, сдѣланнаго имъ прежде для Дж. Перкинса, въ Лондонѣ. Разница между обоими не существенна, и состоитъ только въ томъ, что въ новой машинѣ сдѣланы чугуныя острія, что возможно только при равномерномъ распределеніи давленія.

(*Mechanic's Magazine*, Aug. 1865 p. 75.)

О ВЫПЛАВКѢ ЗЕРКАЛЬНОГО ЧУГУНА. Г. Йорданъ напечаталъ въ *Revue universelle des mines etc.* подробное описаніе желѣзнаго производства въ Зигенѣ (въ Рейнской Пруссіи). Въ немъ онъ излагаетъ слѣдующія наблюденія о выплавкѣ зеркальнаго чугуна.

1) Степень плавкости составныхъ частей, дающихъ шлакъ, должна только немного превышать температуру плавленія чугуна, ибо если послѣдній плавится ранѣе шлака, то онъ не бы-

наетъ защищенъ отъ окисляющаго и слѣдовательно обезуглероживающаго дѣйствія углекислоты и въ такомъ случаѣ не можетъ получиться чугуна съ самымъ высокимъ содержаніемъ углерода. Такъ какъ примѣсь марганца къ чугуну дѣлаетъ его трудно-плавче, то зеркальный чугунъ получается отъ проплавки рудъ, богатыхъ марганцемъ и дающихъ легкоплавкій шлакъ, температуру плавленія коего легче согласовать съ такою же температурою для марганцовистаго чугуна. Обыкновенные сорта немарганцовистаго чугуна легкоплавче образующихся вмѣстѣ съ ними шлаковъ, содержащихъ известь и глиноземъ безъ марганца, и потому они въ расплавленномъ состояніи обезуглероживаются, вслѣдствіе неизбежнаго соприкосновенія съ углекислотою.

2) То мѣсто горна, гдѣ происходитъ плавленіе, не должно находиться высоко надъ точкою высшей температуры, т. е. надъ фурмами, во-первыхъ потому, что въ противномъ случаѣ чугунъ долженъ будетъ проходить чрезъ большое пространство, наполненное углекислотою; во-вторыхъ потому, что передъ фурмою температура чугуна превзойдетъ точку его плавленія и отъ этого зеркальный чугунъ, выдѣливъ изъ себя графитъ, обратится въ сѣрый. Послѣднее явленіе авторъ замѣчалъ на Зигенскихъ заводахъ нѣсколько разъ и Перси ошибочно отвергаетъ его въ своей металлургіи.

3) По большей части считаютъ существеннымъ условіемъ, особенно при коксовыхъ печахъ, чтобы шлаки по возможности болѣе приближались къ однокремнезему. Такъ какъ однокремнеземки глинозема и извести почти не плавятся въ металлургическихъ печахъ, то для ихъ расплавленія слѣдуетъ прибавлять нѣкоторое количество закиси марганца. Известь должно прибавлять въ большомъ количествѣ и магнезія тоже оказываетъ благопріятное дѣйствіе. Причины всѣхъ этихъ фактовъ еще недостаточно извѣстны; роль глинозема при этомъ еще недостаточно объяснена. Нѣкоторые металлурги причисляютъ его къ кислотамъ; приготовляли плавкія соединенія глинозема съ известью и горькоземомъ, которые, какъ и шлаки отъ коксоваго зеркальнаго чугуна, имѣли ту особенность, что распадались въ порошокъ, какъ только ихъ вынимали изъ жара.

4) Должно употреблять желѣзняки содержащіе по возможности менѣе сѣры и фосфора.

5) Для содѣйствія обезуглероженію чугуна и для ускоренія его расплавленія предпочитать болѣе просторныя горна слишкомъ малымъ и узкимъ.

Всѣ эти условія легче выполнить въ коксовыхъ, чѣмъ въ древесноугольныхъ печахъ; въ первыхъ выплавка зеркальнаго чугуна идетъ ровнѣе и вѣрнѣе. Въ старыхъ зигенскихъ печахъ, дѣйствующихъ древеснымъ углемъ, зеркальный чугунъ получается только по причинѣ большаго содержанія марганца въ шпатоватыхъ желѣзнякахъ, скважность которыхъ въ обожженномъ состояніи содѣйствуетъ возстановленію марганца и соединенію углерода съ желѣзомъ и марганцомъ. Большое содержаніе марганца въ рудѣ позволяло получать богатые марганцомъ шлаки и чугунъ. Должно было выплачивать шлаки съ большимъ содержаніемъ марганца, чтобы они жидко плавились, не принимая въ составъ свой окисленнаго желѣза. Но съ того времени, какъ начали употреблять флюсъ (известь) и почти одновременно съ тѣмъ ввели нагрѣтое дутье и болѣе сильныя воздуходувныя машины, содержаніе марганца въ шлакахъ можно было уменьшить до 10%, тогда какъ прежде оно доходило до 30%.

Цѣна зеркальнаго чугуна почти пропорціональна содержанію въ немъ марганца; поэтому стараются по возможности увеличить это содержаніе и достигаютъ сего возвышеніемъ упругости и температуры дутья, увеличеніемъ содержанія въ шлакахъ извести и горькозема и употребленіемъ рудъ, заключающихъ легче возстановляемую закись марганца. Шпатоватыя желѣзняки болѣе годны для употребленія, въ сравненіи съ болѣе богатымъ марганцемъ бурымъ желѣзнякомъ; изъ первыхъ—стальбергскіе лучше другихъ. Въ Шарлоттенгютте замѣчено, что при дутьѣ въ 300° зеркальный чугунъ содержалъ отъ 8 до 10% марганца, а при дутьѣ въ 100° получался съ 3 и 4-мя % марганца. Въ Мюзенѣ высокое содержаніе марганца въ расплавляемыхъ тамъ стальбергскихъ шпатоватыхъ желѣзнякахъ допускаетъ выплавку очень богатаго марганцемъ чугуна, хотя много этого метала уходитъ и въ шлаки. Впрочемъ не должно думать, чтобы содержаніе марганца въ шихтѣ, можно было увеличивать до безконечности; при маломъ содержаніи весь марганецъ переходитъ въ чугунъ; при избыткѣ окиси марганца, она раздѣляется поровну между чугуномъ и шлаками до нѣкотораго предѣла, выше коего весь излишній марганецъ переходитъ въ шла-

ки. Этотъ излишекъ уменьшаетъ тогда содержаніе углерода въ чугуна и печь принимаетъ холодный ходъ, недопускающій выплавку зеркальнаго чугуна. Состояніе, въ коемъ долженъ находиться марганецъ въ рудѣ, для полученія богатаго марганцемъ чугуна, достаточно еще не изслѣдовано. По мнѣнію Туннера, содержаніе марганца въ чугуна увеличивается отъ прибавленія къ шихтѣ необожженныхъ рудъ. Извѣстно, что этимъ замѣчаніемъ воспользовались на многихъ заводахъ, напр. въ Шарлоттенгютте; но при этомъ не получено никакого замѣтнаго результата.

