

Душкин

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ,

Мозин

ИЗДАВАЕМЫЙ

УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ

КОРПУСА

ГОРНЫХЪ ИНЖЕНЕРОВЪ.

1197/xv

№ 8.

Въ Типографии Н. П. Рейхельта.

Санктпетербургъ.

Въ типографіи Н. П. Рейхельта.

1864.

СОДЕРЖАНІЕ КНИЖКИ.

I. ОФФИЦІАЛЬНЫЙ ОТДѢЛЪ.

Приказы по корпусу горныхъ инженеровъ

II. ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

О якорномъ производствѣ Воткинскаго завода (окончаніе),
ст. горнаго инженера *В. Латынина* 18

Освобожденіе рудниковъ отъ воды на Гарцѣ, ст. *Н. Юргенса* 22

III. ФИЗИКА.

Господствующая теорія происхожденія цвѣтовъ и отноше-
ніе къ ней ученія о цвѣтахъ Гете, ст. *И. Полетики*. 24

IV. МЕХАНИКА.

Основанія механической теоріи теплоты и главнѣйшихъ ея
примѣненій, ст. *Г. Комба*. 26

V. ГОРНАЯ ИСТОРІЯ И СТАТИСТИКА.

Устюжскія серебряныя издѣлія съ чернью, ст. поручика
Скальковского. 28

Извлеченіе изъ протокола засѣданія общества національной
промышленности, подъ предѣтельствомъ г. Дюма, ст.
М. Иванова. 29

VI. ИЗВѢСТІЯ И СМѢСЬ.

Извѣстіе изъ писемъ, адресованныхъ къ редактору Гор-
наго Журнала, стр. 311.—Способы очищенія чугуна, желѣза;
стали отъ вредныхъ примѣсей: сѣры, фосфора, мѣди, мышья-
ка и пр., стр. 311.—Эрратическій горный известнякъ въ Там-
бовской губерніи, стр. 318.—Новое сочиненіе *Фр. Фонъ-Розе*

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ОТДѢЛЪ.

ВЫСОЧАЙШІЙ

ПРИКАЗЪ

ПО КОРПУСУ ГОРНЫХЪ ИНЖЕНЕРОВЪ.

Августа 7 дня 1864 года.

Опредѣляется въ службу.

Уволенный изъ корпуса горныхъ инженеровъ, генералъ-маіоромъ *Арсеньевъ*—въ тотъ же корпусъ, прежнимъ чиномъ полковника, съ откомандированіемъ въ Царство Польское.

Подписаль: *Министръ Финансовъ,*
Статсъ-Секретарь Рейтернъ.

ПРИКАЗЫ

ПО КОРПУСУ ГОРНЫХЪ ИНЖЕНЕРОВЪ.

№ 14

11 іюля 1864 года.

1.

Управляющій медальною палатою С.-Петербургскаго монетнаго двора штабсъ-капитанъ *Клепиковъ*, увольняется отъ сей должности, съ зачисленіемъ по главному управленію корпуса, съ 6-го іюля сего года.

2.

По случаю командированія въ Остзейскія губерніи директора главной физической обсерваторіи, завѣдываніе оною возлагается на полковника *Педьедьева*.

Объявляю о семъ по корпусу для надлежащаго свѣденія
и распоряженія.

Подписалъ: *За Министра Финансовъ,
Товарищъ Министра Г. Неболсинъ.*

№ 15

15 Августа 1864 г.

1.

Именнымъ Высочайшимъ указомъ, даннымъ правительству-
ющему сенату въ 20 день іюля сего года, состоящій въ
штатѣ Перчинскихъ горныхъ заводовъ подполковникъ *Эйх-
вальдъ*, опредѣленъ горнымъ ихъ начальникомъ, вмѣсто
полковника *Дейхмана*, зачисленнаго по главному управленію
сихъ же заводовъ.

2.

Высочайшимъ приказомъ по корпусу лѣсничихъ въ 22
день іюля сего года послѣдовавшимъ, таксаторъ лѣсныхъ
дачъ Златоустовскаго округа поручикъ, и лѣсничій Каменскаго
завода Екатеринбургскаго округа подпоручикъ, *Перицынъ*,
уволены, согласно прошенія, по домашнимъ обстоятель-
ствамъ отъ службы, первый штабсъ-капитаномъ, а послѣд-
ній поручикомъ.

Объявляю о семъ по корпусу для надлежащаго свѣденія
и распоряженія.

Подписалъ: *Министръ Финансовъ,
Статсъ-Секретарь Рейтернъ.*

ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

О ЯКОРНОМЪ ПРОИЗВОДСТВѢ ВОТКИНСКАГО ЗАВОДА.

Ст. горнаго инженера В. Латынина.

(Окончаніе).

Такъ какъ не всѣ якоря, выдѣланные 1 комиссіею, были опробованы, то она и оставила нерѣшенными вопросы, какіе данной ей инструкціей были предложены. Вторая же комиссія пришла къ заключенію, что якоря должны испытываться первоначально бросаніемъ одинъ разъ съ полной высоты, а потомъ растяженіемъ на гидравлическомъ станкѣ. Кораблестроительный же техническій комитетъ, по разсмотрѣніи записки, составленной 2-ю комиссіею, положилъ пробу якорей производить двоекратнымъ бросаніемъ: въ первый разъ съ полной высоты (т. е. равной длинѣ якоря), а другой — съ половины, и наконецъ растяженіемъ. Наше мнѣніе о заключеніи 2-й комиссіи и кораблестроительнаго технического комитета мы выскажемъ ниже, при обсужденіи вопроса вообще о пробѣ якорей; а теперь постараемся изъ результатовъ, полученныхъ опытами, и личныхъ нашихъ наблюденій вывести заключеніе для рѣшенія тѣхъ вопросовъ, которые были предложены на обсужденіе обѣихъ комиссій. На первый и второй вопросъ: можетъ ли производиться выдѣлка якорей изъ конгуазскаго желѣза, и слѣдуетъ ли его перерабатывать въ размѣръ пластей изъ кричной болванки или выковывать полосы въ настоящій размѣръ, мы отвѣтимъ положительно: такъ какъ въ настоящее время кричное производство понемногу вытѣняется пудлинговымъ, то употреблять кричныя пласти вмѣсто пудлинговыхъ нѣтъ рѣшительно ни какой надобности. Слѣдовательно рѣшеніе этихъ вопросовъ считаемъ

лишнимъ. Къ этому замѣтимъ еще, что такъ какъ кричное желѣзо обладаетъ вообще весьма хорошими качествами, и бываетъ преимущественно зернистаго сложенія, то при послѣдующихъ переработкахъ, отъ нѣсколькихъ сильныхъ варовъ и проковъ, оно теряетъ свои хорошія качества. Имѣя случай наблюдать выковку большихъ машинныхъ частей, мы замѣтили, что они обладали тѣмъ лучшимъ качествомъ, чѣмъ болѣе сборка состояла изъ пластей, имѣющихъ жилковатое сложеніе. А если полосы были зернистаго желѣза, то зерна въ окончательно откованныхъ частяхъ дѣлались весьма крупными. И такъ какъ переходъ излома изъ мелкозернистаго въ крупный служить признакомъ, что желѣзо потеряло связь между частицами, то выборъ между кричнымъ желѣзомъ и пудлинговымъ не можетъ затруднять, потому что послѣднее очень часто бываетъ жилковатое. Замѣна кричныхъ пластей пудлинговыми представить еще выгоду и въ хозяйственномъ отношеніи, вслѣдствіе малопродуктивности кричнаго производства въ сравненіи съ пудлинговымъ.

Въ 1862 году для опыта былъ сдѣланъ въ Воткинскомъ заводѣ якорь системы Паркера въ 170 пудовъ изъ кричнаго желѣза; при наружномъ осмотрѣ и нагрѣвѣ до темнокраснаго каленія якорь не имѣлъ никакихъ пороковъ. Во время же испытанія, послѣ бросанія съ полной высоты, т. е. $13' 10\frac{2}{3}''$, якорь переломился близъ малой окружности рога (на $4''$ отъ лапы); изломъ былъ совершенно ровный, крупнозернистый, а непрозорокъ пластей не было замѣчено даже и слѣдовъ. Слѣдовательно причину излома рога должно приписать только малосвязности крупнозернистаго желѣза.

Если и допустить кричное желѣзо, то развѣ только въ видѣ болваночнаго, которое должно быть прокатано подъ валками въ размѣръ пластей; отчего кричное желѣзо приметъ болѣе жилковатое сложеніе. Мы говорили выше, что сравнительное испытаніе контуазскаго желѣза съ пудлинговымъ было преимущественно сдѣлано для Серебрянскаго завода; но

такъ какъ въ настоящее время и тамъ введено пудлинговое производство, то кричное желѣзо въ дѣлѣ якорей теряетъ свое значеніе.

Обращаясь теперь къ третьему вопросу, т. е. которой пробѣ слѣдуетъ отдать преимущество: растяженію, или бросанію съ узаконенной высоты, сдѣлаемъ предварительное сравненіе между обоими родами пробъ; потомъ разсмотримъ, какая изъ нихъ болѣе соотвѣтствуетъ тому усилю, которому подвергается якорь при употребленіи его на службѣ; а равно какое вліяніе имѣетъ проба на якорь, и достигается ли цѣль для опредѣленія достоинства якорей.

При бросаніи якоря съ узаконенной высоты, онъ, падая отвѣсно, ударяется лбомъ о чугунную наковальню; поэтому, вся сила удара, а слѣдовательно сотрясеніе, происходитъ главнѣйшимъ образомъ въ вертикальной оси веретена, а потомъ передается рогамъ. При пробѣ же растяженіемъ, одинъ изъ роговъ стремится отогнуться отъ веретена, слѣдовательно главнѣйшее усиліе, которому подвергается якорь, передается рогу. Отсюда ясно видно, что оба рода испытаній, различно дѣйствуютъ на якорь. Разматривая сопротивленіе, которое оказываетъ якорь въ то время, когда онъ опущенъ на дно моря и однимъ рогомъ глубоко врѣзался въ грунтъ, мы видимъ, что волненіе, поднимая судно, и натягивая цѣпь или канатъ, тянетъ якорь за веретено, а рогъ, задерживаясь за грунтъ дна, не даетъ якорю подняться, т. е. на якорь будутъ дѣйствовать двѣ силы, по двумъ разнымъ направленіямъ; поэтому рогъ долженъ отгибаться отъ веретена. Слѣдовательно проба растяженія будетъ соотвѣтствовать тому усилю, которому подвергается якорь при употребленіи его на службѣ. Хотя якорь, безъ всякаго сомнѣнія, и подвергается удару о грунтъ дна или сотрясенію, но оно весьма незначительно въ сравненіи съ тѣмъ ударомъ и сотрясеніемъ, которому подвергается якорь при ударѣ о чугунную наковальню, крѣпко утвержденную въ землю, во 1-хъ потому, что при погру-

женіи якоря въ воду онъ теряетъ столько своего вѣса, сколько вѣситъ вытѣсненная имъ вода; во 2-хъ чѣмъ глубже погружается якорь, тѣмъ плотнѣе масса воды, и въ 3-хъ, сильное треніе цѣпи или каната о клюзную трубу во время спуска якоря будетъ ослаблять ударъ. Всѣ эти обстоятельства, уменьшая значительно скорость паденія якоря, уменьшаютъ вмѣстѣ съ тѣмъ и силу удара его о грунтъ дна. Мы очень жалѣемъ, что не имѣемъ данныхъ, по которымъ можно было бы вѣрно опредѣлить то усиліе, которому подвергается якорь при пробѣ его бросаніемъ; но можемъ сообщить, что по просьбѣ одного изъ нашихъ товарищей по службѣ, покойный профессоръ Вейсбахъ, по произведенному имъ вычисленію *), пришелъ къ заключенію, что если якорь будетъ опущенъ съ высоты, соотвѣтствующей длинѣ веретена, и ударится пяткой (лбомъ) о неподвижно утвержденную наковальню, то рогъ близъ лапы долженъ непременно сломаться, потому что сила удара будетъ больше того сопротивленія, которое желѣзо могло бы выдержать **).

Не имѣя никакого основанія сомнѣваться въ вѣрности заключенія профессора Вейсбаха, можемъ только подтвердить, что проба дѣйствительно такъ сильна, что послѣ перваго удара обнаруживаются не только всѣ малѣйшіе недостатки въ якорѣ, но нерѣдко даже въ мышкѣ или близъ лапы появляются ровныя блестящія трещины, доказывающія, что желѣзо было надсажено; тогда какъ на этихъ мѣстахъ при предварительномъ нагрѣвѣ и осмотрѣ не было замѣчено рѣшительно никакихъ темныхъ пятенъ, служащихъ признакомъ плетъ, наплывинъ ***)) или трещинъ. О силѣ удара можно судить еще

*) Эти вычисленія не были намъ сообщены.

..) Если, быть можетъ, мы что нибудь передали не совсѣмъ точно, то просимъ извинить насъ, такъ какъ эти свѣденія не были лично намъ сообщены.

***)) Такъ называются концы плетокъ дурно прижаренные.

и потому, что отломившійся рогъ иногда отлетаетъ на значительное разстояніе, а именно отъ 2 до 3 сажень.

Проба бросаніемъ имѣетъ единственно только то преимущество, что открываетъ, какъ мы уже говорили, малѣйшіе пороки и недостатки въ якорѣ. Но такъ какъ якорь, подвергаясь сильному сотрясенію, теряетъ оттого свои хорошія качества, то если бы даже онъ и выдержалъ пробу, отъ чрезмѣрнаго усилія, которому онъ подвергся, едва ли дастъ большое ручательство въ благонадежности при употребленіи его на службѣ. Притомъ мы не думаемъ, чтобы открытіе всѣхъ малѣйшихъ недостатковъ въ якорѣ принесло большую пользу, потому что, по маловредности ихъ, они не могутъ имѣть вліянія на прочность якоря; многіе же пороки, которые открылись, и оказались опасными, послѣдовали только вслѣдствіе чрезмѣрно усиленнаго испытанія, которому якорь былъ подверженъ. Кромѣ того, если бы въ якорѣ и были такіе недостатки, которые могли бы вредить его прочности, то ихъ легко можно было бы открыть, нагрѣвъ якорь послѣ пробы до темнокраснаго каленія, а не до пробы, какъ это дѣлается въ настоящее время, почему и сильный нагрѣвъ не удовлетворяетъ прямому назначенію.

Намъ приходилось нерѣдко слышать, что проба растяженіемъ слишкомъ слаба, и можетъ открыть только наружныя недостатки въ якорѣ, но никакъ не внутреннія непроварки. Безъ сомнѣнія, проба бросаніемъ гораздо сильнѣе, нежели растяженіемъ; но, мы не можемъ согласиться будто бы послѣдняя не открываетъ внутреннихъ недостатковъ въ якорѣ, потому что чрезмѣрный отгибъ роговъ служить прямымъ доказательствомъ дурной сварки пластей или другихъ пороковъ въ желѣзѣ *).

Проба же бросаніемъ безспорно, хотя и сильнѣйшая, не удовлетворительна, потому что якорь главнѣйше подвергается удару и сотрясенію, а не растяженію. Нѣтъ

*) Напр. якоря пудл. желѣза №№ 2, 7, 8 и 10 и конгуазск. №№ 1, 4, 7, 8 и 10.

сомнѣнія, что несостоятельность пробы бросаніемъ была слишкомъ очевидна, потому что въ королевскихъ адмиралтействахъ Англіи, она замѣнена еще въ 1835 году пробой растяженіемъ *), и въ продолженіи этого времени ни разу не возбуждался вопросъ о томъ, не слѣдуетъ ли обратиться къ прежнему способу испытанія якорей. Такъ въ 1847 и 48 гг., во время плаванія эскадры адмирала Непира у португальскихъ береговъ, многіе изъ его кораблей лишились своихъ якорей. Поэтому въ декабрѣ 1848 года былъ предпринятъ рядъ опытовъ для испытанія прочности и устойчивости якорей, опусканіемъ опыхъ съ высоты 50 футовъ на прочное чугунное основаніе, при чемъ коммиссія, производившая эти опыты пришла къ заключенію, что якоря системы Перрига, Броуна и Ленокса не годятся, потому что не выдерживали эту пробу, разлетаясь на части; между тѣмъ какъ якоря Паркера при двукратномъ бросаніи съ высоты 50 фут. выдерживали эту неимоверно усиленную пробу; такъ что коммиссія приписала ломку якорей на эскадрѣ адмирала Непира только *несовершенству системы самыхъ якорей, а не пробу ихъ*, потому что способъ испытанія якорей растяженіемъ остался безъ измѣненія и въ настоящее время. Точно также коммиссія, испытывавшая якоря, представленныя на всемірную выставку въ 1851 году, обратила вниманіе на пробу якорей и пришла къ заключенію, что пробу растяженіемъ, согласно приведенной въ началѣ статьи таблицъ, **) *не слѣдуетъ ни увеличивать ни уменьшать* ***). Безпристрастность этого приговора заслуживаетъ полное довѣріе, потому

*) 1) Правила для выдѣлки якорей, составленныя при бывшемъ гидрографическомъ депо черноморскаго флота, Николаевъ 1849 г.

2) A treatise on ships' anchors, by Cotsell. London. 1856 г.

3) Рапортъ въ карабельный строительный департаментъ капитанъ-лейтенанта Пещурова отъ 2 марта 1860 г. за № 50.

**) См. № 7 Г. Ж.

***) Cotsell стр. 103 и 106.

что въ комиссіи не участвовали заводчики, а только частные владѣльцы судовъ, и командиры кораблей королевскаго флота; слѣдовательно нельзя предполагать, что удержаніе болѣе слабой пробы растяженіемъ, (сравнительно съ бросаніемъ), было сдѣлано въ угоду заводчикамъ, потому что отъ бросанія якорей могъ бы увеличиться бракъ въ якоряхъ, что повело бы къ большимъ убыткамъ заводчиковъ. Если въ Англіи существуетъ еще только проба растяженіемъ, то весьма интересно свѣденіе, сообщенное г. Тучемскимъ ¹⁾, а именно: якоря, выдѣлываемые на заводѣ Guérigny (принадлежащемъ французскому правительству), *не пробуются, а прямо отсылаются въ порта на службу.*

Такимъ образомъ мы можемъ придти къ заключенію, что нѣтъ особой пользы и необходимости подвергать якоря усиленной пробѣ бросаніемъ съ извѣстной высоты. Поэтому съ мнѣніемъ 2-й комиссіи и кораблестроительнаго техническаго комитета ²⁾, чтобы испытывать якоря бросаніемъ за одинъ или два раза (1-й съ высоты равной длинѣ якоря, а 2-й съ половины), а потомъ растяженіемъ, мы не можемъ вполне согласиться, тѣмъ болѣе, что самый ходъ пробы расположенъ неправильно, такъ какъ предполагается якоря испытывать сперва бросаніемъ, а потомъ уже растяженіемъ, т. е. предварительно сильнѣйшей пробой, а потомъ уже слабѣйшей: причѣмъ послѣдняя проба дѣлается уже совершенно бесполезною; потому что недостатки, которые не откроются при бросаніи, ни какъ не могутъ быть уже открыты и при пробѣ растяженіемъ. Это подтверждается тѣмъ, что якоря, выдержавшіе пробу бросаніемъ, выдерживали пробу и растяженіемъ, какъ напр. якоря изъ пудлинговаго 2-хъ сварочнаго желѣза

¹⁾ Горный Журналъ 1862 г. № 11, выписка изъ рапорта, Бордо, 28 октября.

²⁾ Предложенія ихъ еще не утверждены, и поэтому не припаты къ руководству въ заводѣ, такъ что въ нынѣшнемъ году якоря будутъ пробоваться трехкратнымъ бросаніемъ.

№ 3, 4, 5, 13 и контуазскаго № 1, 2, 3 и 5. Между тѣмъ нѣтъ ни одного якоря, который, по выдержаніи пробы бросаніемъ, былъ бы забракованъ при пробѣ растяженіемъ; и даже при послѣднемъ испытаніи не обнаруживалось никакихъ пороковъ. Напротивъ, всѣ пороки и недостатки въ якоряхъ оказывались только послѣ пробы бросаніемъ, хотя якорь пробу растяженіемъ и выдержалъ предварительно (напр. № 1, 2, 7, 10 и 17 изъ пудлинговаго желѣза и № 4 и 7 изъ контуазскаго).

Равномѣрно, продолжать пробу бросаніемъ во 2-й разъ съ половины высоты также бесполезно, потому что вторая проба вдвое легче первой, т. е. пробы бросаніемъ съ полной высоты. Имѣя возможность, въ теченіи нѣсколькихъ лѣтъ, наблюдать пробу якорей, мы почти не помнимъ случая, чтобы якорь, выдержавъ 1-ю пробу бросаніемъ, при 2-мъ или 3-мъ ударѣ оказалъ бы пороки, за которые былъ бы забракованъ. Если же и появлялись послѣ 1-го удара какіе нибудь недостатки, то они были такъ незначительны, что требовали только холоднаго исправленія, т. е. безъ нагрѣва, и по самой сущности ихъ никакъ не могли вредить прочности якоря. Такъ при испытаніи 1-й комиссіею якорь № 3 въ 179 пудовъ изъ пудлинговаго 2-хъ сварочнаго желѣза, по ударѣ его съ $\frac{1}{2}$ высоты, на носкѣ одного рога и частію вдоль лапы оказалась поперечная трещина; но послѣ 60 ударовъ соколомъ трещина не увеличилась, и по исправленіи ея, якорь выдержалъ снова пробу бросаніемъ и растяженіемъ. Это единственный и весьма рѣдкій случай; поэтому онъ и не можетъ служить основаніемъ, для того, чтобы якоря испытывались двукратнымъ бросаніемъ.

Проба якорей бросаніемъ введена въ Россіи въ царствованіе императора Петра 1-го и продолжалась до 1804 года. Въ это время, по ходатайству горнаго вѣдомства, проба эта была отмѣнена, и взамѣнъ того предложено испытывать якоря ударами балдоу. Но такъ какъ въ черноморскомъ флотѣ, на

эскадрѣ графа Гейдена, было много несчастныхъ случаевъ отъ недоброкачества якорей, употребляемыхъ на судахъ, и причину этихъ несчастій приписали отмѣнѣ прежней пробы бросаніемъ, то предположили, что проба балдой не открывала въ якоряхъ недостатковъ, какіе легко обнаруживались бы пробой бросаніемъ; а потому въ 1832 году она была снова возобновлена комиссіею, составленною по Высочайшему повелѣнію для обсужденія причинъ изломавшихся якорей. Между тѣмъ мы видѣли, что въ Англіи проба бросаніемъ въ 1835 году была совершенно оставлена, а также въ заключеніи комиссіи въ 1852 году *), равно какъ и въ правилахъ, составленныхъ еще въ 1846 году при гидрографическомъ депо черноморскаго флота, говорится, что проба бросаніемъ вредна для прочности якоря, который только слѣдуетъ испытывать пробой растяженіемъ, но закладывая скобу за носокъ, чрезъ что была увеличена и самая проба. Спрашивается, почему же до настоящаго времени мы все таки придерживаемся пробы бросаніемъ? Единственная причина, которую только можно привести,—это малое довѣріе къ русскимъ заводамъ; русское издѣліе непремѣнно должно быть хуже и поэтому подвергается усиленной пробѣ. Такимъ образомъ нѣтъ ничего удивительнаго, что, отсылая якоря безъ видимыхъ наружныхъ пороковъ, находятъ ихъ впослѣдствіи совершенно годными.

Переходя къ разсмотрѣнію инструкціи для приѣма якорей изъ горнаго вѣдомства въ морское, мы предполагаемъ, что проба всѣхъ системъ якорей будетъ производиться растяженіемъ, при условіяхъ и съ предосторожностями, какія нами были сказаны выше. Поэтому якорь долженъ быть первоначально осмтрѣнъ въ холодномъ состояніи, а равно должны быть обмѣрены всѣ его части; причемъ не слѣдуетъ счи-

*) Комиссія эта испытывала якоря, представленные на всемірную выставку 1851 г.

татъ препятствіемъ для пріема якоря неправильности въ размѣрахъ, не превышающія для якорей въ 100 п. болѣе $\frac{3}{4}$ дюйма по толщинѣ и до 3-хъ дюймовъ по длинѣ, а выше 100 пудовъ $1\frac{1}{4}$ дюйма по толщинѣ и 4 по длинѣ, распространяя предѣлы сихъ пороковъ соразмѣрно съ вѣсомъ якоря. Пороки же, какъ то: трещины, наплывины, плесы, пузыри и неровности глубже $\frac{1}{2}$ дюйма, не могутъ быть допускаемы ни въ какомъ случаѣ*). Такъ какъ якоря рѣдко бываютъ того вѣса, въ который они должны быть сдѣланы по наряду, то должно подвергать ихъ пробѣ согласно дѣйствительнаго вѣса, что будетъ не трудно, потому что приложенная выше таблица значительно раздроблена. Скобу надлежитъ закладывать за рогъ на $\frac{1}{3}$ длины его, считая отъ носка, и грузъ прибавлять постепенно, при чемъ противъ таблицы, составленной въ правилахъ, допустить нѣкоторое увеличеніе, *но только какъ временную мѣру*. Это увеличеніе груза должно быть равно тому усилію, которое положено для пробы цѣпей при соответственномъ вѣсѣ якоря. Напр., для якоря отъ 125—130 пудовъ, цѣпь должна быть въ $1\frac{5}{8}$ ''; въ 1-мъ случаѣ грузъ $37\frac{1}{2}$, а во 2-мъ $47\frac{1}{2}$, т. е. на $10\frac{1}{2}$ тоннъ болѣе; и якоря вышесказаннаго вѣса должны испытываться при давленіи въ $47\frac{1}{2}$ тоннъ. Такое испытаніе якорей было произведено, какъ мы уже видѣли, 1-й комиссіей. Но позволимъ себѣ замѣтить, что оно могло быть допущено, какъ опытъ, но вывести изъ этого правило или законъ никакъ нельзя, потому что условія, въ какихъ находится якорь и цѣпь, различны; во 1-хъ якорь представляетъ сплошную массу, а цѣпь состоитъ изъ множества отдѣльно сваренныхъ звеньевъ, которыя слѣдовательно представляютъ несравненно болѣе случаевъ несварокъ или пороковъ; во 2-хъ, для якоря въ 130 пудовъ, цѣпь въ $1\frac{5}{8}$ '' будетъ вѣсомъ отъ 460—500 пудовъ, считая

*) Лучше допустить нѣсколько большіе размѣры, нежели меньшіе противъ настоящаго размѣра якоря.

| Якорь. | Вѣсъ. | Число тоннъ. | 1-ю КОММИССИЕЮ. | | | | 2-ю КОММИССИЕЮ. | | | | ЗАМѢЧАНІЯ | |
|----------------|-------|-----------------------------|--|------------------------|-----------------------|------------------------|---------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|---|--|
| | | | Рогъ № 1 | | Рогъ № 2 | | Рогъ № 1 | | Рогъ № 2 | | | |
| | | | Отгибъ роговъ при полномъ грузѣ. | Послѣ снятія груза. | При полномъ грузѣ. | Послѣ снятія груза. | При полномъ грузѣ. | Послѣ снятія груза. | При полномъ грузѣ. | Послѣ снятія груза. | | |
| № 1 пудл. ж. | 264 | 61 $\frac{1}{4}$ | « | « | « | « | $\frac{5}{8}$ | 0 | $\frac{7}{8}$ | $\frac{1}{4}$ | Пробу растяженіемъ и бросаніемъ выдержалъ *). | |
| № 2 « « | 235 | 56 $\frac{3}{4}$ | « | « | « | « | $\frac{5}{8}$ | 0 | 1 | 0 | | Тоже. |
| № 1 конт. ж. | 270 | 62 | 1 $\frac{3}{8}$ | $\frac{1}{4}$ | 1 $\frac{3}{8}$ | $\frac{3}{8}$ | « | « | « | « | | Тоже. |
| № 2 « « | 223 | 54 $\frac{3}{4}$ | 1 $\frac{1}{8}$ | $\frac{1}{16}$ | 1 $\frac{1}{8}$ | $\frac{3}{8}$ | « | « | « | « | Тоже. | |
| № 3 пудл. ж. | 179 | 47 | 1 $\frac{1}{8}$ | $\frac{1}{8}$ | 1 $\frac{1}{8}$ | $\frac{1}{16}$ | « | « | « | « | Тоже. | |
| № 3 конт. ж. | 191 | 49 | « | « | « | « | $\frac{7}{8}$ | $\frac{3}{8}$ | 1 | 0 | Тоже. | |
| № 4 пудл. ж. | 157 | 43 | 1 $\frac{1}{2}$ | $\frac{3}{8}$ | $\frac{5}{16}$ | $\frac{1}{4}$ | 1 | $\frac{1}{4}$ | 1 | 1 | Пробу растяженіемъ и бросаніемъ выдержалъ. (Послѣ бросанія на рогъ № 2 оказались подъ ланой ссѣдины и въ мылкѣ небольшія трещины, которыя и исправлены). | |
| № 4 конт. ж. | 157 | | « | « | « | « | | | | | | |
| № 5 пудл. ж. | 110 | 32 $\frac{3}{4}$ | $\frac{3}{8}$ | $\frac{1}{4}$ | 1 | $\frac{1}{4}$ | « | « | « | « | Пробу бросаніемъ и растяженіемъ выдержали. | |
| № 5 конт. ж. | 121 | 35 $\frac{1}{8}$ | $\frac{4}{8}$ | $\frac{1}{8}$ | $\frac{1}{16}$ | $\frac{1}{8}$ | « | « | « | « | | |
| № 13 пудл. ж. | 53 | 18 $\frac{1}{2}$ | « | « | « | « | $\frac{1}{2}$ | 0 | $\frac{1}{2}$ | 0 | Тоже. | |
| № 10 « « | 103 | 31 $\frac{1}{8}$ | 9 $\frac{1}{2}$ | 6 $\frac{1}{2}$ | 10 $\frac{1}{2}$ | 5 $\frac{3}{8}$ | « | « | « | « | Якорь забракованъ (близъ лапы оказалась трещина, а послѣ бросанія она обхватила весь рогъ) | |
| № 10 конт. ж. | 113 | 33 $\frac{1}{2}$ доп. 5. | 5 $\frac{3}{8}$ | 4 $\frac{3}{8}$ | 6 $\frac{7}{8}$ | 16 | $\frac{3}{4}$ | $\frac{3}{16}$ | $\frac{3}{4}$ | $\frac{1}{8}$ | При пробѣ 1-ю комиссіею отъ испытанія растяженіемъ оказались въ мылкѣ и на рогу трещины; послѣ бросанія трещины не увеличились; якорь исправленъ; но при пробѣ растяженіемъ рогъ № 2 отломился. При пробѣ 2 ком. пробу растяженіемъ и бросаніемъ выдержалъ, хотя отъ послѣдней образовались небольшія трещины, которыя были исправлены. | |
| № 7 пудл. ж. | 225 | 55 | 4 $\frac{1}{8}$ | 3 $\frac{1}{4}$ | « | « | 1 $\frac{5}{8}$ | $\frac{3}{4}$ | 2 | 1 | При испытаніи рога № 1 оказались въ мылкѣ, лапѣ и веретенѣ трещины. При пробѣ 2 ком. испытаніе растяженіемъ выдержалъ, но отъ бросанія на рогъ № 1 оказалась пле-на, а № 2 ссѣдина. | |
| № 17 « « | 54 | 18 $\frac{3}{4}$ | « | « | « | « | $\frac{5}{8}$ | 0 | $\frac{3}{4}$ | 0 | Пробу растяженіемъ и бросаніемъ выдержалъ. | |
| № 17 конт. ж. | 57 | 19 $\frac{1}{2}$ | « | « | « | « | $\frac{5}{8}$ | 0 | $\frac{3}{4}$ | 0 | Пробу бросаніемъ и растяженіемъ выдержалъ. | |
| № 18 пудл. ж. | 52 | 18 $\frac{1}{2}$ | « | « | « | « | $\frac{5}{8}$ | 0 | $\frac{3}{4}$ | 0 | Пробу растяженіемъ и бросаніемъ выдержалъ. | |
| № 15 конт. ж. | 156 | 42 $\frac{1}{4}$ | « | « | « | « | Отгибъ роговъ непоказанъ. | | | « | При пробѣ бросаніемъ рогъ № 1 надломился, а рогъ № 2 пробу растяженіемъ выдержалъ | |
| № 16 « « | 111 | 33 $\frac{1}{2}$ | « | « | « | « | $\frac{3}{4}$ | 0 | 1 | $\frac{1}{4}$ | Пробу бросаніемъ и растяженіемъ выдержалъ. | |
| № 9 пудл. ж. | 154 | 42 $\frac{3}{4}$ | 1 | $\frac{1}{16}$ | $\frac{1}{16}$ | $\frac{1}{8}$ | « | « | « | « | Пробу бросаніемъ и растяженіемъ выдержалъ. | |
| № 9 конт. ж. | 155 | 42 $\frac{1}{2}$ | 1 $\frac{3}{8}$ | $\frac{3}{8}$ | 1 $\frac{1}{16}$ | $\frac{3}{8}$ | « | « | « | « | | |
| № 8 пудл. ж. | 176 | 46 $\frac{3}{8}$ | 4 $\frac{1}{8}$ | 3 $\frac{1}{4}$ | « | « | 1 $\frac{3}{8}$ | 1 | 2 | 1 $\frac{3}{8}$ | На рогу № 1 наружныя плены значительно отошли. При испытаніи 2 ком. пробу растяженіемъ и бросаніемъ выдержалъ. | |
| № 8 конт. ж. | 176 | | 8 $\frac{1}{8}$ | 7 | « | « | 1 $\frac{3}{8}$ | 1 | 2 | 1 $\frac{3}{8}$ | | |
| № 7 « « | 222 | 54 $\frac{1}{4}$ | 1 $\frac{3}{8}$ | $\frac{1}{4}$ | 1 | $\frac{1}{8}$ | 1 $\frac{3}{4}$ | 1 | 1 $\frac{5}{8}$ | 1 $\frac{3}{4}$ | 1 ком — пробу растяженіемъ выдержалъ, а при пробѣ бросаніемъ въ мылкѣ оказались плены, по исправленіи которыхъ пробовавъ снова бросаніемъ, но рогъ № 2 переломился; 2 ком. — послѣ бросанія въ мылкѣ оказалась трещина, по исправленіи ея, пробу растяженіемъ выдержалъ. | |
| № 6 пудл. ж. | 258 | 60 $\frac{3}{8}$ | $\frac{1}{16}$ | $\frac{3}{16}$ | $\frac{1}{16}$ | $\frac{1}{16}$ | « | « | « | « | Пробу растяженіемъ и бросаніемъ выдержалъ. | |
| № 6 конт. ж. | 257 | 60 | 1 $\frac{1}{8}$ | $\frac{1}{2}$ | 1 $\frac{1}{8}$ | $\frac{1}{16}$ | « | « | « | « | Тоже (въ мылкѣ рога послѣ бросанія оказались наружныя плены, которыя исправлены). | |
| № 27 пудл. ж. | 100 | 30 $\frac{1}{2}$ | « | « | « | « | $\frac{3}{8}$ | 0 | $\frac{3}{4}$ | 0 | Пробу бросаніемъ и растяженіемъ выдержалъ. | |
| № 2 « « | 183 | 47 $\frac{1}{2}$ | « | « | « | « | 2 $\frac{1}{8}$ | 0 | 2 $\frac{1}{8}$ | $\frac{3}{4}$ | Тоже. | |
| № 12 « « | 258 | 60 $\frac{1}{4}$ | « | « | « | « | 1 | 0 | 1 | 0 | Пробу растяженіемъ и бросаніемъ выдержалъ. | |
| № 13 « « | 256 | 60 | « | « | « | « | $\frac{1}{2}$ | 0 | $\frac{1}{2}$ | 0 | | |
| № 16 « « | 268 | | « | « | « | « | 1 | 0 | 1 | 0 | Пробу бросаніемъ и растяженіемъ выдержали. | |
| № 17 « « | 267 | « | « | « | « | $\frac{7}{8}$ | 0 | 1 | 0 | | | |
| № 10 « « | 278 | 61 | « | « | « | $\frac{3}{8}$ | 0 | 1 | 0 | | | |
| № 14 « « | 256 | « | « | « | « | $\frac{3}{8}$ | 0 | 1 | 0 | | | |
| № 11 « « | 269 | 60 | « | « | « | $\frac{1}{8}$ | 0 | 1 | 0 | | | |
| № 15 « « | 257 | « | « | « | « | $\frac{5}{8}$ | 0 | $\frac{5}{8}$ | 0 | | | |
| № 1 « « | 62 | 20 $\frac{3}{4}$ | « | « | « | $\frac{5}{8}$ | 0 | $\frac{5}{8}$ | 0 | | | |
| Як. Бр. и Леп. | 280 | 64 $\frac{3}{8}$ | 1 $\frac{1}{8}$ | $\frac{1}{4}$ | 1 $\frac{1}{8}$ | $\frac{1}{16}$ | « | « | « | « | | Якоря, испытанные въ Вуличскомъ адмиралтействѣ, въ присутствіи г. Якоби. |
| « « | 260 | 61 $\frac{1}{8}$ | 1 $\frac{1}{8}$ | $\frac{1}{16}$ | 1 $\frac{1}{8}$ | $\frac{1}{4}$ | « | « | « | « | | |
| « « | 66 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | « | « | « | « | | Тамъ же, въ присутствіи А. А. Юсса. |
| Якоря Паркера. | 105 | 31 $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{16}$ | $\frac{1}{16}$ | $\frac{1}{16}$ | $\frac{1}{16}$ | « | « | « | « | | |
| — Перинга. | 62 | 21 $\frac{3}{8}$ | 1 $\frac{1}{8}$ | $\frac{1}{4}$ | 1 $\frac{1}{8}$ | $\frac{1}{4}$ | « | « | « | « | | |

длину въ 100 сажень; и въ 3-хъ, предѣлъ прочнаго сопротивленія желѣза въ большихъ массахъ менѣе, нежели вообще сортового желѣза небольшихъ размѣровъ, изъ котораго состоитъ цѣпь; поэтому якорь долженъ испытываться меньшимъ числомъ тоннъ, чѣмъ соотвѣтственная ему цѣпь, хотя они на службѣ и будутъ подвергаться одинаковому усилію. Такимъ образомъ увеличеніе числа тоннъ, а равно закладка скобы за носокъ якоря не должны быть допускаемо. Въ противномъ случаѣ желѣзо потерпитъ значительное измѣненіе въ частицахъ, что будетъ весьма вредно для прочности якоря. Это подтвердилось дѣйствительно и опытомъ *), потому что отъ прибавленія дополнительнаго груза и закладки скобы за носокъ чрезмѣрно увеличивался отгибъ роговъ, и въ воротѣ не рѣдко появлялись трещины. Мы же допускаемъ добавку груза при пробѣ растяженіемъ до тѣхъ только поръ, пока не установится болѣе прочное мнѣніе относительно добротности якорей, выдѣлываемыхъ въ Воткинскомъ заводѣ.

Отгибъ роговъ послѣ пробы якоря и снятія груза, въ якоряхъ не выше 100 пуд., можетъ быть допущенъ до $\frac{3}{4}$ '' а большаго вѣса, напр: въ 200 пуд., до $1\frac{1}{4}$ '' въ 300 пудовъ— $1\frac{3}{4}$ '' и т. д. Эти отгибы роговъ мы приняли на основаніи опытовъ, произведенныхъ растяженіемъ якорей 1-ю и 2-ю коммисіями, а также пробы Англійскихъ якорей въ Вуличскомъ арсеналѣ, въ присутствіи нынѣшняго главнаго начальника заводовъ Уральскаго хребта, генераль-маіора Юесы и покойнаго подполковника Якоби **). Результаты испытаній показаны въ представленной велѣдъ за сими вѣдомости.

Когда якорь выдержалъ пробу, то лобъ (съ мышками) и часть роговъ (до лапъ) накаливаются до темнокраснаго кале-

*) На якоряхъ № 7 и 10 изъ пудинговаго 2-хъ сварочнаго желѣза и № 10 изъ контуазскаго.

**) Эти свѣденія заимствованы нами изъ дѣлъ главной конторы Воткинскаго завода.

нія, и, если въ этихъ частяхъ (самыхъ слабыхъ въ якорѣ) не оказалось никакихъ пороковъ, то якорь считается годнымъ. Если же при испытаніи якоря, или по нагрѣвѣ его оказались какіе нибудь пороки, то якорь отдается на исправленіе, послѣ чего снова испытывается полной пробой, растяженіемъ. Въ томъ же случаѣ, если погибъ роговъ будетъ болѣе вышеуказаннаго нами, *якорь пробуется бросаніемъ за одинъ разъ съ $\frac{2}{3}$ высоты, т. е. длины якоря *)*, потомъ нагрѣвается и осматривается, и если онъ пробу выдержалъ, и пороковъ не окажется, то считается годнымъ. Вообще, какъ лица, принимающія якоря для морскаго вѣдомства, такъ равно и заводоуправленіе, должны всѣми зависящими отъ нихъ средствами убѣдиться въ прочности якоря, или стараться открыть въ немъ недостатки, чтобы не допустить якорь до пробы его бросаніемъ, или до излишняго нагрѣва, имѣющихъ такое большое вліяніе на прочность якоря. Мы видѣли какъ вообще незначителенъ бракъ на якоряхъ, не смотря даже на усиленную пробу, которой они подвергаются, а потому невольно становится жаль, что столько якорей было напрасно испытываемо такимъ чрезмѣрнымъ усиленіемъ, при извѣстности ихъ хорошихъ качествъ.

Ни въ сводѣ законовъ, ни въ правилахъ для выдѣлки якорей, составленныхъ при гидрографическомъ депо бывшаго черноморскаго флота, не говорится о забракованныхъ якоряхъ, т. е. о томъ, могутъ-ли они быть подвергнуты исправленію, а потомъ приняты въ нарядъ, если выдержать вторичную пробу. Занятія 1-й комиссіи, и въ особенности 2-й совершенно положительно рѣшили этотъ вопросъ **), а

*) Мы допустили здѣсь пробу бросаніемъ потому только, что по видимому ей не желаютъ совсѣмъ оставить; въ сущности же достаточно было бы одного только нагрѣва якоря, по которому можно судить о порокахъ въ немъ.

**) Такъ напр. испытаніе якорей изъ 2-хъ сварочнаго пудлинг. желѣза №№ 1, 2, 3, 4, 7, 8, 13, 17, 18 и контавскаго 2-хъ сварочнаго №№ 1, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 16 и 17.

именно: если при пробѣ якоря въ пемъ и окажутся недостатки, или даже отломится какая нибудь часть, то якорь можетъ быть исправленъ и сданъ въ нарядъ, въ случаѣ, если пробу выдержать вторично. Разумѣется, что очень трудно опредѣлить точныя правила, или подвести подъ какую нибудь норму исправленіе и вторичную пробу якорей. Очень часто это будетъ зависѣть отъ личнаго взгляда и знанія дѣла самаго пріемщика; поэтому въ исправленіи якорей должна быть предоставлена заводу управленію большая свобода, такъ какъ мнѣніе пріемщика должно только окончательно рѣшать, годенъ ли якорь или нѣтъ.

Исправленіе недостатковъ въ якорѣ можетъ быть, смотря по порокамъ, 3-хъ родовъ, а именно: 1) холодное исправленіе, т. е. посредствомъ отсѣканія зубиломъ, а потомъ легкимъ наклепываніемъ и гладкой молоткомъ; 2) приварка плашки, и 3) приварка какой нибудь части якоря.

Первымъ способомъ исправляются незначительные наружные недостатки, замѣченные въ якорѣ въ холодномъ состояніи, а также и послѣ нагрѣва. Такъ какъ къ вышесказаннымъ недостаткамъ мы причисляемъ все наружныя плены, небольшіе пузыри и незначительныя ссѣдины, которыя, въ особенности послѣ нагрѣва, весьма ясно обозначаются, и легко отсѣкаются и исправляются, то при такомъ исправленіи замѣченныхъ недостатковъ въ якорѣ, нѣтъ рѣшительно никакой надобности подвергать его вторичной пробѣ и нагрѣву.

Вторымъ способомъ должно производить исправленіе небольшихъ трещинъ, или тогда, когда высѣканіе наружныхъ пороковъ образовало такое углубленіе, что необходимо приварить планку. По исправленіи порока, якорь испытывается полной пробой растяженіемъ, а потомъ осторожнымъ нагрѣваніемъ испытывается только та именно часть его *), гдѣ были

*) Нагрѣвать слѣдуетъ только ту часть, къ которой приварена планка.

замѣчены недостатки, которые были исправлены *). Подобное исправленіе можетъ быть допущено только до 6 разъ, но безъ нагрѣва, который только можетъ быть допущенъ при послѣднемъ испытаніи якоря. Испытывать якорь болѣе 6 разъ растяженіемъ не слѣдуетъ, потому что рога въ воротѣ неминуемо ослабнуть.

Третьимъ способомъ исправляются только тѣ якоря, у которыхъ при пробѣ образовались значительныя трещины, и эта часть была отломлена искусственнымъ образомъ, или при самой пробѣ. Такому же исправленію подвергаются якоря, если въ нихъ замѣчены будутъ въ нагрѣтомъ состояніи внутреннія непроварки, хотя по наружности они и не оказались бы. Якоря, по приваркѣ новыхъ частей, подвергаются пробѣ бросаніемъ *за одинъ разъ съ полной высоты*, а потомъ нагрѣву. Такое испытаніе якоря должно производить каждый разъ по приваркѣ новыхъ частей. Продолжать исправленіе болѣе 2-хъ разъ было бы опасно, потому что, едва ли можно будить надѣяться на прочность якоря, который при 3-хъ споскахъ былъ столько разъ подвергнутъ варамъ, ковкѣ, и чрезмѣрному усиленному испытанію; притомъ такая поломка частей якоря укажетъ на дурное качество желѣза. На подобныхъ якоряхъ *слѣдуетъ непременно ставить особыя клейма*, чтобы они не были какъ-нибудь взяты командирами судовъ, отправляющихся въ дальнее плаваніе; и гораздо лучше, если бы они оставались при портахъ, гдѣ могли бы быть употребляемы съ меньшею безопасностію.

Такихъ предосторожностей въ настоящее время не соблюдается: какъ якорь, оказавшійся съ перваго разу совершенно годнымъ, такъ равно изломавшійся, но починенный, и выдержавшій пробу, считаются одинаково прочными и благонадеж-

*) Поэтому также не должно подвергать пробѣ растяженіемъ тотъ рогъ, который ее выдержалъ, чтобы не обременить рогъ излишнимъ испытаніемъ, и не испортить его прочность.

ными, тогда какъ разница между ними можетъ быть огромная. Кромѣ того, якорь послѣ пробы не нагревается; онъ легко можетъ выдержать пробу даже и тогда, когда въ немъ были недостатки, положимъ внутренніе (хотя и незначительные, которые отъ усиленной пробы непременно сдѣлались уже опасными), и такъ какъ они слишкомъ глубоки, то и не могли обнаружиться, а отъ глаза защищаль ихъ быть можетъ одинъ только тонкій слой желѣза. Въ такомъ состояніи якорь былъ бы приваить, и отправленъ на службу. Поэтому мы находимъ, что нагревъ якорей должно производить непременно послѣ пробы ихъ.

Проба нагревомъ есть одно изъ очень сильныхъ испытаній, которое по этому должно производиться съ большою осторожностью, и никакъ не болѣе 2-хъ или 3-хъ разъ *), ибо, подвергая якорь нѣсколькимъ нагревамъ, можно сдѣлать желѣзо такимъ мягкимъ, что отъ большаго усилія въ морѣ, при сильномъ волненіи, рога могутъ совершенно выпрямиться, что было бы почти равносильно тому, если бы якорь сломался. Мы никакъ не можемъ согласиться съ мнѣніемъ 2-й комиссіи **), что будто, по нагревъ якоря, не всегда возможно замѣтить внутреннія непроварки или недостатки якоря. Напротивъ, если якорь нагрѣтъ надлежащимъ образомъ, и осматривается людьми опытными, то возможно опредѣлить не только самый порокъ, но величину его, и причину происхожденія.

