

*В. Паминков*

# ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ,

ИЗДАВАЕМЫЙ

ГОРНЫМЪ

УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ.

№ 12.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Въ типографіи В. Демакова. Вас. Остр., 9 л., д. № 22.

1869.

## СОДЕРЖАНІЕ № 12.

### I. Оффиціальныи Отдѣлъ.

	Стр.
Приказы по горному вѣдомству . . . . .	xiii
Узаконенія и Распоряженія Правительства. . . . .	xv

### II. Горное и Заводское дѣло.

Репортъ горнаго инженера Жмакина о рельсовомъ производ- ствѣ въ Серенѣ . . . . .	345
Химія доменной печи. <i>Лоутіана Белля.</i> . . . .	358
Химія доменной печи, согласно опытомъ Белля <i>К. Шинца.</i> . .	424

### III. Химія и Минералогія.

Катаризмъ или вліяніе химически-чистыхъ поверхностей. (окончаніе) . . . . .	433
О составѣ глицины. . . . .	439
О соединеніяхъ ванадія . . . . .	441
Объ осаждаемости кобальта сѣрнистымъ водородомъ и объ очищеніи, кобальтъ содержащихъ, солей марганца. <i>Ст. Мука.</i> . . . .	444



8736

# ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ,

ИЗДАВАЕМЫЙ

ГОРНЫМЪ

195

УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ.

Редакторъ К. Лисенко.

№ 12.

1928 г.  
ОЦЕНОЧНЫЙ  
№ .....

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Въ типографіи В. Демакова. Вас. Остр., 9 л., д. № 22.

1869.





# ОФИЦІАЛЬНЫЙ ОТДѢЛЪ.

## П Р И К А З Ъ

ПО ГОРНОМУ ВѢДОМСТВУ.

№ 15.

22 Ноября 1869 г.

1.

Государь Императоръ, по всеподданнѣйшему докладу моему, въ 21 день сего Ноября Всемиловитѣйше соизволилъ пожаловать Управляющаго Пермскимъ чугунно-пушечнымъ заводомъ, Горнаго Инженера Коллежскаго Совѣтника *Грасгофа 1-го*, кавалеромъ ордена Св. Владиміра 4 ст., за особые труды по отливкѣ перваго 20-ти дюймоваго чугунаго орудія.

2.

Зачисляются по Главному Горному Управленію: Горные Инженеры:

Состоящій въ распоряженіи Главнаго Начальника Уральскихъ горныхъ заводовъ, Надворный Совѣтникъ *Лебедевъ*, назначенный по Высочайшему повелѣнію для наблюденія за устройствомъ копей и заводовъ со стороны Новороссійскаго Общества каменноугольнаго, желѣзнаго и

рельсового производства и Смотритель Верхнетуринского завода, Гороблагодатского округа, Коллежскій Секретарь *Карпинскій 7-й*, съ откомандированіемъ на принадлежащія г. Путилову заводы, — послѣдній безъ содержанія отъ казны.

## 3.

Отчисляются по Главному Горному Управленію, на основаніи приказа отъ 17-го Марта 1860 г. за № 7, Горные Инженеры:

Коллежскій Совѣтникъ *Ивановъ 5-й* и Надворный Совѣтникъ *Клепиковъ*, съ 6 сего Ноября; а состоящій при занятіяхъ въ Лисичанскѣ, Луганскаго округа, Губернскій Секретарь *Мартиновичъ* — съ 1 Января 1870 г., всѣ трое съ жалованьемъ и деньщичьими по чинамъ: первый — Капитана, второй — Штабсъ-Капитана, а послѣдній — Подпоручика.

Объявляю о семъ по Горному вѣдомству для свѣдѣнія и надлежащаго распоряженія.

Подписалъ: *Министръ Финансовъ*

*Статсъ-Секретарь Рейтернъ.*



## УЗАКОНЕНІЯ И РАСПОРЯЖЕНІЯ ПРАВИТЕЛЬСТВА.

О производствѣ пенсій и единовременныхъ пособій иностраннымъ мастерамъ Златоустовской оружейной фабрики, ихъ вдовамъ и сиротамъ, на счетъ общаго пенсіоннаго кредита. Государственный Совѣтъ, въ Департаментѣ Государственной Экономіи и въ Общемъ собраніи, рассмотрѣвъ представленіе Управляющаго Министерствомъ Финансовъ о производствѣ пенсій и единовременныхъ пособій иностраннымъ мастерамъ Златоустовской оружейной фабрики, ихъ вдовамъ и сиротамъ, на счетъ общаго пенсіоннаго кредита, *мнѣніемъ положилъ*:

1) Пенсіи иностраннымъ мастерамъ златоустовской оружейной фабрики, по увольненію ихъ въ отставку, вдовамъ ихъ и сиротамъ, а такъ же единовременныя пособия симъ-нослѣднимъ, производить изъ общаго пенсіоннаго кредита, сообразно съ чѣмъ измѣнить статью 866-ю Уст. Пен. (Свод, Зак. т. III изд. 1857 г.)

2) Назначенный для производства сихъ пенсій и пособій, по ст. 11-й § 12-го смѣты расходовъ Горнаго Департамента, кредитъ перенести въ § 12-й расходной смѣты Департамента Государственнаго Казначейства.

Его императорское Величество мнѣніе Государственнаго Совѣта, 3-го ноября, Высочайше утвердить соизволилъ и повелѣлъ исполнить.

**О сокращеніи штата управленія горною частию въ Землѣ Войска Донскаго.** Военный Совѣтъ разсмотрѣвъ представленіе Главнаго Управленія Иррегулярныхъ Войскъ о сокращеніи штата управленія горною частию въ Землѣ войска Донскаго, положилъ:

1) Управляющему горною и соляною частями, вмѣсто настоящаго оклада 4,143 руб. 66 коп., назначить 3,000 руб.

2) Изъ пяти положенныхъ по штату инженеровъ— одного, состоящаго нынѣ въ чинѣ коллежскаго совѣтника, отнести къ штату Солянаго Управленія, съ производствомъ получаемаго имъ нынѣ содержанія въ количествѣ 1,757 р. 77 к. и квартирѣ въ натурѣ, или квартирныхъ денегъ по положенію; остальнымъ же четыремъ назначить всѣмъ одинаковое содержаніе, въ размѣрѣ 1,500 руб.

3) Содержаніе помощника правителя Канцеляріи уменьшить съ 1,000 до 600 руб. возложивъ завѣдываніе музеемъ на правителя канцеляріи.

4) Должность чиновника особыхъ порученій при управляющемъ горною и соляною частями въ Землѣ Войска Донскаго упразднить.

5) 10-ти положеннымъ по штату штейгерамъ назначить содержаніе въ слѣдующемъ размѣрѣ: 2-мъ по 300 руб., 4-мъ по 200 руб. и остальнымъ четыремъ по 125 р.

6) Вмѣсто отпускаемыхъ нынѣ на разныя надобности по горной части, по § 26 Положенія 5,000, отпускать по 2,500 р. въ г. съ 1 января 1870 года.

7) Всѣмъ чиновникамъ Горнаго Управленія, не принадлежащимъ къ казачьему сословію, назначить, сверхъ штатнаго содержанія, удвоенныя квартирные деньги, на основаніи Высочайшаго повѣленія 20-го октября 1859 г.; получаемое же ими нынѣ денежное довольствіе, взамѣнъ деньщиковъ прекратить.



8) Сумму на канцелярскіе расходы увеличить до 700 рублей.

Государь императоръ положеніе это, а равно и штатъ управленія горною частію въ Войскѣ Донскомъ, во 2-й день ноября сего года, Высочайше утвердить соизволилъ.

**Отъ высочайше утвержденной комисіи по устройству Всероссийской мануфактурной выставки 1870 года.**

На основаніи ст. 18-ой Высочайше утвержденныхъ 23-го мая 1869 года правилъ для предстоящей въ С.-Петербургѣ Всероссийской мануфактурной выставки 1870 г., перевозка произведеній, на выставку отправляемыхъ до самаго зданія оной, а также съ выставки обратно возвращаемыхъ, производится на счетъ самихъ экспонентовъ.

Высочайше утвержденная Коммисія, озабочиваясь доставить возможное облегченіе промышленникамъ, участвующимъ въ выставкѣ, обратилась съ ходатайствомъ къ Управленіямъ всѣхъ нашихъ желѣзныхъ дорогъ и пароходныхъ сообщеній о предоставленіи пониженной тарифной платы для произведеній, перевозимыхъ на выставку, равно какъ и обратно съ нея слѣдующихъ до мѣста отправленія.

Вслѣдствіе сего ходатайства, по настоящее время изъ компаній желѣзныхъ дорогъ изъявили готовность предоставить пониженія въ перевозочной тарифной платѣ для произведеній, предназначенныхъ на выставку:

- 1) Главное Общество Россійскихъ Желѣзныхъ дорогъ по всѣмъ принадлежащимъ ему линіямъ—на 50<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.
- 2) Общество Рижско-Динабургской желѣзной дороги на 50<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.
- 3) Общество Рязанско-Козловской желѣзной дороги—на 50<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

4) Управление Варшавско-Вѣнской и Варшавско-Бромбергской желѣзной дороги — на 50<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

5) Общество Земской Орловско-Витебской желѣзной дороги — на 50<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

6) Общество Курско-Кіевской желѣзной Дороги — на 50<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

7) Общество Курско-Харьковско-Азовской желѣзной дороги — на 50<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

8) Общество Шуйско-Ивановской желѣзной дороги — на 30<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

9) Общество Волго-Донской желѣзной дороги — на 30<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

10) Общество Козловско-Воронежской желѣзной дороги — на 30<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

11) Общество Орловско-Грязской желѣзной дороги — на 25<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

12) Общество Ряжско-Моршанской желѣзной дороги — на 25<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

13) Общество Московско-Ярославской желѣзной дороги — на 20<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

*Изъ компаний пароходныхъ:*

1) Русское общество Пароходства и Торговли изъявило готовность принимать на свои пароходы *бесплатно* товары и другія произведенія, назначаемыя на выставку 1870 года, какъ на пути ихъ въ С.-Петербургъ, такъ и обратно, по линіямъ содержимымъ этими пароходами.