(*Politechnisches Centralblatt*, 1865. *Lief.* 19.)

ДОБЫЧА СЕРЕБРА ВЪ МЕКСИКѢ. Извлекаемъ изъ *Journal des mines* (1865 г. № 40), сообщающаго теперь очень много извѣстій о горной промышленности въ Мексикѣ, по причинѣ обращенія на эту промышленность значительныхъ французскихъ капиталовъ и вообще увеличивающихся финансовыхъ связей между обѣими имперіями, самыя новыя, хотя не совсѣмъ точныя свѣденія о размѣрѣ тамошняго серебрянаго производства. Журналъ этотъ говоритъ, что не только въ низшихъ классахъ французскаго народа, но и въ болѣе высокихъ его слояхъ есть много людей, которые думаютъ до сихъ поръ, что наибольшая часть золота и серебра доставляется изъ Перу. Заблужденіе это было правдою уже въ очень отдаленную эпоху. Мексика съ весьма давняго времени доставляетъ большія количества серебра. Въ ней находится болѣе 500 мѣстъ, извѣстныхъ добычею благородныхъ металловъ; въ этихъ мѣстахъ, по достовѣрному счету, находится до 3000 рудниковъ; они раздѣлены на 36 округовъ, въ которыхъ учреждено столько-же горныхъ со-вѣтовъ. Изъ Мексики доставляется ежегодно въ Европу и въ Азію, черезъ порты Вера-Круцъ и Акапулько, 2500000 маркъ серебра *). Три округа, Гуанахато, Цакатекась и Таско (въ интенданствѣ Сантъ-Луисъ де-Потоги), доставляютъ одни болѣе половины этого количества. Одна только жила Гуанахато даетъ около четверти мексиканскаго серебра и шестую часть производительности всей Америки. Округъ Гуанахато столь же за-

*) Неизвѣстно, какія марки приняты здѣсь въ расчетъ; но какъ фунты во всѣхъ странахъ сходны, а въ фунтѣ 2 марки, то на русскій вѣсъ цифра эта соотвѣтствуетъ количеству, превосходящему 31000 пуд.

мѣчательнѣ по своему богатству, какъ и по исполинскимъ работамъ, произведеннымъ во внутренности земли. Рудникъ Валенціана, въ округѣ Гуанахато, имѣетъ въ глубину 1640 фут. и въ горизонтальномъ направленіи растягивается на 41600 фут., въ немъ употребляется болѣе 1000 рудокоповъ. Онъ представляетъ единственный примѣръ рудника, отъ котораго въ послѣдніе 50 лѣтъ владѣльцы никогда не получали ежегодной прибыли менѣе 2 или 3 милліоновъ *).

Часть мексиканскихъ горъ, производящая теперь наибольшее количество серебра, заключается между параллельными кругами, отстоящими отъ экватора отъ 21 до $24\frac{1}{2}^{\circ}$. Такимъ образомъ, въ Перу и Мексикѣ металлическія богатства на обоихъ полушаріяхъ расположены почти на одинакихъ разстояніяхъ отъ экватора.

Производительность мексиканскихъ рудниковъ оцѣнивается въ 23 милліона піастровъ (28750000 руб., слѣдовательно очень близко къ стоимости 31000 пуд. серебра), что составляетъ почти двойную цѣнность производительности другихъ испанскихъ колоній, вмѣстѣ съ Бразиліей. Производительность Мексики далеко не достигла своего maximum; остаются не разрабатываемыя обширныя пространства, содержащія богатыя руды.

Мексиканскіе рудники пользуются болѣе выгоднымъ положеніемъ въ сравненіи съ перуанскими. Въ Перу самые значительные серебряные рудники расположены на большой высотѣ, очень близко отъ предѣла вѣчныхъ снѣговъ. Для разработки ихъ нужно издалека доставлять людей, жизненные припасы и скоть. Напротивъ, въ Мексикѣ самыя богатыя серебряныя жилы, какъ напр. въ Гуанахато, Цакатекасѣ и Таско, находятся на среднемъ возвышеніи отъ 875 до 1050 метровъ надъ океаномъ. Здѣшніе рудники окружены обработанными полями, деревнями и городами; окрестные холмы покрыты лѣсами. И такъ, здѣсь все способствуетъ разработкѣ подземныхъ богатствъ: изобиліе горючаго

*) Неизвѣстно чего, франковъ или піастровъ; піастръ заключаетъ болѣе 5 франковъ, а на русскія деньги около 1 руб. 33 коп. Нельзя также разобратъ, существуетъ ли особенная жила, подъ названіемъ Гуанахато, или рудникъ Валенціана доставляетъ упомянутую выше четверть мексиканскаго серебра. Самая производительная мексиканская жила называется Вета-Мадре и она находится въ округѣ Гуанахуато, какъ мы привыкли называть этотъ округъ.

материала, дешевизна жизненныхъ припасовъ и другія удобства для жизни рабочихъ.

НАХОЖДЕНИЕ ТЕЛЛУРИСТАГО ЗОЛОТА И ТЕЛЛУРИСТАГО СЕРЕБРА ВЪ КАЛИФОРНИИ. По отчету президента компаніи для разработки золото-серебряно-мѣдныхъ рудниковъ Melones и Stanislaus, I. Д. Матьюсона въ С. Франциско, въ 24-часовомъ разстояніи отъ этого города между рѣкою Станислава (Stanislaus River) и Albani-Hill, на пространствѣ въ 3 мили длиною и одну милю шириною, находится большое число рудоносныхъ жилъ и пластовъ, заключающихся въ метаморфическомъ сланцѣ. Последній пересѣченъ мощными змѣевиковыми массами.

Всѣ эти рудныя мѣсторожденія можно распредѣлить на пять системъ, различающихся по ихъ простиранию, паденію и качеству выполняющей ихъ массы. На важнѣйшей изъ этихъ системъ расположены разработки, носящія названія Stanislaus Mine (Станиславовъ рудникъ); добываемыя здѣсь руды состоятъ главнѣйше изъ теллуристаго золота и теллуристаго серебра, сопровождаемыхъ богатымъ золотомъ сѣрнымъ колчеданомъ и небольшимъ количествомъ свинцоваго блеска и мѣднаго колчедана. Жила простирается отъ N къ S и имѣетъ паденіе въ 75° къ O. Рудникъ открытъ былъ въ 1851 году и въ 1860 проданъ T. G. K. Stevenot.