Cotsell, въ своемъ сочиненіи, обращаетъ большое вниманіе (стр. 104—114) какъ на температуру, при которой должна производиться проба якорей, такъ равно и на нагревъ якоря. По правиламъ, составленнымъ, въ Вуллическомъ адми-

*) Въ третій разъ только тогда, когда это заставитъ крайняя необходимость, и при томъ, какъ мы уже говорили, должно быть нагрѣто только порочное мѣсто.

**) Въ запискѣ, представленной въ кораблестроительный департаментъ.

ралтействъ *), температура должна быть не ниже 10° по Р. (55° Ф.), и пробовать якорь никакъ не слѣдуетъ при большихъ жарахъ или низкой температурѣ, потому что въ 1-мъ случаѣ дурной якорь можетъ показаться хорошимъ, а во второмъ обратно. Нагрѣвать же якорь слѣдуетъ весьма осторожно, и Cotsell совѣтуетъ по возможности избѣгать подобной пробы **). Безъ всякаго сомнѣнія, что заводоуправленіе встрѣтитъ сперва затрудненіе. Такъ напр., потребуется увеличить размѣры нынѣшняго помѣщенія цѣлопробной комнаты, а равно близъ нея поставить два или три большихъ спусковыхъ горна, потому что въ настоящее время пришлось бы перетаскивать якоря отъ пробной комнаты до цеха на довольно значительное разстояніе, слѣдовательно, для избѣжанія потери времени и траты лишнихъ поденьщизнъ, лучше имѣть горна близъ самой пробной комнаты. Но взамѣнъ этихъ первоначальныхъ неудобствъ и затрудненій, проба можетъ продолжаться почти въ теченіи всего года, потому что помѣщеніе, въ которомъ находится гидравлическій прессъ, можетъ быть отопляемо до требуемой температуры; между тѣмъ, въ настоящее время, проба якорей производится только въ маѣ мѣсяцѣ, когда заводоуправленію и безъ этой пробы бездна хлопотъ, по случаю отправки заводскаго каравана. И нерѣдко случается, что коломенки нагружаются, а проба якорей еще продолжается.

Первой комиссіи поручено было составить урочное положеніе по якорному цеху, и опредѣлить, какія устройства и какое число рабочихъ должно употреблять для приготовления

*) Cotsell говоритъ, что они болѣе всего соблюдаются при Портсмутскомъ адмиралтействѣ.

**) Обливать же холодной водой якорь мы находимъ не только вреднымъ, но и бесполезнымъ, въ 1-хъ потому, что легко закалить безъ того уже наклепанное желѣзо; во 2-хъ, отъ воды обнаружатся только яснѣ верховья, весьма тонкія пленки, но никакъ не внутренніе пороки, и кромѣ того, отъ воды можетъ образоваться много темныхъ пятенъ, которые поведутъ къ невѣрнымъ заключеніямъ.

ежегодно до 15000 пудовъ якорей. Урочное положеніе по выдѣлкѣ якорей въ сокращенномъ видѣ было приведено нами выше; а послѣдніе вопросы, хотя и остались нерѣшенными, но время и обстоятельства рѣшили ихъ, потому что, въ настоящее время Воткинскій заводъ можетъ готовить даже болѣе 15000 пудовъ якорей. Мы замѣтимъ, что урочное положеніе вообще составлено невѣрно. Такъ, если обратимъ вниманіе на угаръ и предположимъ, что чѣмъ большаго вѣсу оковывается вещь, тѣмъ менѣе долженъ быть угаръ, то спрашивается, почему на якоряхъ Паркера въ 20 пуд. и въ 200 пуд. угары почти совершенно равны, а именно составляютъ 94,5% и 95%, тогда какъ на якоряхъ въ 50 пуд. угаръ будетъ 97,2% и въ 170 п. только 77%. Далѣе, на выдѣлку якоря въ 30 пудовъ потребно 210 поденщиковъ, а въ 40—228, слѣдовательно на 10 пудовъ 18 поденщиковъ болѣе; почему же на якоря въ 50 пудовъ число поденщиковъ определено 373, т. е. 145 болѣе, когда вѣсъ только 10-ью пудами болѣе предъидущаго *). Тоже можно видѣть и на якоряхъ Портера. Мы не думаемъ обвинять комиссію въ неправильномъ составленіи урочнаго положенія, потому что самая обстановка и мн. др. обстоятельства **), неразлучная при всякихъ опытахъ, имѣютъ большое вліяніе. Заводское начальство въ настоящее время, для исправленія положенія по якорному цеху, беретъ выводы отчетовъ и ежедневныхъ учетныхъ вѣдомостей, изъ которыхъ даже и при небольшомъ навыкѣ можно довольно вѣрно опредѣлить угаръ, число поденщиковъ и т. д.

Къ сожалѣнію мы еще не можемъ не замѣтить, что при занятіяхъ обѣихъ комиссій не было обращено вниманіе

*) А также употребленіе горючаго матеріала показано весьма несообразно вѣсу якорей.

**) О чемъ мы имѣли случай говорить въ особой статьѣ, относясь вообще къ составленію урочнаго положенія. Горный Журналъ 1863 г. №№ 6 и 7.
Горн. Журн. Ки. VIII. 1864.

на теоретическое, а частью и практическое опредѣленіе наилучшей, изъ извѣстныхъ въ то время, системъ якорей. Напрасно было бы предоставлять рѣшеніе этого вопроса времени, потому что предварительное теоретическое опредѣленіе достоинства якорей, безъ сомнѣнія, способствовало бы къ скорѣйшему рѣшенію этого вопроса частью и въ практическомъ отношеніи, потому что заводъ, а слѣдовательно и комиссія, могли бы, чрезъ сравнительное испытаніе нѣсколькихъ системъ, признать ту наилучшую, которая выдержитъ наибольшую пробу, или вывести это по процентному содержанию годныхъ якорей. И такъ какъ, въ обѣихъ комиссіяхъ находились еще лица со стороны морскаго вѣдомства, слѣдовательно видѣвшія на службѣ достоинства тѣхъ или другихъ якорей, то безъ сомнѣнія они могли бы способствовать подтвержденію, какъ теоретическаго, такъ равно и практическаго рѣшенія этого вопроса *). Самое практическое рѣшеніе вопроса о достоинствахъ якорей мы видѣли выше, когда говорили, что въ эскадрѣ адмирала Непира оказалось частая поломка якорей, почему немедленно было приступлено къ опытамъ, при коихъ главнѣйшее вниманіе обращено на систему, т. е. форму якорей. Усиленное испытаніе различныхъ системъ якорей чрезъ двукратное бросаніе съ высоты 50 футовъ поэтому и привело къ результатамъ, изъ которыхъ можно было вывести заключеніе о достоинствахъ и лучшихъ системахъ якорей. Въ занятіяхъ же 1-й комиссіи былъ рѣшенъ только одинъ изъ множества вопросовъ о якорномъ дѣлѣ, а именно, что и русскіе якоря могутъ выдерживать это усиленное испытаніе. Изъ числа 48 якорей, подвергнутыхъ пробѣ обѣими комиссіями, 45 были системы Паркера и по одному только Брауна и Денюка, Нортера и Вильсона; слѣдовательно при такомъ неравномѣрномъ числѣ различныхъ

*) Наша морская литература также очень бѣдна статьями о якоряхъ, т. е. описаніемъ разныхъ системъ, достоинствомъ ихъ и проч.

системъ выдѣлываемыхъ въ Россіи якорей, не могло быть и рѣчи о сравнительномъ испытаніи ихъ достоинствъ. Поэтому вѣроятно, и не было обращено вниманіе на якоря другихъ системъ, о которыхъ впоследствии скажемъ нѣсколько словъ. Мы не упоминаемъ о якоряхъ Перинга и о тѣхъ системахъ, которые выдѣлывались въ прежніе годы, потому что они, по своей формѣ и непрочности, совершенно оставлены. Къ этому же разряду слѣдовало причислить якоря Броуна и Ленокса, такъ какъ еще въ 1849 году бывший главный командиръ черноморскаго флота настоятельно требовалъ *), чтобы выдѣлывались только якоря Паркера, а не Броуна и Ленокса, слѣдовательно коммиссія напрасно испытывала якорь этой системы. Выдѣлку якорей Броуна и Ленокса заводоуправленіе значительно измѣнило, а именно, примѣнивъ къ нимъ способъ выдѣлки якорей Паркера, т. е. рога, лапы и веретено отковывались совершенно также какъ и у этихъ якорей, сохраняя только размѣры якорей Броуна и Ленокса; между тѣмъ какъ по правиламъ, послѣдніе должны быть выдѣланы слѣдующимъ образомъ: къ корню веретена съ обѣихъ концовъ приваривается развилина, внизу разведенная. Между разведенными концами, въ центрѣ ея, забивается *клинь* и послѣ этого приваривается еще особенная часть, назыв. *палобиникомъ*, служащая дополненіемъ толщины развилины и клина. Къ этимъ разведеннымъ концамъ развилины и къ палобинку, оканчивающимся ласками, привариваютъ рога, концы которыхъ также соотвѣтственно скошены. Подобная сварка веретена и роговъ весьма неудобна, а кромѣ того еще и непрочна, потому что клинь приварить весьма затруднительно, въ особенности въ якоряхъ большаго вѣса; а сварка палобиника съ развилиною не можетъ быть совершенною, какъ по фигурѣ свариваемыхъ частей, такъ и потому еще, что части

*) Объ этомъ ходатайствовало въ то же время морское министерство и для балтійскихъ портовъ.

несовершенно прогрѣваются, чрезъ что края остаются очень дурно, или вовсе не приваренными. Хотя, отъ измѣненія способа выдѣлки якорей Броуна и Ленокса, они нѣсколько измѣнены къ лучшему, но въ самой конструкціи этихъ якорей остались слѣдующіе недостатки: веретено слишкомъ длинно, и лапа очень широка, длинна и толста. Первое затрудняетъ уборку якоря на фишъ, и положеніе на бортъ, а отъ второй причины якорь дурно и не скоро зацѣпляется за грунтъ дна.

Что же касается до якорей Портера, то хотя они и поступали въ парядъ, но съ 1859 г. нѣтъ болѣе требованій на нихъ, поэтому должно полагать, что они, при употребленіи на службѣ, оказались у насъ неудобными или непрочными. Причину оставленія ихъ было бы тѣмъ болѣе интересно знать, что якоря Портера *) вошли въ большое употребленіе на коммерческихъ судахъ Англіи, такъ какъ по своей прочности и удачной конструкціи позволяютъ они употреблять якоря на $\frac{1}{3}$ меньшаго вѣса **), противъ другихъ системъ.

На черт. II Фиг. 4 и 5 показанъ якорь Портера (въ 87 пуд.) (выдѣлка котораго подробно описана въ статьѣ г. Котляревскаго). Якорямъ этой системы присвоено названіе: *разборныхъ якорей* (portable anchor), потому что веретено и рога состоятъ изъ отдѣльныхъ частей, соединяемыхъ посредствомъ болта. Равномѣрно остался нерѣшеннымъ вопросъ, которымъ якорямъ слѣдуетъ отдать предпочтеніе разборнымъ или цѣльнымъ, что было весьма важно знать, потому что первые имѣютъ на своей сторонѣ нѣкоторое преимущество: такъ, если отломится которая нибудь часть, то ее весьма

*) Описание выдѣлки этихъ якорей помѣщено въ статьѣ г. Котляревскаго, мы же помѣстили только чертежъ II Фиг. 4 и 5 якоря Портера, для сравненія съ другими системами якорей.

**) Cotsell, стр. 28.

легко замѣнить повой; между тѣмъ какъ цѣльный сломившійся якорь дѣлается уже совершенно негоднымъ. Поэтому, имѣя въ запасѣ одну или двѣ пары роговъ (которые преимущественно и ломаются), одно веретено или якорь можетъ служить весьма долго, а слѣдовательно не требуетъ лишнихъ запасныхъ якорей въ полномъ составѣ.

Якорь инженеръ-генерала Вильсона не представляетъ рѣшительно никакой новой системы, а состоитъ только въ особой споскѣ роговъ съ веретеномъ, что можно отнести къ какой угодно системѣ. Особенность споски заключается въ томъ, что вмѣстѣ съ веретеномъ отковываются до половины оба рога, къ которымъ привариваются остальные части съ лапой. Такая споска, какъ намъ кажется, была приложена затѣмъ, чтобы сдѣлать лобъ и воротъ якоря изъ цѣльной массы желѣза, а слѣдовательно укрѣпить эту часть якоря. Но отъ подобной споски роговъ неминуемо они должны были ослабнуть. Такъ какъ якоря преимущественно ломаются у лапы, или нѣсколько отступя отъ нея, а не по самой мышкѣ, то предложеніе г. Вильсона не можетъ принести существенной пользы.

Нѣтъ никакого сомнѣнія, что конструкція, или форма якоря имѣетъ большое вліяніе на прочность его, какъ бы хорошо и тщательно онъ не былъ выдѣланъ; поэтому очень жаль, что комиссіями не были приготовлены и испытаны якоря системы Роджера *), потому что они, по конструкціи и способу выдѣлки, представляютъ очень много ручательствъ за прочность и достоинства, необходимыя для хорошаго якоря при употребленіи его на службѣ. О якоряхъ Роджера комиссія не могли не знать, потому что приготовленіе ихъ начато въ Англіи еще въ 1842 году, и въ правилахъ для приѣма якорей, которыми руководствовались комиссіи, сдѣ-

*) Чертежъ II фиг. 6, 7, 8, 9, 10, 11 и 12.

лено описаніе якорей въ 30 и 93 пуда этой системы, и наконецъ приложена таблица съ размѣрами для якорей отъ 3—300 пудовъ. Въ ст. г. Котляревскаго якоря Роджера не были описаны; поэтому мы и познакомимъ съ якорями этой системы.

Отличіе якорей Роджера состоитъ въ особой наружной формѣ веретена, роговъ, лапъ и штока.

Веретено. Особенность веретена якоря Роджера состоитъ въ томъ, что оно имѣетъ четырехгранную форму, и чрезъ это получаетъ значительно большую крѣпость, въ сравненіи съ формой круглой или эллиптической, какую имѣютъ другіе якоря, кромѣ якорей Портера, которые основаны совершенно на другихъ началахъ.

Чтобы показать крѣпость въ переломѣ якорей Роджера, сравнительно съ цилиндромъ, чертежъ IV фиг. 2, и якорями другихъ системъ, (площади поперечныхъ сѣченій веретена изображены на черт. IV фиг. 3, 4, 5 и 6 *), возьмемъ за единицу крѣпости въ переломѣ четырехстороннюю призму, имѣющую въ основаніи квадратъ (фиг. 1), равный площади прочихъ сѣченій **), и, обозначая числомъ 1000, крѣпость въ переломѣ призмы, будемъ имѣть:

| | ф. 2 | ф. 3 | ф. 4 | ф. 5 | ф. 6. |
|--------------------------------|------|------|------|------|-------|
| крѣпость въ переломѣ на ребро. | 845 | 975 | 957 | 1147 | 919 |
| » » плашмя. | 845 | 839 | 645 | 860 | 792 |
| средняя крѣпость въ переломѣ . | 845 | 907 | 801 | 1003 | 835 |

Отсюда видно, что веретено якоря Роджера имѣетъ болѣе крѣпости, нежели другихъ системъ. Ширина веретена обыкновенно измѣняется у ворота и штока при точкахъ М и N фиг. 6 и 10 черт. II; первая отстоитъ отъ С на 0,133, а

*) Показанная на фиг. 3 площадь поперечнаго сѣченія якоря Перинга по виду весьма близко подходитъ къ якорямъ Броуна и Ленокса.

**) Площадь квадрата и поперечнаго сѣченія площади цилиндра будутъ только приблизительно равны.

вторая отъ заплечика на 0,05 длины якоря; толщина же по всей длинѣ веретена одинакова.

Рога. Наружный обводъ роговъ образуется дугою круга, радіусъ котораго $= \frac{4}{3}$ длины якоря, а внутренній—есть дуга круга, котораго центръ В (фиг. 6 черт. II) находится отъ точки С на разстояніи 0,45 длины веретена, а радіусъ $= ВJ$; при чемъ $JС$ —ширинѣ веретена въ воротѣ при точкѣ М.

Ширина роговъ въ воротѣ измѣряется при точкѣ П, отстоящей отъ точки С на 1,5 ширины веретена въ воротѣ, т. е. $СП=1,5\text{ }gg'$ и $СП=III'$; а толщина роговъ въ воротѣ $=$ толщинѣ веретена въ воротѣ. Толщина же роговъ у лапы, при наружномъ обводѣ, составляетъ половину ширины веретена въ воротѣ, а при внутреннемъ обводѣ $= 0,4$ того же размѣра, т. е. $dd' = gg'$, а $0,4gg' = ff'$ поэтому и $0,4cc' = hh'$.

Замѣтимъ вообще, что равенство частей якоря, о которомъ мы говорили, допускается только практикой. Такъ, напр., въ таблицѣ, приложенной ниже, видно, что для якоря въ 252 пуда ширина веретена въ воротѣ $= 14\frac{2}{16}''$, а роговъ $14\frac{1}{16}''$; поэтому толщина рога у лапы, по наружному обводу, не будетъ равняться половинѣ $14\frac{2}{16}''$, такъ какъ она по правиламъ должна быть въ $7\frac{1}{4}''$.

Соблюсти всѣ размѣры при выдѣлкѣ якорей, въ особенности большихъ размѣровъ, очень трудно, поэтому и стараются установить равенство нѣкоторыхъ размѣровъ якоря, чтобы облегчить выдѣлку, а равно избавиться отъ множества шаблоновъ и лекалъ.

Лапы. Онѣ имѣютъ особенную наружную форму и бываютъ двухъ родовъ, какъ показано на черт. II фиг. 6, 7, 8, 9, 11 и 12. Толщина лапы у рога $=$ ширинѣ его т. е. $kk' = cc'$, а при кромкахъ значительно менѣе. Изъ поперечнаго сѣченія лапы (фиг. 9) видно, что наружный обводъ идетъ совершенно въ одной поверхности съ наружнымъ обводомъ роговъ; а внутренняя сторона лапы со-

стоитъ изъ двухъ наклонныхъ плоскостей, идущихъ отъ внутреннихъ кромокъ рога къ наружному обводу лапы. Вообще, какъ рога, такъ и лапы имѣютъ клинообразную форму. Чтобы ознакомиться съ главными размѣрами частей якорей Роджера и, вмѣстѣ съ тѣмъ, яснѣе показать ихъ отличіе отъ другихъ системъ, мы помѣстимъ ниже таблицу размѣровъ якорей Роджера и Паркера.

Изъ чертежей и таблицы видно, что длина веретена въ обѣихъ системахъ почти совершенно равна *); но рога якорей Роджера острѣе и длиннѣе, а лапы при одинаковой ширинѣ у Роджера гораздо короче и тоньше. Такимъ образомъ Роджеръ, сохранивъ короткое веретено (какъ и Паркеръ **), послѣдующими измѣненіями достигъ, что рога глубже и легче проникаютъ въ грунтъ, вслѣдствіе болѣе острой формы всего рога и внутренняго его обвода; а лапы отъ уменьшенія длины и толщины, проникая легче въ грунтъ, тверже въ немъ держатся. Роджеръ находитъ обыкновенныя лапы неудобными, потому что онѣ не скоро забираютъ, и приписываетъ это тому обстоятельству, что широкая лапа развѣтываетъ грунтъ впереди себя, и тѣмъ уменьшаетъ его сопротивленіе. Кромѣ того широкая лапа можетъ подниматься изъ грунта, такъ что принуждены иногда бывать бросить и другой якорь.

Лапы же Роджера нисколько не разворачиваютъ грунта, что должно приписать остротѣ ихъ и болѣе выгодному углу ***),

*) Впрочемъ въ нашемъ флотѣ якоря Паркера получили противъ настоящей ихъ конструкции нѣкоторое измѣненіе, именно: радіусъ дуги круга, образующій наружный обводъ = 0,37 (въ Англіи 0,35) длины якоря, и ширина лапъ сдѣлана нѣсколько болѣе.

**) Что весьма важно, потому что чѣмъ короче веретено, тѣмъ легче уборка якоря.

***) Для якорей Роджера уголъ между осью рога и веретена будетъ 50°, а Паркера 53°. Уголъ этотъ весьма важенъ, такъ, если рогъ очень загнутъ или прямъ, то якорь будетъ не легко забирать, и дурно держаться за грунтъ.

| | ВЕРЕТЕНО | | | | | РОГА | | | | | | | Толщина противъ начала лапы. | | ЛАПЫ | | |
|---------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------------|------------------|------------------|--------------------|-------------------|-------------------|----------------------|------------------|-----------------------------|-------------------|---|---|----------------------|----------------------|-------------------------------------|
| | Длина. | Въ воротѣ. | | При малой окруж. | | Длина. | Въ воротѣ. | | При меньш. окруж. *) | | При верхнемъ концѣ лапы. | | При внут- реннемъ обводѣ ро- говъ. | При на- ружномъ обводѣ ро- говъ. | Длина. | Наиболь- шая шир. | Толщина кромокъ. |
| | | Ширина въ дюймахъ. | Толщина въ дюймахъ. | Ширина. | Толщина. | | Ширина. | Толщина. | Ширина. | Толщина. | Ширина. | Толщина. | | | | | |
| Якорь вѣсомъ въ 300 пудъ. | | | | | | | | | | | | | | | Ф. | Д. | Дюймы |
| Системы Паркера | 16—10 $\frac{3}{8}$ | 14 $\frac{1}{2}$ | 12 $\frac{5}{16}$ | 11 | 9 $\frac{7}{16}$ | 5—11 $\frac{1}{2}$ | 14 $\frac{1}{2}$ | 12 $\frac{5}{16}$ | 11 | 9 $\frac{1}{16}$ | 4 $\frac{5}{16}$ | 5 $\frac{11}{16}$ | α | α | 3— | 1 $\frac{1}{8}$ | 2— 9 $\frac{3}{4}$ |
| « Роджера | 16—11 | 15 $\frac{1}{2}$ | 8 $\frac{13}{16}$ | 9 $\frac{1}{16}$ | кв. **) | 7— 4 | 15 | α | 6 $\frac{3}{16}$ | α | α | ***) | 7 | 7 $\frac{3}{4}$ | 1— 5 $\frac{5}{16}$ | 2— 5 $\frac{1}{4}$ | 2— 4 $\frac{1}{4}$ |
| Въ 252 пуда | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Системы Паркера | 15—10 $\frac{1}{2}$ | 13 $\frac{5}{8}$ | 11 $\frac{5}{16}$ | 10 $\frac{3}{8}$ | 8 $\frac{7}{8}$ | 5— 7 $\frac{1}{4}$ | 13 $\frac{5}{8}$ | 11 $\frac{5}{8}$ | 10 $\frac{3}{8}$ | 8 $\frac{5}{16}$ | 4 | 5 $\frac{3}{8}$ | α | α | 2—11 $\frac{1}{8}$ | 2— 7 $\frac{3}{4}$ | 2— 4 $\frac{1}{2}$ |
| « Роджера | 15—11 | 14 $\frac{1}{16}$ | 8 $\frac{1}{4}$ | 8 $\frac{1}{2}$ | кв. квадрат. | 6—10 $\frac{1}{8}$ | 14 $\frac{1}{16}$ | α | 5 $\frac{1}{16}$ | α | α | α | 6 $\frac{1}{2}$ | 7 $\frac{1}{4}$ | 1— 4 $\frac{1}{16}$ | 2— 4 $\frac{1}{4}$ | 1 $\frac{1}{16}$ — 1 $\frac{1}{8}$ |
| Въ 198 пуд. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Системы Паркера | 14— 7 $\frac{1}{4}$ | 12 $\frac{9}{16}$ | 10 $\frac{3}{4}$ | 9 $\frac{9}{16}$ | 8 $\frac{1}{8}$ | 5— 1 $\frac{3}{8}$ | 12 $\frac{9}{16}$ | 10 $\frac{3}{4}$ | 9 $\frac{9}{16}$ | 8 $\frac{1}{4}$ | 3 $\frac{1}{16}$ | 4 $\frac{15}{16}$ | α | α | 2— 8 $\frac{1}{4}$ | 2— 5 | 2— 4 $\frac{3}{4}$ |
| « Роджера | 14— 9 | 13 $\frac{3}{8}$ | 7 $\frac{1}{2}$ | 7 $\frac{1}{16}$ | кв. квадрат. | 6— 4 $\frac{1}{4}$ | 13 | α | 5 $\frac{3}{8}$ | α | α | α | 6 $\frac{1}{16}$ | 6 $\frac{1}{16}$ | 1— 3 $\frac{3}{16}$ | 2— 2 $\frac{3}{4}$ | 1 $\frac{9}{16}$ — 1 |
| Въ 150 пуд. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Системы Паркера | 13— 4 $\frac{1}{2}$ | 11 $\frac{1}{4}$ | 9 $\frac{13}{16}$ | 8 $\frac{3}{8}$ | 7 $\frac{7}{16}$ | 4— 8 $\frac{5}{8}$ | 11 $\frac{1}{4}$ | 9 $\frac{13}{16}$ | 8 $\frac{3}{8}$ | 7 $\frac{9}{16}$ | 3 $\frac{3}{8}$ | 4 $\frac{9}{16}$ | α | α | 2— 5 $\frac{1}{2}$ | 2— 2 $\frac{3}{8}$ | 2— 4 $\frac{5}{8}$ |
| « Роджера | 13— 4 $\frac{1}{2}$ | 12 $\frac{3}{16}$ | 7 $\frac{1}{16}$ | 7 $\frac{1}{8}$ | кв. квадрат. | 5— 9 $\frac{1}{4}$ | 11 $\frac{1}{16}$ | α | 4 $\frac{7}{8}$ | α | α | α | 5 $\frac{7}{16}$ | 6 $\frac{1}{16}$ | 1— 1 $\frac{13}{16}$ | 2— α | 1 $\frac{1}{8}$ — 1 $\frac{1}{16}$ |
| Въ 100 пуд. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Системы Паркера | 11— 8 $\frac{3}{4}$ | 10 $\frac{1}{4}$ | 8 $\frac{9}{16}$ | 7 $\frac{5}{8}$ | 6 $\frac{9}{16}$ | 4— 1 $\frac{5}{8}$ | 10 $\frac{1}{16}$ | 8 $\frac{9}{16}$ | 7 $\frac{5}{8}$ | 6 $\frac{5}{8}$ | 3 | 4 $\frac{1}{16}$ | α | α | 2— 1 $\frac{5}{8}$ | 1—11 $\frac{1}{4}$ | 1 $\frac{1}{16}$ — 1 $\frac{7}{16}$ |
| « Роджера | 11— 7 $\frac{1}{2}$ | 10 $\frac{1}{8}$ | 6 | 6 $\frac{1}{8}$ | кв. квадрат. | 5— 3 $\frac{1}{4}$ | 10 $\frac{1}{8}$ | α | 4 $\frac{1}{4}$ | α | α | α | 4 $\frac{11}{16}$ | 5 $\frac{3}{16}$ | 1— 9 $\frac{1}{4}$ | 1— 9 $\frac{1}{4}$ | 1 $\frac{1}{16}$ — 1 $\frac{1}{8}$ |
| Въ 50 пуд. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Системы Паркера | 9 — 4 $\frac{1}{4}$ | 8 $\frac{1}{16}$ | 6 $\frac{13}{16}$ | 6 $\frac{1}{8}$ | 5 $\frac{1}{4}$ | 3— 3 $\frac{5}{8}$ | 8 $\frac{1}{16}$ | 6 $\frac{15}{16}$ | 6 $\frac{1}{8}$ | 5 $\frac{5}{16}$ | 2 $\frac{3}{8}$ | 3 $\frac{1}{4}$ | α | α | 1— 8 $\frac{1}{4}$ | 1— 6 $\frac{1}{4}$ | 1 $\frac{1}{16}$ — 1 $\frac{1}{8}$ |
| « Роджера | 9 — 4 | 8 $\frac{1}{16}$ | 5 | 5 $\frac{1}{8}$ | кв. квадрат. | 4— 3 $\frac{3}{4}$ | 8 $\frac{1}{16}$ | α | 3 $\frac{1}{2}$ | α | α | α | 3 $\frac{13}{16}$ | 4 $\frac{3}{16}$ | 0— 9 $\frac{3}{4}$ | 1— 4 $\frac{1}{4}$ | 1 $\frac{1}{16}$ — 1 $\frac{1}{2}$ |

*) Для якорей Роджера размѣры въ этой графѣ показаны собственно ширины рога у начала лапы.

**) Площади поперечныхъ сѣченій равны: у якорей Паркера 82,38 квадр. дюйм., а у Роджера 82,1 кв. дюйм.

***) У якорей Роджера оканчивается на нѣтъ.

подъ которымъ онѣ входятъ въ грунтъ, чему способствуетъ еще и то обстоятельство, что боковыя стороны роговъ также наклонены впередъ, а чрезъ это равномерно избѣгается растройство грунта (такой рогъ легче проникаетъ въ него), и увеличивается вмѣстѣ съ тѣмъ сопротивленіе на боковые стороны роговъ. Изобрѣтатель убѣдился на опытѣ, что грунтъ, по причинѣ упругости своей, тотчасъ соединяется позади якорей, устроенныхъ по его системѣ; между тѣмъ какъ якоря обыкновенныхъ конструкцій съ большими лапами, во время движенія по дну морскому, оставляютъ позади себя весь-ма глубокий слѣдъ *).

Къ числу измѣненій въ формѣ якорей, сдѣланныхъ Роджеромъ, должно отнести также особенное устройство штока (для якорей болѣе 50 пуд.), который дѣлается исключительно желѣзный **). Приготовленіе штоковъ вообще очень просто: сперва составляется въ одинъ рядъ сборка изъ якорныхъ пластей, и проваривается въ сварочныхъ печахъ. Подъ паровымъ молотомъ штокъ отковывается только вчернѣ, а потомъ уже окончательно отдѣливается по шаблону на роговыхъ горнахъ.

Отличіе штока Роджера отъ другихъ ***) (см. черт. II фиг. 10) состоитъ въ томъ, что въ штокъ сдѣлано четырехъ-угольное отверстіе, которымъ онъ надѣвается на якорную шейму, поддерживаясь съ нижней стороны припечкомъ, а съ верхней надвигается на него планка R, и закрѣпляется чекою S. Нижняя сторона штока закругляется, а верхняя дѣлается плоскою, причемъ боковыя стороны сръзываются такъ, чтобы штокъ углами, составленными переднею стороною съ боковыми, лучше упирался въ грунтъ, и тѣмъ увеличивал со-

*) Правила для выдѣлки якорей стр. 20 и 21.

**) Штоки Роджера для якорей менѣе 50 пудовъ имѣютъ обыкновенную форму.

***) Штоки прочихъ якорей по формѣ совершенно сходны между собою.

противленіе якоря; кромѣ того отъ выдавшейся средины штока, и надѣваемой на него планки съ острыми кромками, онъ легче проникаетъ въ грунтъ и задерживаетъ якорь, т. е. не даетъ ему скользить по дну. Сверхъ того на концахъ штока для увеличенія ширины его сдѣланы обухи, чтобы якорь при паденіи *на конецъ штока* не могъ слишкомъ далеко углубляться въ грунтъ.

Выше мы говорили, что для большихъ якорей штокъ дѣлается деревянный. Такіе штоки имѣютъ свои выгоды и невыгоды, а именно: они крѣпче желѣзныхъ, не весьма часто ломаются и лучше способствуютъ къ повороту якоря на лану. Но самая главная невыгода ихъ состоитъ въ томъ, что они не имѣютъ способность зацѣплять за грунтъ, потому что, отъ значительной площади, деревянный штокъ держится почти на поверхности дна морскаго, и посему нѣкоторымъ образомъ препятствуютъ ланѣ уходить глубже. Напротивъ того, желѣзный штокъ якорей Роджера, болѣе углубляясь въ грунтъ, и тѣмъ помогая дѣйствию ланъ, увеличиваетъ сопротивленіе якоря.

Въ якоряхъ Роджера малой величины, употребляемыхъ для верновъ, ланы имѣютъ форму, какъ показано на черт. II фиг. 11 и 12. Здѣсь желѣзный штокъ не надѣвается на веретено, а пропускается сквозь шейму, какъ въ обыкновенныхъ якоряхъ.

Способъ выдѣлки якорей Роджера въ общихъ чертахъ имѣетъ сходство съ якорями Паркера, но отличается по особой выковкѣ роговъ и ланъ. Такъ послѣднія должны отковываться въ особой изложницѣ, какъ показано на черт. II фиг. 13 и 14; поэтому рогъ и лана выдѣлывается въ одно время, вмѣстѣ, и изъ одной сборки, что безъ сомнѣнія придастъ большую прочность рогу и ланѣ, не ослабляя мѣсто сварки послѣднихъ у малой окружности. Въ якоряхъ Паркера, (черт. IV фиг. 9) лана отковывается съ небольшою лаской (*a*), которая приваривается къ рогу въ малой его

окружности; но такъ какъ ласка (а) довольно тонка и не длинна, то не всегда удачно приваривается къ рогу. Потомъ, хотя и стараются укрѣпить эту часть планками, по этимъ рѣдко достигаютъ цѣли, а потому пробовали не дѣлать ласки (а). Впрочемъ и это оказалось неудобнымъ, потому что между лапой и рогомъ образовался значительный уступъ, который еще труднѣе было затянуть планками. Отъ этихъ причинъ, кромѣ ворота, считается еще слабой частью якоря малая окружность рога, т. е. мѣсто, гдѣ приваривается ласка (а), а также все мѣсто приварки ланы къ рогу. Поэтому рѣдко, при пробѣ якорей, у малой окружности образуются значительныя трещины, или часть якоря у этихъ мѣстъ отламывается. Слѣдовательно отковка ланы вмѣстѣ съ рогомъ уничтожаетъ случай къ образованію пороковъ въ якоряхъ, за которые они бракуются, или должны подвергаться исправленію, что не можетъ не имѣть вліянія на прочность всего якоря. Въ приведенной вышесѣ результатовъ испытанія якорей обѣими комиссіями видно, что образованіе трещины или отламываніе рога случаются довольно часто; такъ напр., изъ 48 опробованныхъ якорей оказались пороки отъ приварки ланы къ рогу на пудлинг. двусварочномъ желѣзѣ у №№ 1, 3, 4, 10, 15, 18 и на контуазскомъ у №№ 1, 4 и 15; всего у 9 якорей или 19%.

Средства, какими располагаетъ въ настоящее время Воткинскій заводъ, позволяютъ ему не встрѣтить никакого затрудненія въ выковкѣ роговъ вмѣстѣ съ лапой, тѣмъ болѣе, что ланы у якорей Роджера не такъ длинны, какъ лапы прочихъ якорей. У якорей, выдѣлываемыхъ во Франціи, рогъ отковывается вмѣстѣ съ лапой, и совершенно прямымъ, а потомъ нагрѣтый, загибается на особомъ стулѣ или платформѣ.

При введеніи у насъ въ Россію якорей Роджера, было бы гораздо проще шейму и штокъ дѣлать, какъ у якорей другихъ системъ, или у малыхъ якорей Роджера, по съ сохра-

неніемъ остальной конструкции веретена, роговъ, и лапъ большихъ якорей послѣдней системы. Отъ этихъ измѣненій не пострадали бы хорошія качества, и прочность якорей Роджера, а за то облегчился бы трудъ ихъ выдѣлки, потому что выковка совершенно квадратной шейки, и пригонка къ ней штока очень затрудняетъ работу. Тогда по всей вѣроятности не пришлось бы веретено закладывать въ строгательную машину, что несравненно труднѣе, нежели высверлить въ шейкѣ только дыру для штока.

Еще замѣтимъ, что въ рогахъ Роджера поперечное сѣченіе *въ воротѣ* менѣе, нежели въ якоряхъ Паркера; и эта разность въ якоряхъ вѣсомъ 300 пудовъ, доходитъ до 5 кв. дюймовъ. Но, такъ какъ, въ якоряхъ Роджера рога длиннѣе, нежели у Паркера, поэтому болѣе ослаблены, то простой взглядъ на дѣйствіе якоря на службѣ покажетъ, что не только не должно ослаблять крѣпость якоря въ воротѣ, но напротивъ надо стараться увеличить ее по возможности. Увеличить же толщину ворота или мышекъ очень легко, а потому поперечное сѣченіе ворота у якорей Роджера должно быть не только равно якорямъ Паркера, но болѣе, сравнительно съ послѣдними, до 10 кв. дюймовъ.

Роджеръ (лейтенантъ королевскаго флота Англіи) началъ свою карьеру улучшеніемъ якорей уже почти 25 лѣтъ; изъ многихъ проектированныхъ имъ якорей, и представленныхъ на выставку, начиная отъ веретена съ углубленіями, которое наполнялось дубовыми брусьями, и стягивалось 8 обручами, до якорей совершенно безъ лапъ *), Роджеръ наконецъ остановился на формѣ якорей, нами описанной, при чемъ образцомъ лапъ его якорей служила голландская лапа.

Якоря Роджера были подвержены испытанію на различныхъ судахъ, какъ въ королевскомъ, такъ и въ купеческомъ флотѣ. Въ англійскихъ журналахъ много было напечатано отзы-

*) Рога имѣли форму настоящаго клина.

вовъ командировъ судовъ королевскаго флота, удостовѣряющихъ, что якоря Роджера скорѣе зацѣпляють, и на всякомъ грунтѣ лучше держатъ, нежели якоря обыкновеннаго устройства. Случилось также, что небольшой стошъ-анкеръ, сдѣланный по способу Роджера, въ критическихъ обстоятельствахъ, задерживалъ судно, когда его со всѣхъ другихъ якорей дрейфовало *).

Въ подтвержденіе хорошихъ качествъ якорей Роджера мы сошлемся на тотъ же рапортъ командира фрегата «Генераль-Адмиралъ», а именно, контръ-адмиралъ Шестаковъ доноситъ, «что по прибытіи въ Гибралтаръ, онъ тотчасъ же попросилъ якорей въ тамошнемъ адмиралтействѣ; но средства его весьма были скудны, и онъ могъ выбрать только одинъ, къ счастью потерянный на здѣшнемъ рейдѣ кораблемъ *Vanguard*. Уже то обстоятельство, что лопнула цѣпь, а не якорь, ручается за доброту послѣдняго, выкованнаго по системѣ Роджера (*Small palmed anchor*)» **).

Намъ остается еще упомянуть о нѣкоторыхъ системахъ якорей, представленныхъ на всемірную выставку 1851 г., и испытанныхъ особой коммисіей въ Вуличскомъ адмиралтействѣ.

Мы не будемъ описывать конструкціи якорей. Онѣ видны на чертежахъ. Такъ черт. II фиг. 20, 21 и 22 представляютъ якорь системы *Isaac's* изъ Соединенныхъ Штатовъ.

Фиг. 23 и 24, — якорь системы *Mitcheson's*.

Фиг. 25, 26, 27 и 28, якорь системы *Lenox's* со штокомъ, на который взята привилегія.

Черт. III, Фиг. 6 и 7, якорь системы *Honi-ball's or Porter's*.

Фиг. 8 и 9, якорь системы *Aylen's*.

Фиг. 10 и 11, якорь системы *Trotman's (improved Porter's)*.

*) Правило для выдѣлки якорей стр. 22.

**) Т. е. якорь съ малыми лапами.

Вмѣстѣ съ этими якорями были испытаны два якоря Роджера, изъ коихъ одинъ былъ верпъ, и одинъ якорь системы Паркера или адмиральской.

Испытаніе якорей (всѣ они были отъ 59—67 пудовъ) производилось весьма разнообразно; причемъ были опредѣлены въ процентахъ разныя качества якоря, какъ-то: сколько якорь можетъ выдержать до излома, способность задерживать за грунтъ, легкость уборки, и т. д.; и если принять якорь системы Паркера за единицу, то якорь *Trotman's* будетъ выше якорей Паркера на 28%.

| | | | |
|-------|--------------------|-----------|-----------|
| якорь | <i>Rodger's</i> | | 26% |
| « | <i>Mitcheson's</i> | | 20% |
| « | <i>Lenox's</i> | | 13% |
| « | <i>Aylen's</i> | | } 9% |
| « | <i>Honiball's</i> | | |
| « | <i>Admiralty</i> | | 1% |
| « | <i>Isaac's</i> | | 27% ниже. |

Причемъ якоря:

| | | | | | | | | |
|-----------|------|------|-----|--------|-------------|-----|-------|--------|
| Trotman's | вѣс. | 67 | п., | изломъ | последовалъ | при | грузѣ | 50½ т. |
| Паркера | « | 63,5 | « | « | « | « | « | 48 « |
| Роджера | « | 59 | « | « | « | « | « | 45 « |

Чтобы легче видѣть, различіе въ размѣрахъ длины веретена, роговъ, и уголъ соединенія послѣднихъ съ веретеномъ, на черт. III фиг. 4 и 5, представлена діаграма якорей, испытанныхъ комиссіей въ 1852 году, а также поперечное сѣченіе веретена и роговъ этихъ якорей.

Мы должны еще упомянуть о патентованномъ якорѣ *Hawkin's*, представленномъ на фиг. 17, 18 и 19 черт. II. Хотя онъ не былъ испытанъ въ 1852 г., но *Cotsett*, у котораго мы заимствовали вышеприведенныя свѣденія, говорить очень много въ пользу этихъ якорей. Такъ, по своей формѣ, они не имѣютъ надобности въ штокъ, потому что обѣ ланы дѣйствуютъ вмѣстѣ, какъ будто бы два якоря, не рѣзжутъ

канать, весьма удобны для уборки, и не занимают много мѣста; кромѣ того, они легко входятъ въ грунтъ, не мѣшаютъ ходу судна, когда поднимаютъ якорь, и весьма хороши для вернованія; и если судно ударится о такой якорь, то онъ не произведетъ большихъ поврежденій въ подводной части его *). На фиг. 15 и 16, черт. II показанъ якорь, изобрѣтенный самимъ *Cotself* **). Новаго онъ рѣшительно ничего не представляетъ, потому что съ системою Портера, т. е. разборныхъ якорей, онъ соединилъ всѣ размѣры якорей Паркера, но самыя рога нѣсколько толще, и притомъ, въ мѣстѣ соединенія ихъ съ веретеномъ, придѣлано два боковыхъ запящика *a*, отчего, если рога будутъ закрѣплены болтомъ, они будутъ неподвижны, чѣмъ существенно и отличаются отъ якорей Портера.

Вообще въ своемъ сочиненіи *Cotself* очень хвалитъ якоря Паркера. *Cotself* старается доказать преимущества якорей Паркера (или адмиральской формы) противъ другихъ системъ якорей; но нельзя не согласиться, что якоря Паркера должны же имѣть недостатки, когда изъ всѣхъ испытанныхъ якорей, они оказались (исключая *Isaac's*) худшими.

Въ прошломъ году морскимъ вѣдомствомъ заказанъ былъ якорь въ видѣ *гриба* или *парашюта*, вѣсомъ 85 пуд., къ желѣзному маяку (для Астрабадскаго залива), который въ настоящее время строится нами въ судостроительномъ заведеніи Воткинскаго завода. Форма и размѣры якоря видны изъ чертежа, (черт. III фиг. 1, 2 и 3) хотя описаніе ему не было сдѣлано по суду по разкраскѣ присланнаго чертежа самый грибокъ, или парашютъ, долженъ быть чугунный, (таковымъ онъ и будетъ сдѣланъ), а веретено желѣзное. Изъ того же сочиненія *Cotself'a* мы заимствуемъ (стр. 42),

*) *Cotself* стр. 41.

**) Одинъ якорь системы *Cotself'a* былъ испытанъ на кораблѣ *Cleopatra* и, по отзыву капитана *Massie*, командира судна, якорь оказался хорошимъ качествомъ.

что изобрѣтатель этой формы якорей неизвѣстенъ; самый грибокъ, или парашютъ, дѣлался въ Англіи изъ желѣза, и выковка его была весьма затруднительна. Вообще такой якорь очень непроченъ, слабо забираетъ грунтъ, а отзывъ офицеровъ, испытывавшихъ этотъ якорь въ Портсмутѣ, еще болѣе неодобрителенъ.

Окончивши нашу статью, мы должны сознаться, что у насъ остается одинъ весьма важный пробѣлъ, а именно, говоря о различныхъ формахъ якорей, намъ нужно было бы упомянуть о системахъ, какія употребляются въ другихъ государствахъ, какъ напр. во Франціи, Даніи, Швеціи, Пруссіи, Соединенныхъ Штатахъ и т. д. Но такъ какъ лично мы не были за границей, то за неимѣніемъ источниковъ *), изъ которыхъ могли бы заимствовать болѣе полныя свѣденія, мы пробѣлъ этотъ къ крайнему нашему сожалѣнію не нашли возможнымъ пополнить.

Какъ влѣдствіе этихъ причинъ, такъ и по многимъ другимъ еще, о которыхъ мы говорили выше, вопросъ о видѣхъ якорей въ Россіи далеко остался нерѣшеннымъ и въ нашей статьѣ. Равномѣрно, морское вѣдомство, вѣроятно, не считаетъ его также рѣшеннымъ, или окончательно выясненнымъ во всѣхъ отношеніяхъ. Доказательство этого мы видѣли частью въ началѣ нашей статьи по поводу сломавшихся якорей на фрегатѣ «Олего», но очень жаль, что при этомъ было обращено вниманіе только на *строжайшее испытаніе якорей* (и другихъ металлическихъ на судахъ принадлежностей) при приѣмѣ оныхъ съ завода.

Безъ сомнѣнія проба якорей дѣло важное; но все таки самымъ существеннымъ вопросомъ будетъ система якорей или ихъ конструкція. Рѣшеніе этого вопроса принадлежитъ лицамъ морскаго вѣдомства; горное же будетъ только испол-

*) Кромѣ сочиненія Gotsell'a, въ которомъ говорится только о якоряхъ, изобрѣтенныхъ и употребляемыхъ въ Англіи.

нителемъ. Поэтому морское вѣдомство должно нести главную отвѣтственность за якорное дѣло въ Россіи, что мы подтверждаемъ какъ опытами, предпринятыми въ Англіи въ 1848 г., при которыхъ главнѣйшее вниманіе было обращено на систему якорей, а затѣмъ и занятіями англійской комиссіи (въ 1852 г.), въ которой принимали участіе только командиры судовъ королевскаго флота и частныхъ владѣльцевъ,— что было вѣроятно сдѣлано не безъ цѣли. Это прямо и показываетъ, что отъ мнѣнія этихъ лицъ и должно ожидать настоящаго рѣшенія вопроса о якоряхъ, вопроса не столь важнаго въ заводскомъ отношеніи, какъ въ морскомъ дѣлѣ и въ особенности съ стороны челоуѣколюбія, потому что отъ якоря хорошей конструкціи, если онъ въ критическую минуту не сдастъ, зависить участь нѣсколькихъ сотенъ несчастныхъ жертвъ, которыя легко могли бы быть поглощены моремъ.

ОСВОБОЖДЕНІЕ РУДИНКОВЪ ОТЪ ВОДЫ НА ГАРЦѢ.

Вода, протекая во внутренность земли, и собираясь въ пещерахъ и пустотахъ, составляетъ одно изъ тѣхъ препятствій, которыя рудокопъ встрѣчаетъ на своемъ подземномъ странствованіи. По опасности, съ которою сопряжено ея появленіе, и по трудности ея преодоленія, она уже съ давнихъ временъ обращаетъ на себя наибольшее его вниманіе, и много средствъ было предложено для ея удаленія изъ горныхъ выработокъ. Средства эти довольно разнообразны, но не принимая въ соображеніе различныя устройства, ихъ вообще можно раздѣлить на два разряда, на искусственныя естественныя,—если отнести къ первому разнаго рода машинныя сооруженія, а къ послѣднему парочно для этой цѣли проводимыя штольны. Выборъ того или другаго изъ этихъ средствъ опредѣляется для каждаго рудника характеромъ горнаго кряжа, положені-

емъ разрабатываемаго въ немъ мѣсторожденія, и различными хозяйственными соображеніями. Въ этомъ отношеніи богатство лѣсовъ, дешевый трудъ и отсутствіе большихъ запасовъ воды на поверхности *), и въ особенности геогностическое строеніе Гарца, состоящаго изъ отдѣльныхъ возвышенностей, раздѣленныхъ глубокими долинами, представляютъ такъ много удобствъ для провода штоленъ, что здѣсь уже съ давнихъ временъ онѣ предпочитались машиннымъ устройствамъ.