2) Пароходное Товарищество «Нептунъ» по Волгѣ — на 50<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

3) Камско-Волжское Пароходное Общество, между Астраханью и Рыбинскомъ — на 50<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

4) Пароходное Общество «Дружина», по Волгѣ — на 50<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

5) Общество Пароходства по рѣкѣ Днѣпру — на 33<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.



6) Пароходное Общество «Вулканъ», по Волгѣ, Камѣ, Окѣ и Шекснѣ—на 30<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

7) Общество пароходства и торговли подъ фирмою «Кавказъ и Меркурій», по Волгѣ и Каспійскому морю—на 25<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Довода о вышеизложенномъ до всеобщаго свѣдѣнія, Высочайше учрежденная Коммисія долгомъ считаетъ при-  
совокупить, что, согласно отзыву поименованныхъ Управ-  
леній, предоставляемая ими пониженная тарифная плата  
будетъ примѣняема къ пересылаемымъ на выставку про-  
изведеніямъ лишь въ такомъ случаѣ, когда произведенія  
сін будутъ сопровождаться *надлежащими свидѣтель-*  
*ствами*, удостоверяющими дѣйствительность слѣдованія  
ихъ на выставку, каковыя свидѣтельства выдаются отъ  
вспомогательныхъ комитетовъ, а тамъ, гдѣ таковыхъ нѣтъ  
—отъ начальниковъ губерній, или отъ лицъ, по поруче-  
нію ихъ завѣдующихъ дѣлами, до выставки относящими-  
ся. При обратной же отправкѣ предметовъ, бывшихъ на  
выставкѣ, свидѣтельства нужны для пересылки ихъ по  
уменьшенному, какъ выше обозначено, тарифу будутъ  
выдаваемы отъ комиссара выставки.





## ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

---

### РАПОРТЪ ГОРНАГО ИНЖЕНЕРА ЖМАКИНА О РЕЛЬСОВОМЪ ПРОИЗВОДСТВѢ ВЪ СЕРЕНѢ.

Въ рапортѣ моемъ за № 87, я имѣлъ честь увѣдомить Горный Департаментъ, что меня допустили къ изученію рельсоваго производства въ заводѣ Серенѣ. Оставляя въ настоящее время помянутый заводъ, такъ какъ срокъ, назначенный мнѣ заводоуправленіемъ, окончился, я имѣю честь представить результатъ моихъ занятій въ заводѣ Серенѣ. Какъ извѣстно, производительность завода Серенѣ чрезвычайно обширна и разнообразна. Въ немъ дѣлаютъ желѣзныя перила, рѣшетки, и въ тоже время локомотивы. Изъ этого должно быть ясно, какъ въ свою очередь разнообразно должно быть качество приготавлиаемаго въ заводѣ желѣза. Желѣзо, сообразно своему качеству, подраздѣляется на 7 номеровъ, такъ же какъ и чугуны, служащій для его приготавленія.

Самое худшее желѣзо носить названіе *cassant*, ибо оно ломается не изгибаясь, отъ удара кузнечнымъ молотомъ; сложенія зернистаго; служитъ для образованія головки въ рельсахъ низшаго достоинства. На передѣлѣ

идеть чугуны, носящій названіе спеціальнаго, такъ какъ шихта и плавка ведется спеціально для полученія чугуна бѣднаго углеродомъ и *богатаго фосфоромъ*. Затѣмъ слѣдуютъ 3 номера волокнистаго желѣза, ломающіеся отъ удара кузнечнымъ молотомъ не изгибаясь до угла въ  $90^\circ$ . Сложеніе № 1-го представляетъ смѣсь желѣза зернистаго и волокнистаго; употребляется на подѣлки, отъ которыхъ не требуется прочности. № 2—жила весьма коротка, цвѣта темнаго и тускла; номеръ этотъ идетъ на дѣло пятки и ножки въ рельсахъ низшаго достоинства. № 3 представляетъ желѣзо болѣе свѣтлаго цвѣта, блестящее и обладаетъ болѣе длинною жилою. Употребляется на приготовленіе сортоваго желѣза, а также на пятку въ высшемъ сортѣ рельсовъ, которые готовятся въ стальной фабрицѣ, куда къ сожалѣнію меня не допустили. На передѣлъ въ эти три номера допускается чугуны бѣлый соотвѣтствующихъ 3 номеровъ, разнящихся содержаніемъ вредныхъ примѣсей. № 4 превосходитъ предыдущіе номера цвѣтомъ, блескомъ и длиною жилы, не отламывается будучи изогнутъ подъ угломъ въ  $90^\circ$ . На передѣлъ употребляется чугуны бѣлый № 4, весьма близкій къ зеркальному и часть зеркальнаго; употребляется на приготовленіе котельнаго желѣза. № 5 представляетъ бракъ мелкозернистаго желѣза, т. е. волокнистое желѣзо, полученное вмѣсто мелкозернистаго вслѣдствіе неудачной работы. Оно не ломается безъ надсѣчки. Употребляется на дѣло заклепокъ къ паровымъ котламъ. № 6—желѣзо мелкозернистое, приготовленное изъ сѣраго графитистаго чугуна. Употребляется на головку въ рельсахъ высшаго достоинства.

Начну описаніе пудлинговой работы съ работы на мелкозернистое желѣзо, такъ какъ при этой работѣ дѣлается полное примѣненіе всѣхъ періодовъ пудлингованія. Предварительно скажу нѣсколько словъ о подготовкѣ пе-



чи къ работѣ. Печь пускается безъ предварительной просушки, это дѣлается вполне возможнымъ не вредя прочности печи, вслѣдствіе способа кладки печей: воды не употребляется нисколько, а глина выжимается весьма сильно ударами черенка. Сводъ кладется въ притирку, безъ кружалъ, такъ что шовъ бываетъ не толще  $\frac{1}{16}$  дюйма. (Система кладки свода и кирпичъ, для этого употребляемый, видны изъ прилагаемаго чертежа V-го).

Если случается, что при капитальныхъ поправкахъ выломаны подъ и стѣнки печи, то чугунныя доски (на фиг. 2 черт. V) обкладываются снова рудою, а подъ наращивается шлакомъ (изъ колоды), для чего печь сильно разогреваютъ, чтобы шлакъ расплавился, и затѣмъ остужаютъ. Подготовивъ такимъ образомъ печь, насаживаютъ чугунъ на стѣнки, набрасываютъ шлаку изъ-подъ молота и повышаютъ снова температуру.

Для мелкозернистаго желѣза дѣлается насадка въ 11 пудовъ. Самое лучшее желѣзо получается при употребленіи сѣраго графитистаго чугуна, богатаго марганцомъ. Размѣры печей для желѣза мелкозернистаго и волокнистаго видны изъ прилагаемой ниже таблицы. Чугуну даютъ совершенно расплавиться и затѣмъ оставляютъ его еще нѣкоторое время безъ мѣски для рафинированія, такъ какъ желѣзо должно содержать по-возможности меньше вредныхъ примѣсей. Признакомъ, что рафинированіе идетъ успѣшно и вмѣстѣ съ тѣмъ что можетъ быть приступлено къ мѣскѣ, служитъ появленіе маленькихъ яркихъ пузырьковъ на поверхности расплавленнаго шлака, тогда какъ вначалѣ рафинированіе проявляется довольно значительными темными пятнами. Расплавленіе и рафинированіе продолжаются около  $1\frac{1}{2}$  часовъ. Приступаютъ къ мѣскѣ. Какъ извѣстно, наивыгоднѣйшее состояніе шлака и чугуна для быстрѣйшаго обезуглероживанія есть состояніе кашеобразное; удаляясь отъ этого состоя-



нія возвышеніемъ температуры соприкасающихся тѣлъ, замедляется процессъ обезуглероживанія. При быстромъ ходѣ процесса, уловить моментъ, когда еще не получилось волокнистое желѣзо, невозможно; вотъ почему необходимо, чтобы печи, служащія для пудлингованія мелкозернистаго желѣза, давали весьма высокую температуру. Это необходимо еще въ томъ отношеніи, чтобы образовавшееся желѣзо было настолько разогрѣто, чтобы его можно было, когда нужно, сдавить въ комъ и подать подъ молотъ. Если же печь не въ состояніи давать достаточно высокую температуру, то приходится давать накатаннымъ кускамъ разогрѣваться еще нѣкоторое время въ печи, причемъ процессъ обезуглероживанія продолжается, и если не получится вслѣдствіе этого все желѣзо волокнистымъ, то по крайней мѣрѣ смѣсь—желѣзо не имѣющее никакихъ особенныхъ свойствъ. Въ продолженіе мѣски разуглероживаніе идетъ весьма равномерно, масса поднимается, шлакъ прибываетъ (отъ окисляющагося кремнія, находящагося въ чугунахъ) и верхніе слои его переливаются черезъ порогъ; мѣска продолжается до тѣхъ поръ, пока не прекратится сильное обезуглероживаніе и шлакъ не перестанетъ переливаться черезъ порогъ; тогда переворачиваютъ образовавшееся желѣзо, чтобы подвергнуть нижніе его слои дѣйствію пламени и тѣмъ прогрѣть всю массу желѣза, такъ какъ на поду температура всегда нѣсколько ниже; затѣмъ сгребаютъ все желѣзо къ одному изъ пороговъ, для большаго удобства при накаткѣ кусковъ. Обезуглероживаніе продолжается около 25 минутъ. Изъ собраннаго къ порогу желѣза отдѣляютъ ломомъ часть, перекатываютъ по поду, сдавливаютъ для приданія большей плотности и затѣмъ подаютъ подъ молотъ. Для обжимки служитъ среднебойный молотъ; обжимаетъ онъ съ 8 печей.