По изслѣдованію г. Штетefeldта, руда Станиславовскаго рудника содержитъ преимущественно сильванитъ и письменный теллуръ (59,6 Te, 25,5 Au и 13,9 Ag), также небольшое количество теллуристаго свинца и самороднаго золота. До сихъ поръ теллуристыя руды составляли большую рѣдкость и встрѣчались очень малыми количествами въ Оффенбахи, Залатиъ и Нагіагъ въ Зибенбюргенѣ, Шемницѣ въ Венгріи, Заводинскомъ рудникѣ на Алтаѣ, и въ Spottsylvania въ Виргиніи; въ Станиславовскомъ же рудникѣ онѣ встрѣчаются въ такихъ массахъ, что онѣ могутъ обрабатываться плавкою. Одна тонна руды съ содержаніемъ серебра въ 1% стоитъ 388 доллеровъ и 5833 доллера при такомъ же содержаніи золота. Богатое содержаніе рудъ заставляеть быть весьма осмотрительнымъ при механическомъ ихъ обогащеніи и при плавкѣ; при послѣдней, кромѣ того, должны быть приняты мѣры для отвращенія вреднаго вліянія

теллуrowыхъ паровъ при вдыханіи. Амальгамація для этихъ рудъ не годится, потому что большая часть золота соединена съ теллуromъ и не извлекается ртутью, а присутствіе теллуристата свинца затрудняетъ этотъ способъ обработки.

Г. Штетефельдтъ рекомендуетъ для обработки этихъ рудъ слѣдующій способъ: руды раздѣляются ручной разборкою на 3 сорта, изъ которыхъ каждый подвергается слѣдующимъ операціямъ: измельченію въ машинѣ Блэка (Blake), мелкому дробленію въ валкахъ, раздѣленію по крупности зерна, отсадкѣ на рѣшетахъ крупныхъ зеренъ, сокращенію мелкихъ зеренъ на штосгердахъ и промывкѣ шлаковъ на круглыхъ ваншгердахъ (Roundbuddles). Изъ всѣхъ трехъ видовъ руды получится этимъ путемъ три сорта продуктовъ: богатые, средніе и бѣдные, идущіе въ отваль.

Первые сорта, богатые, можно прямо трейбовать со свинцомъ, для чего потребное количество этого метала расплавлять на трейбофенѣ и понемногу присаживать руду, при чемъ она сначала будетъ обжигаться и освободившіяся золото и серебро перейдутъ въ свинецъ. Теллуръ частью улетучится, частью будетъ образовывать теллуристый свинецъ въ видѣ подобной абштриху массы. Какъ скоро образованіе его прекратится, золото и серебро содержащій свинецъ слѣдуетъ выпустить и подвергнуть раздѣленію на другомъ трейбофенѣ. Продуктами этой операціи должны получиться абштрихъ, глетъ и золотистое серебро; послѣднее нужно подвергнуть зейгированію въ отражательной печи, для выдѣленія запутавашагося въ немъ свинца. Глетъ можно оживать. Нѣкоторые продукты можетъ быть будутъ выгодно продаваться какъ препараты, богатые теллуromъ.

Выдѣленіе теллура обжиганіемъ руды, передъ сплавленіемъ, вѣроятно, затруднительно: теллуристые металы плавятся легко и образовавшаяся теллуристая кислота также плавится, улетучиваясь только при высокой температурѣ. Можетъ быть теллуръ удастся выдѣлить при низкой температурѣ, употребляя для обжиганія перегрѣтый водяной паръ, при чемъ будетъ образоваться теллуристый водородъ.

Продукты обогащенія средняго содержанія лучше всего, если можно будетъ имѣть свинцовыя руды въ достаточномъ количествѣ, смѣшивать съ послѣдними, обжигать въ отражательной печи и плавить на веркблей съ примѣсью желѣзныхъ рудъ, или

обожженного золотистаго сѣрнаго колчедана, или наконецъ извести; при этомъ весьма выгодно будетъ прибавлять нѣсколько глета, полученнаго при раздѣлительной операціи. Образующійся въ небольшомъ количествѣ штейнъ можно обращать въ слѣдующую плавку.

При недостаткѣ свинцовыхъ рудъ, но при достаточномъ количествѣ мѣдныхъ, послѣднія можно обжигать вмѣстѣ съ теллуристыми, плавить въ отражательной печи на золото и серебро содержащій купферштейнъ, который сокращать до содержанія мѣди въ 70%, потомъ дробить, обжигать его и обрабатывать слабою сѣрною кислотою, при чемъ получится мѣдный купоросъ и нерастворимый остатокъ содержащій все золото и серебро; его слѣдуетъ подвергать освинцованію.

Въ октябрѣ 1862 года, для обработки этихъ рудъ, образовалась компанія, подъ названіемъ: «the new Melones Gold and Silver Mining C°. of New-York», съ блестящими надеждами на успѣхъ.

Въ упомянутой въ началѣ статьи мѣстности уже прежде находили кусочки золота, видъ которыхъ, напоминающій дынное семячко, и послужилъ для Испанцевъ поводомъ къ названію округа «the Melons».

(Из *Berg und Hüttenmännische Zeitung*, Von Bruno Kerl und Fr. Wimmer, № 47, 1865 г.)

Нельзя не пожелать, чтобы при составленіи проектовъ обработки рудъ, свойства которыхъ можно сказать совершенно неизвѣстны, было бы побольше опредѣлительности, и чтобы они опирались на факты, а не предположенія.

(Переводчикъ.)

ОБЪЯВЛЕНІЯ.

Объ изданіи «ТРУДОВЪ» императорскаго вольнаго-экономическаго общества

въ 1866 году.

31 октября 1865 года миновало столѣтіе существованія Вольнаго Экономическаго Общества. Почти одновременно съ своимъ учрежденіемъ, Общество начало издавать и журналъ, за которымъ и по сію пору осталось его первоначальное названіе «Труды». Такимъ образомъ «Труды» В. Э. Общества представляютъ собою почти столѣтнюю лѣтопись о русскомъ сельскомъ хозяйствѣ.