При настоящемъ состояніи горной промышленности на Гарцѣ извѣстны 32 штольны; для 14 изъ нихъ, по имѣющимся документамъ, нельзя опредѣлить, ни начало, ни время ихъ провода, а изъ 18 остальныхъ самую древнюю составляетъ 13 лахтеровая штольня, заложенная въ 1524 году. Затѣмъ до 1746 года было проведено еще 16 штоленъ, освобождавшихъ рудники съ различной глубины, и при томъ большинство изъ штоленъ имѣютъ довольно значительныя протяженія, и были исполнены кирочною работою, потому что употребленіе пороха въ горномъ дѣлѣ введено на Гарцѣ только въ 1632 году.

При значительной разработкѣ рудниковъ, достигшихъ большой глубины, притокъ воды все болѣе и болѣе увеличивался и во 2-й половинѣ прошлаго столѣтія онъ достигъ такихъ размѣровъ, что вода угрожала затопить всѣ главныя рудники. Имѣвшіяся штольны и машинныя устройства рѣшительно не могли ее одолѣть; пріобрѣтеніе же новыхъ машинъ, сопряжено съ большими издержками, и могло обезпечить рудники только на пѣкоторое время, притомъ въ слѣдствіе большой глубины рудниковъ и слѣдовательно трудности подъема должно было предполагать частыя ихъ поломки, а потому

*) Въ настоящее время вода составляетъ единственный движитель горной промышленности на Гарцѣ, но она для этой цѣли скопывается въ искусственно-приготовленныхъ бассейнахъ, которые тянутся отъ г. Клаустала до подножія Брокена, на разстояніе около 17 миль.

ганноверское правительство согласилось въ 1777 году заложить новую глубокую Георгіевскую штольну, устье которой находится около г. Грунда. Уже тогда сознавали, что можно бы было выбрать устье выгоднѣе, но необходимость скорѣйшаго по-собія страдавшимъ отъ воды рудникамъ рѣшило этотъ выборъ, допускавшій возможность заложить большое число забоевъ для исполненія новой штольны. Длина глубокой Георгіевской штольны отъ города Грунда до шахтъ Св. Лаврентія и Королинской у г. Клаусталя составляетъ 5481¹/₂ лахтеровъ *) ганов. мѣры, и она освобождала отъ воды рудники съ глубины около 140 лахтеровъ. Для скорѣйшаго ея исполненія ее вели 30 забоями, и наибольшее разстояніе между двумя встрѣчными было 807 лахт. Съемка всей штольны и ея проектированіе были исполнены посредствомъ компаса и всякаго уровня; всѣ сходки, судя по документамъ, сошлись весьма удачно.

Во время работы въ каждомъ забой работали 9 бурщиковъ, распредѣленныхъ по 3 на три 8-ми-часовыя смѣны ежедневно. Штольна почти по всему своему протяженію велась по сланцеватымъ и конгломератовымъ породамъ каменноугольной и девонской формаций, которыя принадлежать къ разряду породъ средней твердости; только мѣстами глинистый сланецъ переходитъ въ весьма вязкую породу перваго разряда. Для ускоренія работы и увеличенія полезнаго дѣйствія бурщиковъ предложили, изъ числа 9-ти, двухъ мастеровыхъ замѣнять двумя подштейгерами, которые вмѣстѣ съ другими должны были работать, по проработавъ свою 8-ми-часовую смѣну, каждый изъ нихъ оставался еще 4 часа у забоя, чтобы надзирать за слѣдующей смѣной. Главная обязанность подштейгеровъ состояла въ наблюденіи за исправнымъ выборомъ мѣста для шпуровъ, и отчетливымъ ихъ

*) 1 Ганов. лахтеръ = 6,3888 рус. футамъ.

заряженіемъ. Въ подштейгера выбирали самыхъ опытныхъ и надежныхъ людей и вознаграждали ихъ $\frac{1}{2}$ талеромъ въ недѣлю за ихъ присмотръ, независимо отъ общей ихъ заработной платы со всеми прочими бурщиками. Мѣра эта оказалась не безуспѣшною, потому что уже въ 1799 году, черезъ двадцать два года послѣ заложенія работы у устья, глубокая Георгіевская штольня освобождала рудники окрестностей Клаусталля, унося ихъ воду на вышеупомянутое разстояніе 5481 $\frac{1}{2}$ лахт., и изливая ихъ на поверхность.

Одновременно съ проводомъ глубокой Георгіевской штольни были заложены двѣ боковыя ея вѣтви, чтобы посредствомъ ихъ осушить всѣ рудники, лежащіе на сѣверъ отъ г. Клаусталля. Одна изъ нихъ, служащая для соединенія рудниковъ целлерфельдской свиты, имѣетъ длину въ 1873 лахт., другая, для осушенія рудниковъ боквизепской свиты, 1612 лахт. Эта послѣдняя выработка замѣчательна въ томъ отношеніи, что для исполненія ея нужно было пробить массу въ 1032 лахт. только двумя встрѣчными забоями, и что, не смотря на это, сходка удалась весьма удачно.

Новая штольня не только замѣнила много машинныхъ устройствъ, которыя можно было уничтожить, но при проводѣ ея было пересѣчено нѣсколько новыхъ жилъ съ запасами минеральныхъ богатствъ, такъ что по окончаніи ея горная дѣятельность значительно оживилась на Гарцѣ. Но тѣмъ не менѣе этою штольною могло быть пособлено глубокимъ клаустальскимъ рудникамъ только не на долгое время, и поэтому уже въ 1803 г. была заложена 60 локтями глубже глубокой Георгіевской штольни совершенно горизонтальная выработка, наименованная глубокимъ водянымъ штрекомъ, съ цѣлю, чтобы она служила искусственнымъ резервуаромъ для рудничныхъ водъ, которыя поднимались на ея горизонтъ изъ нижнихъ этажей и изъ нея уже на горизонтъ глубокой Георгіевской штольни. Глубокій водяной штрекъ былъ притомъ рассчитанъ такъ, что если бы его пришлось продолжить на

западъ, то онъ можетъ себѣ найти еще устье въ предѣлахъ Гарца. Удлиняя его въ различныя стороны для соединенія на его горизонтѣ отдѣльных рудниковъ клаустальской, розенгоферской и целлерфельдской жильныхъ свитъ, ему придали такіе громадныя размѣры, что уже въ 1835 году онъ имѣлъ общаго протяженія 3447^с лахт. Обыкновенное стояніе воды на его почвѣ было около 60 дюймовъ, что подало мысль воспользоваться имъ для подземной перевозки, и съ 1833 года руды, добываемыя на свитѣ бургштатскихъ жилъ, доставляются по этому каналу къ шахтамъ розенгоферской свиты, по которымъ онѣ поднимаются на обогатительныя фабрики окрестностей Клаусталя. Средній притокъ воды въ рудникахъ Клаусталя составляетъ 50 куб. фут. въ минуту, а въ дождливое и весеннее время онъ увеличивается до 100 куб. фут. Для поднятія воды изъ глубокаго водянаго штрека, вмѣщающаго полъ-милліона куб. фут., были построены двѣ водостолбовыя машины и нѣсколько насосовъ въ разныхъ шахтахъ, но при постоянно увеличивающейся массѣ воды, эти средства стали оказываться недостаточными, такъ что въ 30-хъ годахъ нынѣшняго столѣтія рѣшились замѣнить искусственное устье глубокаго штрека естественнымъ, или, другими словами, превратить штрекъ въ штольню. Долго спорили о направленіи новой штольни и положеніи ея устья. Мнѣніе большинства однако клонилось къ тому, чтобы оно было помѣщено около города Ласфельда и поэтому было поручено въ 1841 году исполнить нивелировку всей мѣстности отъ Клаусталя до Ласфельда и опредѣлить направленіе штольни посредствомъ компаса и всякаго уровня. Работу эту возложили на двухъ отдѣльныхъ маркшейдеровъ, изъ которыхъ каждый долженъ былъ исполнить всю съемку совершенно самостоятельно. Результаты, представленные этими лицами, были довольно близки. Между тѣмъ переговоры о штольнѣ все еще длились, и только въ 1848 году было рѣшено ее направленіе на г. Ласфельдъ. Тогда для повѣрки

предъидущихъ двухъ съемокъ было поручено г-ну маркшейдеру Борхеру исполнить еще разъ нивелировку всей мѣстности посредствомъ нивелировальнаго инструмента Рейхсбаха. Для опредѣленія вертикальныхъ высотъ, которыя были необходимы для составленія проекта новой штольны и назначенія ея забоевъ на глубинѣ имѣвшихся шахтъ, г. Борхеръ приказалъ прорубить всѣ полки въ вертикальныхъ шахтахъ, и, опустивъ по нимъ отвѣсы, измѣрялъ ихъ желѣзными правилами, длиною въ 2 лахтера, съ двумя колечками на концахъ для подвѣшиванія. Правила были приготовлены имъ самимъ изъ желѣзной проволоки, толщиною отъ 4—5 линій, при температурѣ въ комнатѣ 15° Реомюра. Для болѣе удобной переноски каждое правило состояло изъ двухъ частей, которыя соединялись между собою продиравленною муфтою, чтобы возможно было видѣть взаимное ихъ прикосновеніе. При исполненіи измѣреній, г. Борхеръ опредѣлялъ при каждомъ послѣдовательномъ подвѣшиваніи правила посредствомъ хорошо вывѣреннаго термометра температуру шахты, чтобы уничтожить вліяніе расширенія, и сжатія желѣза при различныхъ температурахъ *). По троекратному повторенію всей нивелировки и всѣхъ измѣреній оказалось, что наибольшая разница между тремя отдѣльными съемками г. Борхера въ горизонтальномъ направленіи = 1,68 дюйм., а въ вертикальномъ 1,21 д. По сравненіи же чиселъ, представленныхъ имъ съ предъидущими двумя съемками, оказалось нѣкоторое несогласіе. Важность предпріятія однако требовала положительныхъ рѣшеній, и поэтому не смотря на довѣріе, которое заслуживала съемка г. Борхера, было желательно имѣть разъясненіе этихъ несогласій. Г. Борхеръ, не сомнѣваясь въ точности наблюденій своихъ сотоварищей, былъ убѣжденъ, что вышеупомянутая разница въ измѣреніяхъ могла произой-

*) См. Berg-Hüttenmännische Zeitung, 1860 № 30, статью Шеля: Die Oberharzer Stolln mit besonderer Berücksichtigung des Ernst-August Stollus.

ти только въ слѣдствіе недостатковъ инструментовъ, и что наибольшее вліяніе на съемку компасомъ и уровнемъ въ этомъ отношеніи имѣетъ то обстоятельство, что снуръ, по привѣшиваніи къ нему всякаго уровня, никогда не можетъ образовать прямую линію, а всегда долженъ представлять, смотря по тяжести инструмента, болѣе или менѣе ломаную линію. Въ слѣдствіе этого уголъ, замѣчаемый на уровнѣ, всегда нѣсколько менѣе настоящаго, что въ свою очередь имѣетъ послѣдствіемъ опредѣленіе *меньшихъ* высотъ и *большихъ* основаній. Теоретическое опредѣленіе этой ошибки однако почти невозможно, потому что она зависитъ отъ длины, тяжести и натянутости шнура, отъ тяжести инструмента, и угла наклошенія. Поэтому г. Борхеръ далъ себѣ трудъ опредѣлить это отклоненіе черезъ непосредственное наблюденіе для каждаго инструмента изъ тѣхъ, посредствомъ которыхъ были исполнены вышеупомянутыя съемки, для угловъ отъ 0—90° при длинѣ шнура въ 5 лахтеровъ, потому что шнуры большей длины не употребляютъ на Гарцѣ. Для исполненія наблюденій, г. Борхеръ натягивалъ послѣдовательно подъ различными углами гипотенузу между двумя математически подъ прямымъ угломъ поставленными катетами, и измѣрялъ для каждаго угла соотвѣтственные высоты и основанія. Эти же числа онъ опредѣлялъ въ тоже время чрезъ вычисленіе по наблюденіи угла на уровнѣ и, по сравненію ихъ между собою, получалъ искомыя поправки *), по введеніи которыхъ въ вышеупомянутыя съемки оказалось, что для многихъ точекъ опредѣленія были довольно близки къ опредѣленіямъ г. Борхера.

*) Весьма интересныя наблюденія и таблицы поправокъ для угловъ отъ 0—90° описаны г. Борхеромъ въ *Berg-Hüttenmännische Zeitung*. (Bornemann и Kerl). 1863 № 25. — Также не менѣе точныя наблюденія по этому предмету г. профессора Юнге въ Фрейбергѣ помѣщены въ томъ же журналѣ 1862 года № 7.

По исполненію этой работы г. Борхертъ, пропеллировавшій всю мѣстность около города Ласфельда, представилъ, что можно подвинуть устье новой штольни на сѣверо-западъ до мѣстечка Gittelde, которое лежитъ нѣсколько ниже, такъ что получится большая высота, и притомъ выиграется нѣсколько въ горизонтальной длинѣ. Предложеніе его было принято, и въ 1850 году окончательно утверждено: вести штольню отъ мѣстечка Gittelde по ближайшему направленію къ Клаустальской рудной свитѣ, по достиженіи которой, сдѣлать въ опредѣленномъ мѣстѣ поворотъ на сѣверъ, чтобы поперечнымъ (квершлагообразнымъ) направленіемъ штольни изслѣдовать неизвѣстную до сихъ поръ толщю между городами Грундомъ и Вильдеманомъ, и по достиженіи этою выработкою свиты целлерфельдскихъ жилъ, вести ее по ихъ направленію до шрейбфедерской шахты, гдѣ она должна соединиться съ глубокимъ водянымъ штрекомъ. Въ этомъ же проектѣ было положено одновременно съ проводомъ штольни вести одну вѣтвь ея на сѣверъ, для освобожденія отъ воды рудниковъ боквизенской свиты и нѣсколько дрѣвнѣхъ, меньшихъ, для соединенія отдѣльныхъ рудниковъ *). Клаустальское горное лѣсное правленіе испросило разрѣшеніе наименовать новую штольню именемъ «Эрнстъ—Августъ», въ честь царствовавшего короля ганноверскаго.

По измѣреніямъ г. маркшейдера Борхера, длина Эрнстъ-Августовой штольни, отъ устья до шрейбфедерской шахты = 5432 лахтерамъ. Если къ этой длинѣ прибавить простираніе глубокаго водянаго штрека и всѣ боковыя ея вѣтви, то общее ея простираніе будетъ равняться 11819 лахтерамъ. Такъ какъ у шрейбфедерской шахты она соединяется

*) Подробное изложеніе причинъ, побудившихъ къ назначенію этого направленія штольни можно прочесть въ сочиненіи: Bergwerksverwaltung des hanoverschen Oberharzes seit 1837 und der Ernst-August Stolln v. Oberbergrath Jugler. Berlin. 1854. Также въ Berg-Hüttenmännische Zeitung (Bergemann и Kerl) 1861 года №№ 2, 4, 9 и 13.

съ упомянутымъ глубокимъ штрекомъ, то она будетъ освобождать рудники клаустальской свиты въ коралиненской шахтѣ съ глубины 204 лахтеровъ или 1344 ганов. футовъ.

Штольна проведена съ паденіемъ 5 дюймовъ на 100 лахтеровъ, и устье ее лежитъ 646 ганов. футовъ надъ уровнемъ Нѣмецкаго моря.

Для размѣровъ поперечнаго сѣченія штольны было назначено, чтобы у почвы она имѣла ширину 55 дюймовъ, но на вертикальномъ разстояніи 35 дюйм. отъ почвы она должна имѣть ширину въ 70 д. Затѣмъ бока ея должны быть совершенно вертикальны на разстояніи 35 д., и наконецъ потолокъ долженъ состоять изъ полукруга, описаннаго радіусомъ въ 35 д., такъ что общее сѣченіе штольны будетъ состоять изъ полукруга, прямоугольника и трапеціи.

Большая глубина Эрнстъ-Августовой штольны заставляеть полагать, что она будетъ послѣднею, которую возможно было провести на Гарцѣ. Поэтому для облегченія машинъ, поднимающихъ воду съ нижнихъ этажей на ея горизонтъ, заложили совершенно горизонтальный штрекъ на разстояніи 120 лахт. глубже новой штольны, съ цѣлю, чтобы онъ служилъ искусственнымъ водоскопомъ подобно прежнему глубокому водяному штреку.

Для проведенія штольны нужно было углубить шахты «Hans Sachsener» на $24 \frac{7}{8}$ лахт. и «Ернстъ-Августъ» на 60 лахт., до горизонта ея. Кромѣ того, нужно было изъ разныхъ шахтъ провести квершлагн, чтобы дойти ими до направленія штольны, всего 83 лахтера.

По исполненіи предварительныхъ работъ, предполагали вести собственно штольну, не считая ея вѣтвей, 12-ю встрѣчнымъ забоями, но впоследствии, для ускоренія работы, рѣшились углубить еще двѣ шахты: 1) «Fahlenberger» между устьемъ и шахтою «Hilfe Gottes», глубиною на $28 \frac{1}{2}$ лахт., и 2) «Kneesebeck» между 4-мъ георгиевскимъ шахтлохомъ и шахтою «Ернстъ-Августъ», глубиною $85 \frac{3}{4}$ лахт., и провести

еще одинъ большой квершлагъ изъ 4-й радуговой шахты, между шрейбедерскою и «Haus Sachsen» шахтами, чтобы такимъ образомъ имѣть возможность вести ее 18 забоями.

Первый ударъ для проведенія штольны былъ данъ 11 августа 1851 г., а сходка двумя послѣдними забоями совершилась 21 июня 1864 года, слѣдовательно обширная эта выработка исполнилась менѣе чѣмъ въ 13 лѣтъ.

Самый важный и замѣчательный трудъ этого громаднаго предпріятія составляютъ первоначальная съемка и проектирование штольны. Съ какою точностію были исполнены эти работы, можно судить по слѣдующей таблицѣ, въ которой представлены разницы въ забояхъ всѣхъ 9-ти сходовъ:

| | Разстояние 1-го забоя до схода въ ляхтахъ. | Разстояние 2-го забоя до схода въ ляхтахъ. | Разница въ по-чвѣ въ дюйм. | Разница въ забояхъ въ дюймахъ. |
|--|--|--|----------------------------|--------------------------------|
| 1. Между устьемъ и шахтою «Fahlenberg». | $323\frac{2}{3}^*)$ | $402\frac{6}{10}$ | 0 | 0 |
| 2. — шахтою «Fahlenberg» «Hülfe Gottes». | $372\frac{3}{10}$ | $548\frac{1}{10}$ | 0,23 | 1,0 |
| 3. — — «Hülfe Gottes» «Knesebeck». | $521\frac{1}{2}$ | $413\frac{3}{8}$ | 0,14 | 1,1 |
| 4. — — «Knesebeck» и 4-мъ Георгіевскимъ лихтлохомъ . . | $449\frac{1}{4}$ | $487\frac{3}{8}$ | 0,61 | 1,5 |
| 5. — 4-мъ Георгіевскимъ лихтлохомъ и вѣтвью на «Bergwerks-wahlfahrt» | $329\frac{7}{10}$ | $209\frac{1}{10}$ | 0,4 | 1,5 |
| 6. — вѣтвью «Berwerks-wahlfahrt» и шахтою «Ернстъ-Августъ» | 602 | $325\frac{6}{10}$ | 0,9 | 1,2 |

*) 1 Ганов. ляхт. = 80 ганов. дюймамъ.

| | Разстояние 1-го забой до сходящихъ въ шахъ. | Разстояние 2-го забой до сходящихъ въ шахъ. | Разница въ почвѣ въ ф. | Разница въ боковыхъ забояхъ въ дюймъ. |
|---|---|---|------------------------|---------------------------------------|
| 7. — шахтою «Ернстъ-Августъ» и шахтою «Haus Sachsenr». | 69 $\frac{3\frac{1}{2}}{0}$ | 418 $\frac{1}{4}$ | 0,06 | 0,75 *) |
| 8. — шахтою «Haus Sachsenr» и кваршлагомъ 4-й Радуговой шахты | 310 $\frac{7}{8}$ | 352 $\frac{1}{8}$ | 0,37 | 1,5 |
| 9. Между Кваршлагомъ 4-й Радуговой шахты и шрейб-федерскою шахтою | 31 $\frac{3}{8}$ | 163 $\frac{3}{8}$ | 0 | 0 |

Изъ таблицъ оказывается, что наибольшая разница въ почвахъ = 0,9 дюймамъ, и въ боковыхъ забояхъ = 1,5 дюймамъ. Числа эти такъ убѣдительно доказываютъ пользу и важность точнаго исполненія рудничныхъ съемокъ, и приложенія ихъ къ горному дѣлу, что между всѣми фактами, представленными Эрнстъ-Августовою штольною онѣ должны занимать первое мѣсто. Если превосходнымъ исполненіемъ этой выработки совершилось одно изъ замѣчательнѣйшихъ горныхъ явленій, то все достоинство этого явленія заключается единственно въ превосходно-исполненной ея съемкѣ, и поэтому трудъ, употребленный г-мъ Борхеромъ и усердіе, съ которымъ онъ слѣдилъ за постепеннымъ движеніемъ забоевъ, прибрѣли ему по справедливости право на всегдѣшнее уваженіе горныхъ людей.

Ернстъ-Августовская штольня замѣчательна также по весь-
ма скорому ея исполненію, потому что на дѣйствительное

*) Изъ отвѣсовъ, повѣшенныхъ посреди выработки, по два съ каждой стороны сходя, на разстояніи 6 лахтеровъ, первый совершенно покрывалъ остальные три.

ея проведеніе было употреблено значительно менѣе 13 лѣтъ, какъ это видно изъ слѣдующей таблицы, въ которой показано распределеніе работъ во время исполненія штольны.

(См. таблицу).

Во 2-мъ столбцѣ показано время заложения работъ у каждаго забоя; изъ него нетрудно усмотрѣть, что къ большинству изъ нихъ (12-ти) было приступлено только въ 1855 году, и позже. Въ 3-мъ столбцѣ вычислено время, употребленное на исполненіе каждой выработки отъ ея начала до сходки; изъ этого времени надобно вычесть время остановокъ, показанное въ опредѣленныхъ случаяхъ для каждаго забоя въ послѣднемъ столбцѣ. Остановки, какъ видно, состояли по преимуществу въ значительномъ притоцѣ воды, и въ этомъ отношеніи представлялись наибольшія затрудненія забоямъ, идущимъ изъ штрека отъ шахты, «Ернстъ-Августъ» на востокъ. Сначала онъ былъ заложенъ въ небольшомъ разстояніи отъ шахты, но, углубившись имъ только на нѣсколько лахтеровъ, должны были его оставить по причинѣ значительнаго притока воды, и построить плотину. Отоследи по направленію штрека 60 лахтеровъ, заложили второй забой, но углубившись имъ на 23^{1/2} лахт., вода показалась снова въ такомъ количествѣ, что насосы «Ернстъ-Августовской» шахты не могли ее одолѣть. Тогда рѣшились построить и здѣсь плотину, и подождать пробоя штольны до ея устья; когда это неполнилось, приступили вторично къ забою, прорубивъ его плотину. Вотъ причина, почему между этимъ и встрѣчнымъ съ нимъ забоемъ, сходка совершилась послѣднею, хотя разстояніе между ними одно изъ наименьшихъ.

Если расчитать время, употребленное на исполненіе каждой выработки, то оказывается, что за исключеніемъ времени остановокъ, подавались въ 1 годъ забоемъ *):

*) По вышеупомянутымъ размѣрамъ поперечнаго сѣченія штольны сред-

| НАЗВАНІЕ ЗАБОЕВЪ. | Длина выработки въ ла-терахъ. | Время за-ложенія работъ у забоя | Сходка ис-полнилась. | Выработка бы-ла исполнена, включая всѣ остановки въ продолженіи. | | Употреб-лено по-роху на 1 погонный лахтеръ въ фун-тахъ *) | Должно было крѣ-пить ка-менною крѣпью въ лахт. | ПРИЧИНЫ И ВРЕМЯ ОСТАНОВОКЪ РАБОТЪ У ЗАБОЕВЪ. |
|---|--|---------------------------------|---------------------------|--|--------|---|--|--|
| | | | | Лѣтъ. | Недѣль | | | |
| 1. Отъ устья штольны на востокъ. | 323 ²⁸ / ₁₀₀ | 1853 | 22 дека- бря 1857 | 4 | 18 | 26,61 | 295 | Работа останавливалась нѣс- колько разъ по причинѣ силь- наго давленія на временную, деревянную крѣпь. |
| 2. Отъ шахты «Fahlenberg» на западъ . | 102 ⁶⁰ / ₁₀₀ | 1856 | | 1 | 22 | 26,36 | 5 ¹ / ₂ | Остановокъ не было. |
| 3. Отъ шахты «Fahlenberg» на востокъ . | 372 ³⁴ / ₁₀₀ | 1856 | 10-го марта 1860 | 4 | 1 | 23,76 | 45 ² / ₃ | Остановокъ не было. |
| 4. — — «Hülfe Gottes» на западъ . | 548 ¹ / ₂ | 1852 | | 7 | 36 | 25,76 | 130 ⁵ / ₈ | |
| 5. Отъ шахты «Hülfe Gottes» на востокъ . | 521 ¹ / ₂ | 1851 | 5-го апрѣля 1861 | 9 | 19 | 26,02 | 148 | Остановокъ не было. |
| 6. — — «Knesebeck» на западъ . | 113 ³ / ₈ | 1859 | | 1 | 33 | 19,25 | 79 ³ / ₄ | |
| 7. Отъ шахты «Knesebeck» на востокъ . | 149 ² / ₃ | 1859 | 5-го апрѣля 1861 | 1 | 34 | 21,47 | 51 ² / ₇ | Остановокъ не было. |
| 8. Отъ 4-го Георгіевскаго лихт- лоха на западъ . | 487 ³ / ₈ | 1851 | | 9 | 17 | 29,5 | 208 | Забой не работался 23 недѣ- ли по причинѣ значительнаго притока воды. |
| 9. Отъ 4-го Георгіевскаго лихт- лоха на востокъ . | 329 ⁷ / ₈ | 1851 | 12-го января 1859 | 7 | 5 | 32,88 | 107 | Не работался 23 недѣли по причинѣ значительнаго при- тока. |
| 10. Отъ вѣтви «Bergwerkswohl- fahrt» на западъ . | 209 ⁴³ / ₁₀₀ | 1855 | | 3 | 39 | 29,49 | 64 ³ / ₈ | По той же причинѣ не ра- ботался 15 недѣль. |
| 11. Отъ вѣтви, «Bergwerkswohl- fahrt» на сѣверъ . | 602 | 1855 | 28 октя- бря 1863 | 8 | 33 | 32,09 | 49 ² / ₃ | Не работался 15 недѣль по причинѣ сильного притока. |
| 12. Отъ шахты «Ернстъ-Августъ» на югъ . | 325 ⁶⁰ / ₁₀₀ | 1857 | | 6 | 28 | 33,15 | 69 | По той же причинѣ не ра- ботался 50 недѣль. |
| 13. Забой изъ штрека въ 60 лах- терахъ отъ «Ернстъ Августо- вой» шахты на востокъ . . . Вторично приступили къ забою въ 1863 г. и, прорубивъ плотину, углубились (вклю- чая 23 ¹³ / ₁₆ л.). | — 69 ²³ / ₁₀₀ | 1860 1863 | 22-го іюня 1864 | — | 32 | 32,6 | 17 | По углубленіи 23 ¹³ / ₁₆ л. долж- ны были построить плоти- ну и оставить забой. Черезъ 2 года и 27 недѣль присту- пили къ нему вторично. |
| 14. Отъ шахты «Haus Sachsener» на западъ . | 418 ² / ₃ | 1855 | | 9 | 12 | 30,8 | 124 | Не работался 2 г. 21 нед. по причинѣ сильного прито- ка и поломки насосовъ. |
| 15. Отъ шахты «Haus Sachsener» на востокъ . . | 310 ⁷ / ₈ | 1855 | 7-го іюня 1863 | 8 | 1 | 39,7 | — | Не работался ¹ / ₂ года по при- чинѣ сильного притока. |
| 16. Отъ квершлага 4 радуговой шах- ты на западъ. | 352 ¹ / ₂ | 1855 | | 7 | 28 | 33,5 | 138 | Остановокъ не было. |
| 17. Отъ квершлага 4 радуговой шахты на востокъ . | 31 ⁵ / ₈ | 1856 | 5-го де- кабря 1856 | — | 46 | 32,6 | — | Остановокъ не было. |
| 18. Отъ Шрейбфедерской шахты на западъ . | 163 ⁵ / ₈ | 1851 | | 5 | 18 | 41,4 | — | |

*) 1 ганов. фунтъ = 1,1421 русск. фунт.

| | | | | |
|-----|----------------------------------|-------------------|---|------------|
| 1. | Отъ устья штольни на востокъ на. | 80 лхт. | = | 73,01 саж. |
| 2. | » шахты «Fahlenberg» на зап. | $72\frac{1}{4}$ » | = | 65,93 » |
| 3. | » » » на востокъ. | $92\frac{1}{2}$ « | = | 84,42 » |
| 4. | » » «Hülfe Gottes» на зап. | $71\frac{1}{4}$ » | = | 65,02 » |
| 5. | » » » на востокъ. | $55\frac{3}{4}$ » | = | 50,88 » |
| 6. | » » «Knesebeck» на зап. | $69\frac{2}{3}$ » | = | 63,2 » |
| 7. | » » » на востокъ. | $90\frac{1}{4}$ » | = | 82,36 » |
| 8. | » 4-го Георгіевскаго лихтлоха | | | |
| | на западъ. | $54\frac{7}{8}$ » | = | 50,08 » |
| 9. | » » » востокъ. | $49\frac{5}{8}$ » | = | 45,29 » |
| 10. | » вѣтви «Bergwerkswohlfahrt» | | | |
| | на западъ. | $57\frac{3}{8}$ » | = | 52,36 » |
| 11. | » » » сѣверъ | $72\frac{1}{8}$ » | = | 65,82 » |
| 12. | » шахты «Ернстъ-Августъ» на | | | |
| | югъ. | $58\frac{3}{8}$ » | = | 53,27 » |
| 13. | » » » на востокъ. | $73\frac{3}{4}$ » | = | 67,36 » |
| 14. | » » «Haus Sachsen» на | | | |
| | западъ. | $61\frac{9}{4}$ » | = | 55,9 » |
| 15. | » » » на вост. | $41\frac{3}{8}$ » | = | 37,76 » |
| 16. | » квершлага 4 Радуговой шахты | | | |
| | на западъ. | 46,75 | = | 42,95 » |
| 17. | » » » на востокъ | $35\frac{3}{4}$ » | = | 32,62 » |
| 18. | » шахты «Шрейбфедеръ» на за- | | | |
| | падъ. | 31,0 | = | 28,29 » |

Отъ устья на разстояніи 295 лхт. штольня велась по намыннымъ мягкимъ породамъ, о чемъ будетъ говорено ниже. Затѣмъ она проведена на всемъ своемъ протяженіи по конгломератовымъ и сланцеватымъ породамъ средней твердости, которыя мѣстами переходили въ весьма твердый глинистый сланецъ, такъ что штольня крѣплена только на разстояніи

няя вышина забоя будетъ около 85 ганов. дюйм.=6,78 рус. фут.; средняя ширина его около 50 ганов. дюйм.=3,99 рус. фут.

1395 лахтеровъ, что составляет $\frac{1}{4}$ часть ея длины. Большая разница въ числахъ ежегоднаго движенія забоевъ зависла отъ различныхъ способовъ, и числа задолженныхъ людей, и въ этомъ отношеніи Эрись-Августовая штольня представла данныя, которыя заслуживаютъ должнаго вниманія.

Населеніе горныхъ мастеровыхъ на Гарцѣ обязано исполнять за задѣльную плату всѣ работы, назначаемыя горнымъ и лѣснымъ правленіемъ. Обыкновенно назначались на одинъ забой 6 человекъ, по 2-е во время трехъ 8-ми часовыхъ смѣнъ ежедневно, и требовалось, чтобы они работали въ продолженіи недѣли 5 дней. Такъ какъ размѣры поперечнаго сѣченія новой штольни свободно допускали помѣщеніе 3 мастеровыхъ у забоя, то съ самаго начала заложенія работъ назначили 9 человекъ на забой, по 3 на три 8-ми часовыя смѣны ежедневно. вмѣстѣ съ тѣмъ, въ видахъ ускоренія работы, потребовали вмѣсто прежнихъ пяти, шесть дней еженедѣльной работы, такъ что каждый рабочій былъ задолжаемъ еженедѣльно въ продолженіи $6 \times 8 = 48$ часовъ. Медленное движеніе забоевъ въ первые годы при подобномъ задолженіи людей заставляло предполагать, что штольню нельзя будетъ окончить ранѣе 25 лѣтъ, между тѣмъ успѣхъ горнаго дѣла зависѣлъ отъ скорѣйшаго ея окончанія, и чтобы достигнуть этой цѣли, стали внимательно слѣдить за мастерами. При этомъ въ скоромъ времени убѣдились, что ни отъ какого буричника нельзя требовать 8-ми часовой непрерывной работы, и что, при 8-ми часовой смѣнѣ, можно положить для каждаго мастераго 2 часа потери полезнаго времени, употребленнаго на смѣну, отдохновенія, и разныя другія остановки. Вслѣдствіе этого обложили каждый забой, вмѣсто 9-ти, 12-ю мастерами, распределенными по 3 на четыре 6-ти часовыя смѣны и ввели, въ замѣнъ меньшей ежедневной работы, 7-ой день въ недѣлю. Мастеровые должны были смѣняться у забоя; каждый изъ нихъ былъ

обязанъ выбить и зарядить въ смѣну 3 шнура, длиною отъ 12—16 дюймовъ, и доставить упавшую породу до желѣзной дороги, которая проводилась постоянно на возможно близкое отъ забоя разстояніе. При этомъ распредѣленіи каждый мастеровой былъ задолжасмъ еженедѣльно въ продолженіи $6 \times 7 = 42$ часовъ, слѣд. 6-ю часами менѣе противъ прежняго, но онъ доставлялъ большую работу, потому что выбивать въ педѣлю 21 шнуръ, а прежде только 18. Кромѣ того воспользовались опытомъ прошлаго столѣтія, и, въ числѣ 12 мастеровыхъ, назначили 2 подштейгеровъ, которые, проработавъ 6 часовъ, должны были имѣть присмотръ за слѣдующею смѣною, такъ что каждый изъ нихъ оставался въ горѣ 12 часовъ. Такъ какъ во время 6-ти часовой смѣны не допускались особыя отдохновенія, то они должны были наблюдать и за самою работою мастеровыхъ, и были за нихъ отвѣтственны. Главная же ихъ обязанность состояла, какъ и прежде, въ наблюденіи за неправильнымъ выборомъ мѣста для шнуровъ, и тщательнымъ зарядженіемъ ихъ, чтобы извлечь наибольшую пользу отъ дѣйствія пороха. Измѣненія эти были введены въ 1856 году, и скорость движенія забоевъ увеличилась совершенно пропорціонально большому числу задолженныхъ людей; вообще сколько выигралось въ полезной работѣ бурщиковъ при новомъ способѣ ихъ задолженія показываетъ сравненіе чиселъ годового движенія забоевъ послѣ 1856 года (напр. №№ 3, 7, 11) съ забоями прежнихъ лѣтъ (напр. №№ 18, 17, 9).

Какъ уже было замѣчено, бурщики должны были рвать и убрать упавшую породу. Желаніе ускорить еще работу, и въ то же время извлечь наибольшую пользу при буреніи шнуровъ, привело на мысль, освободить бурщиковъ отъ уборки упавшей породы, что дало возможность ввести еще двѣ смѣны, потому что по наблюденіямъ оказалось, что во время 6-ти часовой смѣны, бурщики употребляли на буре—

ніе шпуровъ, ихъ заряженіе и стрѣльбу 4 часа, и 2 часа на уборку забоя. Въ слѣдствіе этого предложили обложить каждый забой 18-ю бурщиками, распределенными по 3 на шесть 4-хъ часовыхъ сѣмь. Въ это время каждый мастеровой долженъ былъ исполнить тѣ же 3 шпура, какъ прежде, но совершенно освобождался отъ уборки породы. Чтобы однако не увеличить цѣну на погонный лахтеръ, было приказано, чтобы, по очереди, одинъ изъ бурщиковъ, проработавъ 4 часа, оставался еще 2 часа у забоя для исполненія всѣхъ подготовительныхъ работъ. Одинъ рабочій слѣдующей сѣмь долженъ былъ для этой цѣли приходить двумя часами ранѣе къ забою. Подготовительныя работы состояли въ уборкѣ забоя, приготовленіи буровъ, вычерпываніи воды и т. д. Рабочіе охотно на это согласились, потому что цѣну на забой не сбавили, и они поэтому зарабатывали теперь въ 4 часа то, что имъ прежде доставалось во время 8 часовой работы. Употребленіе подштейгеровъ при этомъ не было уничтожено, и въ числѣ 18 бурщиковъ были назначены 3 подштейгера, изъ которыхъ каждый долженъ былъ оставаться 8 часовъ у забоя. Въ подштейгера избирали только самыхъ надежныхъ и опытныхъ людей, и приводили ихъ къ присягѣ. Чтобы заработка всѣхъ бурщиковъ была равномерна, подштейгеръ былъ обязанъ вымѣрять каждый выбитый шпуръ, и заносить его въ особый журналъ, въ слѣдствіе чего слабые бурщики были въ скоромъ времени удалены ихъ товарищами. Каждый мастеровой былъ теперь задолжаемъ только $4 \times 7 = 28$ часовъ въ педѣлю, слѣд. 20 часами меньше противъ первоначальнаго задолженія, а не смотря на то, онъ исполнялъ все таки большую работу. Сравнительно со вторымъ способомъ задолженія, каждый выбивалъ одинаковое число шпуровъ, но такъ какъ теперь работало ежедневно шесть человекъ болѣе у забоя, то на немъ выбивалось въ педѣлю вмѣсто 252 шпуровъ 378, т. е. въ $1\frac{1}{2}$ раза болѣе, совершенно пропорціонально увеличенному числу лю-

дей *). Работая подобнымъ образомъ почти на всѣхъ забояхъ, быстро ими подвигались, и уже 28 октября 1863 года была пробита наибольшая толща $927\frac{66}{100}$ лхт. между вѣтвью «Bergwerkswohlfahrt» и шахтою «Ернстъ-Августъ» (см. сходка № 6).

Оставалась только одна толща между шахтами «Ернстъ-Августъ» и «Haus Sachseneg», на которой не могли работать, какъ уже выше замѣчено, по причинѣ сильнаго притока. И здѣсь обложили сначала каждый забой 18-ю буршиками, но такъ какъ порода была весьма вязка, такъ что 1 шнуромъ отрывалось едва 1 куб. футъ, то рѣшились задолжить 24 человека на забой, распредѣливъ ихъ по 4 на шесть 4-хъ часовыхъ смѣны ежедневно. Мастеровые помѣщались у забоя смотря по удобству. При мпѣ, на одномъ забойѣ они помѣстились такъ, что 1 работалъ сидя, у почвы, другой, стоя, на лѣвой стѣнѣ, 3 у потолка, а 4-ый на правой стѣнѣ. На другомъ забойѣ двое помѣстились на лѣвой стѣнѣ, 1 у потолка и 1 на правой стѣнѣ. Мастеровые, работавшіе у потолка, стояли на временныхъ помосткахъ. Одинъ шпуръ въ 14 дюймовъ они выбуривали въ продолженіи около часа, и изготовляли 3 такихъ шпура въ смѣну; четвертый часть уходилъ на зарядженіе и стрѣльбу. По небольшому количеству падающей породы, ее совершенно свободно успѣвали убирать. При этомъ задолженіи стрѣляли на каждомъ забойѣ ежедневно 72-мя шпурами, и только такимъ образомъ можно было увеличить ежегодное ихъ движеніе до 67,36 саженой.

Вообще по сравненію всѣхъ способовъ задолженія людей можно вывести, что 6 часовая смѣна выгоднѣе 8-ми часовыхъ; 4-хъ часовая выгоднѣе 6 часовыхъ, но онѣ еще не достаточно испытаны въ отношеніи ихъ вліянія на здоровье

*) См. Berg-Hüttenmännische Zeitung (Bornemann и Kerl) 1862 № 29. Статью Шеля.

мастеровыхъ. Послѣдній изъ описанныхъ способовъ задолженія можетъ быть допущенъ только въ крайнихъ случаяхъ, потому что онъ опасенъ для мастеровыхъ, которые, по расположенію ихъ у забоя, могутъ легко подвергнуться ушибамъ. Въ предстоящемъ случаѣ такимъ образомъ работали только 3 недѣли; наконецъ раздѣленіе работъ (буренія отъ постороннихъ), и употребленіе подштейгеровъ оказали весьма выгодное вліяніе на успѣхъ работы.

Во время исполненія «Ернстъ-Августовой» штольны приключились только одинъ смертный случай и два значительныя поврежденія, что, при зарядженія шпуровъ штрелелемъ и забойникомъ, доказываетъ большую опытность и предусмотрительность мастеровыхъ.

Относительно препятствій, которыя представлялись при проводѣ штольны, заслуживаетъ также вниманіе обвалъ, который совершился въ забой, идущемъ отъ устья штольны. Какъ уже сказано, устье заложено около мѣстечка Gittelde въ весьма пологой горѣ, которая состоитъ съ поверхности изъ намывныхъ породъ, за которыми слѣдуютъ пропластки глинъ, песковъ и трещиноватыхъ мергелей цехштейновой и каменноугольной формаций, такъ что только на разстояніи 296 лахт. отъ устья вѣзались штольною въ твердый известнякъ. При пологости горы и слабости почвы, она должна была на всемъ этомъ разстояніи выдерживать значительное давленіе со всѣхъ сторонъ, такъ что движеніе ея забоемъ возможно было только при употребленіи забивной крѣпи. Поэтому ее вели вышиною въ 140 дюйм. и шириною 130—140 д. чтобы имѣть возможность помѣстить внутри забивной крѣпи каменную, которая кылывалась на почву и потолка сводами. Въ 1855 году, послѣ сильныхъ дождей, вода до того размягчила породу, что ее нельзя было добывать даже гребкомъ. Давленіе при этомъ было такъ велико, что порода, просачиваясь сквозь всѣ снаи крѣпи, переломила ее, и завалила весь забой на два лахтера. Много усилій было упо-

треблено, чтобы пройти обвалъ, но всѣ онѣ оставались тщетными, потому что крѣзь и люди утопали въ размягченной породѣ. Наконецъ рѣшились обойти его боковою выработкою, и по достиженіи направленія штольны, раскрыть его съ задней стороны. Укрѣпивъ обвалъ съ передней стороны, приступили къ работѣ въ сухое время. Значительный притокъ воды и мягкость почвы, въ которую вдавливались лежни, представляли не мало затрудненій, но тѣмъ не менѣе, обойдя обвалъ выработкою въ 6 лахтеровъ, его раскрыли и успѣли укрѣпить каменною крѣзью до наступленія осеннихъ дождей, и только такимъ образомъ преодолѣли это препятствіе.

Новая штольня уже отчасти оправдала надежду, потому что ею пересѣчены двѣ новыя жилы; но въ особенности она важна въ томъ отношеніи, что, освобождая старыя вильдеманскія работы (около шахты «Эрнстъ-Августъ») съ такой большой глубины, даетъ возможность подойти къ нимъ новыми работами. Безъ сомнѣнія, горная промышленность на Гарцѣ снова оживится и улучшить быть бѣднаго населенія горныхъ мастеровыхъ, для которыхъ горный промыселъ составляетъ единственное средство для пропитанія. Надежда, по крайней мѣрѣ, велика и большое народное торжество готовится въ г. Клаусталѣ въ концѣ этого мѣсяца для отпразднованія окончанія Эрнстъ-Августовой штольны, которая останется на всегда замѣчательнымъ явленіемъ въ лѣтописяхъ горнаго дѣла.

Н. Юргенсъ.

Клаусталь.
7-го Юли
23-го Юни 1864 года.

ФИЗИКА.

ГОСПОДСТВУЮЩАЯ ТЕОРІЯ ПРОИСХОЖДЕНІЯ ЦВѢТОВЪ И ОТНОШЕНІЕ КЪ НЕЙ УЧЕНІЯ О ЦВѢТАХЪ ГЕТЕ.

Продолжая свои наблюденія надъ измѣненіемъ натуральныхъ цвѣтовъ черезъ преломленіе, сообщенныя въ концѣ первой моей статьи (№ 3 Горн. Журн. за 1864 г.), я рассматривалъ разноцвѣтныя поверхности въ спектроскопѣ. Известно, что въ спектроскопахъ рассматриваются посредствомъ увеличивающей зрительной трубки спектры, получаемые чрезъ преломленіе обыкновенною призмою свѣта, пропускаемаго чрезъ щель, ширину которой можно увеличивать или уменьшать по произволу. Это есть не болѣе и не менѣе какъ рассматриваніе въ увеличительную трубу узкой свѣтлой полоски, расположенной на черномъ грунтѣ и преломленной призмою.

Если не употребляютъ увеличивающей трубки, то не будетъ почти никакой разницы между обыкновеннымъ и спектральнымъ наблюденіемъ черезъ призму такой полоски; только въ спектроскопѣ приняты мѣры, чтобы уединить рассматриваемый свѣтъ отъ окружающаго; для этого, кромѣ того что свѣтъ не можетъ иначе проникнуть въ приборъ, какъ только черезъ щель, и потому спектръ получается на совершенно черномъ грунтѣ,—еще трубка, у которой въ переднемъ концѣ вставлена щель, сзади имѣетъ ахроматическое стекло, дающее удаленное изображеніе щели въ натуральную величину, т. е. лучи, идущіе отъ каждой точки щели, пройдя чрезъ стекло, приближаются къ параллельному между собою направленію, и даютъ чрезъ отраженіе на призмѣ такое изображеніе щели, которое по краямъ очерчивается рѣзкими линіями и бываетъ также почти свѣтло, какъ и въ серединѣ. Сверхъ

сего, спектроскопъ доставляетъ еще возможность употреб-
лять для полученія спектровъ нѣсколько призмъ, вмѣсто
одной, и измѣрять сравнительную ширину разноцвѣтныхъ по-
лосъ; но для моихъ наблюденій то и другое было не нужно,
потому что я разсматривалъ преимущественно слабые цвѣта,
и не могъ ставить болѣе одной призмы, притомъ же употреб-
лялъ для наблюденій самые разнообразные цвѣта, которые дру-
гіе наблюдатели будутъ разсматривать въ другихъ оттѣнкахъ и
при другой силѣ освѣщенія, а потому сравнительная ширина
цвѣтныхъ полосъ будетъ получаться у нихъ другая. Большею
частью, мои наблюденія удавались лучше безъ употребленія
зрительной трубки, такъ какъ разсматривался слабый свѣтъ,
не дающій ни блестящихъ, ни темныхъ линий.