Работая такимъ образомъ, въ смѣну дѣлаютъ 5 пе-

чей; плата съ пуда за этотъ сортъ желѣза  $5\frac{1}{3}$  коп.; работаютъ на каждой печи двое—мастеръ и рабочій.

Такъ какъ въ продолженіе всей работы температура весьма высока, то стѣнки печи сильно выгораютъ, и ихъ приходится поправлять послѣ каждой посадки, т. е. закладывать выгорѣвшія мѣста рудою; лучшая руда въ этомъ случаѣ—чистѣйшая разновидность краснаго оолитоваго желѣзняка. Мильбарсъ, выкатанный изъ кусковъ, по охлажденіи ломаютъ и сортируютъ по излому. Почти подобнымъ же образомъ работаютъ № 4; разница только въ томъ, что не даютъ такъ долго рафинироваться чугуну, переворачиваютъ нѣсколько разъ и вообще температура въ печи ниже. Въ смѣну дѣлаютъ 5 печей. Плата съ пуда  $4\frac{1}{4}$  коп., насаживаютъ 12 пудовъ чугуна. Остальные волокнистые сорта, т. е. № 3 № 2 и № 1 работаются весьма небрежно; чугуну нетолько не даютъ рафинироваться, но даже и расплавиться совершенно, спѣшатъ слишкомъ работою. Насаживаютъ 12 пудовъ. Въ смѣну дѣлаютъ 7 печей. Плата съ пуда  $3\frac{1}{2}$  коп. Обжимаются всѣ 4 номера въ мельницѣ. Одна мельница обжимаетъ съ 16 печей, не требуя почти никакихъ издержекъ; но несмотря на то она можетъ быть употребляема только для такого дурнаго желѣза какъ первые три номера, ибо она обжимаетъ весьма дурно и крошитъ сильно желѣзо, что влечетъ къ выдѣлкѣ неоднороднаго желѣза, такъ какъ крошки эти поступаютъ обратно, вмѣстѣ со шлакомъ, въ печь.

Болѣе интереса представляетъ работа на желѣзо *cas-sant*. Свойства, требуемыя отъ этого желѣза, такъ какъ оно употребляется только на головку рельса, слѣдующія: оно должно быть зернистаго сложенія, по-возможности тверже, стоитъ дешево и хорошо свариваться. Недорогая стоимость рельсовъ не позволяетъ вести работу на мелкозернистое желѣзо, а между тѣмъ зернистое сложеніе необходимо,—это достигается употребленіемъ чугуна.



содержащаго до 2<sup>0</sup>/<sub>0</sub> фосфора, котораго остается въ желѣзѣ до 0,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. (Я даже рѣшаюсь предположить, что фосфоръ играетъ здѣсь ту же роль, какъ и углеродъ въ стали; вообще желѣзо это представляетъ много научнаго интереса). Дабы придать желѣзу возможно большую твердость и способность свариваться, стараются оставить въ немъ возможно большее количество фосфора и кремнія. Всѣ эти условія заставляютъ вести пудлингованіе слѣдующимъ образомъ: Чугунъ подогреваютъ почти добѣла въ подогревѣ, затѣмъ пересаживаютъ въ печь и набрасываютъ холоднаго шлаку; какъ только чугунъ начинаетъ распускаться, приступаютъ къ мѣскѣ; но шлакъ въ это время начинаетъ только разрыхляться, такъ что чугунъ и шлакъ приводятъ въ соприкосновеніе при наивыгоднѣйшихъ условіяхъ для быстрого обезуглероживанія, и вслѣдствіе этого, уже въ первую минуту мѣски, появляются крупинки желѣза и масса сильно поднимается, но не переливается черезъ порогъ. Мѣску продолжаютъ до тѣхъ поръ, пока обезуглероживаніе не уменьшится и не почувствуется нѣкоторая связь въ образовавшемся желѣзѣ; тогда сгребаютъ его къ порогу, переворачиваютъ къ другому, дабы прогрѣть желѣзо, и затѣмъ раздѣляютъ всю массу желѣза на 5 частей, изъ которыхъ 4 располагаются по угламъ печи, а 5-ая берется къ челу, перекачивается, обжимается и подается подъ молотъ и такъ далѣе. Для обжимки служатъ два паровыхъ молота, обжимающіе съ 16 печей. Обжатые куски прокатываются на мильбарсѣ въ станѣ, приводимомъ въ движеніе 120 силною паровою машиною, приводящею въ движеніе и рельсовый станъ а, также и два вала, въ которыхъ прокатываются концы рельсовъ. Въ смѣну дѣлаютъ 8 печей. Плата съ пуда 3 коп. Угаръ на всѣ помера доходитъ до 15<sup>0</sup>/<sub>0</sub>,—что конечно слишкомъ много, но это происходитъ отъ того, что отваливающіеся при прокаткѣ концы кидаются подъ валки и не идутъ въ счетъ.



Угля же употребляется слѣдующее количество: для мелкозернистаго—170<sup>0</sup>/<sub>о</sub>, для № 4—150<sup>0</sup>/<sub>о</sub>, для № 3, № 2, № 1—120<sup>0</sup>/<sub>о</sub>, для cassant—70<sup>0</sup>/<sub>о</sub>. Разрѣзывается мильбарсъ на куски для пакетовъ послѣ сортировки, т. е. холодный; для этого имѣются пожницы, имѣющія прямолинейное движеніе въ вертикальной плоскости и приводимыя въ движеніе качающимся паровымъ цилиндромъ въ 5 силъ.

Приступая къ описанію рельсоваго производства, скажу предварительно о приготовленіи нѣкоторыхъ составныхъ частей рельсоваго пакета. Кромѣ мильбарса зернистаго и волокнистаго № 2, въ пакетъ кладется для образованія головки широкополосная односварочная болванка и двѣ полосы сварочнаго желѣза для образованія верхней плоскости пятки.

Для приготовленія покрывки (широкополосной болванки) складываютъ пакетъ изъ зернистаго желѣза (cassant) длиною въ аршинъ, шириною 8 дюйм. и высотой въ 7<sup>1</sup>/<sub>2</sub> дюймовъ. Способъ складки пакета виденъ изъ прилагаемаго чертежа: чрезъ рядъ цѣльныхъ кусковъ мильбарса кладутъ рядъ изъ отломанныхъ при браковкѣ концовъ. Сварочныя печи—того же устройства, какъ и рельсовые, размѣры видны на чертежѣ. Насаживаютъ въ печь по 6 пакетовъ. Въ смѣну дѣлаютъ 5 печей. Угаръ доходитъ до 15<sup>0</sup>/<sub>о</sub>, угля сжигаютъ до 80<sup>0</sup>/<sub>о</sub>. Прокатывается пакетъ въ 7 ручьяхъ—5-ти обжимныхъ и 2-хъ или 3-хъ отдѣлочныхъ. Всѣ 7 ручьевъ пакетъ проходитъ съ одного вара, оставаясь все время прокатки на пласть. По прокаткѣ разрѣзывается пилою на куски длиною въ 4 фута.

Для прокатки полосъ складываютъ пакеты или изъ прокатанныхъ концовъ рельсовъ или изъ непрокатанныхъ, какъ видно изъ чертежа. Сажаютъ въ печь по 10 пакетовъ: въ смѣну дѣлаютъ 6 печей. Пакетъ изъ прокатанныхъ концовъ и удобнѣе для сварки и выгоднѣе, такъ какъ они больше; отъ прокатки же рельсовыхъ концовъ

цѣна ихъ не много увеличивается, такъ какъ ихъ прокатываютъ безъ нагрѣва, а для прокатки задолжаются три маленькихъ мальчика, весь этотъ расходъ составитъ  $\frac{1}{3}$  коп.; наконецъ, пакетъ прокатывается съ одного вару въ 7-ми обжимныхъ и 3-хъ отдѣлочныхъ ручьяхъ. Угаръ около 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, угля расходуется 80<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Я не говорю здѣсь о работѣ при сваркѣ пакетовъ, ибо я буду говорить объ ней ниже, такъ какъ она совершенно тождественна съ работою при сваркѣ рельсовыхъ пакетовъ.