Но хозяйство прошлаго, даже и не очень отдаленнаго отъ насъ, времени, не то, какого надобно ожидать въ Россіи. Прежде оно было обыкновеннымъ, даже въ большей части случаевъ неизбѣжнымъ занятіемъ большинства русскаго народонаселенія. Теперь русское сельское хозяйство должно сдѣлаться свободною промышленностью.

Чтобы стать прочно на эту ногу, нашимъ хозяевамъ нельзя болѣе оставаться при вѣчномъ рутинномъ порядкѣ. Бездоходность, на которую жалуются наши землевладѣльцы, служить яснымъ доказательствомъ несостоятельности настоящаго порядка вещей, слѣдовательно, волею-неволею, нужно думать объ измѣненіи нашихъ системъ земледѣлія; но при этомъ трудно обойтись безъ указаній науки. Сообщеніе этихъ-то указаній и составитъ главную задачу «Трудовъ» Вольнаго Экономическаго Общества.

Въ составъ ихъ войдутъ статьи по сельскому хозяйству и его отраслямъ, политической экономіи, земледѣльческой механикѣ, сельскохозяйственной технологіи, естественнымъ наукамъ; обзорѣнія экономическія и сельскохозяйственныя; разборы книгъ, относящихся къ сельскому хозяйству и промышленности; сельскохозяйственныя замѣтки и мелочи; иностранныя извѣстія; указанія на движеніе цѣнъ хозяйственныхъ произведеній; журналы общихъ собраній, комитетовъ и совѣта Общества, и, наконецъ объявленія о сельскохозяйственныхъ и промышленныхъ предметахъ.

Въ статьи, помѣщаемыя въ «Трудахъ», будутъ входить по мѣрѣ надобности, литографированные рисунки и политипажны; кромѣ того, при нѣкоторыхъ нумерахъ будутъ разсылаемы, попрежнему, подписчикамъ разныя сѣмена болѣе замѣчательныхъ культурныхъ растений.

«Труды» Императорскаго В. Э. Общества будутъ выходить две раза въ мѣсяцъ книжками, каждая не менѣе пяти печатныхъ листовъ. Подписная цѣна изданія — три руб. сер., съ пересылкою во всѣ города и доставкой на домъ.

Подписка на «Труды» на 1866 годъ принимается *въ С.-Петербургѣ*: въ домѣ И. В. Э. Общества (на углу 4-й роты Измайловскаго полка у Обуховскаго проспекта) и въ конторѣ С.-Петербургскихъ Полицейскихъ Вѣдомостей, на Невскомъ проспектѣ въ домѣ Гамбса, № 4, а *въ Москвѣ*: въ книжномъ магазинѣ А. и Ф. Ушаковыхъ (на Волхонкѣ, домъ Михалковой). Изъгородные благоволятъ адресоваться: въ С.-Петербургъ, въ *Императорское Вольное Экономическое Общество*.

Редакторъ А. Совѣтовъ.

ОБЪ ИЗДАНИИ ЖУРНАЛА «МАНУФАКТУРЪ И ТОРГОВЛЯ» въ 1866 году.

Приступая къ третьему году изданія этого журнала съ тѣхъ поръ, какъ редакція его поручена намъ, мы сочли необходимымъ, въ интересѣ нашихъ читателей, сдѣлать въ немъ, безъ существеннаго измѣненія въ программѣ, нѣкоторыя преобразованія, которыя, надѣемся, послужатъ къ его улучшенію. Такъ, въ офиціальномъ отдѣлѣ, вмѣсто почти буквальной перепечатки постановленій и указовъ, — мы будемъ помѣщать, какъ уже начали это въ сентябрьской книжкѣ, только *перечень* ихъ, иногда съ краткимъ указаніемъ содержанія; конечно привилегіи будутъ помѣщаемы по прежнему вполнѣ. Также точно нашли необходимымъ, въ будущемъ, значительно сократить *торговые обзоры*, которые, въ мѣсячномъ изданіи, не могли имѣть интереса новизны, и потому, въ будущемъ, мы станемъ помѣщать только свѣденія о цѣнахъ на главныхъ рынкахъ.

Такимъ образомъ, мы выигрываемъ мѣсто, и, благодаря этому, можемъ дать большее развитіе *техническому отдѣлу*, главной специальности журнала. Читатели конечно замѣтили, что въ теченіе этого года содержаніе этого отдѣла, въ каждой книжкѣ, было гораздо разнообразнѣе, чѣмъ въ прошедшемъ году; въ этомъ же направленіи будемъ мы стараться объ улучшеніи его и въ будущемъ году, и такъ какъ главное препятствіе мы до сихъ поръ встрѣчали въ ограниченномъ объемѣ изданія, то нынѣ, съ развитіемъ технического отдѣла, это препятствіе, въ значительной степени, устраняется и сообщаемыя нами техническія извѣстія будутъ свѣжѣе и полнѣе.

Что касается ближайшаго содержанія техническаго отдѣла, то мы по прежнему будемъ имѣть въ виду тѣ отрасли промышленности, которыя у насъ развиты; таковы производства *свеклосахарное, винокуренное, пивоваренное, приот-
товленіе винограднаго вина, льняное и пеньковое дѣло, пряденіе и ткачество* вообще, *писчебумажное и обой-
ное* производство, *красильное и набивное дѣло* и проч. При этомъ повторимъ постоянную нашу просьбу читателямъ: *извѣщать насъ, какими отраслями они особенно ин-
тересуются*. Относительно же такихъ отраслей промышленности, которыя у насъ развиты мало, но которыхъ произведенія имѣютъ значеніе и для насъ, мы будемъ ограничиваться только самыми краткими извѣстіями.

Фотографическій отдѣлъ журнала былъ весьма слабъ, и потому мы вступили въ соглашеніе съ редакторомъ и издателемъ журнала Фотографъ и выпуски этаго журнала будутъ въ 1866 г. бесплатно прилагаемы къ нашему журналу.

Въ торговомъ отдѣлѣ, заключавшемъ въ себѣ доселѣ только торговые обзоры (между которыми читатели конечно замѣтили прекрасныя статьи г. Звѣринскаго), мы будемъ помѣщать время отъ времени статьи, посвященныя разсмотрѣнію нашихъ торговыхъ и промышленныхъ вопросовъ. Офиціальныи характеръ нашего изданія устраняетъ, конечно, всякую возможность односторонняго взгляда, и цѣль наша, въ этихъ статьяхъ, будетъ состоять только въ томъ, чтобы каждый вопросъ былъ разсмотрѣнъ обстоятельно и со всѣхъ сторонъ.