Для полученія спектровъ разныхъ цвѣтовъ я сначала ста-
вилъ цвѣтныя поверхности передъ щелью спектроскопа, и на-
водилъ на нихъ нѣсколько усиленный солнечный свѣтъ, по-
средствомъ обыкновеннаго зеркала. Въ ясный день, даже и
въ такомъ случаѣ, когда солнце покрыто тонкими облаками,
спектры бываютъ очень хорошо видны; но при совершенно
открытомъ солнечномъ дискѣ цвѣта спектровъ бываютъ ярче
и пріятнѣе, хотя сильный солнечный свѣтъ имѣетъ то не-
удобство для наблюденій этого рода, что спектры разныхъ цвѣ-
товъ, имѣющихъ довольно близкую между собою степень
свѣта, т. е. цвѣтовъ одинаково темныхъ, или одинаково
свѣтлыхъ, гораздо менѣе различаются между собою, нежели
при слабомъ освѣщеніи. И такъ, чтобы составить себѣ пол-
ное и вѣрное понятіе объ измѣненіи натуральныхъ цвѣтовъ по-
средствомъ преломленія, должно разсматривать ихъ при ос-
вѣщеніи развой силы.

Должно замѣтить, что одинаковые цвѣта разныхъ, болѣе
или менѣе свѣтлыхъ, либо темныхъ оттѣнковъ подвергаются
однобразнымъ измѣненіямъ при разсматриваніи въ спектро-
скопъ, и даваемая ими разноцвѣтная полоса различаются то-
же только своими оттѣнками. Разные цвѣта точно также

представляют довольно однообразныя явленія, и тоже отличаются только оттѣнками цвѣтныхъ полосъ. Полосы эти располагаются непрерывно одна подлѣ другой въ извѣстномъ спектральномъ или радужномъ порядкѣ; впрочемъ, появленіе желтыхъ и синихъ полосъ свойственно не всѣмъ цвѣтамъ, тогда какъ красныя, зеленыя и фіолетовыя полосы можно видѣть въ спектрахъ всѣхъ цвѣтовъ. Ставя разные цвѣта одинъ подъ другимъ противъ щели спектроскопа, и разсматривая ихъ вмѣстѣ, замѣчаемъ, что красныя, зеленыя и фіолетовыя полосы располагаются въ нихъ вертикальными рядами, однѣ подъ другими, независимо отъ того, бываютъ-ли онѣ одинаковыхъ или разныхъ оттѣнковъ, но не совершенно совпадаютъ между собою краями, что опять не имѣетъ никакой видимой связи съ различіемъ въ оттѣнкахъ одноцвѣтныхъ полосъ. Если цвѣта, въ которыхъ являются оранжевыя, желтыя и синія полосы, разсматриваются вмѣстѣ съ такими, которые даютъ только красныя, зеленыя и фіолетовыя, то оранжевыя и желтыя полосы располагаются противъ краевъ красныхъ и зеленыхъ полосъ, а синія противъ краевъ зеленыхъ и фіолетовыхъ. Во всѣхъ этихъ явленіяхъ мы видимъ нѣкоторыя отступленія отъ теоріи разложенія свѣта, которая предполагаетъ, что всѣ оттѣнки цвѣтовъ имѣютъ свою степень преломленія, поэтому на одной и той же вертикальной линіи должны располагаться одинакіе оттѣнки однихъ и тѣхъ же цвѣтовъ. Нѣкоторыя отступленія объясняются различною силою цвѣтовъ, такъ напр. темныя цвѣта потому даютъ темныя оттѣнки, что количество свѣта въ каждой цвѣтной полосѣ меньше, нежели при разсматриваніи свѣтлыхъ цвѣтовъ; но объясненіе это не простирается на тѣ случаи, когда полосы разныхъ цвѣтовъ располагаются на одной вертикальной линіи.

Самое рѣзкое отступленіе отъ теоріи разложенія представляетъ сравненіе красной поверхности съ темносиніею. Первая даетъ довольно широкую и яркую красную полосу, переходящую къ внутренней сторонѣ въ оранжевую; за нею слѣдуетъ сравни-

тельно узкая зеленая и потомъ темная и не очень яркая фіолетовая. Темносиния поверхность даетъ узкую и темную красноватобурюю полосу, переходящую къ вѣтшнему краю въ черную; за красноватой полосой является широкая зеленая и, наконецъ, синефіолетовая вѣсколько болѣе яркая, нежели у красной поверхности. Зеленая полоса синей поверхности расположена противъ красной и зеленой полосъ красной поверхности, и занимаетъ половину ширины красной ея полосы; зеленая же полоса красной поверхности расположена отчасти противъ фіолетовой полосы синей поверхности. Почти точно тоже можно видѣть при сравненіи красныхъ поверхностей съ темнозелеными и темнофіолетовыми. Такимъ образомъ, зеленый цвѣтъ, какъ я уже замѣтилъ это въ концѣ моей первой статьи (Гор. Журн. 1864 г. № 3 стр. 407), имѣетъ по видимому не всегда одинакій коэффициентъ преломленія, и совпадаетъ съ одной стороны съ краснымъ, съ другой — съ синимъ или съ фіолетовымъ цвѣтами.

Я прилагаю къ этой статьѣ списокъ главнѣйшихъ наблюденій надъ цвѣтами (см. приложение *). Въ концѣ первой статьи на стр. 409 я говорилъ, что разноцвѣтныя поверхности, при разсматриваніи ихъ черезъ призму, обнаруживаютъ большую или меньшую способность къ разсѣянію цвѣтовъ. Тамъ было упомянуто, что оранжевый цвѣтъ имѣетъ наименьшую степень разсѣянія, и за нимъ слѣдуетъ желтый. При разсматриваніи же въ спектроскопъ, который позволяетъ различать и самые слабые отгѣлки, оказалось, что при одинаковой ширинѣ щели всѣ цвѣта даютъ спектры почти одинаковой ширины, но яркость полосъ бываетъ весьма различна, и иногда онѣ бываютъ очень слабы. Такъ напр., у оранжеваго цвѣта спектръ состоитъ изъ двухъ явственно-видныхъ полосъ:

*) Приложение это, также какъ и принадлежащій къ этой статьѣ чертёжъ, будутъ помѣщены вмѣстѣ съ окончаніемъ статьи въ слѣдующемъ номерѣ Горн. Журн.

красной, переходящей къ внутреннему краю въ оранжевый цвѣтъ, и буровато-зеленой, и потому спектръ кажется узкимъ, какъ мы это видѣли и при простомъ разсматриваніи черезъ призму; однакожъ около зеленой полосы замѣтно менѣе ясное продолженіе спектра, состоящее изъ темной, синевато-зеленой полосы, и изъ фіолетоваго конца, и которое безъ зрительной трубы видно яснѣе.

Въ спектрѣ желтыхъ поверхностей синяго цвѣта очень мало, и притомъ онъ темень, очень густъ, приближается къ черному, и переходитъ въ фіолетовый, еще болѣе темный и еще менѣе яркій.

Замѣтимъ еще, что разноцвѣтныя поверхности, освѣщенныя солнцемъ или искусственными источниками свѣта, никогда не даютъ блестящихъ или вообще болѣе или менѣе яркихъ линій на цвѣтныхъ полосахъ, между тѣмъ какъ въ нѣкоторыхъ яркихъ цвѣтахъ нельзя не предполагать господства цвѣтовъ однородныхъ, которое и обнаруживается большою шириною и яркостью соотвѣтственныхъ полосъ.

Наконецъ, должно обратить особенное вниманіе на то явленіе, о которомъ я уже упоминалъ прежде, но не разсматривалъ подробно, какъ оно того заслуживаетъ, потому что составляетъ главную причину, по которой ученіе о цвѣтахъ Гете, кажется вполнѣ удовлетворительнымъ до тѣхъ поръ, пока не производятъ наблюденій надъ свѣтомъ, проходящимъ сквозь прозрачныя тѣла (діоптрическимъ); явленіе это есть непрерывность спектровъ цвѣтныхъ поверхностей, освѣщаемыхъ падающимъ на нихъ снаружи свѣтомъ; по теоріи разложенія, если въ спектрѣ недостаетъ котораго нибудь изъ радужныхъ цвѣтовъ, то на его мѣстѣ долженъ быть черный промежутокъ, чего мы никогда не замѣчали при сообщенныхъ наблюденіяхъ. Для изученія относящихся сюда фактовъ, я собралъ коллекцію цвѣтныхъ стеколъ, и наблюдалъ посредствомъ спектроскопа какъ солнечный свѣтъ, такъ и свѣтъ пламени, пропускаемый сквозь одно или нѣсколько стеколъ,

которыя, имѣя толщину обыкновенныхъ оконныхъ стеколъ, приставлялись одно къ другому съ наружной стороны щели, между ею и источникомъ свѣта. Въ приложеніи къ этой статьѣ читатели найдутъ описаніе замѣченныхъ явленій; но главный результатъ состоитъ въ слѣдующемъ: прозрачныя цвѣтныя тѣла имѣютъ свойство уничтожать въ спектрѣ несходныя съ ними цвѣта, и свойство это находится въ наибольшей зависимости отъ густоты собственнаго ихъ цвѣта, или же отъ толстоты тѣла, чрезъ которое проходитъ свѣтъ, что въ большей части случаевъ приводится къ тому же, т. е. къ густотѣ цвѣта, потому что внутренний цвѣтъ прозрачныхъ тѣлъ становится гуще съ увеличеніемъ толстоты.

Всѣ цвѣта разноцвѣтныхъ стеколъ оказались простыми въ томъ смыслѣ, что, при увеличеніи числа стеколъ, всѣ они даютъ въ спектрѣ одноцвѣтную полосу, сходную съ внутреннимъ цвѣтомъ этихъ стеколъ; но только они въ разной степени очищаютъ цвѣтъ отъ постороннихъ цвѣтовъ. Такъ напр. синее кобальтовое стекло весьма медленно поглощаетъ красный цвѣтъ, и можно поставить передъ пламенемъ стеариновой свѣчи отъ 15 до 20 стеколъ и все таки получать двѣ полосы: широкую фіолетовую и узкую темно-красную; напротивъ, если чрезъ кобальтовыя стекла разсматривать солнечный свѣтъ, который слабѣе по отдаленности его источника, то скорѣе достигается совершенное уничтоженіе красного цвѣта. Кобальтовыя стекла даютъ подъ конецъ фіолетовую полосу потому, что видимый прямо чрезъ большое число стеколъ свѣтъ бываетъ тоже фіолетовый; однакожъ есть и такія стекла густаго цвѣта, которыя даютъ въ спектрѣ полосу не совершенно сходную съ пропускаемымъ ими цвѣтомъ; такъ напр. всѣ желтыя стекла, дающія при разсматриваніи свѣзъ большое ихъ число буровато-оранжевый цвѣтъ, производятъ въ спектрѣ красную полосу, конечно не всѣ одинаковыхъ оттънковъ.

Синія, фіолетовыя и даже красныя стекла, если цвѣтъ

этихъ послѣднихъ не очень густъ, даютъ прерывающіеся спектры, прежде нежели они успѣютъ уничтожить всѣ посторонніе цвѣта, кромѣ свойственнаго имъ самимъ, т. е. внутри даваемыхъ ими спектровъ видны болѣе или менѣе широкіе черныя промежутки, ширина коихъ зависитъ отъ рода неуничтоженныхъ цвѣтовъ: они имѣютъ наибольшую ширину между краснымъ и фіолетовымъ цвѣтами; менѣе удаляются между собою красный и синій цвѣта; наконецъ между краснымъ и зеленымъ появляются иногда только самыя узкія полосы.

Отставляя стекла отъ щели, и разсматривая ихъ въ спектроскопъ, увидимъ, что спектръ сдѣлался непрерывнымъ, и представляетъ совершенно такія явленія, какъ мы видѣли прежде при разсмотрѣніи разноцвѣтныхъ поверхностей. Отсюда легко вывести, что непрерывность спектровъ цвѣтныхъ поверхностей можетъ зависетьъ отъ двухъ причинъ: во-первыхъ отъ свѣта, находящагося между разсматриваемою поверхностью и щелью спектроскопа и, во вторыхъ, оттого, что полное поглощеніе цвѣтовъ происходитъ только при проходѣ свѣта сквозь прозрачныя тѣла густыхъ цвѣтовъ, а не при паденіи на разноцвѣтныя поверхности.

Разсматривая въ спектроскопъ цвѣтное пламя, и получая линіи, свойственныя разнымъ химическимъ элементамъ, я могъ посредствомъ цвѣтныхъ стеколъ, употребленныхъ въ разномъ числѣ, по произволу уничтожать эти линіи; такъ напр., зеленныя стекла оставляютъ только однѣ зеленныя линіи; синія стекла—однѣ синія линіи и пр.; цвѣтъ этихъ остающихся линій измѣняется отъ стеколъ въ оттѣнкѣ, но онѣ остаются на одномъ и томъ же мѣстѣ, противъ одного и того же дѣленія по скалѣ спектроскопа, нисколько не передвигаются. Измѣненіе оттѣнка линій, бывшихъ прежде блестящими, зависитъ отъ уменьшенія ихъ силы, т. е. отъ уменьшенія количества составляющихъ ихъ лучей свѣта, которое бываетъ тѣмъ болѣе, и линіи тѣмъ слабѣе, чѣмъ гу-

ще цвѣтъ стеколь, поставленныхъ между цвѣтнымъ пламенемъ и спектроскопомъ.

Убѣдившись въ томъ, что разноцвѣтному свѣту свойственны прерывающіеся спектры, и что если разноцвѣтныя освѣщенные поверхности представляютъ спектры непрерывные, то это зависитъ отъ достаточно доказанныхъ опытомъ постороннихъ причинъ; убѣдившись также въ томъ, что всѣ спектральныя цвѣта располагаются въ опредѣленномъ порядкѣ, каждому цвѣту свойственны опредѣленные мѣста, и отступленія отъ этихъ правилъ могутъ происходить только въ тѣсныхъ предѣлахъ,—трудно уже спорить противъ принятаго наукой понятія о различной преломляемости разноцвѣтныхъ лучей свѣта. Отъ этого же свойства зависитъ большая или меньшая ширина спектровъ разныхъ цвѣтовъ; напримѣръ свѣтъ, пропущенный черезъ желтыя, оранжевыя, яркія красныя стекла, даже при небольшомъ числѣ стеколь, даетъ спектры, состоящіе только изъ красножелтой или красной полосы, около которой иногда видѣнъ остатокъ не вполне уничтоженнаго зеленого цвѣта; этимъ же объясняется малое разсѣяніе оранжевыхъ и желтыхъ поверхностей на черномъ грунтѣ подъ призмю, въ сторону синихъ и фіолетовыхъ каймъ, о чемъ мы говорили передъ этимъ. Гете полагалъ, что ширина спектровъ или ширина каймъ на разноцвѣтныхъ предметахъ, зависитъ только отъ степени разсѣянія, происходящей отъ угловъ преломленія, и отъ свойствъ преломляющаго матеріала *), и что если отъ этого общаго правила существуютъ отступленія, то онѣ объясняются тѣмъ, что цвѣта каймъ болѣе или менѣе гармонируютъ съ цвѣтами разсматриваемыхъ поверхностей. Мы представили примѣръ такого объясненія въ концѣ первой статьи (Горн. Журн. 1864 г. № 3 стр. 405 и 406), гдѣ, разсматривая синіе и зеленые четверугольники на черномъ грунтѣ, и притомъ въ

*) Ниже мы объяснимъ это подробнѣе.

такимъ положеніи призмы, что на краяхъ этихъ четверугольниковъ должны были произойти красныя и желтыя каймы, мы находили, что края ихъ казались сдвинутыми, и вмѣсто красныхъ каймъ появлялись черныя, переходящія въ красно-бурыя; мы говорили тогда, что цвѣта каймъ не гармонируютъ съ первоначальными цвѣтами фигуръ, и уничтожаютъ другъ друга. — Для доказательства, что края эти не сдвинуты, вслѣдствіе разныхъ степеней преломленія цвѣтовъ, мы приводили въ примѣръ (стр. 404) всѣ фіолетовыя цвѣта, которые при тѣхъ же обстоятельствахъ даютъ красныя каймы, тогда какъ имѣютъ самый большой коэффициентъ преломленія, и потому должны бы были сдвинуться еще болѣе. Теперь, когда мы уже знаемъ, что при наблюденіи черезъ призмы цвѣтныхъ поверхностей, явленія бываютъ сложнѣе, отъ присутствія непоглощенного бѣлаго свѣта, мы опять обратимся къ этому предмету, чтобы по мѣрѣ возможности разъяснить всѣ недоразумѣнія. Мы уже видѣли, что, рассматривая въ спектроскопѣ свѣтъ, пропускаемый сквозь синія и фіолетовыя стекла достаточной густоты, получаемъ прерывающіеся спектры, состоящіе у первыхъ изъ красной и синей, переходящей въ фіолетовую, полосъ, а у послѣднихъ — изъ красной и фіолетовой полосъ; тоже самое должно бы было получать и при разсмотрѣніи черезъ призму синей и фіолетовой поверхностей, еслибы неразложенный поглощеніемъ бѣлый свѣтъ не давалъ повода къ полученію непрерывныхъ спектровъ. Почему же на синихъ поверхностяхъ красный цвѣтъ гораздо сильнѣе уничтожается, нежели на фіолетовыхъ? Мы не знаемъ, чему приписать это, и готовы принять объясненіе Гете. Оно до сихъ поръ остается самымъ удовлетворительнымъ для приведеннаго примѣра, однакожь, оно совершенно недостаточно для всѣхъ прерывающихся спектровъ, которые составляютъ главнѣйшее опроверженіе противъ теоріи Гете, и заставляютъ принять разную степень преломленія для различныхъ цвѣтовъ. Сюда же относится явленіе блестящихъ и

темныхъ линій въ спектрахъ, о коемъ мы будемъ сейчасъ говорить подробно. Другое доказательство съ неменьшею силою подтверждаетъ вѣрность понятія о различной преломляемости разноцвѣтныхъ лучей. Доказательство это состоитъ въ томъ, что разноцвѣтные лучи свѣта, преломленные сферическими стеклами, подъ однимъ и тѣмъ же угломъ паденія, соединяются между собою въ различныхъ разстояніяхъ отъ стеколъ, т. е. разноцвѣтные предметы имѣютъ въ зрительныхъ трубкахъ разные фокусы и, чтобы ихъ яснѣе видѣть, должно передвигать стекла. Явленіе это описано въ первый разъ Ньютономъ, который между прочимъ разсматривалъ посредствомъ зрительныхъ трубокъ печатаную бумагу, освѣщенную спектромъ, и находилъ, что при опредѣленномъ взаимномъ положеніи ея стеклъ печать видна въ красномъ цвѣтѣ, и исчезаетъ въ синемъ. Гете возражалъ противъ этаго опыта, что красный цвѣтъ сильнѣе синяго, и лучше отдѣляется отъ чернаго; поэтому, при красномъ освѣщеніи, мелкіе черные предметы яснѣе видны. Однакожъ возраженіе это потеряло свою силу, когда Фрауенгоферъ показалъ, что если субъективный солнечный спектръ разсматривать черезъ ахроматическую зрительную трубу, то въ разныхъ цвѣтахъ его видно много распределенныхъ неравномѣрно темныхъ линій, и что, если употребить не столь совершенную или не ахроматическую трубу, то линіи видны только въ какомъ либо одномъ цвѣтѣ, т. е., когда онѣ видны въ синемъ цвѣтѣ, то исчезаютъ въ красномъ, и на оборотъ, смотря по тому, какъ поставлено предметное стекло. Но какъ предметы ясно видны въ зрительную трубу только тогда, когда произведенное предметнымъ стекломъ изображеніе ихъ находится въ фокусѣ стекла, то необходимою передвигать предметное стекло, чтобы видѣть линіи въ разныхъ цвѣтахъ, строго доказывается, что одно и тоже стекло соединяетъ разноцвѣтные лучи въ разныхъ фокусахъ, т. е., преломляетъ ихъ въ различной степени. Я никогда не слыхалъ, чтобы подобные опыты были

употреблены для повѣрки принятыхъ для разныхъ цвѣтовъ коэффициентовъ преломленія, и полагаю, что они для этой цѣли неудобны по слишкомъ большой тонкости, и неопредѣленности явленій.

Признавая принципъ различной преломляемости разноцвѣтныхъ лучей, я долженъ замѣтить однакожь, на основаніи всѣхъ произведенныхъ мною наблюденій, что его доводятъ въ наукѣ до теоретическихъ крайностей, несогласныхъ съ опытами. Такимъ образомъ, обыкновенно считаютъ, что всѣ отбѣнки въ цвѣтныхъ полосахъ спектра, напр. всѣ измѣненія цвѣтовъ отъ краснаго къ желтому, отъ голубаго къ темно-фіолетовому представляютъ непрерывную постепенность безконечнаго множества цвѣтовъ, имѣющихъ постепенно возрастающіе коэффициенты преломленія, и что въ каждой точкѣ вполне развитаго спектра находятся лучи, имѣющіе постоянный цвѣтъ и постоянную степень преломленія. Разсматривая спектры разныхъ цвѣтныхъ поверхностей, и спектры свѣта, пропущеннаго чрезъ разноцвѣтныя прозрачныя тѣла, мы напротивъ въ этихъ спектрахъ увидимъ, что всѣ цвѣта принимаютъ совершенно другіе отбѣнки въ разныхъ спектрахъ, и что многіе спектры не будутъ заключать желтаго и синяго цвѣтовъ, не дѣлаясь отъ этаго прерывающимися, при самыхъ благопріятныхъ къ тому обстоятельствахъ. Производя спектры эти параллельно между собою, посредствомъ одной и той же щели, одинъ надъ другимъ, мы увидимъ темные цвѣта въ одномъ вертикальномъ ряду съ яркими и свѣтлыми, что можемъ конечно объяснить, предположивъ разныя количества свѣта въ сравниваемыхъ цвѣтныхъ полосахъ; мы увидимъ также, какъ сказано выше, что края разноцвѣтныхъ полосъ въ разныхъ спектрахъ не согласуются между собою по положенію. Красный и желтый цвѣта въ одномъ спектрѣ лежатъ противъ зеленаго въ другомъ; синій противъ зеленаго или фіолетоваго, и пр. Отбѣнки спектральныхъ цвѣтовъ явно зависятъ отъ силы и цвѣта производящаго ихъ свѣта;

если этотъ свѣтъ зеленый, то весь спектръ дѣлаетъ особое впечатлѣніе, по которому сейчасъ же можно сказать, что онъ произведенъ изъ зеленого свѣта, не смотря на то, что онъ имѣетъ равную ширину, и столько же цвѣтныхъ полосъ какъ спектръ синяго цвѣта. Какими инструментами не производили бы спектры, напримѣръ, этихъ двухъ цвѣтовъ, невозможно довести ихъ до того, чтобы въ каждомъ вертикальномъ ряду были цвѣта совершенно одинаковыхъ оттѣнковъ. Изъ этого слѣдуетъ заключить, что цвѣта разныхъ оттѣнковъ и даже разные цвѣта могутъ имѣть одну степень преломленія, и это можно объяснить тѣмъ, что цвѣтъ не выражаетъ всей сущности свѣта, занимающаго одно и тоже мѣсто въ спектрахъ, и что спектральные цвѣта не имѣютъ совершенной однородности. Уже Брюстеръ, послѣ многочисленныхъ наблюдений, пришелъ къ тому заключенію, что различіе въ цвѣтѣ не есть еще доказательство различной преломляемости свѣта (*Optic by Brewster, London 1831, стр. 71—75*). Мы будемъ потомъ еще заниматься этимъ предметомъ, но теперь напомнимъ однажды навсегда, что ни призмы, ни ахроматическія стекла не могли бы имѣть такой совершенной полировки, и такой однородной плотности, и не могли бы быть поставлены въ такія условія, чтобы они дали возможность раздѣлить свѣтъ на лучи, имѣющіе совершенно одинаковую степень преломленія.

Наблюденіе блестящихъ цвѣтныхъ линій въ спектрахъ до сихъ поръ не ведетъ еще къ составленію яснаго понятія объ однородныхъ цвѣтахъ. Что линія эта состоитъ изъ однороднаго или изъ такого свѣта, который производится волненіями эвѳра, имѣющими со ершенно одинаковую длину, и повторяющимися равное число разъ въ каждую единицу времени, мы заключаемъ это изъ того, что въ этихъ линіяхъ скопляется большое количество свѣта, проходящаго въ призмѣ по одному и тому же пути. Разнообразные опыты даютъ намъ полное право сказать, что степень преломленія свѣта

зависитъ отъ длины его волнъ, по которой мы выводимъ изъ определенной также опытами, и предполагаемой одинаковой для всѣхъ цвѣтовъ скорости свѣта, число волнъ въ единицу времени. Изъ наблюдений надъ блестящими линиями или надъ однороднымъ свѣтомъ, можно сказать о свойствахъ этого послѣдняго только то, что онъ не переходитъ въ другія цвѣта, а просто поглощается, и обращается въ темныя линии при переходѣ чрезъ прозрачныя тѣла неодинаковаго съ нимъ цвѣта и даже, по мнѣнію г. Кирхгофа, чрезъ свѣтъ того же цвѣта, но меньшей силы. Впрочемъ мы не можемъ сказать, чтобы свѣтъ блестящихъ линий былъ совершенно однороденъ, во первыхъ потому, что въ болѣе широкихъ линияхъ замѣчаемъ къ одной сторонѣ темныя, къ другой свѣтлыя отбѣлки, и во вторыхъ потому, что рѣзко очерченныя съ обѣихъ сторонъ линии получаютъ только при употребленіи узкой щели; съ расширеніемъ же щели спектроскопа линии неправильно расширяются преимущественно въ одну сторону. Исключительнымъ условіемъ появленія блестящихъ линий въ спектрахъ еще недавно считалось присутствіе въ наблюдаемомъ пламени или искрѣ раскаленныхъ газовъ или паровъ простыхъ тѣлъ; при этомъ выводѣ не можетъ не поражать то, что газообразныя простые тѣла въ раскаленномъ состояніи, составляющія напр. свѣтъ электрической искры, даютъ свѣтъ, содержащій въ большихъ количествахъ нѣсколько однородныхъ цвѣтовъ, раздѣляемыхъ призмой на такое же и иногда довольно большое число блестящихъ линий. Въ другихъ случаяхъ можно подумать, что газообразныя простые тѣла въ раскаленномъ состояніи дѣйствуютъ на нагревающее ихъ пламя также, какъ всѣ прозрачныя тѣла дѣйствуютъ на свѣтъ, т. е. поглощаютъ нѣкоторые цвѣта и производятъ прерывающіеся спектры; но въ томъ и другомъ случаѣ останется непонятно, почему эти свойства чужды почти всѣмъ сложнымъ тѣламъ, которыя тоже могутъ обращаться въ цвѣтныя пары. Нельзя предположить, чтобы присутствіе въ

ВЕНЕЦІАНА
ИМЕНИ
В. Г. БИХНЕРСКОГО

пламени однихъ только газообразныхъ простыхъ тѣлъ могло особенно увеличить его силу, или содѣйствовать вмѣстѣ съ узкою щелью и ахроматическимъ стекломъ параллельности его лучей, которая, какъ увидимъ ниже, даетъ лучамъ возможность точнѣе слѣдовать закону неодинаковаго преломленія и, вмѣстѣ съ достаточной силой пламени, составляетъ два главныя условія для образованія блестящихъ линій.

Извѣстно, что присутствіе въ пламени натрія, литія, стронція и пр. дѣлаетъ пламя сильно свѣтящимся, но и платиновая пластинка производитъ тоже дѣйствіе, и однакожь она не даетъ блестящихъ линій. Употребленіе фотометровъ и опредѣленіе температуръ свѣта при спектральныхъ наблюденіяхъ дало бы нѣсколько любопытныхъ выводовъ. Надо сознаться, что явленія очень мало разъясняютъ до сихъ поръ теорію однородныхъ цвѣтовъ, которая становится для насъ еще болѣе загадочною послѣ новѣйшихъ открытій г. А. Ми-черлиха. Многочисленными наблюденіями его доказано, что соединенія металловъ съ неметаллическими тѣлами даютъ спектры, различающіеся отъ сложныхъ спектровъ, которые должны бы были получиться отъ совокупленія между собою линій, свойственныхъ входящимъ въ составъ ихъ простымъ тѣламъ; что если эти соединенія не разлагаются въ томъ пламени, въ которомъ заключаются раскаленные пары ихъ, то они даютъ особенные, имъ свойственные, и притомъ постоянные спектры, не содержащіе въ себѣ блестящихъ линій, но только свѣтлыя полосы съ правильными оттѣнками и узкими темными линіями.

Это подтверждало бы то заключеніе, что только простымъ тѣламъ свойственны болѣе или менѣе сложныя смѣшенія однородныхъ цвѣтовъ, еслибы не было встрѣчено одного очень важнаго исключенія изъ сообщеннаго вывода. Галоидныя соединенія барія, стронція и кальція даютъ спектры, состоящіе изъ отдѣльныхъ яркихъ линій, повторяющихся въ спектрахъ разныхъ соединеній одного металла, но не свойствен-

ныхъ входящимъ въ эти соединенія тѣламъ. Расположеніе линій въ этихъ спектрахъ имѣетъ кромѣ того постоянное и правильное отношеніе съ вѣсами атомовъ составляющихъ тѣлъ. Такъ напр., разстояніе между линіями спектровъ галогидныхъ соединеній барія *прямо пропорціоально* вѣсамъ атомовъ этихъ соединеній; по извѣстнымъ разстояніямъ линій хлористаго барія, и по вѣсамъ атомовъ этого соединенія и іодистаго барія, можно прямо и очень близко опредѣлить разстояніе между соотвѣтственными линіями этого послѣдняго, и, наоборотъ, по извѣстнымъ разстояніямъ линій галогидныхъ соединеній барія, и извѣстному вѣсу атомовъ одного изъ нихъ, можно вывести очень близкій вѣсъ атомовъ другого.

Напрогивъ разстояніе между линіями галогидныхъ соединеній кальція и стронція *обратно пропорціоально* вѣсамъ атомовъ.

Для вѣсхъ трехъ тѣлъ фтористыя ихъ соединенія дѣлаютъ совершенное исключеніе изъ этого вывода и линіи ихъ не представляютъ видимой правильности. А. Мичерлихъ полагаетъ, что нѣкоторая правильность и разнообразныя отношенія къ вѣсамъ атомовъ могутъ быть найдены также въ немногихъ другихъ спектрахъ, какъ напр. въ спектрахъ сѣры и селена, которые до сего времени нельзя было получить такими же ясными, какъ спектры другихъ тѣлъ. Впрочемъ, такъ какъ число подобныхъ спектровъ очень мало, а отношеніе положеній линій къ вѣсамъ атомовъ неоднобразно, то должно полагать, что наблюденіе спектровъ будетъ имѣть такія же послѣдствія, какъ всякое точное наблюденіе какого бы то ни было свойства тѣлъ, т. е., посредствомъ его мы будемъ до нѣкоторой степени въ состояніи различать тѣла между собою, будемъ замѣчать въ явленіяхъ нѣкоторую правильность, для насъ необъяснимую, потому что вѣсь составляемыя для объясненія ея теоріи будутъ опровергаться тысячами другихъ фактовъ.

Конечно это не дастъ намъ права уклониться отъ продол-

женія спектральныхъ наблюденій, но доказываетъ только, что современное намъ быстрое и уничтожающее всѣ теоріи движеніе наукъ, съ какой бы настойчивостью оно не поддерживалось, не приведетъ насъ къ какимъ либо прочнымъ и окончательнымъ выводамъ, а запутается въ необыкновенномъ множествѣ фактовъ, которыми мы въ состояніи будемъ пользоваться каждымъ въ частности, но никогда не успѣемъ согласить ихъ между собою для пониманія общаго устройства природы. Мы можемъ уже теперь отвѣчать Бакону на его неуемренную надежду открыть истину посредствомъ наблюденія отношеній между явленіями, что окончательнымъ результатомъ добросовѣстныхъ и неуспыхъ стремленій къ указанной имъ цѣли останется затруднительный вопросъ: что дѣлать съ научными архивами, по невозможности пользоваться ими не только отдѣльнымъ лицамъ, но и цѣлымъ обществомъ?

Мы упомянули выше, что сила свѣта составляетъ одно изъ главныхъ условій для появленія блестящихъ линій. Такимъ образомъ, Кирхгофъ говоритъ, что яркость линій усиливается съ увеличеніемъ массы раскаленныхъ паровъ и ихъ температуры. Робинзонъ замѣтилъ, что нѣкоторыя линіи исчезаютъ, если разрѣдить воздухъ или другіе газы, въ конхъ получаются окрашенные электрическія искры. По наблюденіямъ А. Мичерлиха спектры нѣкоторыхъ простыхъ тѣлъ, напр. іода, брома, бываютъ различны, если раскаленные ихъ пары получаютъ разными способами, и притомъ число и яркость блестящихъ линій бываютъ болѣе въ тѣхъ случаяхъ, когда температура свѣта выше.

Я не буду здѣсь болѣе говорить о причинахъ появленія темныхъ линій въ солнечномъ спектрѣ; я уже говорилъ объ этомъ много, и преимущественно словами г. Кирхгофа, въ началѣ своей первой статьи, и высказалъ тамъ (Г. Ж. № 1, 1864 г.) нѣкоторыя сомнѣнія на счетъ того, что металлическія пары солнечной атмосферы не одни производятъ

эти темныя линіи. Съ того времени открыто много темныхъ линій въ спектрахъ пламени, окрашеннаго раскаленными парами какъ простыхъ тѣлъ, такъ и различныхъ химическихъ соединений, и не высказано никакихъ предположеній о причинахъ ихъ происхожденія. Нельзя отвергать, что бѣлый свѣтъ состоитъ изъ лучей болѣе или менѣе разнородныхъ по длинѣ волнъ, числу волненій въ данное время, и степени преломленія; что въ цвѣтномъ свѣтѣ лучи болѣе однородны, и что, можетъ быть, въ блестящихъ линіяхъ спектровъ мы встрѣчаемся впервые съ свѣтомъ совершенно однороднымъ, который уже такъ давно предчувствовали. Намъ даже могла бы представиться возможность сосчитать число главнѣйшихъ однородныхъ цвѣтовъ, и составить списокъ сравнительнымъ коэффициентамъ ихъ преломленія, потому что для этого только нужно бы было знать всѣ блестящія линіи, появляющіяся въ спектрахъ свѣта, окрашеннаго раскаленными парами. Я убѣжденъ только въ томъ, что всѣ эти цвѣта не составляютъ необходимой принадлежности въ составъ бѣлага свѣта, и обратюсь снова къ опроверженіямъ противъ понятія о составѣ бѣлаго свѣта изъ радужныхъ цвѣтовъ.

Гельмгольцъ (Poggendorf's Annal. B. 87 S. 45), разсматривая солнечный свѣтъ въ спектроскопъ со щелью въ видѣ V, получалъ посредствомъ одной и той же призмы два спектра, отчасти покрывающіе другъ друга; при такомъ соединеніи цвѣтовъ спектра, оказалось, что желтый и индигово-синій цвѣта даютъ бѣлый. Это единственный примѣръ полученія бѣлага свѣта чрезъ смѣшеніе двухъ спектральныхъ цвѣтовъ и хотя Брюстеръ находилъ, что бѣлый цвѣтъ можно получать во всякомъ мѣстѣ спектра, но по мнѣнію Гельмгольца употребленные имъ для сего способы вводили въ заблужденіе. Однакожъ и этого примѣра достаточно, чтобы совершенно опровергнуть предположеніе о томъ, что бѣлый свѣтъ имѣетъ постоянный составъ, потому что пять остальныхъ полосъ спектра оказались излишними и, какъ я замѣтилъ выше (Горн.

Журн. 1864, № 1, стр. 59), невозможно предположить, чтобы свѣтъ, составленный изъ двухъ цвѣтовъ, разложился на семь.

Г. Дове (Poggendorff's Annal. 1864. № 1. S. 148.) достигаетъ составленія бѣлаго цвѣта изъ желтаго и синяго другими способами. Онъ имѣетъ превосходно приготовленные г. Даркеромъ въ Лондонѣ 39 гипсовыхъ двупреломляющихъ пластинокъ, толщина конхъ различна и соотвѣтствуетъ разности пути между свѣтомъ правильно и неправильно преломленнымъ отъ $\frac{1}{4}$ до $\frac{11}{4}$ волны. Наложение этихъ пластинокъ одна на другую дѣлаетъ средство получать пластинки желаемой толщины, и если разсматривать ихъ посредствомъ призмы съ двойнымъ преломленіемъ въ линейно-поляризованномъ свѣтѣ, то можно получать безопечное множество разложеній бѣлаго свѣта на два весьма разнообразныхъ дополнительныхъ цвѣта. Онъ разсматривалъ этимъ способомъ гипсовую пластинку, толщина коей соотвѣтствуетъ разности путей въ $\frac{1}{4}$ волны, и получалъ два изображенія пластинки, которыя отчасти покрывали одно другое, и имѣли здѣсь бѣлый цвѣтъ; но края обѣихъ изображеній расходились, и у одного они имѣли свѣтложелтый, у другаго—густой темпосиній цвѣта. При видѣ этихъ цвѣтовъ кажется страннымъ, что они оба вмѣстѣ могутъ давать бѣлый цвѣтъ; по причинѣ явленія, по мнѣнію самого г. Дове, заключается въ томъ, что свѣтложелтый цвѣтъ по силѣ очень близокъ къ бѣлому, и оставляетъ для дополнительнаго столь мало свѣта, что онъ, около покрывшихъ одна другую бѣлыхъ частей изображеній, кажется еще болѣе темнымъ. Слабо освѣщенный синій цвѣтъ именно достаточенъ для того, чтобы въ соединеніи съ очень свѣтлымъ желтымъ произвести силу освѣщенія, соотвѣтствующую бѣлому свѣту. Дѣлая такое объясненіе, г. Дове подразумѣваетъ, что каждый изъ дополнительныхъ цвѣтовъ сложный, и что въ соединеніи между собою они заключаютъ полный спектръ; однакожь по опыту Гельмгольца мы видѣли, что и спектральные цвѣта, въ которыхъ теорія допускаетъ развѣ только смѣ-

шеніе съ близълежащими цвѣтами, даютъ совершенно согласныя съ этими явленія.

Г. Дове получилъ бѣлый цвѣтъ изъ желтаго и синяго еще другимъ способомъ. Между очень многими синими и желтыми стеклами, онъ выбралъ два, имѣвшіе по виду точно такіе же цвѣта, какіе даетъ гипсовая пластинка, толщиною соотвѣтствующая разности путей двояко-преломленнаго свѣта въ $\frac{1}{4}$ волны, если разсматривать ее въ поляризационный приборъ съ линейнымъ анализомъ посредствомъ ромбоэдра известковаго шпата. Накладывая эти два стекла одно на другое, и смотря сквозь нихъ на свѣтъ или на бѣлые предметы, онъ получалъ зеленый цвѣтъ (*theegrün*— не знаю, цвѣтъ-ли это чайнаго цвѣтка, который почти совсѣмъ бѣлый, зеленаго чая, или вообще свѣжихъ чайныхъ листьевъ); напротивъ, наводя одинъ на другой посредствомъ известковаго шпата съ двойнымъ преломленіемъ свѣта, видимый сквозь каждый изъ нихъ отдѣльно, онъ получалъ бѣлый свѣтъ. Этотъ послѣдній способъ сравненія даетъ весьма любопытные факты; мы выписываемъ ихъ словами г. Дове.

Лучъ свѣта, падающій въ направленіи *ab* (фиг. 1 черт. 6) на тѣло *mn*, имѣющее свойство двойнаго лучепреломленія, напр. на ромбоэдръ, или на ахроматическую призму известковаго шпата, разлагается на два луча, поляризованные въ двухъ перпендикулярныхъ между собою плоскостяхъ. Оконечныя точки выходящихъ лучей, уловляемыхъ на какой нибудь плоскости, назовемъ чрезъ *c* и *d*.

Неполяризованный свѣтъ, свойственный каждому изъ двухъ какихъ либо предметовъ, находящихся въ точкахъ *c* и *d*, даетъ тѣже явленія, какъ и два количества свѣта половинной силы, поляризованныя въ перпендикулярныхъ между собою плоскостяхъ, и плоскостямъ поляризаціи коихъ можно дать такое же положеніе, какое имѣютъ плоскости поляризаціи луча *ab*, раздѣливашагося на *cb* и *db*. По закону взаимности, половины лучей, выходящихъ изъ *c* и *d*, въ направленіяхъ *cb* и *db*, по выходѣ изъ тѣла *mn*, будутъ итти въ одномъ направленіи

и предметы c и d совмѣстятся въ точкѣ a . Для извѣстнаго разстоянія предметовъ между собою, можно посредствомъ удаленія отъ нихъ (или приближенія) двупреломляющаго тѣла отыскать для этого послѣдняго такое мѣсто, въ которомъ совпаденіе предметовъ происходитъ вполне или только отчасти.

Происходящій при такомъ совпаденіи двухъ цвѣтовъ смѣшанный цвѣтъ будетъ совершенно такой же, какъ и видимый въ томъ случаѣ, если картошный кружокъ раздѣлить линіею на два полукруга, выкрасить одинъ полукругъ краской, свойственной одному изъ предметовъ, а другой цвѣтомъ втораго предмета, и привести кругъ въ быстрое вращательное движеніе; притомъ же этотъ смѣшанный цвѣтъ совершенно не будетъ зависѣть отъ состоянія поляризаціи разсматриваемыхъ цвѣтовъ; онъ останется одинъ и тотъ же, будутъ ли смѣшиваемые цвѣта неполяризованы или поляризованы въ двухъ перпендикулярныхъ между собою плоскостяхъ. Этотъ выводъ изъ опыта разумѣется самъ собою теоретически, такъ какъ состояніе поляризаціи зависить отъ направленія волненій ээпра, а цвѣтъ отъ числа волненій; но онъ, сколько извѣстно г. Дове, не былъ еще до сихъ поръ доказанъ опытомъ.

Этотъ способъ смѣшенія цвѣтовъ можно примѣнить и къ прозрачнымъ тѣламъ. Закрывая два отверстія въ вертикальной доскѣ двумя стеклами разныхъ цвѣтовъ, и разсматривая эти отверстія чрезъ двупреломляющее тѣло, можно совмѣстить между собою вполне или отчасти отверстія, и сравнивать получаемый при этомъ цвѣтъ съ тѣмъ, который видѣтъ прямо, если смотрѣть на свѣтъ черезъ стекла, наложивши ихъ одно на другое. Нельзя не удивляться различію смѣшанныхъ цвѣтовъ въ томъ и другомъ случаѣ. Г. Дове выбралъ два стекла: одно—густое красное, другое—густое зеленое, которыя каждое отдѣльно были совершенно прозрачны, но будучи положены одно на другое, при обыкновенномъ дневномъ

свѣтъ представлялись совѣтъ черными и непрозрачными какъ доска; закрывши этими стеклами порознь упомянутыя выше отверстія, и совмѣстивши ихъ двупреломляющею призмой, г. Дове получилъ напротивъ красивый оранжевый цвѣтъ. Мы видѣли уже выше, что тѣмъ же способомъ онъ получилъ черезъ смѣшеніе желтаго и синяго цвѣтовъ бѣлый, тогда какъ прямое наложеніе цвѣтовъ давало зеленый цвѣтъ.

Разницу въ обоихъ случаяхъ составляютъ поглощенные цвѣта; при прямомъ наложеніи стеколъ, чрезъ обращенное къ свѣту стекло проходитъ только непоглощенная часть свѣта, которая снова убавляется новымъ поглощеніемъ, свойственнымъ стеклу, обращенному къ глазу; посему получаемый цвѣтъ будетъ даже слабѣе отъ порядка наложенія, и можетъ совѣтъ уничтожиться при наложеніи густыхъ и совершенно несходныхъ цвѣтовъ. Напротивъ, при совмѣщеніи изображеній, полученныхъ двойнымъ лучепреломленіемъ, цвѣта обѣихъ изображеній усиливаютъ одинъ другой и сложный цвѣтъ получается сильнѣе и ярче составляющихъ; такъ, закрывая одно отверстіе цвѣтнымъ стекломъ, а другое оставляя незакрытымъ, и совмѣщая двупреломляющимъ тѣломъ ихъ изображеніе, находимъ, что бѣлый цвѣтъ до такой степени господствуетъ въ совмѣщенныхъ изображеніяхъ, что они представляютъ только самыя слабыя оттѣнки цвѣтовъ закрытаго отверстія. Чѣмъ гуще и темнѣе былъ цвѣтъ стекла, тѣмъ явленіе это кажется удивительнѣе, и почти не вѣришь своимъ глазамъ, видя, что густое красное стекло становится при такомъ совмѣщеніи почти совершенно бѣлымъ. Явленія эти заслуживаютъ особеннаго вниманія. Г. Дове замѣчаетъ, что всѣ они паблюдались въ то время, когда небо было однообразно покрыто, и что цвѣта вообще очень измѣняются при разномъ освѣщеніи, въ особенности въ тѣхъ случаяхъ, когда поглощеніе свѣта участвуетъ въ произведеніи явленія. Такъ напр., если на красный цвѣтъ смотрѣть черезъ кобальтовое стекло, то, при прямомъ освѣщеніи его солнцемъ, онъ

кажется синимъ, такъ какъ отражаемый красною поверхностью бѣлый солнечный свѣтъ беретъ верхъ надъ собственнымъ ея цвѣтомъ; при болѣе слабomъ освѣщеніи красный цвѣтъ остается краснымъ, наконецъ въ густой тѣни онъ переходитъ въ такой темный бурый, что его почти можно назвать чернымъ.

Кончая этимъ извлеченіе изъ статьи г. Дове, мы обратимся опять къ продолженію заключеній о составѣ бѣлаго свѣта, и выводимъ изъ всѣхъ сообщенныхъ явленій во первыхъ то, что всякій разъ, когда черезъ смѣшеніе двухъ или нѣсколькихъ цвѣтовъ общая сила ихъ увеличивается до нѣкоторой, неопредѣленной прямымъ измѣреніемъ степени, то получается бѣлый цвѣтъ; во вторыхъ, что если бѣлый свѣтъ смѣшивается съ какимъ либо цвѣтнымъ, то получается тоже бѣлый, но съ весьма слабымъ оттѣнкомъ цвѣтнаго. Здѣсь должно разсмотрѣть, отчего можетъ зависѣть сила свѣта, выраженіе, которое, до сего времени мы употребляли неопредѣленно. Едва-ли кто станетъ возражать, если я скажу, что сила свѣта зависитъ отъ количества и отъ свойства лучей. Отъ увеличенія количества лучей свѣтъ дѣлается совершенно непрозрачнымъ, т. е. въ массѣ его становится ничего не видно болѣе какъ тотъ же самый свѣтъ; далѣе онъ получаетъ блескъ или сильную способность лучеиспусканія, наконецъ становится ослѣпительнымъ, при увеличеніи этой способности; свойство ослѣпительности принадлежитъ въ высшей степени бѣлому свѣту; изъ другихъ цвѣтовъ могутъ быть болѣе или менѣе ослѣпительны только тѣ, которые ближе подходятъ къ бѣлому, т. е. бываютъ свѣтлѣе. Подъ употребленнымъ выше словомъ «свойство свѣта», по нынѣшнимъ научнымъ понятіямъ, должно разумѣть длину и число волненій эѳира, отъ коихъ зависитъ цвѣтъ; мы знаемъ, что сила свѣта не пропорціональна длинѣ и числу волненій; наибольшую длину волны имѣетъ темнокрасный цвѣтъ, наибольшее число волнъ въ данное время имѣетъ темнофіолетовый, наибольшую силу желтый. Считая бѣлый свѣтъ, по общему

сознанію, самымъ сильнымъ и зная то мѣсто, которое онъ занимаетъ въ несовершенно развитомъ спектрѣ, мы должны притти къ тому заключенію, что, по количеству, каждый пучекъ лучей бѣлаго свѣта превосходитъ такіе же пучки остальныхъ лучей, по средней длинѣ волны—уступаетъ желтому, а по среднему числу дрожаній—превосходитъ его, и уступаетъ синему. Каждому цвѣту свойственъ переходъ черезъ сѣроватый къ черному; для того, чтобы эта перемѣна сдѣлалась очень замѣтною, количество лучей должно уменьшиться въ очень сильной степени, и наконецъ дойти до совершеннаго исчезанія. Черезъ смѣшеніе всякихъ цвѣтовъ можно получить бѣлый, если по количеству лучей, средней длинѣ волны, и среднему числу волнъ въ данное время смѣсь будетъ приближаться къ условіямъ бѣлаго цвѣта. Условія эти могутъ нарушаться въ довольно широкихъ предѣлахъ и свѣтъ будетъ оставаться бѣлымъ; при болѣе сильныхъ измѣненіяхъ, относящихся или къ количеству свѣта, или къ свойствамъ волненій ээпра, появляются разные оттѣнки.