### Рельсовое производство.

Форма рельса показываетъ назначеніе каждой его части. Величина частей измѣняется весьма мало, но сопротивленіе рельса тренію, тяжести и удару бываетъ весьма различно и измѣняется главнѣйше съ качествомъ употребляемаго въ пакетѣ желѣза. Изъ этого ясно, какъ усложняется способъ составленія пакета, если еще принять въ соображеніе цѣну рельса и нѣкоторую устойчивость, требуемую отъ пакета для удобства при сваркѣ. Пакеты, употребляемые въ Серенѣ, видны на прилагаемомъ чертежѣ: изъ нихъ первый даетъ рельсъ съ ножкою волокнистою, второй съ зернистою, а третій представляетъ пакетъ безъ сварочной покрывки, который употребляется иногда за недостаткомъ покрывки и, благодаря свойству здѣшняго желѣза, хорошо сваривается; поверхность головки рельса не имѣетъ ни малѣйшихъ пороковъ. Какъ видно изъ чертежа, форма употребляемыхъ здѣсь пакетовъ весьма не устойчива, и потому для удобства при посадкѣ въ печь пакетъ связывается въ двухъ мѣстахъ проволокою. (Проволоку употребляютъ старую изъ негодныхъ проволочныхъ канатовъ). Размѣръ пакетовъ слѣдующій: длина 43 дюйма, ширина 8 д., высота



отъ 7 до 9 дюймовъ, такъ что вѣсъ пакета измѣняется отъ  $14\frac{1}{2}$  до 17 пуд., смотря по требуемому вѣсу погоннаго метра, который измѣняется отъ 1,6 до 2 пуд. Я долженъ высказать свое сожалѣніе, что не могу представить чиселъ, доказывающихъ прочность рельсовъ различного сложенія, такъ какъ мнѣ было запрещено присутствовать при пробѣ рельсовъ.

Для сварки употребляются печи съ двойными колосниками (какъ видно на чертежѣ)—горизонтальными и ступенчатыми и съ дутьемъ въ поддувало. Устройство подобныхъ печей вызвано свойствомъ здѣшняго угля, весьма тяжелаго и содержащаго много мелочи. Дутье доставляется однимъ вентиляторомъ на 8 печей.

Смотря по тяжести пакетовъ, въ печь насаживаютъ отъ 5 до 6 пакетовъ; въ смѣну дѣлаютъ 5 печей. Садятъ пакетъ на головку, такъ какъ волокнистое желѣзо труднѣе сваривается. По прошествіи часа времени первый пакетъ (отъ передняго порога) уже начинаетъ свариваться, его обколачиваютъ и встряхиваютъ ломомъ, затѣмъ осторожно переворачиваютъ головкою къверху и оставляютъ въ этомъ положеніи до тѣхъ поръ, пока покрывка не приварится; тогда, ожидая очереди подать пакетъ въ валки, начинаютъ переворачивать его различными плоскостями къ переднему пролету, дабы не дать сгорѣть какой-нибудь части пакета, а въ крайнемъ случаѣ даже запираютъ дутье. Когда первый пакетъ поданъ, на его мѣсто передвигаютъ слѣдующій и т. д.

На каждой печи работаютъ трое. Угара дѣлаютъ до  $12^{\circ}/_{0}$ , угля сжигаютъ  $50^{\circ}/_{0}$ .

Рельсовый станъ приводится въ движеніе 120 сильною вертикальною паровою машиною, дѣлающею въ минуту 120 оборотовъ. Валки—системы *Тальбота*. Система эта представляетъ большое удобство сравнительно съ двухвалковою системою: она сокращаетъ время прокатки наполовину,



ибо нѣтъ напрасныхъ передачъ пакета, и кромѣ того если случается, что конецъ пакета разоидется, то при обратномъ проходѣ онъ снова заваривается, и слѣдовательно устраняется необходимость или выправлять пакетъ и вести обратно въ печь на подварку, или поворачивать его, что причиняетъ напрасную трату времени. Мнѣ случилось видѣть, что по выходѣ изъ третьяго ручья пакетъ расходился наполовину, но въ остальныхъ ручьяхъ онъ снова, заваривался и получался рельсъ безъ пороковъ. Прокатываютъ пакетъ въ 4-хъ сварочныхъ ручьяхъ, въ которыхъ пакетъ сохраняетъ форму почти квадратную—въ 2-хъ первыхъ на ребро, въ слѣдующихъ 2-хъ напласть, въ 5 обжимныхъ, въ которыхъ давленіе дается поочередно, то на пятку то на ножку и головку вмѣстѣ, такъ что пакетъ сохраняетъ постоянно такую форму; и наконецъ въ отдѣлочныхъ ручьяхъ, въ которыхъ давленіе дается различное, на каждую часть рельса отдѣльно. Всѣ 15 ручьевъ пакетъ проходитъ съ одного вару, въ продолженіе  $1\frac{1}{2}$  минутъ. На одномъ станѣ прокатываютъ съ 8 печей, что составляетъ въ смѣну minimum 200 штукъ рельсовъ. Бракъ довольно значителенъ—доходитъ до  $12\frac{0}{100}$ , что главнѣйше зависитъ отъ дурной выдѣлки желѣза.

При мнѣ употреблялась первая пара валковъ и съ другою системою (ва) ручьевъ: сварочныхъ ручьевъ только два, а обжимныхъ пять, причемъ давленіе въ обжимныхъ ручьяхъ давалось на всѣ части отдѣльно.

Система эта очевидно лучше, ибо работаются всѣ части рельса, но вслѣдствіе слишкомъ сильныхъ переходовъ прокатка шла медленно и получалось много браку.

Прокатка производится слѣдующимъ образомъ (переднею стороною стола я называю ту сторону, на которой стоитъ старшій мастеръ и съ которой начинаютъ прокатку): пакетъ подаютъ въ нижній ручей, по проходѣ черезъ вал-

ки пакетъ удерживаютъ на паровомъ подъемѣ (подъемъ состоитъ изъ рамы съ вальками; рама ходитъ въ направляющихъ и поднимается давленіемъ пара на поршень пароваго цилиндра, штанга котораго соединена съ полукрестомъ, расположеннымъ въ потолкѣ фабрики), подъемъ поднимаетъ пакетъ до верхняго ряда ручьевъ, куда его и вталкиваютъ. Съ передней стороны имѣется подхватъ на цѣпи съ противовѣсомъ, почти равняющимся вѣсу пакета. Пакетъ выходитъ изъ верхняго ручья, поддерживается подхватомъ и клещами мастера, опускается вслѣдствіе своей тяжести на подручникъ, на которомъ его поворачиваютъ и подаютъ въ слѣдующій ручей и т. д. Какъ паровой подъемъ, такъ и подхватъ служатъ только для первой пары валковъ. Въ отдѣльныхъ валкахъ рельсъ поддерживается во время прокатки тремя висячими рычагами, перебѣгающими помощію роликовъ по подвѣшеннымъ рельсамъ. Только первый рычагъ съ задней стороны имѣетъ движеніе въ двухъ плоскостяхъ, именно: роликъ его бѣгаетъ по рельсу, который поднимается вмѣстѣ съ паровымъ подъемомъ; назначеніе этого рычага—поднимать конецъ рельса изъ нижняго ручья въ верхніе. Послѣдній ручей расположенъ въ нижнемъ ряду. По выходѣ рельса изъ ручья, его схватываютъ клещами и тащатъ къ пилѣ по полу, на которомъ нѣтъ вальковъ, вслѣдствіе чего задолжаются 5 рабочихъ на подтаскиваніе. Рабочихъ у стола, считая съ старшимъ мастеромъ,—10 человекъ. Вся артель получаетъ поденную плату и обязана прокатить все количество пакетовъ, которое подадутъ изъ сварочныхъ печей. За отличную прокатку артель получаетъ премію. Обрѣзывается рельсъ висячею пилою, дѣлающею до 500 оборотовъ въ минуту; нажимъ при пилкѣ дѣлается пилою, а не наоборотъ. Отрѣзанные концы прокатываются тотчасъ въ двухъ ручьяхъ и принимаютъ (ва) видъ, показанный на чертежѣ.



Обрѣзанный конецъ рельса недостаточно ровенъ, — что конечно происходитъ отъ слишкомъ малаго числа оборотовъ, дѣлаемыхъ пилою. Обрѣзанный рельсъ кладется на рядъ прикрѣпленныхъ къ землѣ рельсовъ, тащится по нимъ крюками до мѣста, гдѣ его оставляютъ стыть. Затѣмъ рельсъ поступаетъ для окончательной отдѣлки, какъ-то: правки, приведенія до надлежащей мѣры, продавливанія дыръ въ ножкѣ и вырѣзокъ въ пяткѣ на концахъ рельса. Для исполненія этихъ работъ имѣются прессы: 2 для правки, 2 для продавливанія, 2 для продавливанія вырѣзокъ и одинъ для обрѣзки, ибо обрѣзывается только одинъ конецъ. Всѣ прессы расположены въ одной линіи и приводятся въ дѣйствіе вертикальною 10-ти сильною машиною. Отдѣлываютъ въ сутки до 300 штукъ. Всѣ работы, исключая обрѣзки концовъ, исполняются хорошо, концы выходятъ неровные, съ горбомъ.