Съ ноября мѣсяца текущаго года мы будемъ постоянно печатать краткій *библіографическій обзоръ* техническихъ сочиненій, чего доселѣ мы дѣлать не могли.

Наконецъ съ января 1866 г. открывается при журналѣ отдѣлъ *фабрично-заводскихъ и торговыхъ объявленій* отъ нашихъ и заграничныхъ домовъ.

Мы продолжаемъ печатать курсъ постройки машинъ, г. Оку-
нева, и начали печатать руководство къ маслобойному про-
изводству.

Журналь Мануфактуръ и Торговли будетъ выходить по
прежнему, въ концѣ каждаго мѣсяца, книжками въ 8—10 л.
съ чертежами къ привилегіямъ и статьямъ технического от-
дѣла.

Подписка принимается, отъ иногородныхъ только въ ре-
дакціи (Надеждинская, №37), отъ жителей же Петербурга
и Москвы, кромѣ того, въ книжныхъ магазинахъ Базунова.
Подписная цѣна съ пересылкой или доставкой 10 р.; для
лицъ, которыя подпишутся до 1-го января 1866 года и
притомъ въ самой редакціи—9 р.; остальные экземпляры
изданія 1864 года можно имѣть въ редакціи по 6 р.; эк-
земпляры 1865 года—по 7 р. 50 к.; а выписывающіе жур-
наль за всѣ три года (1864, 1865 и 1866) разомъ пла-
тятъ 20 руб.

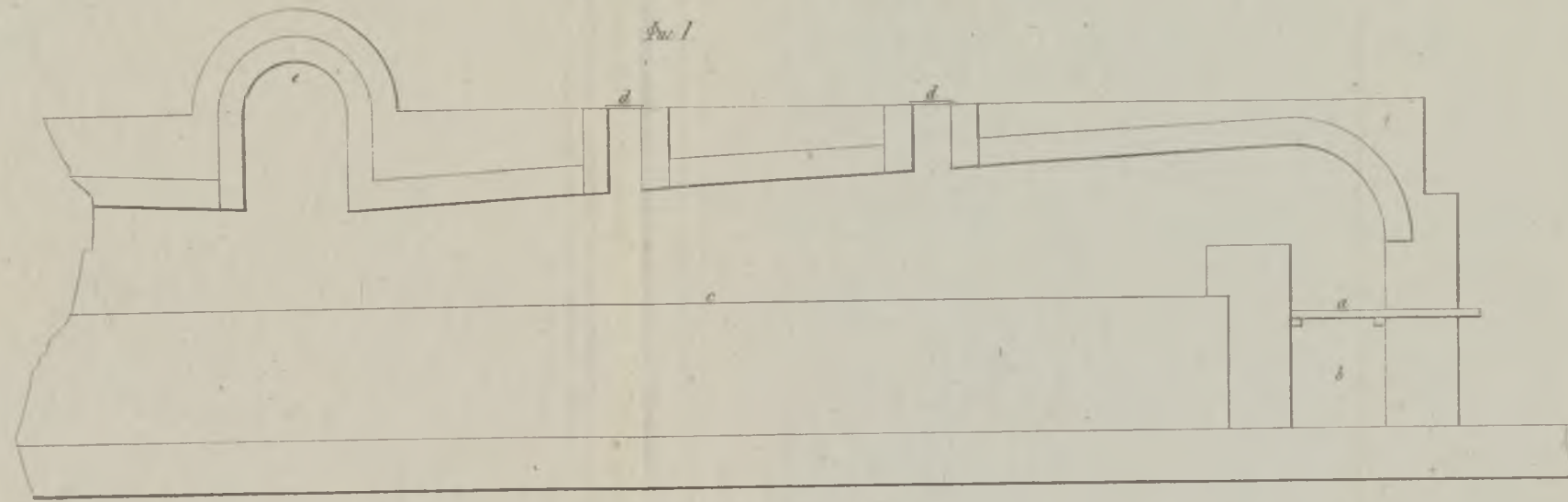
Объявленія для напечатанія принимаются, отъ иногород-
ныхъ, въ редакціи, отъ жителей Петербурга и Москвы въ
книжныхъ магазинахъ Базунова, съ слѣдующей платой впе-
редъ:

	за 1 р.	за 2 р.	за 3 р.	за 6 р.	за 12 разъ.
за 1 страницу	15 р.	23 р.	32 р.	55 р.	90 руб.
» $\frac{1}{2}$ —	8 »	12 »	17 »	28 »	48 —
» $\frac{1}{4}$ —	5 »	7 р. 50 к.	10 »	18 »	30 —
» $\frac{1}{8}$ —	3 »	4 р. 50 к.	6 »	11 »	18 —
» $\frac{1}{16}$ —	2 »	3 »	» » 4 »	7 »	12 —
» 1 строку	30 к.	45 к.	60 к.	1 »	1 р. 80 к.