Въ настоящее время всѣ увѣрены, что цвѣта не могутъ переходить изъ одного въ другой безъ прибавленія новыхъ цвѣтныхъ лучей или безъ поглощенія бывшихъ прежде въ составѣ цвѣта. Въ началѣ первой статьи (Горн. Журн. 1864 г. № 1 стр. 62, 63 и 64 и № 3 стр. 413) я приводилъ нѣсколько такихъ примѣровъ перехода изъ цвѣта въ цвѣтъ, въ которыхъ нельзя съ увѣренностью указать на прибавленіе или убавленіе лучей какого либо опредѣленнаго цвѣта. Я опять ссылаюсь на нихъ, разовью нѣкоторые вторично, и приведу нѣсколько новыхъ.

Свѣтъ солнца, при наибольшемъ удаленіи его отъ земли, при закатѣ, прежде желтѣетъ и потомъ краснѣетъ; эти оттѣнки еще сильнѣе видны въ свѣтѣ, распространяющемся непосредственно вокругъ солнца (и болѣе слабымъ), нежели на самомъ солнцѣ. При закатѣ весь нижній горизонтъ на западѣ красный, но надъ нимъ кверху распространяется желтый

цвѣтъ, и это очень легко объяснить тѣмъ, что часть неба, окрашенная желтымъ цвѣтомъ, отдѣлена отъ насъ меньшимъ слоемъ атмосферы и свѣтъ ея менѣе ослабляется. Если луна показывается днемъ, то бываетъ бѣла; если же всходитъ послѣ заката или въ концѣ заката, то бываетъ желта; я жалѣю, что въ то время, когда я занимался этими изслѣдованіями, мнѣ не удалось хорошо замѣтить тѣ условія, при которыхъ луна становится красною. Всѣ эти обстоятельства хорошо подтверждаютъ мое опроверженіе противъ того предположенія, что красивый цвѣтъ заходящаго солнца зависитъ отъ красноватаго цвѣта атмосферы: сквозь красную атмосферу нельзя бы было видѣть ни желтаго солнца, ни желтой луны. Г. Дове (*Darst. D. Farbenlehre* стр. 156) говоритъ въ видѣ опроверженія противъ мнѣнія Гёте, объ ослабленіи свѣта солнца на закатѣ дѣйствіемъ несовершенно прозрачной атмосферы, что за облакомъ солнце не могло бы оставаться совершенно бѣлымъ. Смотрите на солнце, когда оно движется позади болѣе или менѣе тонкихъ и разорванныхъ облаковъ, и вы увидите вокругъ его, также вблизи отъ края облаковъ, за которыми оно скрывается, сильные и измѣняющіеся красные и желтые отбѣнки; въ остальныхъ, близкихъ къ солнцу облакахъ, вы увидите, вмѣстѣ съ бѣлымъ свѣтомъ, болѣе слабые смѣняющіеся отбѣнки желтаго, розоваго, фіолетоваго и краснаго цвѣтовъ, которые становятся тѣмъ сильнѣе, чѣмъ менѣе силенъ дневной свѣтъ, что и легко объяснить послѣ выводовъ г. Дове о результатахъ смѣшенія бѣлага свѣта съ цвѣтнымъ. Наблюденія эти конечно нельзя производить часто, потому что это слишкомъ трудно для глазъ, и раздражаетъ ихъ при частомъ повтореніи до того, что въ теченіи двухъ или трехъ дней черныя блестящіе предметы кажутся свѣтящимися, а свѣтъ и его отраженія кажутся желтоватыми и красноватыми. Позади толстыхъ облаковъ, солнца вовсе не видно и движеніе его за ними не замѣтно; если они имѣютъ болѣе или менѣе бѣлый или сѣрый цвѣтъ, а не какой либо

другой, то это весьма легко объяснить, потому что диемъ весь видимый горизонтъ освѣщенъ бѣлымъ свѣтомъ. Довольно часто можно встрѣтить, что для подтвержденія несовершеннаго бѣлаго цвѣта атмосферы ссылаются, какъ дѣлаетъ и г. Дове, на то, что въ спектрѣ закатившагося солнца открыто много новыхъ темныхъ линій; это безъ сомнѣнія доказываетъ, что часть солнечнаго свѣта поглощена; прежде предполагали, что поглощается преимущественно синій цвѣтъ; но г. Кирхгофъ говоритъ, что наибольшее число темныхъ линій появляется въ оранжевомъ цвѣтѣ. Ясно, что для объясненія этихъ явленій намъ недостаетъ твердыхъ понятій о поглощеніи свѣта. Во всякомъ случаѣ, облакамъ, дающимъ солнечному свѣту красноватые и желтоватые оттѣнки, конечно никто не припишетъ красноватаго цвѣта. Сказать же, что всѣ эти оттѣнки зависятъ отъ обмана раздраженныхъ глазъ, значить приписать такому же обману всѣ поразительныя явленія при захожденіи солнца въ жаркое время, въ сухихъ, удаленныхъ отъ моря странахъ.

Переходимъ къ другимъ явленіямъ, представляющимъ измѣненіе цвѣтовъ чрезъ ослабленіе ихъ. Зажжемъ спичку въ темной или слабо освѣщенной комнатѣ и когда она разгорится, такъ что будетъ горѣть одно дерево, начнемъ быстро обращать ее кругомъ; свѣтъ ея будетъ слабѣть и задолго до того, когда она потухнетъ, мы будемъ видѣть яркое голубое кольцо. Также въ ясное утро, при низкомъ положеніи солнца и при опущенныхъ бѣлыхъ шторахъ въ комнатѣ, мы увидимъ, что на шторахъ тѣнь отъ оконныхъ перекладинъ переходитъ кверху въ голубую, довольно яркую полосу; при другихъ обстоятельствахъ цвѣтъ этой полосы будетъ менѣе яркъ. Верхній конецъ свѣчнаго или всякаго другаго пламени бываетъ красный отъ проходящаго въ немъ дыма; удлиняя пламя быстрымъ движеніемъ или небольшимъ вѣтромъ, увеличимъ количество красного цвѣта въ пламени. Разсматривая пламя свѣчи въ нѣкоторомъ удаленіи, замѣтимъ,

что съ обоихъ боковъ его появятся голубыя каймы; если будемъ болѣе удаляться отъ пламени, то съ обѣихъ сторонъ его увидимъ пятна тонкаго бѣлаго свѣта (какъ было уже мною описано въ первой статьѣ, въ Горн. Журн. 1864 г. № 1 стр. 63) и на вѣнскихъ краяхъ этихъ пятенъ или крыльевъ съ неправильнымъ очертаціемъ увидимъ опять ясныя голубыя каймы. Всѣ эти явленія происходятъ въ слабомъ, прозрачномъ свѣтѣ отъ разнообразныхъ постороннихъ вліяній, требуютъ для происхожденія своего, чтобы разныя причины производили сложный эффектъ, соответствующій какому либо цвѣту, и доказываютъ, что цвѣтъ совсѣмъ не есть исключительное послѣдствіе волненій эфира, имѣющихъ опредѣленную длину, и повторяющихся извѣстное число разъ въ каждую единицу времени. И такъ теорія цвѣтовъ, опирающаяся на *слишкомъ* точныя математическія доказательства и подтвержденная опытами, должна быть исправлена такъ, чтобы она согласовалась по возможности со всѣми явленіями. Мы говоримъ «по возможности», такъ какъ человеческому уму не дана способность полной ассимиляціи явленій.

(Окончаніе въ слѣдующемъ номерѣ)

И. Полетика.

МЕХАНИКА.

ОСНОВАНИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ ТЕПЛОТЫ и ГЛАВНѢЙШИХЪ ЕЯ ПРИМѢНЕНІЙ.

Г. Комба.

(Продолженіе)

XXX. Возвратимся къ водяному пару. Пусть одинъ килограммъ жидкой воды, при температурѣ 150° и подъ давленіемъ въ 3581,23 миллиметровъ по ртути, или 48690,6 килограммовъ на квадратный метръ, которое представляетъ давленіе пара въ состояніи насыщенія при данной температурѣ, будетъ превращенъ въ паръ при томъ же давленіи и той же температурѣ; паръ займетъ пространство, которое можно вывести по таблицѣ Цейнера, § XXVI, изъ двухъ величинъ, соответствующихъ температурамъ $149^{\circ},90$ и $150^{\circ},69$, или вычислить непосредственно по одной изъ формулъ:

$$A_{pi} = \frac{pQ}{(a + t) \frac{dp}{dt}}$$

или

$$A_{pi} = 30,456 \text{ L. } \frac{a + t}{100},$$

которыя даютъ результаты весьма мало разнящіеся между собою. Замѣщая въ послѣдней формулѣ a чрезъ 273 и t чрезъ 150° , находимъ:

$$A_{pi} = 30,456 \text{ L. } 4,23 = 30,456 \times 1,44220 = 43,9236;$$

$$\text{откуда } u = \frac{43,9236}{\frac{1}{424} \times 48690,6} = \frac{424 \times 43,9236}{48690,6} = 0,3825;$$

такимъ образомъ искомый объемъ, пренебрегая расширеніемъ

жидкой воды между 0° и 150° , будетъ равенъ 0,3835 кубическаго метра.

Движущая работа, развиваемая превращеніемъ воды въ паръ, подъ постояннымъ давленіемъ 48690,6 килогр. на квадратный метръ, равна:

$$0,3825 \times 48690,6 = 18624,15 \text{ килограмметрамъ.}$$

Теплота сообщенная водѣ, взятой при температурѣ 150° , чтобъ превратить ее въ паръ при этой самой температурѣ и подъ постояннымъ давленіемъ 48690,6 килогр. на квадрат. метръ, по формуламъ Реньо, равна:

$$r = 606,5 + 0,305 \times 150 - (150 + 0,00002 \times 150^2 + 0,0000003 \times 150^3).$$

Произведя вычисленія, получимъ для величины r :

$$500,7875 \text{ единицъ теплоты.}$$

Допустимъ, что паръ будетъ расширяться медленно подъ давленіемъ постоянно уменьшающимся, безъ прибавленія и безъ отнятія теплоты, пока температура его не понизится съ 150° на 100° . Во время расширенія, часть пара сгустится, такъ что мы получимъ подъ конецъ сырой паръ, то есть смѣсь жидкой воды съ паромъ при 100° , въ пропорціяхъ опредѣляемыхъ уравненіемъ

$$cdt + d(mr) - \frac{mrdt}{a+t} = 0,$$

выведеннымъ въ § XXIX.

Раздѣляя обѣ части на $a+t$, имѣемъ:

$$\frac{cdt}{a+t} + \frac{d(mr)}{a+t} - \frac{mrdt}{(a+t)^2} = 0.$$

Но такъ какъ

$$\frac{d(mr)}{a+t} - \frac{mrdt}{(a+t)^2}$$

есть ничто иное, какъ дифференціалъ $\frac{mr}{a+t}$, то послѣднее уравненіе интегрируется непосредственно и дасть:

$$\int_0^t \frac{cdt}{a+t} + \frac{mr}{a+t} + C = 0.$$

Въ началѣ расширенія паръ сухой, количество жидкой воды равно нулю, поэтому $m = 1$, и слѣдовательно:

$$(a) \quad \int_0^{150} \frac{cdt}{a+t} + \frac{r_1}{a+150} + C = 0,$$

гдѣ r_1 означаетъ величину r или парообразовательную теплоту соответствующую 150° . При концѣ расширенія, $t=100$, и тогда, означая чрезъ m вѣсъ пара остающагося въ смѣси, будемъ имѣть:

$$(b) \quad \int_0^{100} \frac{cdt}{a+t} + \frac{mr_2}{a+100} + C = 0,$$

гдѣ r_2 означаетъ величину r для $t=100^\circ$. При вычитаніи (b) изъ (a), постоянная C исключится, и для опредѣленія m будемъ имѣть:

$$\int_{100}^{150} \frac{cdt}{a+t} + \frac{r_1}{a+150} - \frac{mr_2}{a+100} = 0,$$

откуда

$$m = \frac{a+100}{r_2} \left[\int_{100}^{150} \frac{cdt}{a+t} + \frac{r_1}{a+150} \right].$$

Такъ какъ c равно, по Реньо, § XXIV, величинѣ

$$1 + 0,00004t + 0,0000009t^2,$$

то неопредѣленный интегралъ

$$\int \frac{cdt}{a+t} = \int \frac{dt}{a+t} + 0,00004 \int \frac{tdt}{a+t} + 0,0000009 \int \frac{t^2 dt}{a+t},$$

$$\int \frac{dt}{a+t} = L.(a+t);$$

$$0,00004 \int \frac{tdt}{a+t} = 0,00004 \int \left(1 - \frac{a}{a+t} \right) dt =$$

$$= 0,00004t - 0,00004 a L.(a+t);$$

$$0,0000009 \int \frac{t^2 dt}{a+t} = 0,0000009 \int \left(t - a + \frac{a^2}{a+t} \right) dt =$$

$$= 0,00000045 t^2 - 0,0000009 at + 0,0000009 a^2 L.(a+t);$$

слѣдовательно:

$$\int \frac{cdt}{a+t} = \left[\begin{aligned} &(1 - 0,00004a + 0,0000009a^2) L.(a+t) \\ &+ (0,00004 - 0,0000009a)t \\ &+ 0,00000045 t^2 \end{aligned} \right]$$

Замѣняя a величиною его 273:

$$\int \frac{cdt}{a+t} = 1,0561561 \text{ L. } (273 + t) - 0,0002057t + \\ + 0,00000043 t^2.$$

Взявъ интеграль въ предѣлахъ $t = 100$ и $t = 150$, получимъ:

$$\int_{100}^{150} \frac{cdt}{a+t} = 1,0561561 \text{ L. } \frac{423}{373} - 0,0002057 \times 50 + \\ + 0,00000043 \times 12500 = 0,128194.$$

Такъ какъ парообразовательная теплота при 150° равна 500,7875 единицамъ теплоты, то будемъ имѣть:

$$\frac{r_1}{a+150} = \frac{500,7875}{423} = 1,1839;$$

парообразовательная теплота r_2 при 100° равна

$$606,5 + 0,305 \times 100 - (100 + 0,00002 \times \overline{100}^2 + \\ + 0,0000003 \times \overline{100}^3) = 536,5;$$

поэтому:

$$\frac{a+100}{r_2} = \frac{373}{536,5} = 0,69525.$$

Вставляя эти величины въ выведенное выше выраженіе для вѣса пара, остающагося при концѣ расширенія, будемъ имѣть:

$$m = 0,69525 (0,128194 + 1,1839) = 0,9122 \text{ килогр.};$$

поэтому количество воды примѣшанное къ пару будетъ:

$$1^k - 0^k,9122 = 0^k,0878.$$

Чтобы получить объемъ одного килограмма пара при 100° , и подъ соответствующимъ давленіемъ въ 10333 килогр. на квадрат. метръ, мы возьмемъ формулу:

$$A_{pi} = 30,456 \text{ L. } \frac{a+100}{100} = 30,456 \text{ L. } 3,73 \\ = 40,09,$$

откуда

$$u = \frac{40,09}{\frac{1}{424} \times 10333} = \frac{424 \times 40,09}{10333} = 1^m,645,$$

искомый объемъ равенъ $u + 0,001 = 1^m,646$.

Сырой паръ занимаетъ, слѣдовательно, въ концѣ расширенія, пренебрегая объемомъ занимаемымъ жидкою водою, пространство равное:

$$1^{m^3}, 646 \times 0,9122 = \dots\dots\dots 1^{m^3}, 5015.$$

Такъ какъ расширеніе происходило безъ прибавленія и безъ отнятія теплоты, то для того чтобъ получить теплородный эквивалентъ механической работы, развитой въ этотъ фазисъ оборота, мы вычтемъ изъ внутренней теплоты насыщеннаго и сухаго пара при 150° внутреннюю теплоту содержащуюся при концѣ расширенія въ смѣси пара и воды при 100° .

Внутренняя теплота одного килограмма пара въ состояніи насыщенія при 150° выражается чрезъ: $606,5 + 0,305 \times 150 = A_{pi}$; и такъ какъ мы нашли уже, что $A_{pi} = 43,9236$, то для искомой теплоты будемъ имѣть:

$$606,5 + 0,305 \times 150 - 43,9236 = \dots\dots\dots 608,3264 \text{ } ^{cal.} 1)$$

По окончаніи расширенія имѣемъ:

$0^k, 0878$ жидкой воды при 100° , которая содержитъ количество теплоты свыше 0 равное

$$0,0878 \times 100,5 = 8,8239; \text{ } ^{cal.}$$

и $0^k, 9122$ пара при 100° , заключающаго количество теплоты равное

$$0,9122 (606,5 + 0,305 \times 100 - A_{pi}),$$

гдѣ A_{pi} равно, какъ сказано выше, 40,09.

Слѣдовательно теплота заключающаяся въ парѣ равна:

$$0,9122 (637 - 40,09) = 544,5013. \text{ } ^{cal.}$$

1) Здѣсь *cal.*, въ видѣ показателя, означаетъ единицы теплоты.

Сырой паръ содержитъ вообще

$$544,5013 + 8,8239 = \dots\dots\dots 553,3252^{cal.}$$

Слѣдовательно теплота исчезающая и пре-

$$\text{вращенная въ работу равна} \dots\dots\dots 55,0012^{cal.}$$

Соотвѣтствующая движущая механическая работа будетъ $424 \times 55,0012 = \dots\dots\dots 23320^{km}, 5088$.

Представимъ себѣ теперь, что вмѣсто того, чтобъ терять сырой водяной паръ, выпуская его въ конденсаторъ или въ атмосферу, мы будемъ сжимать его при постоянной температурѣ 100° и при постоянномъ давленіи 10333 килогр. на квадрат. метръ, до того, чтобъ послѣднее сгущеніе, произведенное безъ прибавленія и безъ отнятія теплоты, привело смѣсь къ одному килограмму жидкой воды при 150° , то есть къ первоначальному состоянію: тѣло при этомъ сдѣлаетъ слѣдовательно полный замкнутый оборотъ. Намъ нужно найти сначала до какого предѣла должно вести сгущеніе посредствомъ наружной механической работы, съ отнятіемъ теплоты, для того чтобъ при послѣднемъ сжатіи получился одинъ килограммъ совершенно жидкой воды при 150° . Очевидно, что если сжатіе, безъ прибавленія и безъ отнятія теплоты, превращаетъ массу воды и пара, въ пропорціи по вѣсу m пара и $1 - m$ воды, въ 1 жидкой воды при 150° , то наоборотъ постепенное и медленное увеличеніе пространства, занимаемаго первоначально 1-цею жидкой воды при 150° и подѣ соотвѣтствующимъ давленіемъ 48690,6 килогр. на квадрат. метръ, подѣ давленіемъ постепенно уменьшающимся, и безъ прибавленія или отнятія теплоты, до тѣхъ поръ пока температура воды и образовавшагося пара не понизится съ 150° на 100° , произведетъ опять тѣ же вѣса m пара и $1 - m$ воды. Общая формула

$$\int_0^t \frac{c dt}{a + t} + \frac{mr}{a + t} + C = 0$$

позволяетъ намъ вычислить величину m , удовлетворяющую

последнему условію. Въ самомъ дѣлѣ, такъ какъ мы имѣемъ вначалѣ одинъ килограммъ жидкой воды при 150° , то вѣсъ пара вначалѣ равенъ нулю, то есть для $t = 150^{\circ}$ $m = 0$. Слѣдовательно:

$$\int_0^{150} \frac{cdt}{a+t} + C = 0$$

и для $t = 100^{\circ}$:

$$\int_0^{100} \frac{cdt}{a+t} + \frac{mr_2}{a+100} + C = 0$$

(r_2 во второмъ уравненіи выражаетъ парообразовательную теплоту соответствующую 100°). Вычитая второе уравненіе изъ перваго будемъ имѣть:

$$\int_{100}^{150} \frac{cdt}{a+t} - \frac{mr_2}{a+100} = 0,$$

откуда

$$m = \frac{a+100}{r_2} \times \int_{100}^{150} \frac{cdt}{a+t};$$

вставивъ извѣстныя уже намъ численныя величины получимъ: $m = 0,69525 \times 0,128194 = 0,0891$, для вѣса пара при 100° , $1 - m = 0,9109$, для вѣса воды остающейся въ жидкомъ состояніи.

Смѣсь образованная изъ $0,9122$ пара и $0,0878$ жидкой воды при 100° , существующая въ концѣ расширенія, должна быть слѣдовательно сжата до того, чтобъ вѣсовое количество пара уменьшилось на $0,0891$, и при этомъ какъ температура въ 100° , такъ и соответствующее давленіе въ 10333 килогр. на квадрат. метръ должны быть поддерживаемы постоянными чрезъ отнятіе теплоты. Для этого нужно, пренебрегая объемомъ воды въ отношеніи къ объему пара, къ которому она примѣшана, уменьшить занимаемое пространство въ отношеніи вѣсовыхъ количествъ пара $0,9122$ и $0,0891$, существующихъ въ началѣ и въ концѣ сжатія. Такъ какъ пространство занимаемое въ концѣ расширенія $1^{m^3},5015$, то сжатіе съ отнятіемъ теплоты должно продолжаться, пока пространство это не уменьшится на пространство:

$$1,5015 \times \frac{0,0891}{0,9122} = 0^{m},1338.$$

Работа потребная для этого сжатія равна:

$$10333 (1,5015 - 0,1338) = 14132^{k \times m}, 44;$$

количество теплоты, развиваемое этою работою, есть:

$$\frac{14132,44}{424} = 32^{cal.}, 3312.$$

Еслибъ теплота не вытекала наружу, то эти 33^{cal.}, 3312 прибавились бы къ внутренней теплотѣ существовавшей до начала сжатія, такъ что по окончаніи сжатія смѣсь воды и пара содержала бы 33^{cal.}, 3312 болѣе чѣмъ вначалѣ.

До сжатія сырой паръ, какъ мы видѣли, содержалъ 553^{cal.}, 3252 свыше воды при 0°. По окончаніи сжатія имѣемъ:

| | |
|--|------------------------------|
| 0 ^k ,9109 жидкой воды при 100°, которая | |
| содержитъ 0,9109 × 100,5 | = 91 ^{cal.} , 5454 |
| и 0 ^k ,0891 пара при 100°, который со- | |
| держитъ 0 ^k ,0891 (637—40,09) | = 53 ^{cal.} , 1847 |
| | <hr/> |
| Всего | = 144 ^{cal.} , 7301 |

| | |
|--|----------------------------|
| Первоначальная внутренняя теплота была . | 553 ^{cal.} , 3252 |
| Слѣдовательно внутренняя теплота во время сжатія при постоянной температурѣ уменьшилась на | 408 ^{cal.} , 5951 |

| | |
|--|---------------------------|
| Прибавляя теплоту эквивалентную къ работѣ необходимой для произведенія сжатія, . . . | 33 ^{cal.} , 3312 |
| получаемъ для полного количества теплоты, | <hr/> |

которая вышла наружу во время сжатія . . . 441^{cal.}, 926

Если теперь смѣсь изъ 0^k,9109 жидкой воды и 0^k,0891

пара при 100° будетъ сжиматься медленно посредствомъ постепенно возрастающаго давленія, безъ прибавленія и безъ отнятія теплоты, то мы знаемъ напередъ, что результатомъ будетъ 1 килограммъ жидкой воды при 150°, подъ давленіемъ 48690^k,6 на квадр. метръ, объемъ котораго будетъ 0,001 метра, пренебрегая расширеніемъ жидкой воды между 0° и 150°. Механическая работа, необходимая для произведенія этого послѣдняго сжатія, *при постоянной теплотѣ*, будетъ эквивалентомъ избытка теплоты, содержащейся въ одномъ килограммѣ жидкой воды при 150° противъ теплоты содержащейся въ смѣси изъ 0^k,9109 жидкой воды и 0^k,0891 пара при 100°, которая предъ этимъ существовала.

Но 1 килограммъ жидкой воды при 150° содержитъ количество теплоты свыше воды при 0°

$$\text{равное } 150 + 0,00002 \times \overline{150^2} + 0,0000003 \times \overline{150^3} \dots \dots \dots = 151,4625^{\text{cal.}}$$

Смѣсь пара и воды при 100° содержала, когда началось сжатіе *при постоянной теп-*

$$\text{лотѣ} \dots \dots \dots \frac{144,7301^{\text{cal.}}}{\dots}$$

$$\text{разность} \dots \dots \dots \frac{6,7324^{\text{cal.}}}{\dots}$$

представляетъ эквивалентъ механической работы, израсходованной для произведенія этого послѣдняго сжатія, которое приводитъ воду къ первоначальному состоянію. Работа эта

$$\text{равна слѣдовательно: } 6,7324 \times 424 \dots \dots = 2854,54^{k \times m}$$

Поэтому четыре послѣдовательныхъ операціи, изъ которыхъ состоитъ полный оборотъ, приведшій воду къ ея первоначальному состоянію, даютъ слѣдующіе результаты:

1°. Жидкая вода при 150° превращается совершенно въ паръ подъ постояннымъ дав-

леніемъ въ 48690^k,6 на квадр. метръ, и
занимаетъ по окончаніи парообразованія объемъ.

^{m³}
0 , 3825

Движущая работа развиваемая въ этой ча-
сти оборота равна

^{k × m}
18624 , 15

Теплота прибавленная къ жидкой водѣ для
превращенія ея въ насыщенный паръ при тем-

пературѣ 150°

^{cal.}
500 , 7875

2°. Расширеніе пара *при постоянной*
теплотѣ, то есть безъ прибавленія и безъ
отнятія теплоты, до тѣхъ поръ пока темпе-
ратура не понизилась съ 150° на 100°. Ко-
нечный объемъ пара послѣ этого расширенія

равенъ

^{m³}
1 , 5015

(Почти въ четыре раза болѣе первоначаль-
наго объема).

Движущая работа, развиваемая расширені-
емъ равна

^{k × m}
23320 , 51

Количество исчезнувшей внутренней тепло-
ты

^{cal.}
55 , 0012

При концѣ расширенія, паръ при 100° не
сухой и содержитъ по вѣсу 0^k,9122 пара и
0^k,0878 воды, что составляетъ въ итогѣ 1
килограммъ.

3°. Этотъ сырой паръ при 100° сжимает-
ся наружною работою, подѣ постояннымъ
давленіемъ въ 10333 килогр. на квадр. метръ
и въ прикосновеніи съ неопредѣленнымъ ис-
точникомъ теплоты, который поддерживаетъ
температуру пара постоянно равною 100°,
отнимая отъ него теплоту по мѣрѣ того, какъ
она развивается. Сжатіе продолжается въ

этихъ условіяхъ, т. е. при постоянной температурѣ и постоянномъ давленіи, пока объемъ смѣси не уменьшится съ

1, 5015 на. 0, 1338

Въ концѣ этой части оборота смѣсь состоитъ изъ 0^к,9109 жидкой воды и 0^к,0891 пара при 100°. Работа израсходованная для

произведенія этого сжатія равна $14132^{k \times m}$, 44

Отнятая теплота, вытекшая въ нижній источникъ теплоты (неопредѣленный холодильникъ)

викъ при 100°) равна. 441^{cal.}, 9263

4°. Посредствомъ послѣдняго сжатія, безъ прибавленія и безъ отнятія теплоты, смѣсь жидкой воды и пара при 100° приводится къ 1 килограмму жидкой воды при 150°, подъ давленіемъ 48690^k,6 на квадр. метръ.

Работа израсходованная въ этой послѣдней

части оборота равна $2854^{k \times m}, 54$

Слѣдовательно, работа израсходованная въ два послѣдовательныя сжатія, первое при постоянныхъ температурѣ и давленіи, и второе безъ прибавленія и безъ отнятія теплоты, равна:

$$14132,44 + 2854,54 = 16986^{k \times m}, 98$$

Движущая работа развитая въ два первые фазиса оборота, испареніе воды при постоянной температурѣ и расширеніе пара безъ прибавленія и безъ отнятія теплоты, равна:

$$18624,15 + 23320,51 = 41944^{k \times m}, 66$$

Окончательно полученная движущая работа,

равная разности двухъ предъидущихъ чиселъ,
будетъ $24957^{\text{k} \times \text{m}}, 68$

Количество теплоты взятое изъ верхняго
источника теплоты, которое можно рассматри-
вать израсходованною теплою, равно . . . $500^{\text{cal.}}, 7875$

Количество теплоты переданное нижнему
неопредѣленному источнику теплоты при
100° равно $441^{\text{cal.}}, 9263$

Разность или полезная теплота будетъ равна
только $58^{\text{cal.}}, 8612$

Теплота эта, въ самомъ дѣлѣ, эквивалентна движущей ра-
ботѣ окончательно полученной; потому что

$$\frac{24957,68}{424} = 58,8625,$$

и разность, оказывающаяся только въ двухъ послѣднихъ де-
сятичныхъ знакахъ, происходитъ отъ того, что при вычис-
леніяхъ отбрасывались десятичные. Отношеніе полезной теп-
лоты къ теплотѣ израсходованной равно

$$\frac{58,8612}{500,7875} = 0,1175,$$

Отношеніе это далеко отъ единицы, и однакожъ это ма-
хімумъ того, что возможно получить, употребляя воду или
всякое другое вещество посредствующимъ тѣломъ между дву-
мя источниками теплоты, однимъ при 150° и другимъ при
100°. Если означить, въ самомъ дѣлѣ, чрезъ Q израсхо-
дованную теплоту, то есть теплоту взятую изъ верхняго ис-
точника (котла) при температурѣ T, и Q' потерянную
теплоту, то есть теплоту необходимо переданную нижнему
источнику (холодильнику или конденсатору) при температурѣ
t, то теплота превращенная въ работу будетъ только Q—Q',
и по основнымъ началамъ теоріи (§ VII, глава I, и § XXI,
глава II) будемъ имѣть:

$$\frac{Q-Q'}{Q} = \frac{T-t}{a+T} = \frac{T-t}{273+T}.$$

Приимая $T=156$ и $t=100$, получимъ:

$$\frac{Q-Q'}{Q} = \frac{50}{423} = 0,1182.$$

Число это совпадаетъ, какъ и должно было необходимо быть, съ числомъ 0,1175 пайденымъ выше, и разность, составляющая только 7 на 1175, происходитъ отъ небольшихъ количествъ пропущенныхъ въ формулахъ, или отъ десятичныхъ знаковъ отброшенныхъ въ вычисленіяхъ. Какъ видно, мы могли бы прийти прямо къ конечному результату, то есть къ количеству механической работы, которое можно оеуществить при данныхъ условіяхъ вопроса, не проходя чрезъ всѣ промежуточные вычисленія; но мы считали полезнымъ представить полный анализъ явленій, происходящихъ въ четыре послѣдовательные фазиса оборота, при употребленіи воды и насыщеннаго водянаго пара посредствующимъ тѣломъ между двумя источниками теплоты, также какъ мы сдѣлали это для постоянныхъ газовъ.

XXXI. Сравнимъ теперь идеальныя обстоятельства предъидущаго параграфа съ тѣмъ что происходитъ въ дѣйствительности при дѣйствіи паровой машины, которая получаетъ водяной паръ при 150° при давленіи въ 48690,6 килогр. на квадр. метръ, и въ которой движущій паръ, будучи уединенъ отъ внутренней котла, расширяется до того, что занимаетъ подъ конецъ пространство находящееся къ первоначальному пространству въ точномъ отношеніи 1,5015 къ 0,3825, почти въ отношеніи 4 къ 1; расширение это происходитъ безъ прибавленія и безъ отнятія теплоты. Движущая работа развиваемая однимъ килограммомъ пара, дѣйствующаго на поршень, будетъ, какъ выше показано, 41944,66 килограмметровъ. Еслибъ паръ выбрасывался прямо въ атмосферу, то, не приимая въ соображеніе сопротивленія отъ выхода сыраго пара чрезъ стуженный проходъ выпускныхъ клапановъ, поршень претерпѣ-

валъ бы противное давленіе въ 10333 килогр, на квадрат. метръ, что произвело бы въ отношеніи къ конечному объему $1^{m^3},5015$ пара, сопротивляющуюся работу:

$$1,5015 \times 10333 = 15515 \text{ килограмметровъ;}$$

кромѣ того для пагнетанія въ котель одного литра жидкой воды, для замѣны израсходованнаго пара, потребна будетъ механическая работа равная:

$$0^{m^3},001 (48690,6 - 10333) = 38^{k \times m}, 36.$$

Эта наружная работа разовѣсть эквивалентное количество теплоты, которое повыситъ пропорціонально температуру воды питающей котель.

Такъ какъ мы будемъ принимать, что вода входитъ въ котель съ температурою 100° , сообщаемую ей паромъ выходящимъ изъ цилиндра, поэтому мы не должны прибавлять эту работу къ работѣ производимой противодавленіемъ. Слѣдовательно, окончательно полученная механическая работа, не принимая въ соображеніе прочихъ сопротивленій и потери теплоты чрезъ охлажденіе, будетъ:

$$41944^{k \times m}, 66 - 15515^{k \times m} = 26429^{k \times m}, 66;$$

теплородный же ея эквивалентъ:

$$\frac{26429,66}{424} = 62^{cal.}, 33.$$

Что касается до израсходованной теплоты, или точнѣ теплоты полученной паровымъ котломъ, принимая, что паръ не выходя изъ цилиндра употребляется на повышение температуры питательной воды до 100° , то она будетъ необходимо равна парообразовательной теплотѣ одного килограмма жидкой воды при температурѣ 150° , которая какъ намъ извѣстно $cal.$

равна $500, 7875$, плюсъ теплота необходимая для повышения температуры одного килограмма жидкой воды со 100° на 150° подъ постояннымъ давленіемъ въ $48690,6$ на квадрат. метр.; послѣдняя теплота выражается такъ:

$$150 - 100 + 0,00002(\overline{150^2} - \overline{100^2}) + 0,0000003(\overline{150^3} - \overline{100^3}) = \\ = 51^{cal.}, 0525.$$

Поэтому, теплота, которую нужно сообщить паровому котлу на 1 килограмм израсходованного пара, и которая дает работу эквивалентную теплотѣ $62^{cal.}, 33$, равна суммѣ:

$$500,7875 + 51,0525 = 551^{cal.}, 8400.$$

Откуда видно, что отношеніе полезной теплоты къ теплотѣ полученной паровымъ котломъ равно $\frac{62,33}{551,84} = 0,113$.

Оно ниже, какъ и должно было ожидать, наибольшаго теоретическаго отношенія 0,118; но разность между ними довольно незначительная—менѣе 3 на 100.

Вычисленія подобныя тѣмъ, какія приведены въ § XXX, можно сдѣлать также въ предположеніи, что образовавшійся паръ расширяется до тѣхъ поръ, пока температура его не понизится до 50° , взявъ за начало опять воду при 150° . Въ этомъ случаѣ, килограммъ пара, который въ насыщенномъ и сухомъ состояніи, до начала расширенія наполнялъ пространство $0^{m^3}, 3825$, будетъ занимать въ концѣ, когда температура его понизится на 50° , объемъ $9^{m^3}, 99$ — почти въ 26 разъ большій противъ первоначальнаго объема; количество пара сгустившагося въ жидкость во время расширенія будетъ $0^k, 175$; движущая работа окончательно полученная при полномъ оборотѣ между 150° и 50° будетъ $49795^{k \times m}, 11$, эквивалентная $117,4295$ единицамъ теплоты; теплота доставленная верхнимъ источникомъ водѣ останется равною $500^{cal.}, 7875$, такъ что отношеніе полезной теплоты къ теплотѣ израсходованной, равное теоретическому maximum, который можно получить при паденіи теплоты на 100° между 150° и 50° , посредствомъ воды и пара, или всякаго другаго тѣла будетъ равно:

$$\frac{117,4295}{509,7875} = 0,234;$$

это отношеніе вдвое болѣе противъ отношенія, соотвѣтствующаго на половину меньшему *надеію теплоты*, принимая за начало ту же температуру въ 150°.

Сравнимъ этотъ *наибольшій* результатъ, чисто теоретическій, съ результатомъ который дала бы (не принимая въ соображеніе разнаго рода сопротивленій) паровая машина, дѣйствующая насыщеннымъ паромъ при 150°, еслибъ паръ этотъ охлаждался до температуры 50°, послѣ расширенія, въ которомъ объемъ его сдѣлался бы въ 26 разъ больше первоначальнаго объема, а температура понизилась бы до 50°. Посредствомъ вычисленій, сходныхъ съ вычислениями приведеннымъ въ § XXX, мы нашли бы, что движущая работа, развиваемая на поршнѣ или на поршняхъ машины, во время свободнаго сообщенія между паровымъ котломъ и прием-
 $k \times m$
никомъ и во время расширенія, была бы равна 67943 , 76; изъ работы этой должно вычесть:

1° Сопротивляющуюся работу производимую противудавленіемъ, которое мы положимъ равнымъ давленію, которое производитъ водяной паръ въ состояніи насыщенія при 50°, то есть 1250^k,6 на квадрат. метръ. Сопротивляющаяся работа
 $k \times m$
будетъ тогда равна 9^m,99 \times 1250,6. . . = 12493 , 49.

2° Работу необходимую чтобъ поднять изъ конденсатора въ атмосферу воду употребленную для охлажденія и воду происшедшую отъ сгущенія пара. Если объемъ воды, которую нужно поднять въ атмосферу, положить въ 25 метровъ (0^m, 025) на одинъ килограммъ движущаго пара, то вышеозначенная работа будетъ равна: 0,025 (10333 — 1250,6)
 $k \times m$
= 227 , 00

Итого = 12720 , 49.
 $k \times m$

Такимъ образомъ, полученная теоретическая работа, не-
принимая въ соображеніе сопротивленій, равна:

$$67943^{k \times m}, 76 - 12720^{k \times m}, 49 \dots = 55223^{k \times m}, 27,$$

и эквивалентна теплотѣ:

$$\frac{55223,27}{424} = 130^{cal}, 24.$$

Теплота, которую паровой котель долженъ былъ получить,
чтобъ произвести эту работу, равна:

$$500^{cal}, 7875 + 150 - 50 + 0,00002 (\overline{150^2} - \overline{50^2}) + \\ + 0,0000003 (\overline{150^3} - \overline{50^3}) = 602^{cal}, 1575.$$

Слѣдовательно отношеніе полезной теплоты въ паровой ма-
шинѣ съ весьма большимъ расширеніемъ и конденсаторомъ
(не принимая въ соображеніи различныхъ сопротивленій, въ
особенности сопротивленія представляемаго воздушнымъ насо-
сомъ, которымъ не должно однакожъ пренебрегать) къ те-
плотѣ полученной паровымъ котломъ равно:

$$\frac{130^{cal}, 24}{602,1575} = 0,216,$$

то есть только на 7,3 процента менѣе наибольшаго отноше-
нія, соответствующаго паденію теплоты на 100°, начиная
отъ 150° до 50°. Можно сказать нѣтъ машины, гдѣ бы паръ
расширялся въ отношеніи 26: 1 первоначальнаго объема.
Но я замѣчу, что послѣднія части расширенія немногимъ
увеличиваютъ окончательно полученную движущую работу.
Въ самомъ дѣлѣ, если предположимъ, что паръ расширяется,
безъ прибавленія и безъ отнятія теплоты, только до тѣхъ
поръ пока температура его не понизится со 150° на 60°,
то найдемъ, что въ концѣ расширенія будетъ 0^k,841 пара
въ состояніи насыщенія и 0^k,159 сгустившейся жидкой во-
ды; что этотъ сырой паръ, занимающій объемъ въ 6^{m³},4591,
содержитъ въ себѣ 504^{cal}, 2063 внутренней теплоты; что слѣ-

довательно при расширеніи пара исчезло теплоты $104^{cal}, 1201$, которая произвела эквивалентную движущую работу въ $44146^{k \times m}, 92$; поэтому, прибавивъ послѣднюю работу къ движущей работѣ произведенной паромъ при полномъ давленіи соотвѣтствующемъ температурѣ 150° , получимъ итогъ работы въ $62771^{k \times m}, 07$. Если изъ этой движущей работы вывести сопротивляющуюся работу, производимую противодавленіемъ въ $1250^k, 6$ на квадр. метръ, и простирающуюся для полного объема въ $6^{m^3}, 4591$ до $8077^{k \times m}, 79$, и работу потребную для подъема изъ конденсатора 25 лигровъ воды и равную $227^{k \times m}$, всего $8304^{k \times m}, 79$, то останется $54466^{k \times m}, 21$ полезной работы, эквивалентной теплотѣ $128^{cal}, 46$. Теплота переданная водѣ заключающейся въ генераторѣ, чтобъ нагрѣть отъ 50° до 150° и превратить въ паръ, при этой температурѣ и подѣ соотвѣтствующимъ давленіемъ въ $48690^k, 6$ на квадр. метръ одинъ килограммъ воды равняется $602^{cal}, 1575$; поэтому отношеніе полезной теплоты къ теплотѣ переданной генератору, то есть паровому котлу, будетъ

$$\frac{128,46}{602,1575} = 0,213,$$

слѣдовательно немного разнящееся отъ отношенія 0,216, соотвѣтствующаго тому случаю, когда расширеніе пара продолжается до тѣхъ поръ, пока температура его не сдѣлается равною температурѣ конденсатора или холодильника. Между тѣмъ, когда расширеніе останавливается на 60° , паръ, вмѣсто того, чтобъ занимать подѣ конецъ объема въ 26 разъ большій противъ первоначальнаго объема, занимаетъ только пространство равное: $\frac{6,4591}{0,3825}$, то есть пространство почти въ 17 разъ болѣе первоначальнаго объема, что не превышаетъ

предѣловъ расширенія, которое можно осуществить и которое безъ сомнѣнія уже практически осуществлено въ нѣкоторыхъ машинахъ высокаго давленія съ весьма большимъ расширеніемъ и холодильникомъ.

XXXII. Вычисленія и разсужденія, приведенныя въ двухъ предъидущихъ параграфахъ, имѣютъ весьма важныя практическія слѣдствія. Когда говорятъ, что наши лучшія паровыя машины высокаго давленія и съ расширеніемъ способны употреблять съ пользою только около 10 или 20 процентовъ механической работы эквивалентной теплотѣ передаваемой паровымъ генераторамъ, смотря потому имѣютъ онѣ или нѣтъ холодильникъ, даже при возможно большемъ расширеніи въ цилиндрахъ, то этимъ даютъ ложную и весьма преувеличенную идею о состояніи несовершенства, въ которомъ находятся эти машины. Положеніе это, хотя его нельзя называть абсолютно неточнымъ, вводитъ въ ошибку лицъ, имѣющихъ только неполныя понятія о механической теоріи теплоты, если къ нему не прибавить, что какими бы то ни было средствами, при употребленіи какихъ бы то ни было тѣлъ, посредниками между двумя неопредѣленными источниками теплоты, изъ которыхъ одинъ былъ бы при температурѣ воды содержащейся въ генераторѣ, а другой при температурѣ, поддерживаемой въ конденсаторѣ машины, нѣтъ возможности превратить, правильнымъ и непрерывнымъ образомъ, въ механическую работу сколько нибудь большую часть теплоты вышедшей изъ генератора, противъ той теплоты, какая употребляется съ пользою въ нашихъ усовершенствованныхъ паровыхъ машинахъ; что большая часть этой теплоты необходимо переходитъ въ конденсаторъ; что часть теплоты доставляемой генераторомъ превращенная, или скорѣе *способная быть превращенною* въ работу пропорціональна (согласно съ столь вѣрнымъ и слишкомъ забытымъ выраженіемъ Сади-Карно) *падению теплоты*, то есть разности температуръ поддерживаемыхъ внутри котла и конденсатора, и часть эта

выражается дробью $\frac{T-t}{273 + T}$, имѣющею числителемъ эту самую разность, которую можно назвать высотой паденія, а знаменателемъ высоту температуры верхняго источника теплоты, то есть котла, выше абсолютнаго нуля, который въ предѣлахъ температуръ, достигаемыхъ въ практикѣ можетъ считаться на 273° ниже нуля нашего стоградуснаго термометра.

Правда, если будемъ разсматривать паровую машину во всѣхъ ея частяхъ, отъ топки пароваго котла до холодной воды его питающей, то увидимъ, что паденіе теплоты обнимаетъ собою не только промежутокъ отъ 150° до 100° или 50° , но отъ 700° или 800° до 40° или 20° . Въ этомъ смыслѣ, полученная механическая работа составляетъ только весьма небольшую дробь теоретическаго maximum. Но главная потеря происходитъ въ самой топкѣ пароваго котла, гдѣ болѣе половины всей теплоты, развиваемой горѣніемъ, уходитъ чрезъ трубу въ атмосферу, и гдѣ даже та часть теплоты, которая должна потомъ произвести полезное дѣйствіе, переходитъ въ тѣло имѣющее температуру весьма низкую въ сравненіи съ раскаленнымъ горючимъ матеріаломъ: отъ этого происходитъ внезапное паденіе теплоты, не производящее работы. Послѣдующія потери, во время перехода отъ котла къ конденсатору, можно считать незначительными относительно первой потери.

Поэтому, будущія усовершенствованія въ нашихъ паровыхъ машинахъ, или лучше сказать въ огненныхъ машинахъ вообще, могутъ произойти только отъ такихъ расположеній, которыя дозволили бы передавать генератору болѣе значительную часть теплоты, развиваемой горѣніемъ горючаго матеріала въ топкѣ, или же увеличить паденіе теплоты, то есть разность температуръ, поддерживаемыхъ въ генераторѣ и конденсаторѣ (въ паровомъ котлѣ и холодильникѣ).

Печи Сименса, въ которыхъ газы и свѣжій воздухъ, не-

прерывно питающіе топку, получаютъ большую часть теплоты, содержащейся въ газахъ уже сгорѣвшихъ, до выхода ихъ чрезъ трубу въ атмосферу; тонки съ дутьемъ, производимымъ воздуходувными машинами, примененныя къ паровымъ котламъ съ весьма развитою поверхностью нагрѣва; закрытыя тонки г. Белу — вотъ рациональныя и болѣе или менѣе удачныя попытки, относящіяся къ первой категоріи возможныхъ въ дѣйствительности усовершенствованій.

Употребленіе водянаго пара при температурахъ и давленіяхъ болѣе и болѣе увеличивающихся, въ особенности въ локомотивахъ и другихъ машинахъ безъ холодильника, въ которыхъ давленіе пара въ котлахъ доходитъ нынѣ до 9—10 атмосферъ; употребленіе нагрѣтаго воздуха или пара перегрѣтаго до 200° и 240° по столбическому термометру, взамѣнъ водянаго пара въ состояніи насыщенія, который было бы трудно употреблять при столь высокихъ температурахъ, по причинѣ огромнаго давленія, которое дѣйствовало бы тогда на стѣнки паровыхъ котловъ и цилиндровъ — принадлежатъ ко второй категоріи; но усовершенствованія эти будутъ дѣйствительно полезными для экономіи теплоты только въ томъ случаѣ, когда температура нагрѣтаго воздуха или перегрѣтаго пара, дѣйствующихъ на поршни, будетъ понижаться во внутренности цилиндровъ (въ слѣдствіе расширенія ихъ объема, и безъ того, чтобъ они проходили въ сообщеніе съ тѣлами, имѣющими температуру различную отъ ихъ температуръ на конечныя величины) до той же степени, какъ понижается температура водянаго пара въ состояніи насыщенія, въ нашихъ паровыхъ машинахъ съ большимъ расширеніемъ, до выхода его въ конденсаторъ.