Въ настоящее время выстроена новая фабрика для отдѣлки рельсовъ. Въ новой фабрикѣ обрѣзываются оба конца и притомъ вдругъ, двумя вращающимися рѣзакми. Остальные станки такіе же, какъ и въ старой фабрикѣ, т. е. прессы. Въ новой фабрикѣ имѣется 4 паровыхъ цилиндра: одинъ въ 8 силъ и 3 по 5 силъ. Обрѣзываются рельсы въ новой фабрикѣ очень чисто, и говорятъ, что будутъ кончать по 400 штукъ въ сутки, когда привыкнутъ рабочіе, но пока работа идетъ очень медленно, а обходится дороже, такъ какъ пару расходуется больше и рѣзаки ломаются постоянно. Что же касается вообще поторжныхъ работъ, то надо замѣтить, что онѣ идутъ весьма успѣшно. Приведу нѣсколько примѣровъ: на 24 печи, на сутки, доставляется уголь, количествомъ около 4500 пуд., 4-мя рабочими и лошадыю; къ фабрикѣ подвозятъ уголь съ рудника въ большихъ опрокидывающихся вагонахъ. Зола съ 24 печей выгребается 2-мя поденщиками и отвозится за заводъ лошадыю. Перемѣна напр. рельсовыхъ валковъ



производится 4-мя рабочими, они отвозятся по два вдругъ одною лошадыю. На пристань везеть одна лошадь 25 штукъ рельсовъ, что составляетъ около 400 пуд. Насадка для рельсовыхъ печей, вѣсомъ отъ 70 до 100 пуд., доставляется 3-мя рабочими. Идетъ это такъ успѣшно вслѣдствіе имѣющихся въ фабрикѣ ровнаго чугунаго пола, въ фабрики линіи желѣзныхъ дорогъ и крановъ при прокатныхъ станахъ.

Такъ же достойна вниманія быстрота клажи печей; такъ напримѣръ перекладка всего свода, пороговъ и стѣнокъ въ топкѣ въ пудлинговой печи, была произведена однимъ каменщикомъ и мальчикомъ въ  $\frac{3}{4}$  поденщины. Подобная успѣшность происходитъ отъ употребленія кирпича различной величины и вида, такъ что печнику почти не приходится терять время на теску его.

При семъ имѣю честь представить таблицу, показывающую размѣры пудлинговыхъ печей для желѣза волокнистаго и мелкозернистаго и cassant.

Раз- стоя- нія.	Для желѣза волокнист. и мелкозерн.	Для желѣза cassant.	Раз- стоя- нія.	Для желѣза волокнист. и мелкозерн.	Для желѣза cassant.
Фиг. 1			Фиг. 2		
ab	1 ар. 6 д.	1 ар. 12 д.	a' b'	1 ар. 6 д.	1 ар. 9 $\frac{1}{2}$ д.
cd	16 $\frac{1}{2}$ д.	19 $\frac{1}{2}$ д.	f' e'	1 ар. 6 д.	1 ар.
fl	12 $\frac{1}{4}$ д.	11 д.	m' n'	1 ар. 23 д.	1 ар. 21 д.
lm	13 $\frac{1}{4}$ д.	15 д.	o' p'	22 д.	23 д.
lk	2 ар. 12 д.	2 ар. 7 д.	t' u'	20 д.	24 д.
op	11 $\frac{1}{4}$ д.	12 д.			
tu	18 д.	20 $\frac{1}{2}$ д.			

Горный Инженеръ В. Жмакинъ.

## ХИМІЯ ДОМЕННОЙ ПЕЧИ \*).

Лоугіана Белль.

Есть много обстоятельствъ, которыя придаютъ предмету желѣзнаго производства особенный интересъ для людей, изучающихъ почти всѣ отрасли науки.

Для политико-эконома, послѣ средствъ для снабженія націи пищею и одеждою, желѣзо въ его различныхъ примѣненіяхъ занимаетъ, можно сказать безъ преувеличенія, первое мѣсто по своей важности. Безъ этого металла каменный уголь, составляющій основаніе нашего національнаго величія, былъ бы, практически говоря, для насъ недостижимъ; и не только при помощи его не были бы сдѣланы въ наше время большіе шаги въ удобствѣ сообщеній, но и самая мысль о желѣзной дорогѣ или о движеніи корабля противъ вѣтра и теченія не могла бы осуществиться, еслибъ въ нашемъ распоряженіи не было дешеваго желѣза.

Въ приготовленіи его требуется знаніе почти всякаго отдѣла физическихъ законовъ; но металлургія желѣза связана наиболѣе съ химіею, и потому эта часть нашей національной промышленности преимущественно касается химика.

Необходимость желѣза въ цивилизованной жизни, обширность его производства, вмѣстѣ съ цѣлымъ рядомъ химическихъ перемѣнъ, сопровождающихъ обработку его рудъ и послѣдующіе процессы выдѣлки этого металла, привлекли на него гораздо большее вниманіе химика, чѣмъ на всѣ другіе отдѣлы металлургіи.

---

\*) Изъ The Journal of the Chemical Society, перев. Горн. Инж. Ковригина.



Интересъ этотъ еще болѣе увеличился отъ чрезвычайнаго вліянія, производимаго на качества продукта присутствіемъ нѣкоторыхъ веществъ, а также отъ разнообразныхъ свойствъ, придаваемыхъ желѣзу прибавленіемъ незначительныхъ количествъ посторонняго вещества. Такимъ образомъ, мы обладаемъ этимъ металломъ въ трехъ извѣстныхъ видахъ, именно въ видѣ чугуна, ковкаго желѣза и стали, изъ которыхъ каждый имѣетъ свойства столь отличныя, какъ по качеству, такъ и по употребленію, что ихъ можно считать различными металлами.

Будучи удостоенъ Президентомъ и Совѣтомъ Общества (химическаго) чести представить его Членамъ записку о какой-либо отрасли прикладной химіи, я избралъ доменную печь, какъ предметъ полный интереса и въ надеждѣ, что случай, которымъ я пользовался нѣсколько лѣтъ какъ желѣзозаводчикъ, оправдаетъ сдѣланный мною выборъ.

Настоящій вопросъ, правда, уже разрабатывался многими извѣстными химиками, въ теченіе послѣднихъ срока лѣтъ, но можетъ—быть тѣмъ, къ кому я обращаюсь, будетъ интересно слышать, насколько опыты практическаго плавильщика согласуются со взглядами ученыхъ людей, которыхъ средства къ наблюденію необходимо были болѣе ограничены, какъ по времени, такъ и по своему характеру.

Всѣ присутствующіе вѣроятно видѣли различныя операціи, сопряженныя съ выплавкою чугуна въ доменной печи. Въ колошникъ большой печи забрасываются сильными работниками огромныя количества сырыхъ матеріаловъ. Въ нижней части зданія матеріалы эти взвѣшиваются на вѣсахъ достаточной для того крѣпости. Съ трехъ сторонъ въ печь вдуваютъ воздухъ, съ четвертой же течетъ непрерывно нагрѣтый шлакъ, съ которымъ обращаются самымъ грубымъ образомъ.

Обыкновенно, безъ всякой защиты отъ погоды, пла-

вильщикъ («keeper») занимается формовкою штыковъ въ крупномъ пескѣ или содержаніемъ въ чистотѣ фурмъ; потомъ приходитъ время, когда онъ долженъ пробить отверстіе для выпуска расплавленного чугуна въ приготовленные для него формы.

Такъ какъ все совершается дѣйствіемъ сильнаго жара и грубой работы, то можно подумать, что этимъ и ограничивается весь процессъ; но, напротивъ того, тутъ представляется нѣсколько химическихъ реакцій, требующихъ большой внимательности, въ особенности гдѣ успѣхъ не ограничивается одною выплавкою чугуна.

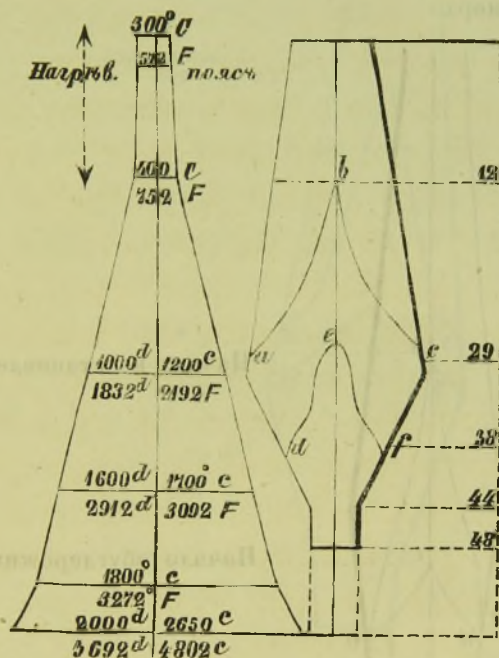
Въ нѣсколькихъ словахъ я напому вамъ, что цѣль, достигаемая въ доменной печи, состоитъ въ раскисленіи желѣзной окиси, въ видѣ которой обыкновенно металлъ этотъ поступаетъ къ плавильщику, въ насыщеніи желѣза углеродомъ и расплавкѣ его, и затѣмъ въ выдѣленіи углекислоты изъ известняка и въ соединеніи содержащейся въ немъ извести съ землистыми веществами, заключающимися въ рудѣ и горючемъ матеріалѣ, въ плавкій шпатъ.

Въ этомъ краткомъ описаніи горючимъ матеріаломъ предполагается коксъ, или древесный уголь.

Такъ какъ различные переходы операціи, о которыхъ сейчасъ упомянуто, совершаются при различныхъ температурахъ, то это обстоятельство повело нѣкоторыхъ химиковъ къ раздѣленію внутренности доменной печи на нѣсколько пространствъ, или поясовъ и къ ихъ обозначенію согласно съ характеромъ дѣйствія, которое въ нихъ происходитъ. Между ними Шереръ называетъ каждый отдѣльный поясъ, въ которомъ, по его мнѣнію, происходятъ различные процессы плавки, въ большей или меньшей ея постепенности. Самый верхній поясъ онъ называетъ нагрѣвательнымъ, и въ немъ восходящіе газы отдаютъ часть своей теплоты матеріаламъ только-что вошедшимъ въ печь; второй—возстановительный поясъ, гдѣ



окись желѣза начинаетъ выдѣлять свой кислородъ и гдѣ также углекислота выдѣляется изъ известняка; въ третьемъ углеродъ соединяется съ желѣзомъ, которое вмѣстѣ съ землистыми веществами расплавляется въ четвертомъ поясѣ плавленія посредствомъ сильнаго жара, доставляемаго непосредственно изъ пятого пояса старанія. Въ этомъ-то послѣднемъ поясѣ впускается дутье и кислородъ воздуха почти мгновенно превращается въ углекислоту, которая, приходя въ соприкосновеніе съ раскаленнымъ кок-



Фиг. 1.