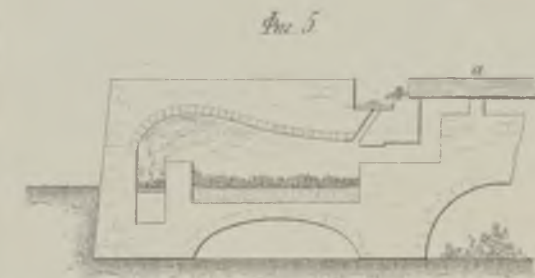
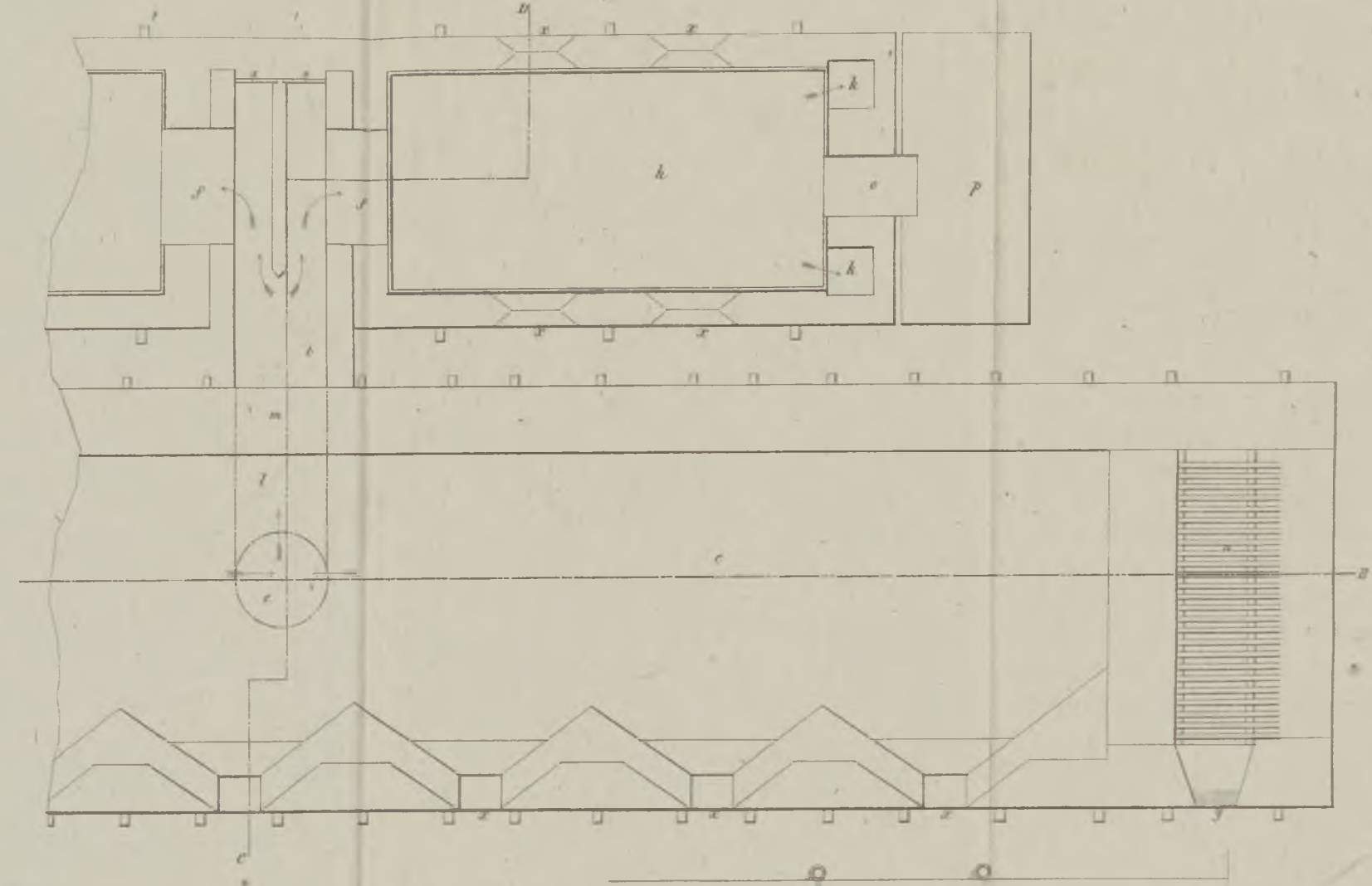
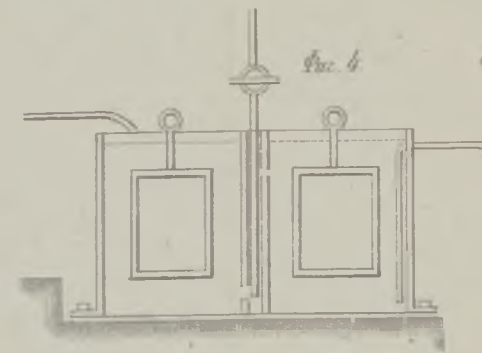
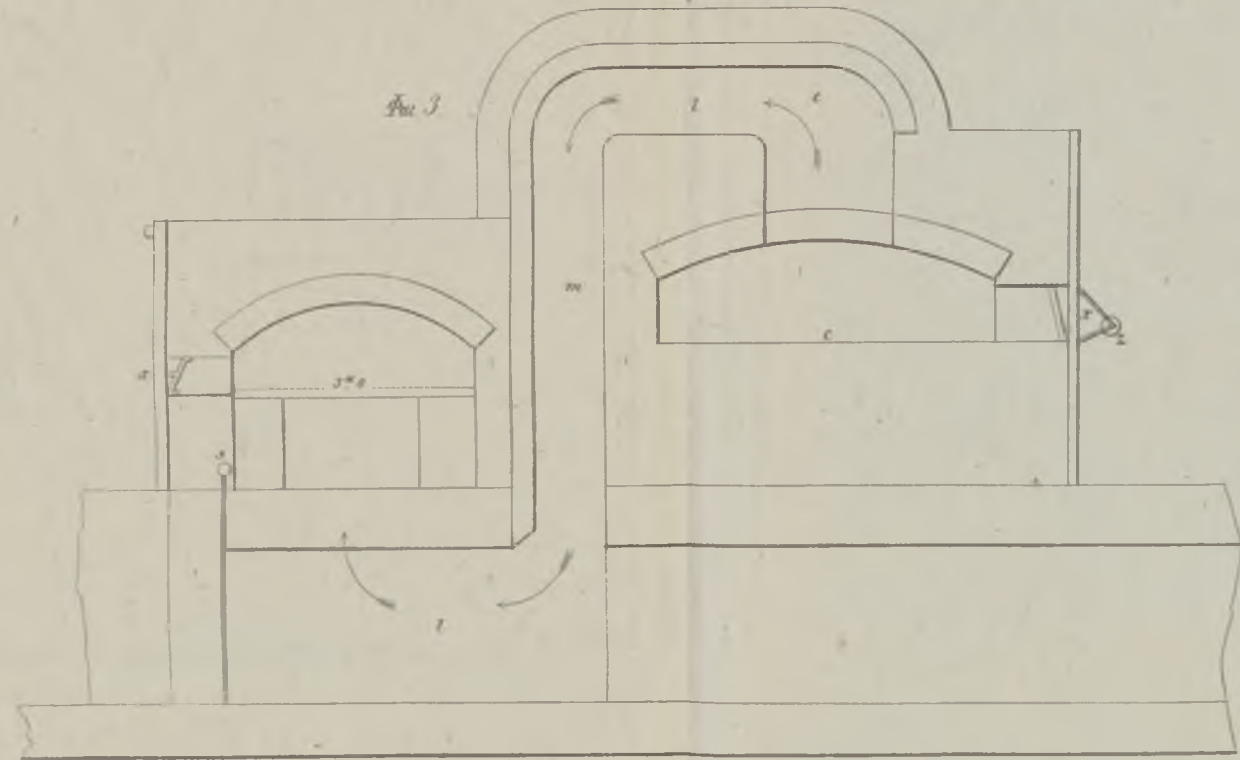
Въ страницѣ 61 строка, въ каждой строкѣ 78 буквъ пе-
тита.