Тѣ, которые занимаются усовершенствованіемъ огненныхъ машинъ, должны всегда имѣть въ виду вышеизложенныя основанія; они должны также помнить, что свойство тѣла, употребленнаго посредникомъ между двумя источниками теплоты, или только части машины устроенныя соответственно

съ измѣненіями его объема и давленія, и вмѣстѣ съ тѣмъ и температуры, не имѣютъ вліянія на количество теплоты, которое можетъ быть превращено въ механическую работу, точно также какъ въ машинахъ дѣйствующихъ силою тяжести не имѣютъ вліянія свойства падающихъ тѣлъ или фигура траекторіи описываемой ими при паденіи: такимъ образомъ они не потратятъ напрасно своихъ трудовъ, времени и денегъ, и останутся на пути, который одинъ только можетъ привести ихъ къ цѣли, по которой стремятся ихъ похвальныя усилія.

ГОРНАЯ ИСТОРИЯ и СТАТИСТИКА.

УСТЮЖСКІЯ СЕРЕБРЯНЫЯ ИЗДѢЛІЯ СЪ ЧЕРНЮЮ.

Проѣзжая чрезъ Устюгъ—Великій, я собралъ нѣсколько свѣдѣній касательно производства тамъ серебряныхъ издѣлій подъ *чернью* или, какъ называютъ ее нѣкоторые, *чернетью*, которыя, я полагаю, будутъ не безъинтересны.

Серебряныя издѣлія подъ чернью выдѣлываются въ Россіи въ разныхъ мѣстахъ: въ Москвѣ, Тулѣ, Великомъ—Устюгѣ и на Кавказѣ. За границей они впрочемъ извѣстны подъ общимъ именемъ *objet de Toul*. Но московскія и кавказскія издѣлія отличаются, какъ своимъ неизяществомъ, такъ и непрочностью. Недостатокъ этотъ зависитъ отъ неправильнаго составленія черни, удачный составъ которой есть секретъ незначительнаго числа мастеровъ. Устюжская работа напротивъ того пользовалась всегда большею извѣстностью, такъ что въ продажѣ постоянно обращается не мало вещей будто бы тамъ сдѣланныхъ.

Начало ей положено очень давно, вѣроятно тогда еще, когда Устюгъ—Великій былъ самымъ богатымъ и самымъ торговымъ городомъ въ цѣлой Россіи, т. е. въ XVII столѣтіи.

Въ прежнее время она производилась въ гораздо значительнѣйшихъ размѣрахъ; такъ въ царствованіе Екатерины II существовала тамъ даже цѣлая фабрика для этой и филигранной работы. Она потомъ сгорѣла и мастера стали работать на дому, содержа незначительное число подмастерьевъ, которымъ и передавали искусство составлять хорошую чернь. Въ первой половинѣ нашего столѣтія между такими мастерами славились Жилинъ, Бушковскій, Менѣевъ и др. Но уже лѣтъ съ пятнадцать тому назадъ остался въ Устюгѣ всего одинъ мастеръ этого дѣла, тамошній мѣщанинъ, Михай-

ло Ивановичъ Кашковъ, единственный у насъ въ Россіи обладатель секрета составленія хорошей черни.

Благодаря содѣйствію мѣстнаго пробирера и любезности самого хозяина мастерской, я могъ видѣть весь процессъ покрытія серебряныхъ издѣлій чернью, и собрать нѣсколько данныхъ о положеніи вообще этого производства.

Чернь готовится изъ составленія 5 частей серебра, 35 частей мѣди, 44 частей свинца и нѣкотораго количества сѣры, отъ которой по всей вѣроятности и зависитъ цвѣтъ ея. (Полный составъ составляетъ секретъ). Для приготовленія хорошей черни должно быть взято по возможности чистое серебро. За неимѣніемъ химическихъ реагентовъ для очищенія, тутъ употребляется серебряная *выжига*, имѣющая обыкновенно 94 пробу. Мѣдь и свинецъ должны быть также по возможности чистыми (послѣдній употребляется англійскій). Такъ какъ эти условія трудно выполнить въ Устюгѣ, то хоропій сплавъ черни часто не удается, и нерѣдко приходится сдѣлать три или четыре опыта, прежде нежели получится надлежащій сплавъ. Это заставляетъ готовить его обыкновенно въ незначительномъ количествѣ, чтобы не испортить напрасну матеріаловъ. Впрочемъ, взявъ въ расчетъ составъ, чернь представляетъ продуктъ не дорогой. Качество вновь приготовленной черни узнается тѣмъ, что ею покрываютъ какую нибудь пробную фигуру и проковываютъ молотомъ; если чернь останется послѣ этого испытанія неповрежденною, то такой сплавъ считаютъ годнымъ. Кашковъ производилъ въ 1857 году въ присутствіи Государа Императора въ Вологдѣ подобный опытъ, при этомъ серебряная пластинка треснула въ нѣсколькихъ мѣстахъ, а чернь ни въ чемъ не измѣнилась. Эта то прочность и есть главное достоинство устюжской черни. Кашковъ впрочемъ говорилъ, что опъ слышалъ будто чернь портится только въ чайныхъ ложечкахъ, если ихъ постоянно употребляютъ. Это, по всей вѣроятности, нужно приписать быстрымъ нагрѣваніямъ и охлажденіямъ, которые

должны часто выдерживать послѣднія, отчего связь частицъ и нарушается.

Чернь представляетъ нѣсколько пузыристую массу чернаго цвѣта съ синевато-бурымъ отливомъ и неровнымъ изломомъ; она весьма хрупка, такъ что легко толчется въ мельчайшій порошокъ, и очень легкоплавка; расплавленная жидка какъ масло, текуча, удобно наполняетъ мельчайшіе штрихи и легко соединяется, какъ между собою, такъ и съ серебромъ. Полученный славъ черни толкутъ въ ступкѣ и смѣшиваютъ въ равной пропорціи съ нашатыремъ.

Главное искусство и, вмѣстѣ съ тѣмъ, затрудненіе мастеровъ въ этомъ дѣлѣ составляетъ гравированіе по серебру извѣстныхъ рисунковъ. Безъ сомнѣнія, сами они создать что нибудь изящное не могутъ, но за то копируютъ замѣчательно хорошо. Обыкновенно, если желаютъ имѣть что нибудь хорошее, то присылаютъ при заказѣ и рисунки; такъ сдѣлать и кабинетъ Его Величества. Гравированіе составляетъ также самую цѣнную часть работы. Потому то мастерство и держится въ такомъ закоулкѣ, что мѣстные граверы, люди простые и ограниченныхъ потребностей, берутъ за свою работу сравнительно очень дешево, за то пріисканіе ихъ очень затруднительно и необходимо обучать въ самой мастерской маленькихъ мальчиковъ. Процессъ самаго гравированія я описывать не буду, такъ какъ онъ не отличается ничѣмъ отъ обыкновеннаго, кромѣ развѣ того, что тутъ не соблюдается ни малѣйшихъ предосторожностей, отчего зрѣніе граверовъ очень слабѣетъ еще въ молодости.

Наведеніе черни, или, какъ она называется здѣсь, *заправки* производится нижеслѣдующимъ образомъ. Серебряную вещь, на которой уже предварительно выгравированъ рисунокъ, пагрѣваютъ на угляхъ до красна, и затѣмъ покрываютъ, если вещь мала—всею сразу, а если велика, то извѣстную часть, слоемъ той смѣси, чернети и нашатыря, о приготовленіи которой мы говорили выше. Благодаря нашатырю, смѣсь

пристаетъ весьма удобно. Тогда вещь берутъ желѣзными щипцами и вставляютъ въ кучу углей разожженныхъ въ горну. Если вещь велика, то употребляется горнь съ дутьемъ. Чернеть расплавляется довольно легко, выполняетъ всѣ впадины и штрихи и покрываетъ слоемъ все издѣліе, нашатырь же улетучивается. По вынутіи изъ печи вещи, чернь застываетъ и твердѣетъ на ней очень скоро, тогда укрѣпляютъ издѣлія въ деревянной формѣ, наполненной мастикой, и начинаютъ счищать со свободной части излишнюю чернь. Это дѣлается сначала желѣзнымъ широкимъ и плоскимъ напилкомъ, а потомъ брускомъ изъ аспиднаго сланца. Имъ трутъ до тѣхъ поръ, пока всѣ части вещи, которыя должны оставаться бѣлыми, не сдѣлаются совершенно ясными. Если же чернь дурно выполнила штрихи, что часто бываетъ при глубокихъ штрихахъ, то вещь снова покрываютъ смѣсью черни съ нашатыремъ и кладутъ въ горнь; новая чернь легко приплавляется къ старой и наполняетъ промежутки. Очистивъ вещь отъ излишней черни, полируютъ ее крокусомъ, если рисунокъ не замысловатъ, если же изящный, то металлической щеткой и т. д. по правиламъ ювелирнаго искусства.

При ограниченныхъ средствахъ мастерской (въ ней, кромѣ хозяина, работаетъ всего два гравера и одинъ мальчикъ) работа производится тутъ весьма тихо; главное затрудненіе въ гравированіи; такъ что напримѣръ дюжина ложекъ, правда артистической отдѣлки, требуетъ отъ двухъ до трехъ мѣсяцевъ времени. При такой медленности безъ сомнѣнія невозможны срочные и значительные заказы и цѣна вещей возрастаетъ непомѣрно. Всего Кашковъ обрабатываетъ до 10 фунтовъ серебра и вещи его продаются отъ 65 до 80 и даже до 90 копѣекъ за золотникъ, всего, значить, рублей на 800. Издѣлія Кашкова были удостоены на первой всемірной выставкѣ медали, на послѣдней лондонской ихъ не было,

потому что было мало времени заняться чѣмъ нибудь исключительно для нея.

Было бы прискорбно, если бы замѣчательная часть чисто русской старинной промышленности погибла вмѣстѣ со смертью послѣдняго мастера, Кашкова. Въ Вологодской губерніи есть нѣсколько такихъ погибающихъ ремеслъ: выдѣлка вещей изъ *доманика* въ Сереговѣ, маленькихъ замочковъ въ Сольвычегодскѣ, тонкихъ цѣпочекъ въ Устюгѣ; но работа подъ чернью заслуживаетъ изъ нихъ наибольшаго вниманія. Я слышалъ, что правительство обращало нѣсколько разъ вниманіе на это дѣло, но равнодушіе, или вѣрнѣе мѣстные интриги, препятствуютъ оказать ему нужную помощь. Естественнѣе всего было бы перенести Кашкову свою мастерскую въ Петербургъ, но нѣкоторые мастера, говоритъ онъ, дѣлали подобныя опыты и совершенно неудачно, именно отъ высокой платы въ Петербургѣ граверамъ. Намъ кажется, что было бы лучше всего, если бы кто нибудь изъ нашихъ фабрикантовъ серебряныхъ издѣлій въ Петербургѣ или Москвѣ пригласилъ бы Кашкова къ себѣ на извѣстныхъ условіяхъ, или купилъ бы у него секретъ.

Поручикъ Скальковскій.

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ИЗЪ ПРОТОКОЛА ЗАСѢДАНІЯ ОБЩЕСТВА НАЦІОНАЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ПОДЪ ПРЕДСѢ- ДТЕЛЬСТВОМЪ Г. ДЮМА.

Въ засѣданіи общества 6-го апрѣля 1864 года были утверждены награды художникамъ и промышленникамъ за представленные произведенія, а также розданы награды наиболее достойнымъ мастерамъ и работникамъ, рекомендованнымъ обществомъ земледѣльческими и мануфактурными заведеніями.

Засѣданіе это, привлекшее многочисленную толпу, имѣло

спеціальный характеръ. Оно собралось для присужденія преміи маркиза д'Аржантеля, въ 12 тысячъ франковъ.

Порядокъ засѣданія былъ слѣдующій:

Рѣчь барона Шарля Дюпена.

Раздача медалей.

Отчетъ расходовъ и выдачей.

Рапортъ г. Бараля по спеціальному комитету, относительно присужденія преміи д'Аржантеля.

Предложеніе о возобновленіи правленія и комитетовъ.

Прежде чтенія г. Бараля президентомъ произнесена была рѣчь.

Вотъ она въ главныхъ чертахъ:

Въ 1801 году подъ вліяніемъ гг. Ластери и Бенжамена Делессера образовалось общество поощренія національной промышленности. Въ числѣ основателей и первоначальныхъ администраторовъ были: Наполеонъ, Комбасересъ, Лебрень, Буле, Шанталь, де Лапласъ, Монжъ, Берталетъ, Сіесъ, Бенжаменъ Констанъ, Порталосъ, де Люнгъ, Монгольфье, Вокеленъ, Мериме, Пармантье, Матье-де Монморанси, Реньо де Сентъ-Жанъ д'Анжели, Декандоль и Вильморенъ.

Изъ нихъ одинъ Делессеръ дожилъ до настоящаго времени.

Шанталь, предъугадывая судьбы новаго общества и, принимая въ соображеніе французскую легкость сказать, что если оно продержится только три года, то и тогда его ожидаетъ блестящая роль въ развитіи національной промышленности, такъ какъ общество поощренія служить представителемъ изобрѣтенія, улучшенія и приложенія.

Какъ онъ предвидѣлъ, общество развилось, сверхъ всякаго ожиданія и въ теченіи полустолѣтія неоспоримо дѣлаетъ благотѣнія, имѣющія нравственный характеръ. Дѣйствительно, общество всѣми своими средствами обязано одному собранію друзей промышленности страны; они-то и доставляютъ средства для его существованія посредствомъ годичныхъ взносовъ. Управляется она выборнымъ совѣтомъ, въ который призы-

вляются, на одинаковыхъ правахъ, представители теоріи и практики; союзъ полезный вездѣ, но въ академіи прикладныхъ наукъ необходимый.

Советъ этотъ поощряетъ сообщенія, касающіяся промышленности; онъ ихъ изучаетъ, оцѣниваетъ и обсуживаетъ.

Раздаетъ награды.

Предлагаетъ вопросы для разрѣшенія.

Назначаетъ пренія о предметахъ, на которыхъ сосредоточенъ интересъ промышленности.

Наконецъ, назначаетъ преміи лучшимъ представленнымъ ему работникамъ.

Советъ находится въ ежедневномъ сношеніи съ заводами, мастерскими, ихъ начальниками и работниками; такимъ образомъ, онъ руководитъ болѣе полувѣка французскою промышленностію, приготовляя ее къ періодическимъ состязаніямъ на большихъ выставкахъ и доставляя для жюри, обдуманными заключеніями, положительныя данныя къ окончательнымъ рѣшеніямъ.

Самымъ главнымъ промышленнымъ интересомъ советъ постоянно считаетъ изобрѣтеніе, которое старается возбудить, поддерживать и защитить. Правда, въ настоящее время существуетъ историческо-философская школа, которая считая гуманность за передовую армію на пути прогресса, армію безъ предводителя, разсматриваетъ, напротивъ, cadaго изобрѣтателя, какъ выраженіе обыкновенной идеи, принадлежащей всеѣмъ, идеи имъ только раньше другихъ истолкованной, которая и безъ него бы, тѣмъ не менѣе, зародилась, процвѣла и принесла бы плодъ.

Изобрѣтатель, пожираемый своею мыслью, которой онъ посвятилъ все свои силы, состояніе, здоровье, жизнь и, можетъ быть, еще болѣе драгоценныя интересы, будетъ только, если вѣрить этимъ новымъ доктринамъ исторіи, послушнымъ организмомъ движенія главной породы и производителемъ изобрѣтенія на основаніи тѣхъ же законовъ, которыми

повинуется пчела, выдѣлывающая свой воскъ и медъ; то что онъ сдѣлалъ, можетъ всякій исполнить.

Для этой школы Гомеръ, Фидіасъ, Рафаель, Ньютонъ, Лавуазье, вознесшіе такъ высоко творческое могущество человека, только цифры. Ихъ геній былъ геніемъ эпохи въ которой они жили; необходимость заставила замѣнить ихъ другими цифрами, обязанными производить свои божественныя поэмы, безсмертныя страницы, или величайшія вычисленія.

Истинно великіе люди, участвовавшіе въ редакціи статутъ общества, изобрѣтатели столь важныхъ открытій, даже неподозрѣвали возможности существованія этого страннаго мнѣнія софистовъ новѣйшаго времени.

Направляемые своею опытностію, они думали что во всякомъ изобрѣтеніи, если и есть часть занятая отъ времени въ которомъ жилъ изобрѣтатель, отъ среды въ которой онъ вращался, отъ силъ которыми располагалъ, то есть и другая, болѣе возвышенная, отъ него происходящая и принадлежащая ему совершенно, какъ свободное произведеніе самостоятельной работы мысли.

Если изобрѣтеніе принадлежало бы всеѣмъ, то оно не составляло бы ни чьей собственности; изобрѣтатели не имѣли бы тогда права ни на гарантію правительства, ни на признательность общества; принадлежность идеи была бы менѣе законна поземельной собственности.

Конечно, для распространенія всякой новой мысли нужна извѣстная степень образованности человѣчества и развитія его потребностей, это не подлежитъ никакому сомнѣнію; но полагать, что въ извѣстное время генію ничего не нужно создавать потому, что изобрѣтеніе произойдетъ и безъ него, это глубочайшее заблужденіе. Оно льститъ дурнымъ наклонностямъ бѣднаго, возбуждая его зависть ко всякому превосходству, а также и богатаго, имѣющаго свои причины презирать геніальность.

Однако, если мы всеѣхъ живописцевъ міра соединили бы

вмѣстѣ, то изъ нихъ не произошло бы Рафаэля; или всѣ скульпторы не произвели бы Венеры Милосской. Точно также и теперь есть изобрѣтенія въ промышленныхъ наукахъ, о которыхъ мы имѣемъ право сказать, что сдѣлавшій ихъ одинъ былъ къ тому способенъ.

Можно-ли допустить, что академія ничего не изобрѣла, когда она, около вѣка тому назадъ, указала способъ добычи соды изъ морской воды, основываясь на томъ, что она извлекалась тогда изъ морскихъ растений? Органами академіи въ этомъ знаменитомъ изобрѣтеніи были Лавуазье и Лебланъ.

Хотя прошло двадцать четыре года со времени примѣненія этаго важнаго открытія къ промышленности, но мы еще и теперь разсуждаемъ о сущности явленій, происходящихъ при фабрикаціи искусственной соды; и не смотря на это намъ бы сказали, что если бы Лавуазье и Лебланъ не существовали, то химическая сода, тѣмъ не менѣе, была бы изобрѣтена и замѣнила бы естественную.

Императоръ Наполеонъ 1 былъ тоже изобрѣтателемъ. Онъ въ слѣдствіе недостатка хлопчатой бумаги предложилъ механическую обработку льна; по неимѣнію сахарнаго тростника, ввелъ свекло-сахарное производство; наконецъ, отыскавъ въ Филипъ Жераръ и его соревнователей практическихъ гениевъ, соответствующихъ его великимъ идеямъ. Можно утвердительно сказать, что эти изобрѣтенія и ихъ общественное развитіе были бы еще въ зародышѣ, если бы Наполеонъ 1 ихъ не вдохнулъ, а Филипъ Жераръ и ему подобные, не выполнили его мысли на дѣлѣ.

Совѣтъ общества указалъ промышленности, что кислое броженіе спиртовыхъ жидкостей не есть еще единственное средство для производства уксуса. Практическій гений Моллера, осуществивъ эту мысль, достигъ искусства приготовленія древеснаго уксуса.

Если бы Моллеръ не существовалъ, древесный уксусъ терялся бы и теперь въ удушливомъ дымѣ угольныхъ кучъ; и

хлопчатобумажная промышленность была бы лишена этого полезного дѣтеля.

Тогда когда голландцы сохраняли какъ секретъ и монополию способъ приготовленія бѣлилъ, въ совѣтъ общества было признано, что вещество это можно получать во Франціи новыми способами.

Тенаръ въ лабораторіи, а Роардъ въ заводѣ Клиши получили искусственныя бѣлила, и тѣмъ удовлетворили необходимую потребность страны. Неужели теперь нельзя сказать, что французскія бѣлила не существовали бы, если бы для ихъ открытія не соединились вмѣстѣ гении: ученый, экономическій и промышленный.

Въ послѣднее время химія удивляетъ своею плодотворностью. Она извлекаетъ изъ каменнаго угля пріятныя краски, употребляемыя для отдѣлки роскошныхъ матерій, отличающихся чистотою цвѣтовъ, богатствомъ и блескомъ. На этомъ пути первый шагъ, можетъ быть, былъ случайный, но за то другія открытія произошли отъ тщательныхъ изслѣдованій толпы, привлеченной новою Калифорніей, обѣщавшей сокровища.

Когда ультрамаринъ продавался за вѣсъ золота, когда онъ могъ употребляться только великими мастерами искусства, когда онъ получался изъ рѣдкихъ минераловъ, находящихся на краяхъ свѣта, посредствомъ странныхъ процессовъ, старинными послѣдователями алхиміи, ни кто бы не повѣрилъ извѣстію, что ультрамаринъ можетъ получаться изъ каменныхъ угодно веществъ.

Знаменитый, скромный и ученый Гиме, отвѣчая призыву совѣта, открылъ искусственный ультрамаринъ. Вѣроятно безъ ученаго общества и Гиме, это изобрѣтеніе было бы только въ зародышѣ, не смотря на противоположныя мнѣнія софистовъ.

Хрустальные фабриканты, которыхъ революція 1848 года лишила всякаго покровительства, должны бы были закрыть свои фабрики и распустить мастеровыхъ, если бы совѣтъ

общества не предоставилъ имъ, въ минуты ужаснаго отчаянія, неожиданныхъ средствъ. Онъ указалъ имъ на цвѣтную стеклянную промышленность Венеціи, Богеміи и древняго Египта и, такимъ образомъ, открылъ путь, по которому хрустальная промышленность должна была слѣдовать. Г. Фон-теней владѣтель завода Клинглингъ, получивъ предложенную совѣтомъ премію за выдѣлку цвѣтнаго стекла, основалъ новую промышленность именно въ то время, когда продажа безцвѣтнаго хрусталя остановилась.

Безъ сомнѣнія, существуютъ изобрѣтенія и изобрѣтатели; но есть также лѣнницы, которые, отвергая собственность, находятъ, что гораздо лучше ея воспользоваться, нежели пріобрѣтать трудомъ и экономіей; есть также лица отвергающія изобрѣтенія на томъ основаніи, что гораздо легче пользоваться идеями другихъ, чѣмъ вырабатывать свои изученіемъ и постояннымъ мышленіемъ.

Знаютъ-ли они, что такое изобрѣтеніе? Нѣтъ! Оправданіемъ для нихъ можетъ служить только то, что они не знаютъ ни горестей, ни радостей, сопровождающихъ новыя открытія.

Сорокъ лѣтъ тому назадъ совѣтовался со мной другъ семейства Дагерра, опечаленный странными поступками этого знаменитаго человѣка. Что думать мнѣ, онъ говорилъ, объ способномъ художникѣ, оставляющемъ свои кисти и преслѣдующемъ безсмысленную идею изображенія бѣгущихъ предметовъ камеры обскуры, на бумагѣ въ формѣ определенной, постоянной. Я поддержалъ изобрѣтателя тогда своимъ совѣтомъ. Если бы онъ былъ совращенъ съ пути фотографія не существовала бы. Пятнадцать лѣтъ прошло съ тѣхъ поръ, когда Дагерра считали съумасшедшимъ, до того времени когда изобрѣтеніе его было признано.

Если кто вдумается въ исторію открытій, то согласится, что фотографія пріобрѣла огромный успѣхъ потому, что Дагерръ, неблагодарность къ которому сдѣлалась модой, неудо-

вольствовался съ самаго начала слабыми произведеніями, но напротивъ, старался достигнуть безъупречнаго искусства.

Выгоды и послѣдствія этого изобрѣтенія неисчислимы. Парижская промышленность производитъ ежегодно на нѣсколько милліоновъ фотографическихъ принадлежностей, не говоря уже о цѣнности вывоза изображеній.

Не всѣ такъ достигаютъ цѣли, какъ Дагерръ, многіе умираютъ недождавшись своего торжества, другіе удаляются отъ избраннаго пути; все это заставляетъ насъ быть великодушными къ изобрѣтателямъ, и содѣйствовать имъ всѣми возможными средствами.

Общество поощренія промышленности имѣетъ спеціальныя фонды, назначенныя для пособій и пенсіоновъ престарѣлымъ дѣятелямъ промышленности, неимѣющимъ средствъ къ существованію.

Оно гордится, что вызвало важныя открытія:

гг. Вика, Шевреля, Гельмана и Сореля, за которыхъ присудило премію.

Здѣсь нельзя не упомянуть о пожертвованіяхъ и благотивныхъ завѣщаніяхъ для призрѣнія старцевъ въ память оказанныхъ ими услугъ и вспомошествованія бѣднымъ семействамъ лицъ, погибшихъ преждевременно отъ трудовъ, горя или обманчиваго изобрѣтенія.

Именемъ общества благодарю великодушныя сердца, принимающія въ этомъ благородномъ дѣлѣ горячее участіе.

Премія д'Аржантеля.

Репортъ г. Баралля комитету химическихъ искусствъ.

М. г.! Я представляю вамъ г. Сореля къ преміи маркиза д'Аржантеля, за самое полезное открытіе для развитія французской промышленности, въ послѣдніе шесть лѣтъ. Только въ четвертый разъ присуждается эта важная награда. Вы знаете, что г. Сорель изобрѣлъ способъ цинкованія желѣза, из-

вѣстный подѣ названіемъ гальванизаціи. Въ прошедшемъ столѣтіи химикъ Малунъ предлагалъ смѣшивать цинкъ съ оловомъ, для предохраненія желѣза отъ ржавчины, но когда промышленники ему сказали: «есть всегда вѣсколько частицъ желѣза обнаженныхъ отъ сплава и ржавчина на нихъ будетъ дѣйствовать; когда вы покроете наружность водопроводныхъ трубъ, внутренность ихъ будетъ ржавѣть, какъ и прежде.» Химикъ Малунъ ничего на это не отвѣчалъ, и въ продолженіе цѣлаго вѣка процессъ его остался непримѣнимымъ. Что-же касается г. Сореля, просвѣщенного великимъ открытіемъ Вольта, что цинкъ сообщаетъ желѣзу электрическія свойства, совершенно отличающіяся отъ обыкновенныхъ, то онъ доказалъ, что цинкъ, говоря техническимъ языкомъ, дѣластъ желѣзо электроотрицательнымъ (*négatif*), т. е. неокисляющемся на воздухѣ; что желѣзо, будучи соединено съ цинкомъ только частию своей поверхности, не окисляется болѣе въ частицахъ, остающихся имъ непокрытыми. Еще въ 1844 году г. Араго въ палатѣ Депутатовъ отдалъ справедливость изобрѣтенію г. Сореля. «Г. Сорель, сказалъ онъ, нашелъ въ неупотреблявшемся веществѣ, котораго никто не обратилъ на пользу, о которомъ ни одинъ промышленникъ не думалъ, чрезвычайно драгоцѣнныя свойства.»

Съ другой стороны, изъ изслѣдованій въ 1842 году совѣщательнаго комитета искусствъ и мануфактуръ, слѣдуетъ, что г. Сорель усовершенствовалъ весьма замѣчательно способъ г. Малюина; что первый долженъ былъ устранить неудобство образованія сплава цинка и желѣза противудѣствующаго правильному цинкованію. Для этого, онъ нагревалъ тигли сверху, чтобы трудноплавкіе вещества отдѣлились, изъ расплавленного цинка, осажденіемъ на дно сосуда, и одинъ чистый металл былъ употребленъ на производство гальванизаціи желѣза.

Побѣдивъ многочисленныя затрудненія препятствовавшія основанію новой промышленности, г. Сорель постарался увели-

чить приложенія желѣза, и только, въ слѣдствіе постоянныхъ двадцатилѣтнихъ своихъ работъ, онъ могъ довести гальванизацию желѣза до настоящаго развитія. Въ послѣдніе пять или шесть лѣтъ сдѣланы различныя усовершенствованія, состоящія въ доведеніи слоя цинка до дѣйствительно необходимой толщины и, такимъ образомъ, получены во Франціи недорогія издѣлія, могущія соперничать, по своей дешевизнѣ, съ подобными же заграничными. Наконецъ если есть фабрики гальванизации желѣза почти у всѣхъ образованныхъ народовъ, то этимъ обязаны г. Сорелю; благодаря ему эта новая промышленность нашей страны распространилась по цѣлому свѣту.

Гальванизированное желѣзо, въ настоящее время, употребляется: при морскихъ сооруженіяхъ, желѣзныхъ дорогахъ, телеграфахъ, постройкахъ, пивовореніи, печномъ дѣлѣ, фабрикации домашней посуды, садоводствѣ, земледѣліи, выдѣлкѣ кровельнаго желѣза, проволоки, гвоздей, заклепокъ, трубъ, рамъ, котельномъ производствѣ и проч. Новѣйшія системы обработки земли, распространяющіяся ежедневно, основаны на употребленіи гальванизированной проволоки. Невозможно исчислить всю важность этого изобрѣтенія. По свѣденію, доставленному г. Барономъ, инспекторомъ телеграфныхъ линій Парижа, видно, что всѣ телеграфныя линіи Франціи употребляютъ около 10800000 килограммовъ гальванизированной проволоки, представляющей стоимость 7 или 8 милліоновъ франковъ; и что, вообще, цѣнность гальванизированнаго желѣза употребляемаго на телеграфахъ достигаетъ до 100 милліоновъ франковъ. Расходъ былъ бы тройной, если бы употреблялась мѣдь.

И такъ, вы видите м. гг., что г. Сорель имѣетъ дѣйствительныя права на премію Аржантеля. Онъ совершенно достоинъ этой награды по важности, качеству и дешевизнѣ предметовъ, выдѣлывающихся по его изобрѣтенію.

Впрочемъ, кромѣ гальванизированнаго желѣза, ему обяза-

на промышленность различными другими изобрѣтеніями и интересными приложеніями, какъ напримѣръ: мастикой хлористаго цинка, огненнымъ регуляторомъ для постоянной температуры, двойнымъ сифономъ для нагрѣванія красильныхъ чановъ. Въ г. Сорелѣ, м. г., вы наградите постоянного и искуснаго дѣтеля, достойнаго всякаго поощренія, оказавшаго національной промышленности огромныя услуги, неизвлекающему для себя, очень часто, другой выгоды, кромѣ удовольствія сдѣлать полезное. Самая лучшая для него сегодня награда видѣтъ, въ списокѣ увѣчаныхъ преміей Аржантеля, свое имя рядомъ съ именами: ученаго инженера Вика, славнаго химика Шеврала и знаменитаго механика Гельмона.

Послѣ чтенія этого рапорта, г. президентъ сказалъ, что на основаніи постановленія совѣта, г. Сорелю назначается премія д'Аржантеля, и приглашалъ его принять награду. При передачѣ ему премій президентъ заявилъ свое личное уваженіе къ работамъ г. Сореля и старинное къ нему сочувствіе.

Раздача медалей.

Медаль за изобрѣтенія и промышленныя усовершенствованія.

Открытіе въ Сибири графита высшаго качества г. Алиберомъ.

Г. Алиберъ представилъ обществу образцы графита изъ Маріинскаго прииска, открытаго имъ въ восточной Сибири. Рудникъ этотъ находится въ отрогахъ Саянскаго хребта, на вершинѣ голой скалы называемой Батуголь, въ 400 верстахъ къ западу отъ Иркутска.

Графитъ, находящійся въ этомъ мѣсторожденіи, по своимъ прекраснымъ качествамъ и изобилію, дастъ необходимую пищу интересной промышленности, тѣсно связанной съ распространеніемъ искусства рисованія и съ нѣкоторыми другими промышленностями, какъ напр: производствомъ огнепостоянныхъ

тиглей, гальванопластикой, домашнимъ употребленіемъ желѣзныхъ и чугунныхъ вещей и проч.

Многочисленныя разности графита, представленнаго г. Алиберомъ въ консерваторію искусствъ и ремеслъ, по наружности и внутреннему сложенію, представляютъ одну изъ самыхъ замѣчательныхъ коллекцій когда либо доставленныхъ обществу. Образцы эти рѣдко заключаютъ въ себѣ кристаллическія отдѣльности, но чаще представляются жилковатыми волнообразными, въ желвакахъ или лучистыхъ сфероидахъ, наконецъ, въ плотныхъ массахъ, тонгослоистыхъ, или въ землистомъ состояніи. Во всѣхъ видахъ онъ имѣетъ всегда основаніемъ чистый углеродъ.

По разложенію г. Дюма алиберовскій графитъ содержитъ:

| | | | |
|-----------|-------------|---------|-------------|
| углерода. | 89,3 | | 96,2 |
| пеплу . . | 10,4 | | 3,7 |
| | <u>99,7</u> | | <u>99,9</u> |

Пепелъ состоитъ изъ кремнезема, окиси желѣза и извести. Онъ съ кислотами не вскипаетъ, и ясно показываетъ составныя части крупнозернистаго сіенита, породы, въ которой заключается графитъ вмѣстѣ съ известковымъ шпатомъ.

Г. Ауербахъ, секретарь Императорскаго общества испытателей природы въ Москвѣ, изучивъ это интересное произведеніе горной промышленности Россіи, нашелъ, что самыя лучшія отличія для приготовленія карандашей не представляютъ совершенно чистаго углерода. Они содержатъ до 15% пеплу или разныхъ породъ, присутствіе которыхъ способствовало осажденію графита годнаго для рисованья.

По близости съ графитомъ, и даже въ одной и той же формации находятся: цирконъ, касситъ, анатитъ, магнитный колчеданъ, плавековій шпатъ, нироксенъ и оловянная окись.

Чтобы составить себѣ идею промышленной цѣнности разработки подобнаго рода, достаточно сказать, что мѣсторо-

жденіе графита, о которомъ идетъ рѣчь, развѣдано на значительномъ пространствѣ и, кажется, что оно образуетъ огромные запасы для продолжительной и выгодной промышленности.

Извѣстно, что знаменитые рудники Боровдальскіе въ Кумберландѣ совершенно, въ настоящее время, истощены. Они долгое время снабжали графитомъ Европу, и ежегодно давали до $2\frac{1}{2}$ милліоновъ выгоды и, почти милліонъ, даже въ послѣдніе годы.

Можно думать, видя значительность мѣсторожденія, чистоту и прекрасное качество алиберовскаго графита, что ему назначено въ европейской промышленности занять мѣсто Боровдальскаго.

Итакъ успія г. Алибера въ высшей степени заслуживаютъ сочувствія общества и поощренія золотою медалью.

Машина для фабрикаціи подковныхъ гвоздей г. Виктора Лорана.

Гг. братья Лоранъ, въ Планше де Минъ, имѣютъ огромную фабрикацію мелочныхъ желѣзныхъ товаровъ, слѣсарныхъ издѣлій и деманшей утвари, доставляющую работу всему окружающему населенію.

Наблюденіе за такимъ обширнымъ производствомъ, столь разнообразнымъ въ своихъ подробностяхъ, не помѣшало г. Виктору Лорану, гражданскому инженеру и одному изъ владельцевъ этого заведенія, обратить самое строгое вниманіе на изобрѣтеніе новой машины.

Назначеніе ея состоитъ въ постепенной и совершенно правильной выковкѣ огромнаго количества подковныхъ гвоздей.

Желѣзо, нагрѣтое съ одного конца, подается къ машинѣ, эта послѣдняя опредѣляетъ длину полосы, которую она должна употребить и проковывать ее по длинѣ, давая требуемую толщину и ширину; потомъ она обрѣзываетъ полосу, обрабатываетъ головку, и бросаетъ оконченный гвоздь въ осо-

бую воронку; тогда какъ новая полоса, такимъ же образомъ подвергается подобнымъ же послѣдовательнымъ операціямъ.

Главное условіе механизма г. Лорана состоитъ въ расположеніи кулаковъ, рассчитанныхъ такимъ образомъ, что четыре молотка, дѣйствующіе на гвоздь по два, по вертикальному и горизонтальному направленіямъ, ограничены въ своемъ движеніи, сообразно размѣрамъ, которые нѣжно придать желѣзу.

Это новое, остроумное изобрѣтеніе, сдѣлавшееся еще болѣе практическимъ отъ введенія штамповъ изъ бѣлаго чугуна, удобно перемѣняемыхъ, должно быть разсматриваемо, какъ важное усовершенствованіе въ устройствѣ ковальныхъ машинъ. Разсмотрѣвъ изобрѣтеніе и трудность выполненія его деталей, которую должно было преодолѣть, административный совѣтъ назначаетъ г. Лорану золотую медаль.

Приготовленіе алюминіевой бронзы и. С. Клеръ Де-вилемъ и Дебре.

Новый металлъ, алюминій, кромѣ своихъ собственныхъ достоинствъ, схожихъ съ драгоценными металлами, и своей необыкновенной легкости, одинаковой со стекломъ, еще обладаетъ замѣчательнымъ свойствомъ, при сплавленіи съ мѣдью производить новую бронзу, необыкновенную по своимъ драгоценнымъ качествамъ.

Будучи прибавленъ въ одинаковомъ количествѣ съ оловомъ къ мѣди, онъ даетъ превосходный, однородный металлъ, отличающійся необыкновенной твердостью, вязкостью, однородностью и неизмѣняемостью на воздухѣ.

Здѣсь надобно еще добавить, что при соединеніи расплавленныхъ алюминія и мѣди, происходитъ отдѣленіе теплоты и свѣта, что прямо указываетъ на алюминіеву бронзу, какъ на химическое соединеніе.

Бронза эта, вѣроятно, войдетъ во всеобщее употребленіе, и полагають, по сдѣланнымъ уже опытамъ, что она будетъ

весьма пригодна для дѣла артиллерійскихъ орудій. Общество за открытіе такого драгоцѣннаго изобрѣтателямъ золотую медаль.

Дымопоглощающій снарядъ г. Тьери сына.

По мѣрѣ того, какъ развивается громадная промышленность дымъ отъ нашихъ паровыхъ котловъ дѣлается все болѣе тяжелымъ и вреднымъ; жалобы увеличиваются, но власти, будучи не въ состояніи дать какое нибудь удовлетвореніе, должны терпѣть зло до тѣхъ поръ, покуда не найдется несомнѣннаго средства, для отстраненія неудобства.

Мы далеки отъ мысли, что предлагаемое средство единственное; многія другія могутъ привести къ такому же результату. Система г. Тьери состоитъ въ пропусканіи струи пара подъ колосники, по направленію одинаковому съ отдѣляющимися газами *). Наблюденія, нѣсколько разъ произведенныя нами, доказываютъ что процессъ г. Тьери сына полезенъ; и что полное поглощеніе дыма можетъ быть производимо, безъ увеличенія расходовъ на топливо, и безъ особенныхъ усилій со стороны кочегара.

Общество, засвидѣтельствовавъ этотъ результатъ, присудило г. Тьери сыну платиновую медаль за изобрѣтеніе.

Электрическая лампа и. А. Дюма и Бенуа.

Очень часто бываетъ необходимо пропикать въ мѣста съ испорченнымъ воздухомъ или для того, чтобы выполнить необходимую работу, или для того, чтобы подать помощь рабочимъ, задыхающимся отъ удушливыхъ газовъ. Чтобы предохранить людей, находящихся въ подобныхъ обстоятельствахъ, ихъ разъединяютъ съ окружающей средой, покрывая снарядами подобнымъ водолазному, который позволяетъ пропускать,

*) Иначе пара нельзя и пустить; при той тягѣ, которая находится подъ колосниками, онъ всегда будетъ течь по одинаковому направленію съ газами.

необходимый для дыханія, воздухъ посредствомъ двухъ трубокъ, сообщающихся съ наружностью.

Но недостаточно только имѣть возможность безопасно проникнуть въ испорченную атмосферу; здѣсь представляются еще случаи, когда воздухъ рудника не можетъ поддерживать горѣнія, и тогда употребленіе обыкновенныхъ лампъ невозможно, въ слѣдствіе чего, операціи, производящіяся въ темнотѣ, дѣлаются продолжительными, затруднительными и случайными. Снарядъ, освѣщающій въ подобныхъ случаяхъ, можно считать огромною помощію.

Посредствомъ свѣтящихся трубокъ Гейслера, гг. Дюма-инженеръ желѣзнаго рудника Лакъ, близъ Привастъ, и Дюма-аптекарь, достигли счастливаго результата. Снарядъ, ими устроенный, содержитъ, въ маломъ объемѣ, гальваническую батарею, барабанъ Румкорфа и трубку Гейслера. Онъ былъ съ успѣхомъ опробованъ въ рудникахъ Алле и Сентъ-Етьенъ.

За новое приложеніе электричества на общую пользу, общество присуждаетъ гг. Дюма серебряную медаль.

Пустая ось съ постояннымъ смазываніемъ.

Совѣтъ назначилъ г. Еврару, гражданскому инженеру въ Дуе, бронзовую медаль за его ось съ постояннымъ смазываніемъ, приложенную къ рудничнымъ тѣлѣжкамъ.

Ось эта просверлена въ ковцахъ, находящихся во втулкахъ; въ срединѣ ея находится резервуаръ съ масломъ, расположенный такимъ образомъ, что она во время работы течетъ капля по каплѣ. Такимъ образомъ, достигается постоянное смазываніе весьма удовлетворительно. Система Еврара была сначала испытана въ рудникахъ независимыхъ отъ каменноугольной компаніи Викоанъ, скоро тамъ получила практическое примѣненіе и, вѣроятно, незамедлительно распространится въ соседнихъ разработкахъ.

Дыхательный снарядъ Галибера.

Г. Галиберъ усовершенствовалъ дыхательный снарядъ, посредствомъ котораго можно проникать въ мѣста, наполненныя удушливыми газами. Онъ употребляетъ двѣ трубки, сообщающіяся съ чистымъ воздухомъ, и оканчивающіяся двумя отверстіями, около сантиметра діаметрами, сдѣланными въ мундштукъ изъ слоновой кости или твердаго дерева, который человекъ беретъ въ ротъ. Чистый воздухъ втягивается черезъ одну изъ этихъ трубокъ, а воздухъ, уже употребленный для дыханія, выходитъ въ другую. Это дѣлается посредствомъ легкаго перемѣщенія языка, замѣняющаго два маленькихъ клапана обыкновенныхъ приборовъ.

Совершенное уничтоженіе подвижнаго органа дѣлаетъ снарядъ всегда готовымъ для дѣйствія, что представляетъ огромную важность для инструментовъ, употребляющихся не постоянно, а только въ случаѣ надобности. Общество опредѣляетъ Галиберу бронзовую медаль.

М. Ивановъ.

ИЗВѢСТІЯ И СМѢСЬ.

ИЗВѢСТІЕ ИЗЪ ПИСЕМЪ, АДРЕСОВАННЫХЪ КЪ РЕДАКТОРУ ГОРНАГО ЖУРНАЛА.—Капитанъ Антиповъ, инспекторъ донецкихъ каменноугольныхъ копей, увѣдомляетъ отъ 9-го іюля 1864 г., что на Грушевкѣ дѣлають въ настоящее время опыты надъ употребленіемъ для отлива воды изъ мелкихъ шахтъ прибора Житфара. Если опыты удадутся и цѣнность прибора будетъ не велика *), то онъ принесетъ Грушевскому руднику большую пользу. Черезъ нѣсколько недѣль г. Антиповъ обѣщаетъ сообщить объ этомъ въ Горный Журналъ болѣе подробныя свѣденія.

Г. Антиповъ извѣщаетъ еще о другой новости: «Мы открыли около Аксайской станицы, въ наносной почвѣ скелетъ мамонта. Сожалѣемъ только, что нѣсколько разрушенъ, и нельзя будетъ составить полнаго остова: это было бы очень хорошо для нашего мѣстнаго горнаго музеума».

Академикъ Э. П. Эйхвальдъ, въ дополненіе къ статьѣ своей о мѣсторожденіяхъ графита и каменнаго угля въ восточной Сибири, помѣщенной въ № 7 Горн. Журн. за 1864 годъ, сообщаетъ отъ 22 іюля, что графитъ листоваго сложенія съ берега р. Мархой, принадлежащей къ системѣ р. Каны, въ Канскомъ округѣ, по химическому изслѣдованію въ лабораторіи горнаго института, состоитъ во 100 частяхъ:

| | |
|-------------------|-------|
| изъ графита . . . | 75,26 |
| — пепла . . . | 24,74 |

Пепелъ состоитъ изъ кремневой кислоты, глины и окиси железа.

СПОСОБЫ ОЧИЩЕНІЯ ЧУГУНА, ЖЕЛѢЗА И СТАЛИ ОТЪ ВРЕДНЫХЪ ПРИМѢСЕЙ: СѢРЫ, ФОСФОРА, МѢДИ, МЫШЬЯКА И ПР. Читателямъ Горнаго Журнала извѣстно, что для успѣховъ желѣзной промышленности сдѣлался въ послѣднее время очень

*) То и другое не подлежитъ ни малѣйшему сомнѣнію. Ред.

важнымъ вопросъ объ отысканіи способовъ получать хорошіе продукты, при употребленіи несовершенно чистыхъ заводскихъ матеріаловъ. Важность этого дѣла возрастала вмѣстѣ съ развитіемъ желѣзной промышленности, такъ какъ для усиленной конкуренціи нужно было въ одно время готовить для сбыта хорошіе и дешевые продукты; но особенная необходимость въ очищеніи чугуна отъ вредныхъ примѣсей обнаружилась при введеніи Бессемерова процесса; оказалось, что изъ дурнаго чугуна въ Бессемеровомъ приборѣ получаютъ совсѣмъ никуда не годные сталь и желѣзо. Давно уже обращено вниманіе на употребленіе водянаго пара для полученія чистыхъ желѣзныхъ продуктовъ, въ томъ предположеніи, что паръ, пропущенный сквозь раскаленную желѣзную руду или расплавленный чугунъ, разложится и выдѣлитъ сѣру, фосфоръ и мышьякъ въ видѣ газообразныхъ соединеній съ водородомъ. Финляндскій ученый, г. Норденшильдъ, кажется первый предположилъ впускать водяной паръ при обжиганіи желѣзныхъ рудъ; потомъ Джемсъ Несмитъ, въ 1854 году, взялъ привилегію на впусканіе водянаго пара въ расплавленный чугунъ при пудлингованіи. Послѣ первыхъ усѣховъ Бессемерова процесса, о водяномъ парѣ заговорили еще чаще; Горный Журналъ часто сообщалъ благопріятствовавшія употребленію пара мнѣнія разныхъ теоретиковъ, и извѣстилъ (въ № 2 за 1864 г. стр. 377) о предположеніи г. Юлія Казанова получать изъ всякаго чугуна хорошую сталь при помощи пара. Однакожъ до сего времени въ періодическихъ изданіяхъ не встрѣчалось слуховъ, чтобы гдѣ нибудь было съ пользою испытано очищеніе желѣзныхъ продуктовъ паромъ въ валовомъ производствѣ. Теперь мы можемъ сообщить самое положительное извѣстіе о выгодномъ употребленіи пара для означенной цѣли, и сверхъ того еще о другомъ предположеніи, доставляющемъ возможность извлекать пользу изъ рудъ и горючихъ матеріаловъ несовершенно чистыхъ. Впрочемъ въ обѣихъ извѣстіяхъ недостаетъ опредѣлительныхъ свѣдѣній о томъ, въ какой степени достигается выдѣленіе фосфора изъ чугуна и желѣза.

Гг. Веннгеръ и Россинваль въ Вѣнѣ взяли привилегію на впусканіе пара при передѣлѣ чугуна въ желѣзо въ пудлинговыхъ печахъ и горнахъ, при рафинированіи чугуна, и при производствѣ бессемерованія; полученные по ихъ способу, очень

выгодные результаты заставили установить необходимые приборы при всѣхъ печахъ пудлинговаго завода около Кадрага, потому что, кромѣ выдѣлки отличнѣйшей пудлинговой болванки даже изъ чугуна, содержащаго сіру, фосфоръ или мышьякъ, оказалось еще большое сбереженіе въ горючемъ матеріалѣ и чугунахъ.