сомъ или углемъ, переходитъ въ окись углерода, служащую восстановительнымъ агентомъ въ верхней части печи.

Прилагаемая фигура 1-я можетъ дать понятіе о способѣ, по которому Шереръ раздѣляетъ внутренность печи, придавая каждому отдѣлу операціи особое пространство; сбоку помѣщена діаграмма, показывающая предполагаемое повышение температуры.

Позже профессоръ Туннеръ, изъ Леобена, старался помощью различныхъ сплавовъ и металловъ опредѣлить

температуры въ двухъ печахъ въ Каринтіи; этотъ извѣстный металлургъ далѣе пытался узнать, посредствомъ дѣйствительнаго введенія руды въ печь на различныя глубины, ту высоту, на которой начинается возстановленіе и различныя степени скорости, съ которою оно совершается. Для этого онъ употреблялъ небольшую желѣзную коробку, имѣвшую въ крышкѣ и днѣ отверстія, такъ что часть газовыхъ продуктовъ печи, проходя черезъ ея внутренность, могла нагрѣвать и потомъ раскислять положенную въ нее руду.

Туннеръ.



Фиг. 2

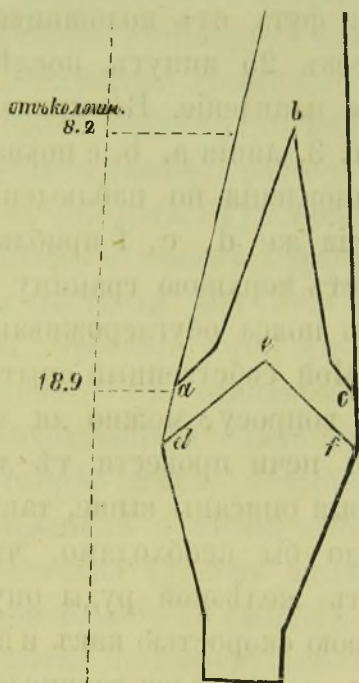
Приборъ этотъ вводился въ печь и опускался на различныя глубины вмѣстѣ съ обыкновенными матеріалами, и потомъ поднимался помощью ворота. Рядъ такихъ опытовъ привелъ профессора къ составленію діаграммы наблюденной скорости возстановленія, которое повидимому начиналось только при температурѣ 680° Ц. (1265 Ф.).

Представленный здѣсь рисунокъ фиг. 2. взятъ изъ описанія профессора Туннера, произведенныхъ имъ опытовъ. На



немъ линія a, b, c означаетъ опредѣленный имъ поясъ возстановленія, линія же d, e, f — поясъ обуглероживанія. Сбоку помѣщена діаграмма, составленная изъ полученныхъ имъ результатовъ и показывающая различныя температуры на различныхъ глубинахъ печи, опредѣленные посредствомъ сплавовъ и металловъ, которыхъ точка плавленія была предварительно извѣстна.

Эбельменъ.



Фиг. 3.

Нужно замѣтить, что профессоръ Туннеръ показываетъ глубину около 20 футовъ отъ колошника для начала процесса возстановленія, которое послѣдовало чрезъ 70 минутъ послѣ того, какъ руда была введена въ печь, причемъ температура была до  $700^{\circ}$  Ц. (1292 Ф.).

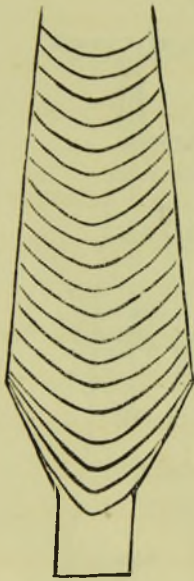
Я не знаю способовъ, которые употреблялъ Шереръ для полученія данныхъ для своей діаграммы, но можно замѣтить значительную разницу между взглядами обоихъ химиковъ.

На рисунокѣ Шерера я провелъ, для сравненія, кривыя

\*

линіи а, b, с и d, e, f, обозначающія начало восстановительнаго и обуглероживающаго поясовъ, согласно съ правиломъ принятымъ, профессоромъ Туннеромъ.

Ебельменъ въ Клервалѣ, во Франціи, помощью прибора сходнаго съ тѣмъ, который былъ употребленъ Туннеромъ, нашелъ, что восстановление начиналось на глубинѣ 8,2 фута отъ верха послѣ двучасоваго пребыванія руды въ печи, и что оно оканчивалось на глубинѣ



Фиг. 4.

18,9 фута отъ колошника по истеченіи 6 часовъ 25 минутъ, послѣ чего начиналось уже плавленіе. Въ прилагаемомъ рисункѣ фиг. 3, линія а, b, с показываетъ ходъ восстановления по наблюденіямъ Ебельмена, линія же d, e, f приблизительно изображаетъ верхнюю границу предполагаемаго имъ пояса обуглероживанія.

Мой собственный опытъ приводитъ меня къ вопросу, можно ли во всякой доменной печи провести тѣ линіи раздѣла, которыя описаны выше, такъ какъ для этого было бы необходимо, чтобъ всякій кусочекъ желѣзной руды опускался съ одинаковою скоростью какъ и всѣ другіе, и чтобъ онъ подвергался раскисленію столь же быстро, какъ и вся масса. Ни одного изъ этихъ условій не существуетъ, — напротивъ того происходитъ совершенно обратное дѣйствіе. Треніе матеріаловъ объ стѣны печи, въ особенности когда они подходятъ къ заплечикамъ, надъ самыми фурмами, значительно замедляетъ опусканіе подвергающихся этому вліянію веществъ. Этотъ фактъ извѣстенъ всякому плавильщику, который знаетъ, что перемѣна въ относительныхъ количествахъ матеріаловъ не столь ощущается въ нижней части печи, какъ близъ колошника; но измѣненіе въ переработкѣ бываетъ довольно



постепенно, такъ что оно приэтомъ представляетъ конусы, вродѣ тѣхъ, которые изображены кривыми линіями на приложенной фигурѣ фиг. 4.

Однообразное движеніе массы книзу печи, кромѣ того, нарушается маленькими кусочками руды, которые проскользаютъ между болѣе крупными.

Правильность такого предположенія о неодинаковомъ движеніи къ низу матеріаловъ въ доменной печи была доказана опытами Туннера старшаго, который засыпаль въ печь извѣстное количество древеснаго угля, потомъ руды и въ то же время положилъ въ различныхъ горизонтальныхъ сѣченіяхъ замѣченныя полѣнья. Въмѣсто того, чтобъ пустить печь въ ходъ, Туннеръ выгрузилъ ее помощью ручной работы и такимъ образомъ удостовѣрился, что кусочки руды достигли дна нѣсколько менѣе чѣмъ въ треть времени, противъ того, которое потребовалось для угля, засыпаннаго въ одинаковый періодъ. Точно также полѣнья, находившіяся близъ середины печи, опустились гораздо скорѣе тѣхъ, которыя замедлялись въ своемъ движеніи треніемъ о стѣны печи.

Кромѣ того величина кусковъ желѣзной руды производитъ значительное вліяніе на скорость химическаго дѣйствія, которому должна подвергнуться окись желѣза при проходѣ чрезъ верхнюю часть печи: если представить себѣ два куска руды, опускающихся рядомъ одинъ подлѣ другаго, одинъ величиною въ кубическій дюймъ, а другой въ кубическій футъ, то въ первомъ изъ нихъ металлъ почти совершенно возстановится, пока въ послѣднемъ не произойдетъ почти никакого дѣйствія. Подобнымъ же образомъ выдѣленіе углекислоты изъ известняка можетъ сильно замедлиться большою величиною кусковъ, въ которой минераль этотъ будетъ употребляться въ плавку.

Такое же замедляющее дѣйствіе можетъ произойти отъ скопленія значительнаго количества мелкаго матеріала

въ извѣстной части внутренности печи; въ самомъ дѣлѣ ни одно обстоятельство, можетъ быть, не разстроиваетъ столь часто ходъ операціи, если только противъ него не будутъ приняты особыя предосторожности. Скопленіе матеріаловъ съ одного бока печи, причемъ большая часть горючаго и большіе куски руды и известняка опускаются по противоположному боку, всегда производитъ самое вредное дѣйствіе. Я видѣлъ печи, которыхъ недѣльная производительность увеличивалась почти наполовину, при сбереженіи въ горючихъ матеріалахъ до 30<sup>0</sup>%, вслѣдствіе только измѣненія способа засыпки. При другомъ случаѣ діаметръ колошника печи былъ уменьшенъ съ 4<sup>1</sup>/<sub>2</sub> футовъ на 3 фута. Слѣдствіемъ этого было скопленіе мелкихъ кусковъ въ столбъ, потому что, какъ скоро матеріалы достигали болѣе широкой части печи, то куски большей величины скатывались кънаружи. Столбъ этотъ, болѣе или менѣе нетронутый, опускался въ горнъ не будучи совершенно раскисленъ, по своей непроницаемости. Отъ этого происходитъ охлаждающее дѣйствіе въ той части печи, гдѣ требуется самый сильный жаръ, и невозстановленная желѣзная закись, дѣйствуя какъ основаніе, входитъ въ составъ шлака, отчего происходитъ потеря металла, равно какъ и ухудшеніе въ качествѣ продукта. Здѣсь стоитъ, можетъ быть, замѣтить, что потеря теплоты, соотвѣтствующая 2,000 единицамъ въ минуту, по французской скалѣ достаточна для пониженія качества чугуна на одинъ номеръ. Если вспомнить, что это представляетъ только около двухъ фунтовъ кокса, то едвали можно считать преувеличеніемъ то мнѣніе, что выплавка чугуна, несмотря на свою кажущуюся грубость, составляетъ довольно деликатную операцію.