Печи для выделки соды, съ испарениемъ

Фиг. 2. Разрѣзъ по АВ. (Фиг. 2.)

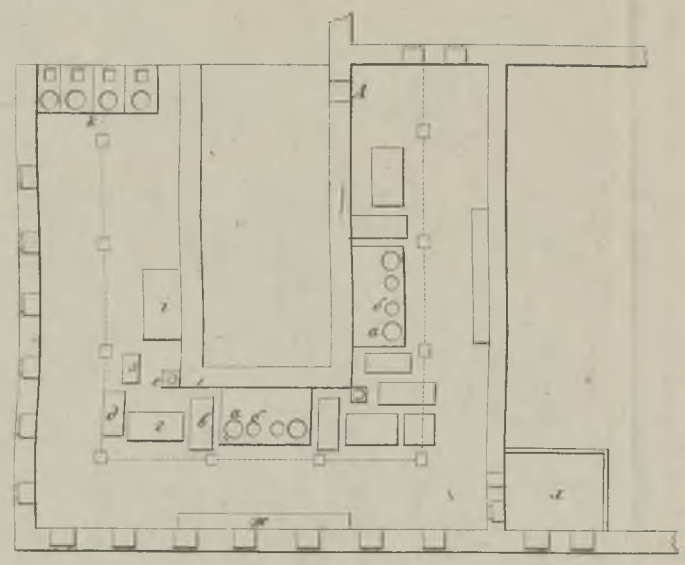


Разрѣзъ по CD. (Фиг. 2.)

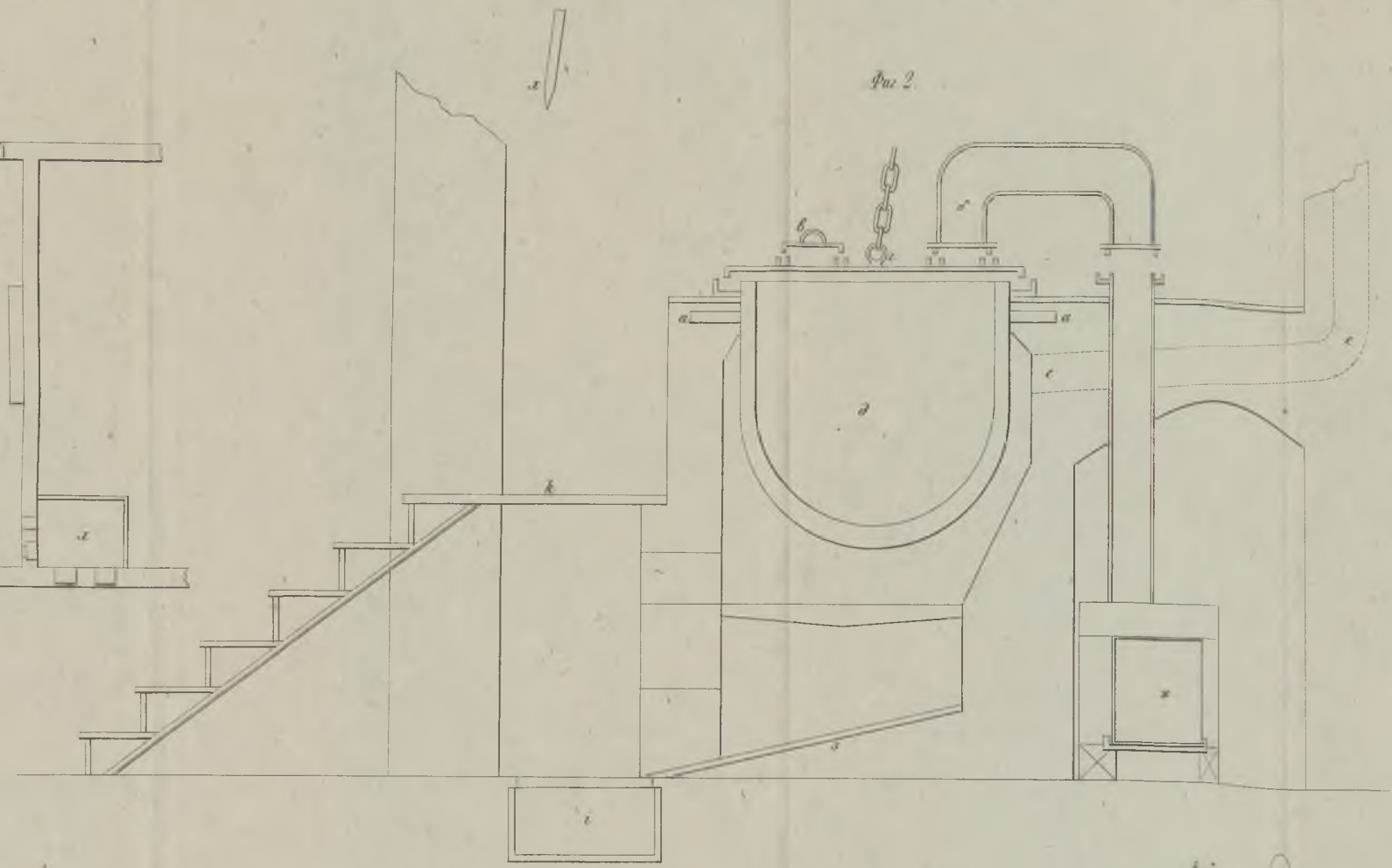


Масштабъ — 0*02 м. м.