Разумѣется, что при этомъ способѣ необходимъ паровой котель, и гдѣ его нѣтъ, то должно установить вновь и отапливать излишнимъ жаромъ, отдѣляющимся отъ одной или двухъ печей; тоже можно сдѣлать и при кричныхъ горнахъ, поставивши небольшой котель вмѣсто свода надъ подомъ, устраиваемымъ для предварительнаго прогрѣванія чугуна; одинъ котель можетъ снабжать паромъ 3 или 4 горна. На обращенномъ къ печи или горну концѣ котла находится главная труба для прохода пара, отъ коей полудюймовыми газовыми трубками паръ ведется къ предохранительному клапану, установленному на 10 фут. выше пода рабочаго отверстія печи или горна, и совпадающему въ точности съ серединой этого отверстія. Клапанъ устривается такъ, что долженъ отвориться, когда упругость пара превосходитъ давленіе въ 8 фунт. на квадрат. дюймъ. Отъ клапана идетъ книзу другая вѣтвь трубокъ, соединяющаяся съ горизонтальною трубою, лежащею на горизонтѣ печнаго порога и соединенною съ трубою, загигающеюся при входѣ въ печь въ видѣ крючка, къ концу котораго привинченъ мунштукъ. Этотъ послѣдній имѣетъ 5 отверстій, каждое въ 3", черезъ которыя паръ впускается въ расплавленный чугунъ. Должно замѣтить, что впусканіе пара многими отверстіями производитъ болѣе сильное дѣйствіе, въ сравненіи съ впусканіемъ его сплошнымъ продолговатымъ отверстіемъ; но чтобы можно было проводить паръ ко всѣмъ частямъ расплавленнаго металла, для этого послѣдняя паропроводная трубка имѣетъ два сочлененія въ видѣ шара или яблока, такъ что посредствомъ деревянной рукоятки ее можно подвинуть во всякую сторону. Посредствомъ двухъ крановъ можно пускать паръ, или прекращать его проходъ.

Когда пудлинговая печь, дѣйствующая газами отъ дровъ или какого либо другаго горючаго матеріала, будетъ хорошо прогрѣта, то по поду ея разсыпаютъ 5% грубо истолченной желѣзной окиси или совершенно обожженной, чистой желѣзной

руды, обращенной въ окись; потомъ кладутъ на подъ чугуна, смѣшанный изъ $\frac{2}{3}$ сѣраго и $\frac{1}{3}$ бѣлаго сортовъ, и быстро расплавляютъ его такъ, чтобы сдѣлать совершенно жидкимъ. При этомъ для очищенія чугуна можно прибавлять нѣкоторыя примѣси, напр. поваренную соль, поташъ и пр., но только такія, которыя бы не вредили операціи, какъ напр. известнякъ, отъ коего расплавленный металлъ слишкомъ скоро поднимается.

Потомъ поднимаютъ ломомъ нерасплавившіяся части, и перемѣшиваютъ массу крюкомъ, чтобы всѣ твердые куски растворились. Трубку, загнутую крючкомъ, смазываютъ жидкимъ тѣстомъ изъ распущенной въ водѣ огнепостоянной глины и отмученнаго графита въ тѣхъ частяхъ, гдѣ она подвергается жару, также какъ и мундштукъ; затѣмъ прекращаютъ прибавленіе въ генераторъ топлива, закрываютъ топку, останавливаютъ верхнее дутье, и открываютъ сначала одинъ, потомъ другой кранъ, держа загнутую трубку внѣ печи. Тогда уже, когда паръ выдуетъ всю сгустившуюся воду изъ трубки, ея вносятъ съ мундштукомъ въ расплавленный металлъ, который медленно и равномерно перемѣшиваютъ, легко передвигая въ немъ трубку, но такимъ образомъ, чтобы мундштукъ никогда не прикасался къ дну печи; перемѣшиваніе начинаютъ съ середины печи и водятъ трубкой отъ рабочей къ задней стѣнѣ, и назадъ, подвигаясь постепенно къ пролету, потомъ къ порогу и наконецъ опять къ пролету, чтобы равномерно впустить паръ по всему расплавленному металлу. Однакожъ, если желѣзо сдѣлается густо прежде окончанія перемѣшиванія его съ паромъ, то перемѣшиваніе должно прекратить; оно продолжается обыкновенно 10, 12, 15 до 20 минутъ. Въ это время около паровой трубки показываются беспрестанно синеватые, красноватые и желтоватые огоньки, обнаруживающіе отдѣленіе углеродной окиси и водородистыхъ соединений. Особенно важно, чтобы во время перемѣшиванія было прекращено подтапливаніе печи, потому что отъ этого и въ меньшей мѣрѣ отъ употребленія графитоваго тѣста, и отъ продолженія выпусканія пара черезъ трубку послѣ мѣшанія, пока она не охладится, зависитъ болѣе долгая служба паровой трубки, которая при соблюденіи означенныхъ правилъ можетъ служить двѣ или три недѣли, и даже болѣе. Во время мѣшанія, температура расплавленнаго металла не понижается, въ слѣдствіе химической реакціи водѣ-

наго пара, а прекращеніе подтапливанія, кромѣ сбереженія въ горючемъ матеріалѣ, приноситъ еще ту выгоду, что помогаетъ дѣйствию шлаковъ на поверхность желѣза.

Послѣ мѣшанія начинается подтапливаніе, и пускается верхнее дутье; потомъ вносятъ, какъ обыкновенно, нѣсколько шлаковъ и начинаютъ мѣшать рабочимъ крюкомъ, что повторяется здѣсь 2 или 3 раза, тогда какъ безъ впусканія пара мѣшаютъ отъ 6 до 9 разъ, пока желѣзо сдѣлается такимъ густымъ, что можно приступить къ переворачиванію его ломомъ. Послѣ двукратнаго переворачиванія приступаютъ къ формированію пудлинговыхъ комьевъ.

Пудлинговая болванка, получаемая при содѣйствіи пара, несравненно вязче обыкновенной; между тѣмъ какъ послѣдняя, будучи подперта подъ оба конца, выдерживала 20 ударовъ девятифунтовымъ (на русскій вѣсъ около 12 фунт.) молотомъ, первая, при мѣшаніи съ паромъ въ теченіе 5 минутъ, выдерживала 40 ударовъ, при мѣшаніи въ теченіе 10'—90 въ теченіе 15'—отъ 127 до 160, въ теченіе 20'—отъ 215 до 223 ударовъ. Сопротивленіе ея поэтому увеличивается съ продолжительностью мѣшанія до нѣкотораго предѣла, зависящаго отъ свойствъ чугуна; сверхъ того по сдѣланнымъ до сего времени опытамъ, этимъ способомъ сберегается отъ угара 2—3% и въ расходѣ дровъ 2 куб. фута на каждый центнеръ продукта.

При выдѣлкѣ стали пудлингованіемъ прекращеніе верхняго дутья и подтапливанія и мѣшаніе съ паромъ должно продолжать только 10', иначе сталь будетъ волокниста, и не будетъ имѣть ровнаго зерна.

При кричной работѣ, послѣ расплавленія чугуна должно установить дутье, сгрести съ чугуна уголь, и продолжать операцію какъ и въ пудлинговыхъ печахъ, продолжая мѣшаніе съ паромъ 5 и не болѣе 6', такъ какъ количество желѣза здѣсь гораздо менѣе; потомъ опять набрасывается раскаленный уголь, пускается дутье и работа доканчивается обыкновеннымъ образомъ. Также поступаютъ и при рафинированіи чугуна; рафинировальные горна можно устраивать около доменныхъ печей; величина ихъ зависитъ частію отъ упругости пара, потому что глубина расплавленнаго металла должна быть такова, чтобы впускаемый у дна паръ не терялъ способности дѣйствовать на металлъ; безъ сомнѣнія, рафинированіе можно производить и

въ пудлинговыхъ печахъ. Очень понятно, что это усовершенствование принесетъ также большую пользу и Бессемерову процессу, такъ какъ чугуны можно рафинировать при переплавкѣ; если же чугуны для бессемерованія беретъ прямо изъ доменной печи, то для впуска пара можно особннымъ образомъ устроить приборъ (напр. употребляемая преимущественно въ Швеции Бессемеровы печи), и употреблять его предварительно для рафинированія; для сего нужно только дѣлать въ немъ особенное отверстіе, черезъ которое можно бы было вносить паровую трубку соответственнаго вида, запирая въ тоже время дутье, и по окончаніи рафинированія плотно закрывать отверстіе. Сопла можно дѣлать также наклонными книзу, чтобы жидкій чугунъ, вошедшій въ нихъ механически, упалъ опять въ печь по наклоненной трубкѣ.

Ретортныя Бессемеровы приборы также можно приспособлять къ рафинированію передъ бессемерованіемъ; въ этомъ случаѣ запраемое впослѣдствіи отверстіе для внесенія паровой трубки должно дѣлать на той сторонѣ прибора, которая обращена къверху при его наполненіи, и притомъ въ соответствующемъ цѣли разстояніи отъ дна. Безъ сомнѣнія, должно наблюдать, чтобы отверстія для впуска пара имѣли въ общей сложности надлежащую площадь, и чтобы паръ имѣлъ должную упругость.

(*Oesterreich. Zeitschr. für Berg-und Hüttenw.* 1864 № 28).

А. К. Керпели, подчиненный инженеръ на желѣзномъ заводѣ Анина въ Бадѣ, сообщаетъ въ журналѣ: *Berg — und Hüttenmänn. Zeitung* 1864, №№ 28 и 29, что по дурному качеству желѣзныхъ рудъ и кокса испытаны были на томъ заводѣ разныя средства для полученія чистыхъ продуктовъ. Въ шихту доменной печи прибавили бурога желѣзнякз, содержащаго марганецъ; по изслѣдованіямъ французскаго горнаго инженера Карона извѣстно, что присутствіе марганца въ чугуны уменьшаетъ въ немъ содержаніе сѣры, и при пудлингованіи способствуетъ выдѣленію кремня, хотя и не дѣйствуетъ на уменьшеніе примѣсей фосфора; далѣе, его же изслѣдованія показали, что наибольшая примѣсь известняка или нѣкоторыхъ другихъ основныхъ флюсовъ способствуетъ полученію самаго богатаго марганцемъ бѣлаго чугуна, и что уменьшеніе оснований въ шихтѣ ведетъ

къ выплавкѣ сѣраго чугуна съ большимъ содержаніемъ кремнія. Потомъ приступили къ опытамъ надъ смѣшеніемъ въ разныхъ пропорціяхъ выплаиваемаго при такихъ измѣненіяхъ шихты марганцеватаго бѣлаго и сѣраго чугуна, для выдѣлки изъ него желѣза въ пудлинговыхъ печахъ. Опыты эти доказали, что смѣсь изъ 3 частей бѣлаго, съ крупными листоватыми зернами, и 1 части сѣраго чугуна давала самое лучшее желѣзо. Чтобы еще болѣе улучшить его качества пробовали присаживать къ чугуну во время пудлингованія металлическій свинецъ, какъ это предложено г. Рихтеромъ въ Леобенѣ. Отъ этого угаръ въ чугунѣ достигъ при пудлингованіи 17,6%, расходъ каменнаго угля увеличился, и желѣзо не только не улучшилось, но крѣпость его даже немного уменьшилась. Столь же бесполезно было прибавленіе извести при пудлингованіи, и вообще оказалось, что тщательная работа гораздо вѣрнѣе всѣхъ примѣсей ведетъ къ достиженію цѣли.

Всѣ эти опыты привели г. Керпели къ выводу, что необходимо стараться при доменной плавкѣ получать такой чугунъ, который бы выгодно было безъ всякихъ искусственныхъ пособій переработывать въ желѣзо. Онъ еще прежде предлагалъ для этого впускать въ домну водяной паръ, а теперь увѣдомляетъ, что ему удалось найти удобный способъ получать чугунъ безъ всякой примѣси сѣры даже изъ матеріаловъ, богатыхъ этой примѣсью. Онъ можетъ быть введенъ при всякой печи, не прерывая ея дѣйствія. Изобрѣтеніе г. Керпели состоитъ, по его словамъ, не въ предложеніи какаго либо новаго дѣятеля; напротивъ, онъ предлагаетъ такое средство, на которое уже часто указывали, и измѣняетъ только способъ его употребленія. Онъ не можетъ опубликовать свое изобрѣтеніе, но по большой практической важности его, изъявляетъ готовность *по требованію желѣзныхъ заводовъ, дать о немъ достаточныя свѣденія.*

Изобрѣтатель надѣется, при нѣкоторыхъ измѣненіяхъ въ новомъ способѣ, достигнуть также выдѣленія изъ чугуна фосфора и мѣди; онъ при своихъ опытахъ еще не употреблялъ матеріаловъ, содержащихъ фосфоръ. Результаты, достигнутые въ маломъ размѣрѣ съ мѣдистыми рудами, поразительны, и однакожь не позволяютъ еще дѣлать опредѣлительныхъ выводовъ на счетъ успѣха при доменной плавкѣ, такъ какъ мѣдь не имѣетъ того свойства сѣры и фосфора, на которомъ въ особенности основывается изобрѣтеніе.

ЭРРАТИЧЕСКІЙ ГОРНЫЙ ИЗВЕСТНЯКЪ ВЪ ТАМБОВСКОЙ ГУБЕРНІИ. Г. де Вернейль, въ засѣданіи французскаго общества 15-го февраля 1864 г., прочелъ слѣдующія замѣчанія объ округленномъ кремнѣ, содержащемъ разныя окаменѣлости и найденномъ въ Тамбовской губерніи: обтертый кремень, представленный геологическому обществу г. де ла Рокетомъ, и найденный г. Сабиромъ въ Моршанскомъ уѣздѣ Тамбовской губерніи, относится къ каменноугольному періоду. Это одно изъ тѣхъ кремнистыхъ скопленій, которыя такъ часто встрѣчаются въ кремнистомъ известнякѣ Англіи и называются англійскими геологами chert.

Онъ бѣлъ, потому что, какъ это изложено нами въ *Geology of Russia and the Ural mountains*, by Murchison, Verneuil et Keyserling, vol. I, chap. V, p. 69, русскій каменноугольный известнякъ повсюду имѣетъ этотъ цвѣтъ, исключая на югѣ, около Дона и Донца, и въ Уральскихъ горахъ, гдѣ онъ сильно поднятъ и слои его уже не горизонтальны.

Въ этомъ кремнѣ можно различить слѣдующія окаменѣлости: *Euomphalus pentangulatus*, *Productus semireticulatus*, *Productus* (nova species), *Zaphrentis* (?), *Fusulina cylindrica*.

Этотъ послѣдній, столь замѣчательный родъ характеризуетъ, по нашимъ наблюденіямъ, верхній ярусъ каменноугольнаго известняка; мы показали, что известнякъ съ фузулинами находится въ Муромѣ, въ Великовѣ, около Владимира, т. е. по окраинѣ большаго пермскаго напластованія, встрѣчающагося въ Арзамасѣ и въ Казани, и что онъ появляется въ видѣ острова посреди пермскаго моря на Волгѣ, близъ Ставрополя и Самары (стр. 85). Такъ какъ допотопные обтертые кремни перенесены съ сѣвера на югъ, то безъ сомнѣнія и представленный обществу г. де ла Рокетомъ принесенъ изъ окрестностей Великова, гдѣ на нашей геологической картѣ Россіи показано нахожденіе горнаго известняка съ фузулинами. Коренная порода находится слѣдовательно въ нѣсколькихъ сотняхъ верстъ къ сѣверу отъ того пункта, гдѣ былъ отысканъ перенесенный отсюда эрратическій кремень.

По словамъ г. Сабира, допотопные кремни неизвѣстны въ той странѣ и тамъ на почвѣ нѣтъ никакихъ камней. Это поразило насъ, когда мы проѣзжали по Тамбовской губерніи и мы показали ее внѣ линіи эрратическихъ камней, проходящей на сѣверѣ отъ этой губерніи. Открытіе г. Сабира имѣетъ посему нѣкоторую важность, доказывая, что къ югу за черту, означа-

ющую на нашей геологической картѣ Россіи, границу эрратическихъ камней, могли быть перенесены вѣкоторые камни, оторванные не отъ сѣверныхъ гранитныхъ толщъ, но отъ центральныхъ формаций имперіи. Кремень представленный обществу, отличается отъ самыхъ обыкновенныхъ эрратическихъ камней своею малою величиною и совершенно округленною формою; онъ имѣетъ около 16 сантиметр. (менѣ $\frac{1}{4}$ арш.) въ діаметрѣ, и разломанъ по серединѣ, почему и можно было узнать заключающіяся въ немъ окаменѣлости.

(*Bullet. de la soc. géol. de France, t. 24, feuilles 6—15*).

НОВОЕ СОЧИНЕНІЕ ФР. ФОНЪ РОЗЕНА: ХИМИКО-ГЕОГНОСТИЧЕСКОЕ ИЗСЛѢДОВАНИЕ ДЕВОНСКОЙ ФОРМАЦИИ ДОЛИНЫ ДВИНЫ ВЪ ЛИФЛЯНДІИ И КУРЛЯНДІИ И ДОЛИНЫ Р. ВЕЛИКОЙ ОКОЛО ПЛЕСКАУ, — СЪ ТРЕМЯ ТАБЛИЦАМИ И ДВУМЯ КАРТАМИ. ДЕРПТЪ, 1863 Г. Это тщательно обработанное и богатое химическими разложеніями сочиненіе представляетъ драгоценныя свѣденія о химическихъ и геологическихъ отношеніяхъ девонской формации Россіи. Результаты, выведенные авторомъ во многомъ отличаются отъ мнѣній, высказанныхъ извѣстными изслѣдователями. Доломиты и доломитовые известняки и мергели составляютъ первоначальныя, неметаморфическія образованія по р. Двинѣ и Великой. Объ измѣненіи первоначальнаго состава нельзя и думать, даже наружный видъ породъ противорѣчитъ этому мнѣнію. Большая часть доломитовъ, не держащихъ окаменѣлостей, имѣетъ плотное сложеніе, между тѣмъ какъ содержащіе окаменѣлости доломиты очень скважисты, что зависѣло однакожъ не отъ процесса, измѣнившего составъ слоевъ, но отъ растворенія черепковъ раковинъ, оставившихъ послѣ себя либо каменные ядра и отпечатки, или пустоты. Кроме того, отъ послѣдующаго измѣненія явственные слои породъ должны бы были болѣе или менѣе уничтожаться; также всякую мысль объ измѣненіи опровергаетъ явственная перемежаемость тонкихъ слоевъ известняка, въ которыхъ можно найти развѣ только слѣды углекислой магнезій, съ пластами доломита, составъ коихъ очень близокъ къ нормальному. Замѣченныя авторомъ преобразованія раковинъ улитокъ въ доломитѣ свидѣлствуютъ также въ пользу его мнѣнія. Въ этихъ измѣненныхъ

раковинахъ нельзя замѣтить ни увеличенія ни уменьшенія въ объемѣ; онѣ совершенно наполняютъ промежутокъ между породою и каменнымъ ядромъ, и даже часто представляютъ явственныя линіи прироста. Все показываетъ, что это псевдоморфозы, происшедшіе чрезъ наполненіе пустыхъ пространствъ. Черепки, состоявшіе прежде изъ углекислой извести, были растворены и уже позднѣе пустоты наполнились доломитомъ.

(*Neu. Jahrb. für Miner. Géol. und. Palaeont. 1864, II. 4*).

О ЮРСКИХЪ ОКАМЕНѢЛОСТЯХЪ ВЪ ИНДЕРСКѢ, СОЧИНЕНІЕ Г. ТРАУТШОЛЬДА, МОСКВА, 1864 Г. Въ юрскихъ пластахъ Индерскаго солянаго озера (къ сѣверу отъ устья р. Урала, на лѣвой ея сторонѣ) казанскій профессоръ Вагнеръ собралъ нѣсколько раковинъ, описываемыхъ авторомъ въ этомъ сочиненіи. Раковины эти суть. *Ostrea deltoidea* Lam. th 8, 9, *Serpula socialis* Go., *Amm. virgatus* Buch., *Exogyra laevigata*? Sow., *Ex. spiralis* Go., *Panopaea peregrina*? d'Orb., *Thracia* sp., *Lyonsia Aldouini* d'Orb., *Terebratula umbonella* Lam., *Rhynchonella Fischeri* Rouill., *R. inconstans* Sow. и *Pentacrinus astralis* Quenst. Кромѣ того упоминаются еще *Serpula convoluta*? и *Pentacrinus cristagalli*?

Изъ этихъ 14 видовъ 9 находятся также въ Московскихъ пластахъ; изъ сравненія ихъ съ находящимися въ пластахъ западной Европы можно вывести то заключеніе, что юрскіе пласты Индерскаго озера принадлежать къ верхней Юрѣ.

Ссылаясь далѣе на сочиненіе генерала Гофмана «Юрская формация Илецкой защиты», изданное въ 1863 г. на русскомъ языкѣ, со многими рисунками въ текстѣ и съ 17 отдѣльными таблицами чертежей, г. Траутшольдъ дѣлаетъ нѣсколько сравненій между разными юрскими осадками Россіи и Польши. Хотя изъ этаго сравненія и обнаруживается сходство московской Юры съ Юрою около Попиллы на р. Виндавѣ, однакожъ фауна русскихъ юрскихъ пластовъ въ той степени, въ которой она теперь извѣстна, представляетъ весьма явственное различіе отъ пластовъ западно-европейскихъ, даже въ томъ случаѣ, если сравнить фауну пластовъ, находящихся по близости отъ Москвы, съ польскими юрскими осадками.

(Оттуда же).

О МИКРОСКОПИЧЕСКОМЪ СТРОЕНИИ ШЛАКОВЪ, И ОВЪ ОТНОШЕНИИ ЕГО КЪ ПРОИСХОЖДЕНІЮ КРИСТАЛЛИЧЕСКИХЪ ПОРОДЪ, — г. Фогельзанга.

Вообще предполагаютъ много сходства въ способѣ происхожденія между искусственными огненными образованіями и кристаллическими породами, и авторъ по справедливости желаетъ теоретическіе выводы объ этихъ послѣднихъ основать на точномъ изслѣдованіи искусственныхъ продуктовъ. Изъ тщательныхъ изысканій г. Фогельзанга, объясненныхъ многими примѣрами и рисунками, выводится тотъ результатъ, что въ искусственныхъ продуктахъ охлажденія, въ шлакахъ, можетъ происходить выдѣленіе нѣкоторыхъ составныхъ частей, которыя одинаковъ не ограничиваются кристаллическими плоскостями. Эти выдѣлившіяся части приближаются къ формѣ шара, цилиндра или конуса и неизвѣстно съ точностью, различаются ли между собою принявшія эти формы части по составу. Выдѣленія могутъ располагаться по направленію кристаллографическихъ линий, и однакожъ образовавшіяся такимъ образомъ скопленія нельзя назвать кристаллами. Могутъ также происходить неправильныя, дендритовыя скопленія. Когда начинается настоящая кристаллизація шлаковъ, то въ большей части случаевъ выдѣленіе означенныхъ *кристаллитовъ* *) ей предшествуетъ и они входятъ въ составъ кристалла или кристаллическаго скопленія, слѣдуя болѣе или менѣе направленіямъ новой силы, смотря потому получили-ли они болѣе или меньшій объемъ и самостоятельность. Обращаясь къ разсмотрѣнію микроскопическаго строенія кристаллическихъ породъ и къ возможному сходству ихъ съ шлаками, авторъ замѣчаетъ, что онъ нашелъ вообще мало соотношеній, хотя имѣлъ случай изучать не только всѣ образчики породъ, приготовленные для наблюденій г. Циркелемъ, но и собранную имъ самимъ большую коллекцію. Прежде всего онъ говоритъ о скважинахъ наполненныхъ жидкостью, и замѣчаетъ, что онѣ были находимы преимущественно въ кварцѣ и никогда не были открыты въ полевомъ шпатѣ. Что касается до пузы-

*) Безъ новыхъ техническихъ терминовъ ни одинъ нѣмецкій ученый обойтись не можетъ: они не заботятся о томъ, чтобы остаться понятными для всѣхъ; лишь бы соорудить себѣ памятникъ изъ техническихъ терминовъ!

рей, свойственныхъ стеклу, то онѣ никогда не видѣлъ въ гранитѣ или порфирѣ такихъ пузырей, которымъ бы нельзя было приписать другаго способа происхожденія; такимъ образомъ часто въ образовавшихся кристаллахъ находятся стеклянные пузыри, принадлежащіе, какъ обнаруживается подѣ микроскопомъ, основной массѣ породы. Даже пузыри въ стекловидныхъ породахъ, какъ напр. въ смолистыхъ камняхъ, обсидіанахъ и пр., нельзя отнести къ стекляннымъ пузырямъ, хотя здѣсь нельзя обращать много вниманія на названіе, но весьма важно обобщить понятіе и рѣшить вопросъ: какимъ образомъ въ кристаллахъ гранитовъ и порфировъ остались частицы стекловатой массы? Тѣ же законы охлажденія, которымъ слѣдовала вся масса породы, должны были распространяться и на частицы, заключающіяся въ кристаллахъ. Если необъяснимо уже то, что въ гранитѣ и порфирѣ между кристаллическими и полукристаллическими частями остались стекловатые, то еще труднѣе вообразить, что однѣ изъ этихъ частей застываютъ въ кристаллическомъ видѣ, другія въ видѣ стекла, что пузыри стекла находятся около скважинъ камня. Отыскивая сходныхъ съ этими явленіями въ шлакахъ находимъ въ нихъ скважины, происходящія собственно отъ газовъ и паровъ. Онѣ характеризованы здѣсь такъ ясно, что потомъ уже можно распознать ихъ и въ породахъ; обсидіаны и другіе, безъ сомнѣнія, вулканическіе продукты содержатъ точно такія же пустоты, но въ кристаллическихъ породахъ авторъ никогда не находилъ круглыхъ скважинъ, зависящихъ отъ газовъ и свойственныхъ искусственному стеклу. Извѣстно, что теперь большая часть геологовъ колеблется между двумя мнѣніями: происходили ли гранитныя массы чрезъ охлажденіе тѣста, бывшаго прежде однороднымъ и имѣвшаго жидкое состояніе отъ дѣйствія огня и воды, подѣ сильнымъ давленіемъ, — или онѣ были продуктомъ медленнаго преобразованія осадочныхъ породъ, при чемъ главными дѣятелями были жаръ, давленіе и притокъ новыхъ составныхъ частей, растворенныхъ въ водѣ. Въ доказательство этого послѣдняго мнѣнія авторъ приводитъ микроскопическое строеніе породъ, и особенно нахожденіе въ нихъ скважинъ съ жидкостями и газовыми пузырями и раздутыхъ частицъ основной породы. Онъ замѣчаетъ, что справедливость такого заключенія можетъ быть доказана только опытомъ; но крайней мѣрѣ теоретическое существованіе такихъ пустотъ при охлажденіи подѣ сильнымъ давленіемъ не очень вѣроятно. Во-

первыхъ, можно бы было найти страннымъ, что въ скважинахъ съ жидкостями газовые пузыри занимаютъ гораздо менѣ мѣста въ сравненіи съ жидкостью; потомъ, можно еще спросить, да-ло-ли бы обратное отношеніе объемовъ болѣе вѣроятный вы-водъ.

Представляемъ-ли мы себѣ довольно ясно такое жидкое тѣсто, и то, что должно происходить въ немъ при охлажденіи? Въ та-кой огненно-водяной массѣ вода занимаетъ точно такую же роль, какъ и всякое другое, растворенное въ пей тѣло и рас-предѣленіе ея, не принимая въ соображеніе относительныхъ количествъ, такое же, какъ въ обыкновенныхъ водяныхъ ра-створахъ. Если изъ этаго тѣста, вслѣдствіе пониженія темпе-ратуры, выдѣлится какой либо минераль, то что можетъ за-ключаться въ его пустотахъ? Точно также, какъ кристаллы, выдѣляющіеся изъ смѣшанныхъ водяныхъ растворовъ, содер-жать всегда въ своихъ скважинахъ растворы ео всѣми осталь-ными растворенными веществами, какъ напр., въ кристаллахъ стронкислаго натра, образующихся въ горячихъ растворахъ мѣднаго купороса, содержатся пустоты съ водянымъ растворомъ и съ выдѣлившееся изъ нея мѣдной солью, — такимъ же образомъ въ одной и той же пустотѣ минерала, происшедшаго изъ крем-нистаго тѣста, содержащаго воду, должны заключаться вода и минеральное вещество, въ химическомъ соединеніи между собою или въ свободномъ состояніи. Ежели же въ кристаллахъ одна скважина заключаетъ водосодержащую жидкость, другая пок-рыта минеральнымъ веществомъ то этаго нельзя считать вѣ-роятнымъ послѣдствіемъ охлажденія.

(Оттуда же).

ОБЪ ОКРАШИВАЮЩЕМЪ ВЕЩЕСТВѢ ИЗУМРУДОВЪ, гг. Велера и Густ. Розе.

Вокеленъ, открывши въ изумрудѣ окись хрома, приписалъ этой окиси зеленый цвѣтъ камня. Въ 1858 г., г. Леви опубликовалъ очень интересныя изслѣдованія о мѣсторожденіи, происхожденіи и составѣ изумрудовъ въ Мюзо, въ Новой Гренадѣ. Заключение его состояло въ томъ, что цвѣтъ зависитъ отъ органическаго веще-ства, существованіе котораго онъ дѣйствительно доказалъ самы-ми точными испытаніями; поэтому, по словамъ его, зеленый цвѣтъ исчезаетъ, когда изумрудъ будетъ накалиенъ до-красна. Не най-

дя, чтобы слова эти подтвердились при испытаніи изумруда предъ паяльною трубкой, гг. Велеръ и Розе подвергали въ течение часа жару, при которомъ плавится мѣдь, кусокъ изумруда изъ Мюзо, вѣсомъ въ 7 грам. и имѣющій довольно темный, зеленый цвѣтъ. Цвѣтъ его не уничтожился, только изумрудъ сдѣлался непрозрачнымъ; онъ потерялъ однакожь въ вѣсѣ 1,62%, что почти согласуется съ числами, полученными г. Леви. По разложеніи, въ образчикѣ этомъ найдено 1,86% окиси хрома. Г. Леви полагаетъ, что столь малое содержаніе этой окиси недостаточно, чтобы дать изумруду столь сильный зеленый цвѣтъ. Чтобы разрѣшить это сомнѣніе, гг. Велеръ и Розе сплавилъ 7 грам. безцвѣтнаго стекла съ 13 миллигр. окиси хрома. Они получили прозрачное, однородное стекло, похожее по цвѣту на разложенный изумрудъ. Этимъ доказывается что 13 частей окиси хрома достаточно, чтобы окрасить 7000 частей кремнекислого соединенія въ темнозеленый цвѣтъ, и гг. Велеръ и Розе не сомнѣваются, что цвѣтъ изумруда зависитъ отъ окиси хрома, не отвергая однакожь присутствіе органическаго вещества въ изумрудѣ.

(Comptes rendus etc. 27 juin 1864 № 26).

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКІЯ ПРИМѢСИ МѢДИ. Вліяніе небольшихъ примѣсей постороннихъ металловъ на очищенную мѣдь, и количество этихъ примѣсей въ продажныхъ сортахъ мѣди были изслѣдованы такъ часто и точно, что отъ дальнѣйшихъ изслѣдованій можно ожидать мало новаго; менѣе занимались опредѣленіемъ небольшихъ содержаній разныхъ неметаллическихъ тѣлъ, именно кислорода и сѣры. Протессоръ Абель въ Лондонѣ, который часто производилъ изслѣдованія мѣди, читалъ недавно въ лондонскомъ химическомъ обществѣ длинную рѣчь объ этомъ предметѣ, изъ которой мы представимъ нѣсколько извлеченій. При опредѣленіи кислорода, который такъ часто содержится въ мѣди, и оказываетъ такое сильное вліяніе на ея качества, г. Абель пользуется тѣмъ обстоятельствомъ, что чистая мѣдь разлагаетъ нейтральную азотнокислую окись серебра, и образуетъ азотнокислую окись мѣди и осадокъ металлическаго серебра; въ присутствіи же закиси мѣди происходитъ еще другая реакція, образуется нерастворимая основная азотнокислая окись мѣ-

ди. Следовательно, нужно растворить навѣшенное количество мѣди въ водномъ растворѣ азотнокислой окиси серебра, собрать смѣсь возстановленнаго серебра и основной азотнокислой окиси мѣди на цѣдилку, промыть и держать около $\frac{1}{2}$ часа на холодѣ въ нѣкоторомъ количествѣ нормальной сѣрной кислоты (1 ч. кислоты на 100 ч. воды), чтобы мѣдная соль совсѣмъ растворилась. Количество уравненной при этомъ нормальной кислоты опредѣляется такимъ образомъ, что въ жидкость прибавляютъ нормальнаго раствора соды до тѣхъ поръ, пока образуется осадокъ мѣдной соли. По количеству теплоты, уравненной основною азотнокислою окисью мѣди, легко вычислить содержаніе кислорода въ мѣди. Содержаніе кислорода, опредѣленное этимъ способомъ Абелемъ въ разныхъ сортахъ очищенной мѣди, измѣнялось между 0,03 и 0,42%. Въ нѣкоторыхъ сортахъ найденъ былъ селенъ до содержанія 0,003%; сѣра вмѣстѣ съ кислородомъ содержится, безъ сомнѣнія, почти во всѣхъ сортахъ, и ее можно опредѣлить посредствомъ обработки мѣди водородомъ, однакожъ трудно узнать въ точности ея содержанія. Фосфоръ и азотъ не были открыты изслѣдованіями ни въ одномъ изъ сортовъ мѣди.

(*Polylechn. Centralblatt, Liefer. 15*)

ПРИГОТОВЛЕНИЕ ЖЕСТИ ВЪ АНГЛИИ. — Въ Berg-und Hüttenm. Jahrbuch за 1864 г. напечатанъ Туннеромъ переводъ съ шведскаго статьи г. Кнута Стюффе о приготовленіи жести въ Понтипулѣ, въ графствѣ Монлюудъ. Заимствуемъ изъ перевода Туннера слѣдующее свѣденіе:

Желѣзо, употребляемое въ Понтипулѣ на дѣло жести, выдѣляется частію пудлинговымъ, частію кричнымъ способомъ изъ лучшаго чугуна, выплавляемаго на коксѣ при холодномъ дутьѣ. Для кричной операціи чугуны сперва отбѣливается (рафинируется) въ особомъ горнѣ о двухъ фурмахъ на коксѣ, и потомъ обрабатывается на желѣзо въ кричныхъ горнахъ, подобныхъ ланкаширскимъ, дѣйствующимъ на древесномъ углѣ. На каждый горнъ для отбѣливанія приходится два кричныхъ, при чемъ сіи послѣдніе поставлены до того глубоко, что отбѣленный чугунъ впускается прямо въ кричные горны, наблюдая, чтобы на каждый горнъ впускалось около $2\frac{1}{2}$ центнер. чугуна. Для обработки такого количества, кричный процессъ

продолжается немногимъ болѣе $\frac{3}{4}$ часа. На отбѣливаніи и кричной операциі вмѣстѣ терлется около 12% металла, и въ обѣихъ работахъ горючаго матеріала издерживается 7 центнеровъ кокса и $6\frac{2}{3}$ центнер. древеснаго угля на обработку одной тонны (20 центнер.) кричныхъ кусковъ. Крицы разбѣгаются подъ молотомъ на ровныя части. Три или четыре такихъ куски кладутся рядами одинъ на другой на желѣзину, и будучи въ такомъ видѣ нагрѣты въ закрытомъ горнѣ о двухъ футахъ, обжимаются и проковываются подъ молотомъ въ бруски. Бруски снова нагрѣваются и прокатываются на полосы шириною около 6 дюйм. и въ $\frac{1}{2}$ дюйма толщиною, которыя рѣжутъ въ ленты, каждая въ 2 фута длиною. Ленты закидываются снова въ горнъ, и въ два нагрѣва, прокаткою въ валкахъ, доводятся до формы листовъ, потребной ширины, и примѣрно двойной длины; въ этомъ видѣ листъ въ срединѣ изгибаютъ вдвое, снова нагрѣваютъ, и прокатываютъ; потомъ вытянутые двойные листы перегибаютъ, и нагрѣвъ опять прокатываютъ, и эту операцию продолжаютъ три раза, т. е. до тѣхъ поръ, пока не образуются пакеты изъ 8 листовъ, лежащихъ одинъ на другомъ. Таковыя 8-ми листовыя пакеты еще разъ вытягиваютъ до двойной длины. Прокатка полосъ изъ пудлинговаго желѣза исполняется такимъ же образомъ.

Прокатанные пакеты обрѣзываются, и только тогда разбираются всѣ 8 листовъ одинъ отъ другаго, при чемъ они сортируются потому, что нѣкоторые довольно плотно свариваются между собою. Внутренніе листы, будучи защищены во время нагрѣва отъ окисленія, имѣютъ матовую серебристо-сѣрую поверхность, и они откладываются особо отъ внѣшнихъ листовъ, которые, окислясь болѣе, требуютъ особаго выщелачиванія своей поверхности. Выщелачиваніе производится такъ: листы опускаются на время отъ 3 до 5 минутъ въ теплый растворъ отъ 80° до 90°, $\frac{3}{4}$ по объему крѣпкой сѣрной кислоты и 10 частей по объему воды, потомъ листы отмываются сперва въ теплой, а послѣ того въ холодной водѣ, наконецъ они очищаются пескомъ съ водою, и сушатся.

Очищенные такимъ образомъ листы складываются въ четырехъ-угольные чугуныя ящики, которые закрываютъ крышкой, и для того, чтобы устроить малѣйшій доступъ воздуха, во внутрь ящиковъ сверху крышекъ ихъ накладывается хо-

рошо истолченная смѣсь изъ песку, добываемаго изъ камешкоугольныхъ копей, съ глиной и каменноугольною мелочью; эта смѣсь прежде смачивается водою и плотно убивается. Нагруженные ящики ставятся въ большую пламенную печь (которой подѣ лежитъ на нѣкоторой высотѣ отъ пола фабрики), и тамъ подвергаются прокаткѣ въ продолженіе 18 часовъ непрерывно при постоянномъ красно-каминномъ жарѣ. Послѣ охлажденія каждый листъ отдѣльно и потомъ нѣсколько разъ подвергается прокаткѣ на полировочныхъ валахъ для того, чтобы поверхности листовъ придать ровность и гладкость. Но какъ послѣ этой операціи металлъ снова получаетъ жесткость, то листы прокаливается такимъ же образомъ въ чугунныхъ ящикахъ еще разъ, но при этомъ ихъ выдерживаютъ въ печи только 8 часовъ. По окончаніи вторичной прокатки листы вынимаются, и будучи охлаждены, подвергаются снова выщелачиванію, но на этотъ разъ въ весьма слабомъ растворѣ сѣрной кислоты, которой вливается неболѣе $\frac{1}{4}$ того количества, которое употребляется при первомъ выщелачиваніи. Послѣ того листы снова отмываютъ и чистятъ, такимъ же образомъ, какъ и прежде, и затѣмъ приготовленные къ полудѣ листы сохраняются въ холодной водѣ.

При полуженіи листы одинъ за другимъ пропускаются чрезъ 7 рядовъ, поставленныхъ четырехъ-угольныхъ чугунныхъ посудинъ. Въ первой посудинѣ налито горячее пальмовое масло съ небольшимъ количествомъ сала; во второй — расплавленное, не очень чистое олово, въ третьей — расплавленное чистое олово, въ третьей — олово же, но гораздо чище, также и въ четвертой посудинѣ; въ пятой — горячее пальмовое масло; шестая посудина порожняя, и только дно ея снабжено рѣшеткою, на которую жестяные листы складываются, для медленнаго охлажденія, при чемъ стекаетъ излишнее олово и масло. Въ седьмой посудинѣ содержится немного, на днѣ, расплавленного олова. При этой операціи полуженія жестяные листы сперва погружаются въ горячее пальмовое масло съ примѣсью сала на 10 минутъ; по вынутіи отсюда листы погружаютъ въ первую посудину съ расплавленнымъ оловомъ на 10 или 15 минутъ, и такимъ образомъ проходятъ чрезъ всѣ посудины съ равными промежутками времени. Выниманіе и погруженіе листовъ въ посудины, дѣлается посредствомъ щипцовъ, причемъ всегда за-

хватывается нѣсколько листовъ. При выпиманіи изъ третьей посудыны листы складываются на чугунную подогрѣтую платформу, находящуюся между посудинами. При этомъ рабочій, захвативъ щипцами листъ (каждый отдѣльно), щеткою стираетъ излишнее олово съ обѣихъ сторонъ, и тотчасъ погружаетъ листъ въ четвертую посудину, потомъ для равнаго распредѣленія олова на поверхности погружаетъ въ пятую — съ пальмовымъ масломъ, гдѣ ставятся листы, каждый отдѣльно, такъ, чтобы они не могли прикасаться одинъ къ другому, отсюда листы идутъ въ шестую посудину, порожнюю, для охлажденія. На нижнихъ краяхъ жестяныхъ листовъ образуется, отъ стеканія излишняго олова, настылъ; для отдѣленія оной каждый листъ погружается въ седьмую посудину, гдѣ въ тоже время листы осушаются.

Затѣмъ остается только очистить жестъ отъ масла, для чего поверхность листовъ натирають пшеничными отрубями, и потомъ выглаживаютъ фланелевой тряпкой.

На каждый ящикъ жестяныхъ листовъ идетъ примѣрно отъ 7 до 8 фунт. олова, 2 фунта пальмоваго масла и сала, и отъ 8 до 10 фунт. сѣрной кислоты.

ОБЪ ОБРАЗОВАНИИ АЛМАЗОВЪ. — Докторъ Геппертъ издалъ въ 1863 году сочиненіе подъ заглавіемъ: «Записки о свойствахъ твердыхъ тѣлъ, входящихъ въ составъ алмаза, разсматриваемыхъ съ точки зрѣнія органическаго или неорганическаго ихъ происхожденія».

Авторъ припоминаетъ сначала, разбирая сочиненія Плинія, что алмазъ, а также нѣкоторыя его замѣчательныя свойства, были извѣстны въ глубокой древности.

«Страшная вещь, говоритъ онъ, не смотря на извѣстіе объ алмазѣ въ столь отдаленное время, первое его открытіе послѣдовало въ Бразиліи только въ 1727 году. Однако съ 1373 г. въ Нюренбергѣ существовали уже шлифовальщики алмазовъ».

Указавъ главные мѣсторожденія Восточной Индіи, Урала, Калифорніи, Австраліи и Бразиліи, и обозначивъ свойство главныхъ почвъ, заключающихъ этотъ драгоцѣнный камень, авторъ приступаетъ къ разсмотрѣнію его состава: «различныя мнѣнія объ этомъ предметѣ, продолжаетъ онъ, намъ извѣстны чрезъ Ла-

вуазье, который разсматриваетъ алмазъ, какъ углеродъ. Одни ему приписываютъ огненное происхожденіе, тогда какъ другіе, полагаютъ, что онъ произошлъ мокрымъ путемъ. Уже Ньютонъ и Бревстеръ придерживались послѣдняго мнѣнія».

Либихъ, въ лекціяхъ читанныхъ имъ въ 1842 году, предполагаетъ, что алмазъ образовался медленно, посредствомъ продолжительнаго процесса гніенія.

«Предположимъ, говоритъ онъ, гніеніе тѣла жидкаго богатаго углеродомъ и водой. При образованіи углеродныхъ кристаллическихъ веществъ безцвѣтный нафталинъ смѣшивается, въ видѣ газа, съ углеродомъ и водой и, посредствомъ тѣснѣйшаго съ ними соединенія, способствуетъ гніенію и приведенію углерода къ кристаллизаціи. Въ этомъ случаѣ возвышенная температура неблагопріятствуетъ процессу, потому что, по опытамъ Дебре, она своимъ дѣйствіемъ заставляетъ углеродистое вещество чернѣть, и превращаетъ его въ коксъ или графитъ. Черный алмазъ Багіа, нѣсколько образцовъ котораго прислалъ мнѣ докторъ Бетгеръ, есть смѣсь неокристаллованнаго углерода и алмаза, подобнаго тому, надъ пепломъ котораго, мой собратъ г. Левигъ, произвелъ интересные опыты.» Что же касается до происхожденія кристаллическаго углерода посредствомъ мокраго пути, пишетъ Генпертъ, то мои изслѣдованія часто доставляли случай встрѣчать въ алмазѣ отпечатки постороннихъ кристалловъ.

Я замѣчалъ это во внутреннихъ пустотахъ многихъ образцовъ. Можно видѣть въ сокровищницѣ императора бразильскаго, алмазъ, представляющій, яснымъ образомъ, отпечатокъ песчанаго зерна. Я имѣю въ настоящую минуту передъ глазами гранатъ, по всей поверхности имѣющій слѣды отпечатковъ песку, и кристаллъ чернаго алмаза съ подобными же признаками и наконецъ, еще образецъ, внутри котораго замѣчается шарикъ неизвѣстнаго вещества, погнувшаго и разбившаго кристаллъ.

Итакъ, образованіе мокрымъ путемъ, восклицаетъ г. Генпертъ, не можетъ быть подвержено ни малѣйшему сомнѣнію.

Теперь дѣло въ томъ, продолжаетъ онъ, чтобы узнать, составленъ-ли алмазъ изъ органическихъ остатковъ, если происхожденіе его растительное? Отвѣтъ на этотъ вопросъ подготовленъ самимъ Ньютономъ, когда на основаніи силы лучепре-

ломленія свѣта, онъ приписывалъ происхожденіе алмаза сгущенію жирныхъ или маслообразныхъ веществъ. Ямсонъ и Вольсонъ подкрѣпили эту теорію, также какъ и Петцольдъ, отыскивая органическія частицы въ тѣлѣ алмаза. Г. Геппертъ объясняетъ, что знаніе органическаго происхожденія каменнаго угля и антрацита, а также и образованіе ихъ водянымъ путемъ, признаннымъ уже двадцать лѣтъ тому назадъ, подало ему мысль, что алмазъ и графитъ произошли подобнымъ же образомъ. Многочисленныя изслѣдованія показали также, что сюда же должно отнести янтарь и халцедонъ. Въ заключеніе г. Геппертъ говоритъ, что въ отношеніи графита недостигъ никакого результата, но для происхожденія алмаза посредствомъ мокраго пути, онъ имѣетъ рядъ доказательствъ, которые хотя и не могутъ быть разсматриваемы, какъ неопровержимыя, но во всякомъ случаѣ, затрудняютъ утвержденіе противнаго. Теперь разсмотримъ донесеніе г. Дюма *), отъ комитета искусствъ химическихъ, объ образцахъ сибирскаго графита, открытаго г. Амиберомъ, въ которомъ онъ упоминаетъ о происхожденіи алмаза и графита.

Вотъ извлеченіе изъ рапорта:

«Химики перваго разряда, какъ г. Либихъ, увлеченные интересными фактами, признанными въ послѣдніе годы, относительно чрезвычайныхъ физическихъ преобразованій, которыя сѣра, фосфоръ и другія тѣла могутъ производить самопроизвольно или посредствомъ слабыхъ вліяній другихъ тѣлъ, были приведены къ мысли, что алмазъ можетъ имѣть органическое происхожденіе, что можетъ быть отнесено и къ графиту.»

«Я никогда не раздѣлялъ мнѣнія г. Либиха. Я не думаю, чтобы тѣла, съ которыми алмазъ находится въ соединеніи, могли допустить мысль объ органическомъ его происхожденіи. Но нужно помнить, что всегда алмазъ отъ возвышенной температуры превращается въ графитъ, и это исключаетъ мысль, что онъ могъ преобразоваться при чрезвычайно возвышенной температурѣ, которою очень часто стараются объяснять геологическія явленія. Алмазъ очень можетъ быть углеродомъ, кристаллизованнымъ, въ моментъ своего образованія, въ средѣ мас-

*) Помѣщенное въ Bulletin de la société d'encouragement pour l'industrie national. Mars 1864.