Опредѣленіе температуръ въ различныхъ сѣченіяхъ печи необходимо сопряжено съ большими затрудненіями. Матеріалы, наполняющіе ея внутренность, трудно проник-



нута, самая же температура столь высока, что представляет серьезныя препятствія къ изслѣдованіямъ; кромѣ того въ характерѣ химическаго дѣйствія происходятъ постоянныя перемѣны, которыя необходимо производятъ соотвѣтствующія измѣненія температуры въ каждой отдѣльной части печи. Колебанія эти могутъ увеличиться отъ перемѣны направленія горячихъ газовъ, смотря по тому, будутъ ли они встрѣчать большее или меньшее сопротивленіе; кромѣ того вопросъ усложняется еще свойствами горючаго матеріала и его способностью къ разложенію углекислоты.

Способъ сужденія Туннера и Ебельмена о ходѣ возстановленія можетъ быть примѣненъ только къ самымъ благопріятнымъ обстоятельствамъ относительно величины кусковъ руды, такъ какъ въ ихъ приборѣ — небольшого размѣра — помѣщались только куски весьма мелкіе. То самое обстоятельство, что руда была заключена въ коробкѣ, дѣлаетъ уже разницу между матеріаломъ, подвергавшимся опытамъ и матеріаломъ въ печи. Мои собственныя наблюденія показываютъ, что окись желѣза, подверженная непосредственно дѣйствію газовъ доменной печи, возстановляется при температурѣ значительно низшей противъ той, которая найдена всѣми помянутыми авторитетами, и далѣе, что скорость процесса замедляется употребленіемъ сосудовъ, въ родѣ тѣхъ, которые описаны гг. Туннеромъ и Ебельменомъ.

Теперь я изложу, по-возможности кратко, причины, основанныя на опытѣ, которыя побудили меня принять мнѣнія, относительно этой части дѣйствія въ доменной печи, несогласныя съ мнѣніями другихъ, производившихъ опыты въ позднѣйшее время.

Вопервыхъ я замѣчу, что матеріаломъ для моихъ опытовъ служилъ клевеландскій желѣзнякъ; но чтобы удостовѣриться, до какой степени результаты предшествовавшихъ

ислѣдователей могли разниться съ моими отъ употребленія другихъ сортовъ рудъ, образцы краснаго и бураго желѣзняковъ и шпатоватой руды были подвергаемы тому же способу обработки, какъ и руда, проплавляемая въ нашихъ собственныхъ печахъ.

Для того, чтобъ составить нѣкоторое понятіе о температурѣ и скорости, при которыхъ желѣзная окись въ обожженомъ оолитовомъ желѣзнякѣ изъ Клевеланда восстанавливалась посредствомъ окиси углерода, стеклянная трубка наполнялась кусочками руды величиною съ конопляное сѣмя и быстро нагрѣвалась примѣрно до  $300^{\circ}$  Ц. ( $600^{\circ}$  Ф.). Въ этомъ состояніи чрезъ трубку пропускалась струя окиси углерода и образовавшійся газъ собирался для изслѣдованія. Онъ содержалъ 96 процентовъ углекислоты, такъ что только незначительная часть первоначальнаго газа вышла изъ трубки неизмѣненная желѣзною окисью. При изслѣдованіи обработанной такимъ образомъ руды найдено, что въ продолженіе 15 минутъ она потеряла 39 проц. кислорода.

Послѣ этого весьма большое число образцовъ обожженного желѣзняка подвергалось въ различное время дѣйствію газовъ, выходящихъ изъ печей на заводѣ Кларенсъ, въ продолженіе времени отъ 1 до 96 часовъ. Печи эти имѣютъ различную высоту отъ 48 до 80 футовъ, при вмѣстимости отъ 6000 до 26000 кубическихъ футовъ. Какъ должно было ожидать, выходящіе газы разнятся въ температурѣ соотвѣтственно размѣрамъ печи — такъ что газы изъ большихъ печей холоднѣе, отъ того что они проходятъ чрезъ большее количество твердаго матеріала, прежде чѣмъ достигнуть колошника, гдѣ производится ихъ выпускъ. Желѣзная руда, въ кусочкахъ величиною съ орѣхъ, помѣщалась въ разстояніи отъ 6 до 8 футовъ отъ печи, въ трубѣ, проводящей газъ къ паровымъ котламъ и воздухонагрѣвательнымъ приборамъ.



Начало и окончаніе процесса возстановленія, какъ выше сказано, было показано слѣдующимъ образомъ:

	Начало.	Окончаніе.
Шереромъ. . .	400 Ц. (752 Ф.)	1000 до 1200 Ц. = 1832 до 2102 Ф.
Туннеромъ. . .	680 » (1256)	1400 = 2552 Ф.
Ебсльменомъ. .	Ниже краснаго каленія.	Начинающееся плавленіе руды.

Поэтому, еслибъ можно было доказать, что температуры выходящихъ газовъ въ Кляренскихъ печахъ рѣдко превышали самую низшую изъ вышеприведенныхъ и часто была значительно ниже, то должно было бы заключить, если цифры эти вѣрны, что весьма мало окиси желѣза могло бы быть возстановлено дѣйствіемъ этихъ газовъ и въ большей части случаевъ вся окись осталась бы невозстановленною.

Совершенно высушенные образцы были изслѣдованы на желѣзо до опыта и послѣ него, и разность опредѣляла потерю кислорода.

Слѣдующая таблица показываетъ результаты этихъ опытовъ, между которыми только въ одномъ, повидимому, не произошло измѣненія въ составѣ относительно кислорода.

Нужно замѣтить, что частью отъ небольшого количества пепла, осаждающагося на образцы руды во время опыта, частью отъ другихъ причинъ, о которыхъ будетъ говорить далѣе, результаты, приведенные въ послѣднемъ столбцѣ таблицы, скорѣе ниже, чѣмъ выше дѣйствительныхъ.

Согласно тому, что газы изъ большихъ печей самые холодные, а изъ наименьшихъ—самые горячіе, раскисленіе, какъ и слѣдовало ожидать, было самое сильное въ послѣднихъ печахъ, и вообще говоря оно уменьшалось съ увеличеніемъ вмѣстимости доменной печи.

Можно также замѣтить, что при помѣщеніи руды не на открытомъ лоткѣ, а въ продиравленной коробкѣ, по-

добно тому, какъ это дѣлалось въ способѣ, употреблен-  
номъ гг. Туннеромъ и Ебельменомъ, ходъ возстановленія  
чувствительно замедлялся.

Номера печей.	Приблизитель- ная кубическая выѣстимость.	Число часовъ опыта.	ЗАМѢЧАНІЯ.	Показанія темпер.			Потери перво- начального ки- слорода въ проц.
				Расплавля- лись.	Размягча- лись.	Оставались безъ измѣ- ненія.	
2	11,600	1	Послѣ обѣденнаго вре- мени.	Bi		Pb	4.20
6	26,500	1		Bi	Pb	Zn	5.31
7	15,400	1		Bi	Pb	Zn	4.20
4	6,000	1		Pb	Pb	Zn	5.31
2	11,600	2	Во время обѣденнаго времени; безъ засыпи.	Bi	Pb	»	4.75
7	15,400	2		Bi	Pb	»	4.75
6	26,500	2		Bi	Pb	»	6.10
4	6,000	2		Pb		»	11.83
6	26,500	3	Всѣ печи совершенно полны.	Bi		Pb	0.00
2	11,600			Bi	Pb	Zn	0.97
7	15,400	3		Bi	Pb	Zn	4.75
4	6,000	3		Pb		»	6.10
Опыты непрерывные.							
4	»	6	Отмѣтка температуры послѣ каждого послѣд- няго наблюденія.	Zn		Stb	50.51
»	»	12		Stb			52.66
»	»	18		Zn	Stb		58.19
6	26,500	24		Pb		Zn	3.72
4	6,000	24	Опыты непрерывные въ каждой печи произ- водились въ продира- вленной коробкѣ.	Zn	Stb		35.77
6	26,500	48		Pb		Zn	5.71
4	6,000	48		Zn		Stb	48.83
6	26,500	72		Pb		Zn	27.82
4	6,000	72		Stb			54.02
6	26,500	96		Bi		Pb	27.16
4	6,000	96		Stb			57.12
2	11,600	24		Руду обрабатывали на лоткѣ.	He	зани- въро- плав-	сана; отно, точка Stb
4	6,000	24					100.00

Въ послѣднемъ опытѣ, приведенномъ въ таблицѣ, гдѣ  
былъ выдѣленъ весь кислородъ, газъ, отдѣленный чрезъ  
прибавленіе хлористоводородной кислоты, оказался состоя-  
щимъ изъ одного водорода, за исключеніемъ небольшого  
количества углекислоты, которая содержалась въ рудѣ до  
опыта.