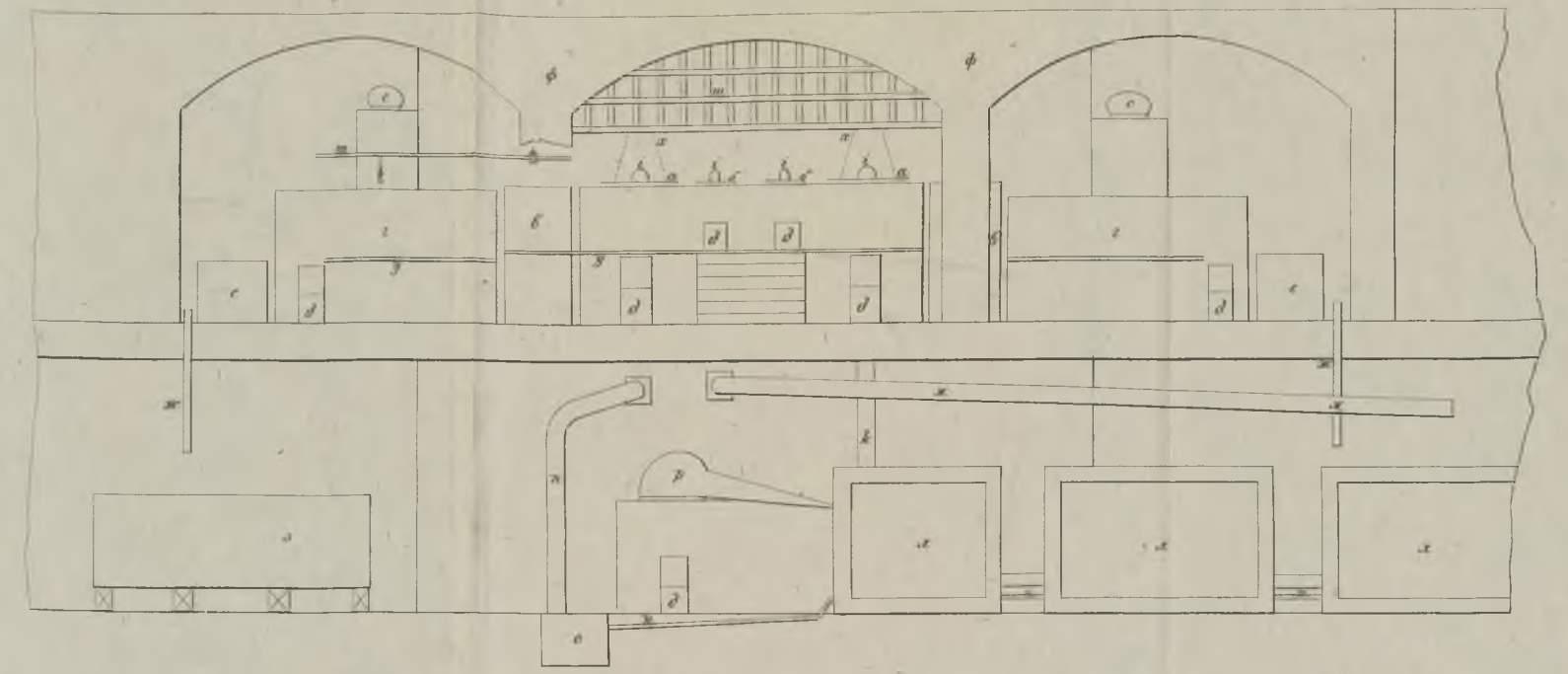
Фиг. 1.



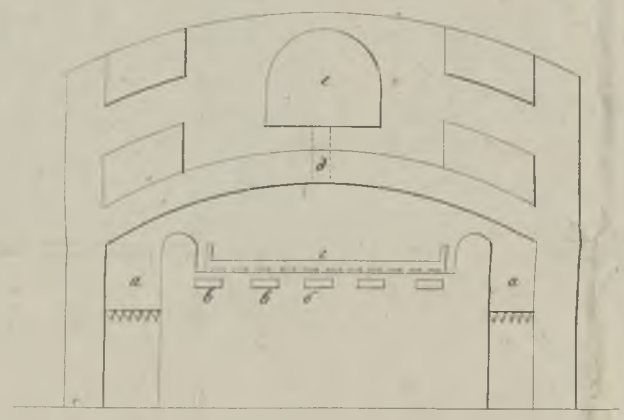
Фиг. 2.



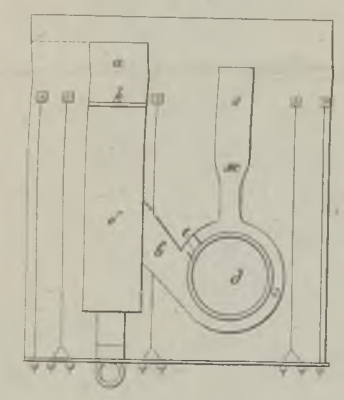
Фиг. 3.



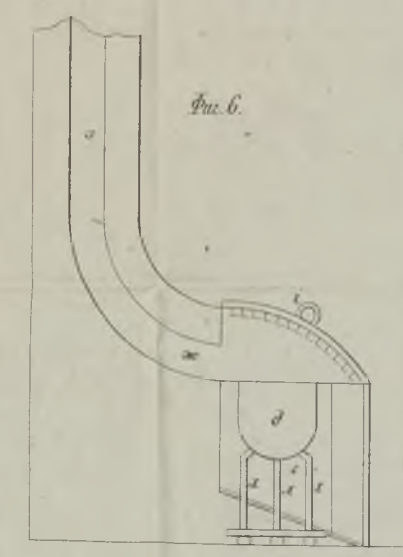
Фиг. 4.



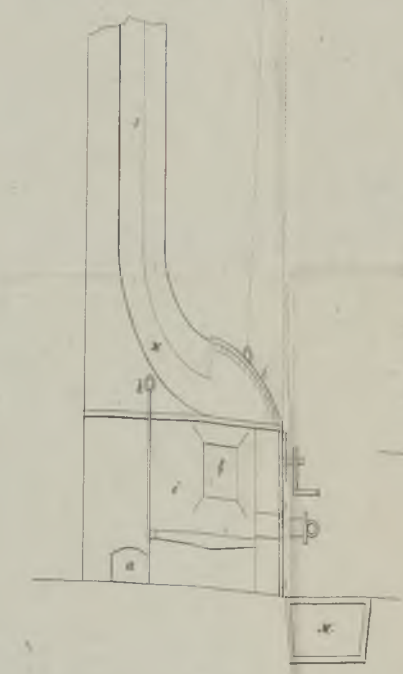
Фиг. 5.



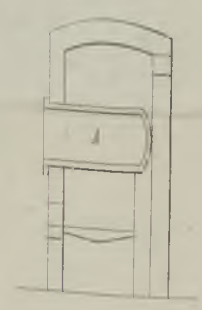
Фиг. 6.



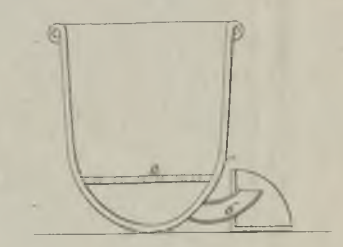
Фиг. 7.



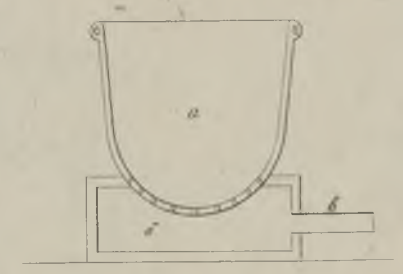
Фиг. 8.



Фиг. 9.



Фиг. 10.



Фиг. 11.