сы, подверженной только температурѣ, необходимой для ея расплавления; въ особенности если это расплавление было чрезвычайно продолжительно.

Какъ бы то ни было, образование или осадокъ графита, рассматривается ли этотъ минералъ отдѣльно или разбираются только породы ему сопутствующія, принадлежитъ къ разряду породъ огненного происхожденія. Тоже самое можно заключить изъ того, что графитъ встрѣчается въ продуктахъ доменныхъ печей, въ газовыхъ ретортахъ, и изъ превращенія алмаза гальваническимъ шаромъ въ графитъ, какъ сдѣлалъ это, весьма замѣчательно, г. Жакелень.»

Такимъ образомъ, говорить г. Дюма, намъ ничто не указываетъ на тотъ путь, которымъ дѣйствовала природа для образованія алмаза, хотя самое близкое къ нему вещество, силицій, получено въ кристаллахъ; и, наконецъ, онъ объясняетъ, что если различныя обстоятельства намъ и позволяютъ предполагать о способѣ образованія графита, то тѣмъ не менѣе, съ увѣренностію можно думать, что экономическое производство графита невозможно. Для дополненія свѣденій, собранныхъ нами объ образованіи алмаза, считаемъ необходимымъ еще изложить здѣсь примѣчаніе г. Жакелена къ рапорту г. Дюма, приведеннаго въ нашей статьѣ, бросающее новый свѣтъ на способъ образованія алмаза и графита.

Г. Жакелень, изъясняя, что онъ желаетъ отдать отчетъ объ опытахъ относительно разложенія сѣрнистаго углерода посредствомъ чистой мѣди, говоритъ:

«Внимательное излѣдованіе наружныхъ свойствъ естественнаго графита г. Алибера, и сравненіе его съ графитовиднымъ углеродомъ, полученнымъ посредствомъ электричества въ лабораторіи императорской центральной школы искусствъ и мануфактуръ, заставляетъ предполагать большое сходство въ обстоятельствахъ ихъ происхожденія.»

«Дѣйствительно, когда сравниваютъ сложеніе этихъ двухъ видовъ углерода, то въ нихъ находятъ или металлическій блескъ и очень чистую зеркальную поверхность, или свѣтящуюся стальносѣрую съ возвышеніями, какъ будто бы вещество подвергалось полуплавленію, и находилось въ тѣстообразномъ состояніи. Видоизмѣненіе этого графита имѣетъ большое сходство

съ буримъ желѣзнякомъ, имѣющимъ блестящую бугорчатую поверхность.»

«Кажется совершенно справедливо можно предположить, что смолистыя, жаромъ измѣненные вещества, превращенныя, въ огромныхъ размѣрахъ, въ углеродъ и воду дѣйствіемъ огненныхъ породъ, собираясь, посредствомъ возгона, въ трещинахъ, пустотахъ и огромныхъ разсѣлинахъ горныхъ породъ, образуютъ тамъ скопленія углерода, подобнаго полусплавленной массѣ газовыхъ ретортъ и графитовидному электрическому углероду.»

«При производствѣ опыта плавки алмаза посредствомъ пятидесяти-элементной батареи Бунзена, и сравненіи этой чрезвычайной температуры съ гораздо нисшей до 1000 градусовъ, необходимой для производства чистаго электрическаго углерода, можно убѣдиться, что онъ есть также графитовидный.

«Наконецъ, если въ фарфоровую трубку направить струю паровъ сѣрнистаго углерода на чистую мѣдь, разогрѣтую до 200 градусовъ, температуры только нѣсколько высшей точки ея плавленія, то получается вмѣстѣ расплавленная сѣрнистая мѣдь и графитовидный углеродъ, т. е. обладающій зернистымъ изломомъ стали, блескомъ полированного металла, звучностью фарфора, если отъ него отдѣлить, посредствомъ слабой азотной кислоты, заключающуюся въ немъ стру и сѣрнистую мѣдь.»

«На этомъ основаніи мы думаемъ, что полученіе прозрачнаго углерода возможно только путемъ медленнаго разложенія, безъ возвышенія температуры, т. е. при разложеніи эфирнаго раствора хлористаго углерода удачно избраннымъ металломъ.»

Г. Жакеленъ добавляетъ, что сообщить результаты опытовъ, когда они будутъ окончены.

Нельзя не пожелать, чтобы интересныя изслѣдованія этого знаменитаго ученаго увѣнчались полнымъ успѣхомъ и разрѣшили бы давнишній споръ объ способѣ образованія алмазовъ. Хотя и въ настоящее время большая часть ученыхъ допускаетъ происхожденіе алмазовъ посредствомъ мокраго пути, и самый противникъ этого ученія, г. Дюма, отвергая его, полагаетъ уже, что для образованія кристаллическаго углерода, не нужно, какъ думали прежде, чрезмѣрно высокой температуры, а необходимо жаръ достаточный для расплавленія заключающихъ его породъ, но, во всякомъ случаѣ, только положительные факты, какъ напримѣръ: полученіе алмаза посредствомъ разложе-

нія мѣдно сѣрнистаго или хлористаго углерода, заставляютъ окончательно допустить мокрый путь для образованія кристаллическаго углерода.

М. И.

О ГРАФИТѢ АЛИБЕРА. (Отзывъ барона де Сильвестра, представленный имъ парижскому обществу поощренія промышленности).

Милостивые государи, вамъ извѣстно, что г. Алиберъ, занимаясь изслѣдованіемъ въ геогностическомъ отношеніи Сибири, преимущественно Иркутской губерніи, нашелъ первые слѣды великолѣпныхъ коней графита, и получивъ разрѣшеніе русскаго правительства, занялся ихъ разработкою. Нашъ почтенный президентъ въ своемъ рапортѣ изложилъ вамъ всю важность этого открытія въ особенности по отношенію его къ наукѣ и промышленности. Вы признали г. Алибера достойнымъ награжденія золотою медалью.

Составленная вами коммисія по отдѣлу изящныхъ искусствъ, по вашему порученію въ сегодняшнемъ рапортѣ доносить объ употребленіи, пайденнаго г. Алиберомъ, графита для выдѣлки карандашей.

Не вдаваясь въ предположеніе о томъ значеніи, которое можетъ имѣть въ будущемъ настоящій графитъ въ области науки и промышленности, мы можемъ сказать, что открытіе г. Алибера должно въ особенности интересовать изящныя искусства. Извѣстно, что фабрикація карандашей, столь полезная, съ каждымъ днемъ затрудняется все болѣе и болѣе недостаткомъ хорошаго графита, съ тѣхъ поръ какъ совершенно истощились борроудельскія копи его въ Кумберлендѣ.

Въ слѣдствіе этого истощенія графита фабриканты карандашей, уже давно, должны пользоваться графитомъ, добываемымъ въ нѣкоторыхъ горахъ въ Италіи, Франціи, Испаніи, Швеціи, Германіи, и въ нѣкоторыхъ частяхъ Америки. Но этотъ графитъ, который встрѣчается только въ видѣ песку или гнѣздами въ породѣ, и который гораздо хуже англійскаго, содержитъ въ себѣ значительную примѣсь полеваго шпата, кремнезема, сѣрнистаго желѣза и другихъ веществъ, примѣсь которыхъ дѣлала необходимыми предварительныя работы, часто довольно трудныя, чтобы довести графитъ до нѣкоторой степени чистоты.—

Теперь благодаря открытію Г. Алибера, благодаря изобилію и относительной чистотѣ сибирскаго графита, очищеніе его можетъ производиться способами гораздо простѣйшими.

Какъ бы ни былъ чистъ естественный графитъ онъ не можетъ представлять столько плотности и однородности въ своей массѣ, чтобы можно было выдѣлывать прямо изъ него, карандаши достаточной длины и различныхъ степеней твердости. Равнымъ образомъ нельзя быть увѣреннымъ, что бы не встрѣтилось гдѣ нибудь въ ней кремнезема или примѣси другихъ веществъ, вредныхъ достоинству карандашей, что часто даже встрѣчалось и въ тѣхъ изъ нихъ, которые вырѣзывались изъ лучшихъ природныхъ массъ графита, какъ напр. въ Кумберлендѣ. Поэтому, какъ бы ни была чиста природная масса графита, всегда лучше подвергать его предварительной обработкѣ и очищенію.

Операция эта состоитъ въ томъ, что массу графита сперва размельчаютъ и подвергаютъ дѣйствію такихъ химическихъ реагентовъ, которые могли бы удалить изъ нея всѣ другія вредныя примѣси, при чемъ получается мягкая, въ видѣ тѣста, масса графита, которую можно довести до желаемой степени чистоты и однородности. Къ этой массѣ прибавляютъ большее или меньшее количество, смотря по тому какой твердости желаютъ получить карандаши, мягкой глины, выдѣлываютъ изъ этой смѣси, помощію механическихъ и другихъ средствъ, тоненькіе брусочки, разрѣзываютъ ихъ по длинѣ, просушиваютъ, и потомъ подвергаютъ дѣйствію сильнаго жара.

Можно получать также очень хорошіе карандаши различной твердости и не примѣшивая глины къ массѣ, но подвергая ее только сильному давленію, и потомъ разрѣзывая пилою. Этотъ способъ приготовленія былъ уже испытанъ съ успѣхомъ г. Брукдономъ въ Англіи, но не получилъ развитія въ промышленности по случаю оскудѣнія Кумберландскихъ копей. Г. Алиберъ въ этомъ же родѣ дѣлалъ новыя и весьма удачныя опыты, результаты которыхъ онъ показывалъ намъ.

Онъ представилъ въ выбранную вами комиссію различные сорта карандашей изъ его графита, которые были внимательно изслѣдованы комиссіею и подвергнуты многимъ опытамъ. Комиссія признала, что карандаши эти не оставляютъ ничего желать большаго и могутъ вполне удовлетворять не только надобности, но и всѣмъ требованіямъ потребителей. Мы можемъ при-

бавить, что г. Алиберъ вмѣстѣ съ тѣмъ представилъ въ комиссію и письменные отзывы о нихъ, весьма лестные, извѣстнѣйшихъ художниковъ французскихъ и иностранныхъ.

Карандаши эти были выдѣланы г. Фаберомъ. Этотъ фабрикантъ хорошо извѣстный вамъ, и замѣчательный своими превосходными карандашами, до сихъ поръ пока одинъ употребляетъ для нихъ графитъ г. Алибера. Чтобы дать вамъ, нѣкоторое понятіе о томъ значеніи, которое имѣетъ въ промышленности фабрикація карандашей г. Фабера, которую онъ производитъ въ Штейнѣ близъ Шюренберга, достаточно вамъ сказать, что въ его обширныхъ мастерскихъ занято до 1000 работниковъ, работницъ и дѣтей; на его фабрикѣ имѣется много машинъ съ водяными и паровыми двигателями, и ежедневно онъ приготовляетъ отъ 4 до 500 grossовъ карандашей, наконецъ, что годъ тому назадъ г. Алиберъ на первый разъ выслалъ ему около 50000 килограммовъ графита.

Англійскіе фабриканты до сихъ поръ еще продаютъ лучшіе карандаши, врозницу по 1 франку за штуку, тогда какъ г. Фаберъ продаетъ свои карандаши изъ сибирскаго графита по 4 франка за дюжину. Эта цѣна, весьма умѣренная, но которая можетъ быть со временемъ еще понизится, совершенно доступна многочисленному классу различныхъ художниковъ и другихъ лицъ, нуждающихся постоянно въ хорошихъ карандашахъ.

Въ заключеніе всего сказаннаго Мм. Гг., назначенная вами комиссія по отдѣлу изящныхъ искусствъ, имѣетъ честь предложить вамъ: 1) выразить г. Алиберу новую благодарность за ту услугу, которую сдѣлало его открытіе промышленности, и въ особенности фабрикаціи карандашей, и 2) приказать внести въ бюметень настоящий рапортъ.

Утверждено въ собраніи отъ 4 мая 1864 года.

ПОЛУЧЕНІЕ МЕТАЛЛА ТАЛІЯ ВЪ БОЛЬШИХЪ КОЛИЧЕСТВАХЪ. Употреблявшіеся до сихъ поръ способы полученія талія изъ дымового налета въ печахъ для обжиганія сѣрнаго колчедана для производства въ большихъ размѣрахъ весьма неудобны, такъ какъ при нихъ требуется употребленіе сѣрнистаго водорода для осажденія, фарфоровая посуда и проч. Г. В. Круксъ особымъ нижеописаннымъ способомъ, вмѣстѣ съ г.

Гопкиномъ и Вилльямсомъ обработали 40,000 фунтовъ названнаго нами налета, и добыли изъ него слитокъ этого металла въ 25 фунтовъ вѣсомъ. Показанія анализа съ помощію спектра относительно того, что достаточно ли богатъ, упомянутый нами, налетъ содержаніемъ таллія, для производства добыванія его въ большихъ размѣрахъ, въ этомъ случаѣ, не могутъ быть удовлетворительны, потому что спектръ при $\frac{1}{1000}$ доли таллія уже совершенно ясно показывасть характеристическую зеленую черту. Необходимо поэтому производить пробу мокрымъ путемъ, извлекая металлъ водою, и потомъ, осаждая соляною кислотою. Въ печномъ налетѣ вмѣстѣ съ талліемъ обыкновенно встрѣчаются: ртуть, мѣдь, мышьякъ, сурьма, желѣзо, цинкъ, кадмій, известь и селенъ вмѣстѣ съ аммоніакомъ сѣрною, соляною и селитряною кислотами. Пыль, содержащая въ себѣ таллій, промывается кипящею водою въ равномъ по вѣсу количествѣ, въ деревянной бочкѣ, хорошо взбалтывается, и затѣмъ оставляется въ покой на 24 часа. Свѣтлую жидкость сливаютъ, а осадокъ подвергается вторичной обработкѣ горячею водою и обѣ жидкости, по охлажденіи, разлагаютъ соляною кислотою; послѣ сего полученный такимъ образомъ, весьма еще нечистый хлористый таллій собираютъ на фильтру, сдѣланную изъ хлопчатой бумажной ткани, промываютъ, отжимаютъ и кипятятъ въ платиновой чашкѣ съ сѣрною кислотою взятой въ равномъ по вѣсу количествѣ, пока не испарится вся соляная кислота и большая часть излишняго количества сѣрной кислоты. Осадокъ, полученный послѣ кипяченія, растворяютъ въ двадцать разъ большемъ количествѣ воды; растворъ процеживаютъ чрезъ фильтру и прибавляютъ соляной кислоты, которая осаждаетъ при этомъ почти уже чистый хлористый таллій. Такъ какъ таллій всего легче отдѣляется изъ соединенія его съ сѣрною кислотою, то полученный осадокъ снова кипятятъ въ крѣпкой сѣрной кислотѣ, взятой въ количествѣ $\frac{2}{3}$ противу его вѣса. Кипяченіе продолжаютъ до тѣхъ поръ, пока не отдѣлится вся соляная кислота, и остатокъ получится въ видѣ густой жидкости, которая при охлажденіи обращается въ бѣлую кристаллическую массу. При раствореніи ея въ водѣ, она весьма сильно нагревается, такъ что сосудъ можетъ треснуть. Поэтому нужно прибавлять понемногу горячую воду, которой берется количество въ десять разъ большее противу вѣса. Когда растворъ будетъ процеженъ и сгущенъ, то по охлажденіи отдѣляются кристаллы

сѣрниокислаго таллія, которые чрезъ повторенную кристаллизацию, причемъ мышьякъ, ртуть и проч. предварительно выделяются нѣкоторымъ количествомъ сѣрнистаго водорода,—могутъ быть легко очищены.

Возстановленіе таллія изъ сѣрнистаго его соединенія посредствомъ проплавки съ чернымъ плавнемъ или кіанистымъ калиемъ, не бываетъ полное, потому что сѣра не вполне удаляется. Если соль обработать въ тиглѣ съ расплавленнымъ кіанистымъ калиемъ, то тотчасъ же слѣдуетъ образованіе односѣрнистаго таллія въ видѣ хрупкой массы, съ металлическимъ блескомъ, похожимъ на блескъ графита, болѣе легкоплавкой, чѣмъ самый металлъ. Въ большомъ видѣ выдѣленіе металла, для чего при опытахъ надъ малыми количествами можетъ быть очень удобна гальваническая батарея,—лучше всего производится помощію пластинокъ чистаго цинка, который бы при раствореніи не давалъ осадка. Пластинками этими выкладываются стѣнки фарфороваго сосуда, куда кладется сѣрниокислый таллій; сосудъ потомъ наливается до верху водою, и нагреваютъ. По прошествіи нѣсколькихъ часовъ, таллій выдѣляется въ видѣ губчататаго металла; его промываютъ, снимаютъ рукою, и оставляютъ подъ водою до проплавки. Проплавка производится надъ газовымъ рожкомъ въ желѣзномъ тиглѣ, во внутрь котораго проведена струя свѣтлагаго газа. Сжатые кусочки губчататаго таллія подносятъ постепенно къ пламени, пока тигель не наполнится расплавленнымъ металломъ, его мѣшаютъ желѣзнымъ прутомъ и отливаютъ металлъ въ полосы, или дробятъ въ водѣ. Послѣ 30 и 40 проплавокъ въ тиглѣ, желѣзо остается совершенно не тронутымъ талліемъ.

Расплавленный таллій, когда предохраненъ отъ окисленія струею газа, трудно отличать отъ ртути. При охлажденіи онъ сильно сжимается. Побѣжалый налетъ, которымъ онъ покрывается отъ дѣйствія на него жара, отмывается совершенно водою и тогда поверхность получаетъ металлическій блескъ. Цвѣтомъ металлъ этотъ ближе всего подходитъ къ кадмію и олову. Удельный вѣсъ его составляетъ 11,9; таллій отличается ковкостію, но мало тягучъ, и въ проволоку можетъ быть вытягиваемъ только съ большимъ трудомъ, но легко плющится; послѣ щелочныхъ металловъ онъ самый мягкій и свинцовою иглою легко чертится; подобно другимъ металламъ въ холодномъ состояніи

легко при складываніи сжимается, на бумагѣ оставляетъ черпую черту съ желтою рефлексіею, которая скоро блѣднѣетъ, но сѣрнистымъ калиемъ можетъ быть снова возстановлена, діамантическія его свойства почти или совершенно тѣже, какія представляетъ висмутъ; таллій плавится при 280° C, переходитъ въ газообразное состояніе при температурѣ краснаго каленія, но около точки своего плавленія уже отдѣляетъ коричневыя пары. Атомическій вѣсъ его приблизительно принимается въ 203. Но г. Круксъ занимается нынѣ точнѣйшимъ опредѣленіемъ его. Физиологическое дѣйствіе его не обнаруживается ни отъ дѣйствія паровъ его въ продолженіи нѣсколькихъ мѣсяцевъ, ни отъ приѣма въ 1 и 2 грана. Различныя соли таллія чувствительны къ дѣйствію свѣта, въ особенности однохлористый таллій и фосфорнокислое соединеніе таллія съ аммоніакомъ.

Г. Круксъ полагаетъ, что таллій можетъ быть употребляемъ съ пользою, хотя съ нѣкоторымъ увеличеніемъ расходовъ, для корабельныхъ сигналовъ, такъ какъ онъ производитъ весьма сильное и совершенно монохроматическое окрашиваніе пламени, и потому лучше обыкновенныхъ зеленыхъ баритовыхъ свѣтиленъ, которыя отъ дѣйствія влажнаго воздуха легко измѣняютъ цвѣтъ своего пламени. Превосходное зеленое, но до сихъ поръ еще довольно дорого-стоющее, пламя можно получить изъ смѣси 8 частей хлорнокислаго таллія, 2 частей каломеля и 1 части смолы. Хлорнокислый таллій получается раствореніемъ металла этаго въ хлорной кислотѣ, или отъ окиси насыщенныхъ растворовъ хлорнокислаго кали и азотнокислаго таллія, и представляетъ безводную красиво кристаллическую, и труднорастворимую соль.

ВЫДѢЛКА ЖЕЛѢЗА И СТАЛИ ДЕВИСА. Изобрѣтеніе Девиса, обнимающее собою нѣсколько предметовъ, имѣющихъ однакъ близкое соотношеніе, заключается въ слѣдующемъ.

Въ приготовленіи литой стали чрезъ сильное нагрѣваніе въ тигляхъ, или тому подобныхъ приборахъ, желѣза разрѣзаннаго на куски или желѣзныхъ обрѣзковъ, прибавленіи въ тигли желѣзной окиси, или другаго вещества содержащаго кислородъ, и прилитія, тотчасъ послѣ прибавленія окиси, нѣкотораго количества расплавленнаго чугуна. Окись прибавляется когда желѣзные обрѣзки уже хорошо раскалены, и они почти совер-

шенно расплавляются дѣйствіемъ теплоты, развиваемой выдѣленіемъ кислороднаго газа; приливаемый чугуны почти мгновенно соединяется съ желѣзомъ, такъ что вся масса равномерно насыщается углеродомъ. Количество окиси должно быть таково, чтобъ избытокъ углерода, который могъ быть въ чугуны, соединился съ кислороднымъ газомъ, отдѣляющимся изъ окиси, и выходилъ бы вмѣстѣ съ продуктами горѣнія. Понятно, что качества стали можно по желанію измѣнять, прибавляя вмѣстѣ съ окисью желѣза другія вещества; напримѣръ, для полученія твердой стали, употребляя окиси хрома, вольфрама или титана; для приготовленія же мягкой стали просто, увеличивая количества окиси желѣза или желѣзныхъ обрѣзковъ.

Хотя вышеописанный процессъ можетъ производиться въ различнаго устройства приборахъ, но изобрѣтатель предпочитаетъ слѣдующіе.

Въ печи сходной съ самодувною, но получающей дутье чрезъ двѣ фурмы, помѣщается на подставкахъ резервуаръ изъ огнепостояннаго матеріала; какъ резервуаръ такъ и печь имѣютъ подвижныя крыши, для насадки желѣзныхъ обрѣзковъ; для прибавленія окиси или расплавленнаго чугуна въ крышкахъ дѣлаются небольшія отверстія. Послѣ впуска чугуна, вся масса поддерживается въ сильно нагрѣтомъ состояніи одинъ или два часа, смотря по количеству металла въ резервуарѣ, и по окончаніи процесса готовая уже сталь выпускается чрезъ выпускное отверстіе, находящееся на одной сторонѣ печи. Для высшихъ сортовъ стали, резервуаръ замѣняется нѣсколькими отдѣльными тиглями, и надъ ними проводится трубка, чрезъ которую въ каждый тигель выпускается чугуны, выходящій изъ близстоящей вагранки; для большаго удобства вагранка помѣщается на станкѣ съ колесами, движущимися по рельсамъ.

Далѣе г. Девисъ предлагаетъ особаго устройства печи для нагрѣванія тиглей и расплавки въ нихъ металловъ. Печи эти состоятъ изъ нѣсколькихъ отдѣленій, въ которыхъ помѣщаются тигли съ металломъ, и оканчиваются камерою для просушки новыхъ тиглей; надъ печью проходитъ желѣзная дорога, по которой катается тележка съ особаго рода щипцами для подъема и переноски тиглей изъ одного отдѣленія въ другое; по ней тигли подводятся также къ литейному колодцу, расположенному вверху печи со стороны топки, и вмѣщающему въ себѣ формы

для отливки металла. Печи такого устройства представляют выгоды во многихъ отношеніяхъ; важнѣйшая изъ нихъ состоитъ въ сбереженіи горючаго матеріала, такъ какъ здѣсь одни и тѣ же продукты горѣнія нагреваютъ постепенно всѣ отдѣленія печи, и до выхода своего чрезъ трубу служатъ еще къ просушкѣ новыхъ тиглей. Устройство же надъ печью желѣзной дороги облегчаетъ переноску тиглей изъ одного отдѣленія печи въ другое, а также подноску ихъ къ литейному колодцу, и тѣмъ даетъ значительное сбереженіе какъ во времени такъ и въ работѣ. Кромѣ того, нѣсколько такихъ печей могутъ быть устроены одна подлѣ другой, чѣмъ сократятся расходы на постройку и значительно уменьшится пространство занимаемое заводомъ.

Изобрѣтатель предлагаетъ также примѣнять къ приготовленію стали магнетизмъ. Молекулярное строеніе стали претерпѣваетъ измѣненія, если пропускать чрезъ нее (въ расплавленномъ состояніи, пока она еще не охладилась въ формѣ) магнитный токъ; явленіе это происходитъ не только въ стали находящейся въ расплавленномъ состояніи, но и сталь уже отвердѣвшая, оставаясь долгое время въ соприкосновеніи съ полосами сильнаго магнита, измѣняется въ своемъ молекулярномъ сложеніи. Когда сталь (или всякое другое вещество подверженное дѣйствию магнитной силы) подвергается дѣйствию магнетизма, во время охлажденія ея въ формахъ, то кристаллы располагаются по направленію магнитнаго тока, и придаютъ всей массѣ продольно-листоватое, весьма крѣпкое сложеніе.

(*The Engineer*, № 458, 1864).

ПРИГОТОВЛЕНІЕ ИСКУССТВЕННОГО ГОРЮЧАГО МАТЕРІАЛА ГГ. ДЕ БАЙЕ И ПИГУМЕТЪ, ВЪ ЛОНДОНѢ. Изобрѣтеніе это состоитъ въ приготовленіи изъ мелкаго каменнаго угля, кокса, древеснаго угля, дубильной коры, древесныхъ опилокъ и другихъ горючихъ веществъ массы способной замѣнить собою горючій матеріалъ. Для этаго изобрѣтатели или прямо употребляютъ порошокъ вышеозначенныхъ веществъ, или же превращаютъ ихъ въ мелкоиздробленное состояніе, если нужно промываютъ чтобъ отдѣлить негорючія вещества, и потомъ прибавляютъ къ нимъ известъ и растворъ въ видѣ кремнекислой

соли натра, кали, глинозема, или всякой другой растворимой кремнекислой соли, съ небольшимъ количествомъ углекислой, азотнокислой или другой растворимой средней соли натра, кали, глинозема или другой щелочи. Всѣ составныя части перемѣшиваются въ пригодномъ для того сосудѣ, и потомъ формуются подъ такимъ давленіемъ, которое необходимо для того, чтобъ вся масса сохраняла приданную ей форму, и чтобъ выдѣлилась большая часть влажности; такимъ образомъ отформованные кирпичи, будучи выставлены на воздухъ, скоро высыхаютъ и пріобрѣтаютъ надлежащую степень твердости. Известь и другія составныя части прибавляются къ горючему матеріалу въ различныхъ пропорціяхъ, смотря по свойствамъ этаго горючаго, по размѣрамъ кирпичей и по тому употребленію, которое хотятъ изъ нихъ сдѣлать; но изобрѣтатели рѣдко находятъ нужнымъ прибавлять на каждыя сто частей горючаго матеріала болѣе одной или двухъ частей извести, полчасти кремнекислой соли и отъ четверти до половины части средней щелочной соли. При смѣшеніи веществъ съ горючимъ матеріаломъ, они предпочитаютъ прибавлять сначала известь, смѣшанную съ водою до густоты молока, и перемѣшивать всю массу, такъ чтобъ она была совершенно однородна; потомъ прибавлять къ образовавшемуся тѣсту остальные вещества, снова перемѣшивать и тотчасъ же дѣлать кирпичи, пока между веществами не началось еще химическаго дѣйствія.

(Оттуда же).

ИСТОРИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКАГО ПРЕССА. Изобрѣтеніе гидравлическаго пресса можно отнести къ 1664 году, потому что въ этомъ году Блезъ Паскаль издалъ свое сочиненіе «*Traité de l'équilibre des liqueurs, et de la pesanteur*», въ которомъ писалъ: «Если сосудъ, наполненный водою и со всѣхъ сторонъ закрытый, имѣетъ два отверстія, одно во сто разъ болѣе другаго, и если въ каждое отверстіе вставлены плотповходящіе поршни, то одинъ человекъ дѣйствующій на малый поршень уравниваетъ силу ста человекъ, дѣйствующихъ на большой поршень, и будетъ пересиливать 99 человекъ». Далѣе онъ говоритъ: «въ какой бы пропорціи между собою ни были размѣры отверстій, но если силы дѣйствующія на поршни находится въ той же самой

пропорціи, то силы эти будутъ взаимно уравниваться». Первый гидравлическій прессъ былъ самаго грубаго и простаго устройства: онъ состоялъ изъ деревянной бочки, наполненной водою и сообщавшейся съ длинною вертикальною трубою. Далѣе о гидравлическомъ прессѣ говорится въ «Theatrum Machinarum» Леопольда, изданномъ въ 1720 году. Около ста лѣтъ тому назадъ практическое примѣненіе началъ гидравлическаго пресса было сдѣлано знаменитымъ въ то время анатомомъ Вольфомъ, для изслѣдованія животныхъ тканей; онъ растягивалъ ихъ помощью такъ называемаго «анатомическаго сифона». Но настоящимъ изобрѣтателемъ гидравлическаго пресса долженъ считаться Жозефъ Брама, родившійся около половины прошедшаго столѣтія, который въ отношеніи къ гидравлическому прессу имѣетъ тоже значеніе, какъ Уаттъ въ отношеніи къ паровой машинѣ. Въ 1795 году онъ получилъ привилегію на гидростатистическую машину, и сдѣланный имъ въ 1796 году гидравлическій прессъ находится теперь въ Кенсингтонскомъ музеѣ.

Со времени привилегіи Брама, въ гидравлическомъ прессѣ было сдѣлано два важныхъ усовершенствованій: первое изъ нихъ относится къ закладкѣ, дѣлающей промежутки между цилиндромъ и давящимъ поршнемъ водонепроницаемыми; хотя г. Смайльсъ, въ своемъ сочиненіи «Industrial Biography: Ironworkers and Toolmakers» приписываетъ изобрѣтеніе это Модслию, но съ большею вѣроятностью должно полагать, что оно принадлежитъ Бенжамену Гику, изъ Больтона, такъ какъ мы находимъ объ этомъ свѣденія въ «Compendium of Practical Inventions», изданномъ еще въ 1819 году, то есть чрезъ пять лѣтъ только послѣ смерти самаго Брама.

Второе усовершенствованіе относится къ приготовленію цилиндровъ, способныхъ выдерживать высокія давленія. Въ 1825 году, профессоръ Барлоу показалъ, что наружныя части толстаго цилиндра весьма немногимъ увеличиваютъ его крѣпость, потому что имъ передается только незначительная часть напряженія. Законъ его состоитъ въ томъ, что въ металлическихъ цилиндрахъ сила, дѣйствующая на различныя части, обратно пропорціональна квадратамъ разстоянія этихъ частей отъ оси цилиндра. Чтобы опредѣлить толщину металла въ гидравлическомъ прессѣ, Барлоу даетъ слѣдующую практическую формулу: умножить давленіе на квадратный дюймъ на радіусъ ци-

линдра, и произведение это раздѣлить на разность между силою сопротивленія разрыву металла на квадратный дюймъ и давленіемъ на квадратный дюймъ; полученное частное будетъ искомаѣ толщина. Въ прессахъ, которые должны выдерживать высокое давленіе и быть въ тоже время легкими, одной толщины металла недостаточно, и нужно прибѣгать къ желѣзнымъ или проволочнымъ обручамъ, по способу предложенному Лонгриджемъ; и усовершенствованія въ гидравлическихъ прессахъ должны основываться скорѣе на этомъ способѣ, чѣмъ на тщетномъ ожиданіи открытія новаго металла.

Не говоря о всѣхъ примѣненіяхъ гидравлическаго пресса, укажемъ только на весьма важное приложеніе его къ проковкѣ большихъ металлическихъ массъ: въ настоящее время есть уже нѣсколько системъ ковалыхъ гидравлическихъ прессовъ, которые съ большими выгодами замѣняютъ собою паровые молота.

(*The Engineer*, № 441, 1864).

ПРИБОРЪ ФОКСА ДЛЯ ЧИСТКИ ТРУБОКЪ ВЪ ПАРОВЫХЪ КОТЛАХЪ. Изобрѣтеніе Томаса Фокса, изъ Баллингдона въ Эссексѣ, относится къ прибору назначенному преимущественно, взамѣнъ обыкновенныхъ проволочныхъ щетокъ, для чистки трубокъ въ локомотивныхъ и другихъ трубчатыхъ котлахъ; приборъ этотъ можетъ впрочемъ употребляться и для чистки другихъ трубъ.

Онъ состоитъ изъ трубчатого стержня надлежащей длины, имѣющаго на одномъ концѣ четыре сегментовидные скребка, прикрѣпленные къ пружинамъ; пружины эти постоянно отодвигаютъ сегменты отъ оси, такъ что они образуютъ кружокъ нѣсколько большаго діаметра, чѣмъ внутренность трубы, которую нужно вычистить. Въ пустотѣ стержня помѣщается прутъ, который на одномъ концѣ связанъ посредствомъ штифтика (проходящаго чрезъ прорѣзъ въ трубчатомъ стержнѣ) съ кольцомъ обхватывающимъ пружины. Другой конецъ внутренняго стержня имѣетъ выступъ, посредствомъ котораго его можно двигать вдоль трубки: при такомъ движеніи кольцо сжимаетъ или опускаетъ пружины, которыя въ свою очередь дѣйствуютъ на сегменты.

При употребленіи прибора, онъ вставляется въ трубку въ

сжатомъ видѣ, и потомъ кольцо сдвигается съ пружинъ, которыя нажимають тогда скребки къ внутренней поверхности трубки. Весь приборъ подвигаютъ взадъ и впередъ по длинѣ трубки, которая при этомъ очищается гораздо лучше, чѣмъ посредствомъ употреблявшихся до сихъ поръ проволочныхъ щетокъ.

Очевидно, что прибору этому можно наоборотъ дать такое устройство, чтобъ скребки сжимались пружинами, и выдвигались къ внутренней поверхности трубокъ посредствомъ стержня, оканчивающагося конусомъ. Последнее устройство въ особенности удобно при чисткѣ трубокъ въ локомотивныхъ котлахъ, имѣющихъ малый діаметръ.

(*The Engineer*, № 442, 1864).

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ЧУГУНА ВЪ КЛЕВЕЛЕНДСКОМЪ ОКРУГѢ. Къ 1 маю 1864, въ Клевелендскомъ округѣ было всего 81 доменная печь, изъ которыхъ 70 дѣйствующихъ и 11 недѣйствующихъ. Сравнительно съ этимъ въ предыдущіе годы было:

| Къ 1 маю | 1863 года | 61 дѣйств. | 19 недѣйств. |
|----------|-----------|------------|--------------|
| — — — | 1862 « | 54 « | 25 « |
| — — — | 1861 « | 50 « | 26 « |
| — — — | 1860 « | 53 « | 16 « |
| — — — | 1859 « | 56 « | 11 « |
| — — — | 1858 « | 43 « | 20 « |

Такимъ образомъ въ означенный періодъ времени общее число печей возрасло съ 63 на 81; въ настоящее время находятся въ постройкѣ 24 печи, и кромѣ того къ 6 печамъ готовы уже фундаменты. Ожидаютъ, что къ 1865 или 1866 году, на берегахъ Тисъ, Уэръ и Тайнъ будетъ производиться чугуна болѣе, чѣмъ въ какомъ либо изъ трехъ большихъ соперничающихъ округовъ: Шотландскомъ, Стаффордширскомъ и Валлійскомъ. Если къ означеннымъ 70 печамъ прибавить еще около 15 печей, лежащихъ въ сосѣдствѣ, то годовую производительность чугуна можно положить въ 1000000 тоннъ; и если къ концу будущаго года изъ вновь строящихся печей будетъ пущено въ дѣйствіе только 20, то производительность должна еще увеличиться на 300000 тоннъ въ годъ, и можно ожидать,

что до конца 1866 года округъ этотъ будетъ производить не менѣе 1500000 тоннъ чугуна ежегодно.

(*The Engineer*, № 458, 1864).

ОТЛИВКА СТАЛЬНЫХЪ ОБОДЬЕВЪ ДЛЯ ВАГОННЫХЪ КОЛЕСЪ, Г. ВИКЕРСА. Предметъ изобрѣтенія, сдѣланнаго г. Викерсомъ, въ Шеффилдѣ, состоитъ въ новомъ способѣ формовки и отливки стальныхъ ободьевъ для вагонныхъ колесъ, производящемъ большую экономію въ приготовленіи этого рода издѣлій. До сихъ поръ, стальные ободья формовались и отливались каждый отдѣльно, что требовало огромной ручной работы для приготовленія формъ, въ случаѣ потребности въ большомъ числѣ ободьевъ. Г. Викарь предлагаетъ теперь употребить одну общую форму, которая представляетъ собою родъ цилиндра, составленнаго изъ нѣсколькихъ формъ ободьевъ, положенныхъ одна на другую; изобрѣтатель предпочитаетъ отливать заразъ шесть ободьевъ. Когда отливка вынута изъ формы, то она обмачивается, и потомъ разрѣзывается на отдѣльные ободья; или же отливка раздѣляется сначала круглыми пилами, и потомъ каждый ободъ отдѣливается отдѣльно.

(*The Engineer*, № 459, 1864).

ПОТРЕБЛЕНИЕ КАМЕННАГО УГЛЯ ВО ФРАНЦІИ. Въ 1863 году ввозъ каменнаго угля во Францію простирался до 4681512 тоннъ, стоимостью на 3408140 фунтовъ стерлинговъ. Изъ этого количества привезено изъ Англіи 1204821 тонна; изъ Бельгіи 2789166 тоннъ; изъ Германіи 685864 тонны; остальное за тѣмъ 1661 тонна получено изъ различныхъ источниковъ. Кроме того, въ этомъ году ввезено кокса 652768 тоннъ, на сумму 574418 фунт. ст.; изъ нихъ 6167 тоннъ изъ Англіи; 435935 тоннъ изъ Бельгіи; 210651 тоннъ изъ Германіи; 15 тоннъ изъ другихъ странъ. Сама Франція произвела въ прошедшемъ году, круглымъ числомъ, 10000000 тоннъ каменнаго угля, такъ что общее потребленіе въ ней каменнаго угля и кокса въ 1863 году нѣсколько болѣе 15000000 тоннъ.

(*The Engineer* № 442, 1864)

ПАРОВОЙ НАСОСЪ КОЛЬЕРНА. У гг. Китто и Джаксонъ находится въ дѣйствиі паровой насосъ совершенно новаго устройства, имѣющій своимъ назначеніемъ питаніе паровыхъ котловъ. Насосъ этотъ не имѣетъ ни маховаго колеса, ни шатуна съ кривошипомъ. Онъ не имѣетъ ни малѣйшаго сходства съ существующими до сихъ поръ насосами, отличается весьма простымъ устройствомъ, и легко можетъ дѣлать до 200 и болѣе ударовъ въ минуту. Насосъ этотъ по своимъ малымъ размѣрамъ для данной силы, и по своей простотѣ, по видимому одинаково удобенъ для питанія всѣхъ возможныхъ родовъ паровыхъ котловъ безъ исключенія. Онъ занимаетъ, такъ сказать, промежуточное мѣсто между обыкновеннымъ питательнымъ насосомъ и инжекторомъ, соединяя въ себѣ многія выгоды обоихъ приборовъ.

(Оттуда же).

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ МѢДНЫХЪ РУДНИКОВЪ ВЪ ВЕЛИКОБРИТАНІИ И АМЕРИКѢ. Въ «Mining and Scientific Press, California» пишутъ: Въ теченіи 1862 года рудники Верхняго Озера отправили на рынокъ три пятыхъ всего количества мѣди, которое было добыто изъ всѣхъ британскихъ рудниковъ, а въ нынѣшнемъ году производительность американскихъ рудниковъ вѣроятно превзойдетъ производительность англійскихъ. Въ Великобританіи мѣдные рудники разрабатываются уже столѣтія, между тѣмъ какъ едва ли прошло двадцать лѣтъ, съ того времени какъ первая тонна самородной мѣди была добыта на Верхнемъ Озерѣ. Въ Великобританіи производительность мѣдныхъ рудниковъ постоянно уменьшается; на Верхнемъ Озерѣ, напротивъ того, съ каждымъ годомъ открываются новыя жилы, обещающія огромную производительность въ будущемъ. Столь же благонадежныя результаты даютъ мѣдные рудники въ Калифорніи. На Верхнемъ Озерѣ, менѣе чѣмъ въ двадцать лѣтъ производительность возросла до той степени, до которой британскіе рудники достигли только по прошествіи многихъ столѣтій. Не смотря на столь быстро возрастающую производительность мѣди, нельзя однакожъ опасаться, чтобы цѣна ея упала на рынкахъ, потому что наравнѣ съ произво-

дительностью въ послѣдніе годы увеличился также и запросъ на этотъ металлъ.

(*The Mining Journal*, № 1500, 1864).

СТАЛЬНЫЯ ТРУБЫ БЕЗЪ СВАРКИ. Гг. Гоксуортъ и Гардингъ ввели превосходный и весьма остроумный способъ выдѣлки всякаго рода стальныхъ трубъ безъ спаевъ отъ сварки, и такъ какъ достоинство этого изобрѣтенія вполне подтвердилось на практикѣ, то въ Англіи образовалась уже большая компанія «the Hydraulic Tube Drawing and Steel Ordnance Company». Новый способъ одинаково примѣнимъ къ выдѣлкѣ трубокъ толщиною въ иголку и трубъ имѣющихъ размѣры орудій самага большаго калибра, такъ что издѣліямъ компаніи открыть, можно сказать, неограниченный сбытъ, тѣмъ болѣе что дешевизна процесса дѣлаетъ всякую конкуренцію невозможною. Примѣромъ могутъ служить стальные ружейные стволы, которые, будучи продаваемы по цѣнѣ желѣзныхъ стволовъ, доставятъ все таки огромную выгоду компаніи; столь же выгодныхъ результатовъ должно ожидать и отъ прочихъ издѣлій компаніи. Такъ какъ одно изъ условій покупки привилегіи состоитъ въ томъ, что одинъ изъ изобрѣтателей долженъ оставаться директоромъ компаніи по крайней мѣрѣ въ теченіи перваго года, то нельзя опасаться, чтобы производство это пало за неимѣніемъ хорошаго управленія.

(*The Mining Journal*, № 1500, 1864).

ОГРОМНАЯ МАССА САМОРОДНОЙ МѢДИ. Въ «Silliman's American Journal of Science and Arts», г. Тоупсендъ, агентъ рудника Миннезота, сообщаетъ слѣдующія свѣденія объ огромной массѣ мѣди, найденной въ 1857 году:

Большая масса мѣди въ рудникѣ Миннезота была открыта въ февралѣ 1857 года, на глубинѣ около 120 футовъ ниже поверхности земли; она залегала въ конгломератѣ, образующемъ подолу жыы Миннезота. Въ томъ мѣстѣ гдѣ она найдена, подолу жыы представляла такую же правильность, какъ и въ про-

чихъ мѣстахъ; присутствіе ся было открыто по жилкамъ мѣди пересѣкающимъ конгломератъ. Масса мѣди имѣла 45 футовъ длины, около 22 фут. наибольшей ширины и болѣе 8 футовъ наибольшей толщины; она содержала свыше 90% мѣди и въсила около 420 тоннъ (до 26000 пудовъ). Добыча ее и подъемъ на поверхность потребовали 13 мѣсяцевъ времени. Для того чтобъ оторвать массу потребовалось нѣсколько сильныхъ взрывовъ: при послѣднемъ взрывѣ употреблено 750 фунтовъ пороха; всего же на все пороха употреблено 2375 фунт. Главныя отличительныя черты этой массы самородной мѣди были: огромный вѣсъ, замѣчательная чистота, и залеганіе внѣ правильной жилы въ конгломератной породѣ.

(Оттуда же).

мико-геогностическое изслѣдованіе девонской формациі долины
ны въ Лифляндіи и Курляндіи и долины р. Великой около
скау, съ тремя таблицами и двумя картами. Дерптъ, 1863 г.,
р. 319.—О юрскихъ окаменѣlostяхъ въ Индерскѣ, сочиненіе
Траутшольда, Москва, 1864 г. стр. 320.—О микроскопиче-
рнѣ строеніи шлаковъ, и объ отношеніи его къ происхожденію
исталлическихъ породъ, стр. 321.—Объ окрашивающемъ
ществѣ изумрудовъ, стр. 323.—Неметаллическія примѣси мѣ-
, стр. 324.—Приготовленіе жести въ Англіи, стр. 325.—
образованіи алмазовъ, стр. 328.—О графитѣ Алибера, стр.
8.—Полученіе металла таллія въ большихъ количествахъ, стр.
б.—Выдѣлка желѣза и стали Девиса, стр. 338.—Приготовленіе
куственнаго горючаго матеріала гг. де Байе и Пигулетъ, въ
ндонѣ, стр. 340.—Исторія гидравлическаго пресса, стр. 341.—
иборъ Фокса для чистки трубокъ въ паровыхъ котлахъ, стр.
3.—Производительность чугуна въ Клевелендскомъ округѣ,
о. 344.—Отливка стальныхъ ободьевъ для вагонныхъ колесъ,
Викерса, стр. 345.—Потребленіе каменнаго угля во Фран-
, стр. 345.—Паровой насосъ Кольберна, стр. 346.—Отно-
ельная производительность мѣдныхъ рудниковъ въ Велико-
итаніи и Америкѣ, стр. 346.—Стальные трубы безъ сварки,
347.—Огромная масса самородной мѣди, стр. 347.

ОБЪЯВЛЕНІЕ.

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ выходитъ ежемѣсячно книжками, составляющими до десяти печатныхъ листовъ и болѣе, съ надлежащими при нихъ картами и чертежами.

Цѣна за все годовое изданіе, вмѣстѣ со „Сборникомъ статистическихъ свѣдѣній по горной части“, полагается по **ДЕСЯТИ** рублей въ годъ, съ пересылкою во всѣ мѣста, а въ столицѣ и съ доставкою на домъ; для служащихъ же по горной и соляной части, *обращающихся притомъ съ подпискою по начальству*, **СЕМЬ** рублей.

Подписка на **ЖУРНАЛЪ** принимается: въ *С. Петербургъ*, въ *Ученомъ Комитетѣ Корпуса Горныхъ Инженеровъ*.

Въ томъ же Комитетѣ продаются:

1) **УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ ГОРНАГО ЖУРНАЛА** съ 1849 по 1860 годъ, составленный *И. Штильке*, по **ДВА РУБЛЯ** за экземпляръ, съ пересылкою. Приобрѣтающіе этотъ **УКАЗАТЕЛЬ** вмѣстѣ съ прежнимъ указателемъ статей **ГОРНАГО ЖУРНАЛА** съ 1825 по 1849 годъ, составленнымъ *Р. Кемпінскимъ* и продающимся по **ДВА** руб. за экземпляръ, платятъ только **ТРИ** руб.

2) **ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ** прежнихъ лѣтъ, съ 1826 по 1855 годъ включительно, по **ТРИ** руб. за каждый годъ и отдѣльно книжками по **ТРИДЦАТИ** копѣекъ за каждую.

3) **МЕТАЛЛУРГІЯ ЧУГУНА**, соч. Валеріуса, переведенное и дополненное *В. Ковригинымъ*, съ 29 таблицами чертежей въ отдѣльномъ атласѣ, по **6** руб. за экземпляръ, а съ пересылкою въ города и упаковкою атласа по **7** руб.

4) **ПАМЯТНАЯ КНИЖКА ДЛЯ РУССКИХЪ ГОРНЫХЪ ЛЮДЕЙ НА 1862 и 1863 ГОДЫ**, по **2** руб. за экземпляръ, съ пересылкою и доставкой.

5) **ОСНОВНЫЯ ПОНЯТІЯ ХИМІИ**, изложенныя *О. Савченковымъ*. Цѣна 1 р., съ пересылкою 1 р. 25 коп.

6) **ПРАКТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО КЪ ВЫДѢЛКЪ ЖЕЛѢЗА И СТАЛИИ ПОСРЕДСТВОМЪ ПУДЛИНГОВАНІЯ**, сочиненіе гг. Ансіо и Мазіонъ, переводъ *В. Ковригина*. Цѣна 3 руб., а съ пересылкою 3 руб. 50 коп.