При разсмотрѣніи состава газовъ, взятыхъ изъ той части печи Врбна, гдѣ, по показанію Туннера, начинается раскисленіе, было замѣчено, что они содержали гораздо меньшее количество возстановительнаго агента, т. е. окиси углерода, чѣмъ газы, дѣйствію которыхъ подвергались образцы рудъ въ заводахъ Кляренсѣ; и такъ какъ эта разница могла имѣть вліяніе на степень дѣйствія ихъ на руду, то было приготовлено 15 литровъ смѣси, соотвѣтствующей относительно содержанія окиси углерода, углекислоты и азота составу газовъ въ Врбна и такое же количество газовъ, сходныхъ по составу съ газами Кляренскихъ печей \*).

Количества эти были пропущены отдѣльно чрезъ кле-велендскій обожженный желѣзнякъ въ теченіе 1 часа 45 минутъ въ одномъ случаѣ и 1 часа 50 минутъ въ другомъ. Во время хода опытовъ было взято 12 пробъ для опредѣленія въ нихъ углекислоты. При опытѣ съ газами сходными съ тѣми, которые употреблялись при изслѣдованіяхъ Туннера, средній объемъ углекислоты былъ 28,4 проц. всего объема, при газахъ же кляренскихъ печей — 35,7 общаго объема \*\*).

Результаты эти показываютъ почти совершенное превращеніе окиси углерода въ углекислоту, но изъ двухъ

\*) Составъ газовъ, употребленныхъ при опытѣ, въ объемахъ:

	$\text{CO} + \text{H}_2$	$\text{CO}_2$	N
Врбна . . . .	13	16	71 = 100
Кляренсѣ . . .	32	6	62 = 100

\*\*) Процентный объемъ углекислоты, отдѣльно для 12 пробъ:

Врбна . . .	27,4	28,4 проц.	Кляренсѣ	32,6	34,9 проц.
»	28,4	28,1	»	»	34,9
»	27,9	27,9	»	»	31,8
»	28,9	28,6	»	»	37
»	29	28,8	»	»	38
»	29	28,6	»	»	37,4

смѣсей газовъ, смѣсь Врбна оказалась нѣсколько дѣйстви-  
тельнѣе; это доказываетъ, что недостатокъ въ способности  
раскисленія не зависитъ отъ меньшаго содержанія окиси  
углерода.

Послѣ этого нужно было убѣдиться, не болѣе ли спо-  
собна клевеландская руда къ раскисляющему дѣйствию га-  
зовъ, чѣмъ прочія употребляемыя въ плавку руды. Для  
настоящей цѣли были выбраны образцы весьма плотнаго  
сложенія красной руды изъ Веильбурга, бурой руды изъ  
Ветцлера и шпатоватой руды изъ Гердорфа. Они были  
обожены для выдѣленія воды и углекислоты и потомъ  
подвергались, въ теченіе  $7\frac{1}{2}$  часовъ, дѣйствию газовъ изъ  
печи № 2 кляренскихъ заводовъ. Печь эта имѣетъ ку-  
бическую вмѣстимость въ 11,600 футовъ и въ два часа,  
по прежнимъ опытамъ, выдѣляла около 5 проц. кисло-  
рода, содержавшагося въ обожженой клевеландской рудѣ.

Въ  $7\frac{1}{2}$  часовъ Веильбургская красная руда потеряла  
11,99 проц. содержавшагося въ ней кислорода; Ветцлер-  
ская бурая руда—16,88; шпатоватая руда также подверг-  
лась дѣйствию газовъ, но до какой степени—не опредѣлено.

Большіе куски желѣзняка, которые подвергались въ  
теченіе 24 часовъ дѣйствию газовъ доменныхъ печей, до-  
казываютъ, что хотя масса можетъ продлить дѣйствіе и  
даже замедлить начало его до достиженія достаточнаго  
жара, но для раскисленія желѣзныхъ рудъ требуется тем-  
пература значительно ниже той, которая показана выше-  
названными иностранными химиками. Нѣтъ сомнѣнія, что  
для этого требуется извѣстное время, но возстановленіе  
повидимому начинается гораздо скорѣе, чѣмъ можно было  
предполагать согласно съ ихъ наблюденіями.

Хотя мы до сихъ поръ считали окись углерода един-  
ственнымъ возстановляющимъ агентомъ въ газахъ доменной  
печи, но съ нею встрѣчаются часто другія вещества, спо-  
собныя выдѣлять кислородъ изъ соединеній, образуемыхъ



этимъ элементомъ съ желѣзомъ. Это—водородъ, синеродъ и амміакъ. При употребленіи въ печи хорошо обожженного кокса, изъ котораго углеродистые водороды совершенно выдѣлены процессомъ коксованія, единственнымъ источникомъ водорода можетъ быть гигрометрическая влажность, входящая съ вдуваемымъ воздухомъ, такъ какъ вся вода, заключающаяся въ употребляемыхъ матеріалахъ, по всей вѣроятности выдѣляется прежде того времени, какъ достигнетъ до глубины, на которой температура достаточно высока для ея разложенія. При древесномъ углѣ обстоятельства измѣняются, такъ какъ Бунзенъ нашелъ въ немъ 2 до 3 проц. водорода, который совершенно выдѣляется только при бѣлокалильномъ жарѣ.

Кажется, вообще принимаютъ что, несмотря на сильное сродство водорода къ кислороду и на чрезвычайную его способность выдѣлять этотъ послѣдній газъ изъ соединенийъ съ желѣзомъ, онъ не играетъ въ доменной печи никакой роли, какъ возстановительный агентъ. Хотя, по Магнусу, возстановительное его дѣйствіе на окись желѣза начинается при Ц.  $360^{\circ}$  ( $670^{\circ}$  Ф.); но должно полагать, если предположеніе о бездѣятельности этого газа въ доменной печи правильно, что присутствіе столь большаго количества находящейся тамъ окиси углерода должно препятствовать его дѣйствію на желѣзную руду. Почти всѣ разсмотрѣнные мною анализы показываютъ постепенное увеличеніе въ содержаніи водорода къ колошнику печи, какъ будто-бы постепенное возрастаніе жара, съ которымъ встрѣчается опускающійся древесный уголь, способствовало къ выдѣленію этого газа, безъ измѣненія его отъ соприкосновенія съ желѣзною окисью, нагрѣтою однакоже до такой точки, при которой можно допустить возстановленіе ея водородомъ.

Что касается синерода, то вещество это очевидно образуется отъ присутствія соды и поташа, производящихъ

синеродистыя соединенія съ металла этихъ щелочей, чрезъ соединеніе углерода съ азотомъ. Впрочемъ образованіе синерода повидимому нельзя считать неизмѣннымъ послѣдствіемъ присутствія этихъ щелочей, такъ какъ я имѣю пробу ихъ смѣси, взятую близъ фурмъ одной изъ кляренскихъ печей, и въ ней не оказалось вовсе синерода.

Гг. Бунзенъ и Плейферъ, въ своемъ знаменитомъ отчетѣ Британскому обществу, приписываютъ важную роль возстановительной дѣятельности этого соединенія. Д. Перси замѣчаетъ, что количество синерода, которое было найдено въ доменной печи въ Альфретонѣ, гдѣ производились ихъ опыты, было столь мало, что оно могло возстановить только 3,75 проц. всей массы. Печь эта имѣетъ только 39,4 фут. высоты и единственное мѣсто, гдѣ былъ открытъ синеродъ, находилось въ 34 футахъ отъ колошника—высота, на которой, судя по вышеизложенному, не было уже окиси желѣза, требующей возстановленія.

Исчезновеніе синерода почти тотчасъ послѣ его образованія можетъ быть, вѣроятно, объяснено другими причинами, чѣмъ предполагаемое его дѣйствіе на окись желѣза. Я нашелъ, что одинъ объемъ этого газа, смѣшанный съ двумя объемами углекислоты и пропущенный чрезъ кусочки кварца, нагрѣтые до краснаго каленія въ зеленой стеклянной трубкѣ, былъ разложенъ безъ осажденія углерода.

Однакожь несмотря на это, смѣсь этихъ двухъ газовъ въ приведенныхъ пропорціяхъ способна выдѣлять кислородъ изъ окиси желѣза: обожжаемая клеветландская руда въ 15 минутъ потеряла 3,42 проц. кислорода при температурѣ близкой къ красному каленію; когда же жаръ былъ поднятъ до размягченія стекла, то выдѣлилось 25,14 проц. первоначальнаго кислорода.

Одинъ только разъ я замѣтилъ въ доменной печи



аммоній, который въ видѣ хлористаго соединенія выходилъ изъ газопроводной трубы въ видѣ капель, вмѣстѣ съ другими солями и водой при употребленіи сырой желѣзной руды вмѣсто обожженой, отчего температура выходящихъ газовъ понижалась до 40° Ц. (104 Ф.) \*)

При температурѣ ниже краснаго каленія амміачный газъ выдѣлялъ изъ обожженой клевелендской руды 2,85 проц. первоначального кислорода, при слабомъ краснокалильномъ жарѣ—17,71 проц. Въ обоихъ случаяхъ операція продолжалась двѣнадцать минутъ, причемъ изъ открытаго конца трубки выходилъ свободный амміакъ.

Находится ли всегда и эта щелочь въ условіяхъ, способствующихъ ея дѣйствию какъ восстановительному агенту въ доменной печи, я не могу сказать; можно только признать достовѣрнымъ то, что количество его никогда недостаточно для того, чтобъ имѣть какое-либо значеніе въ операціи выплавки чугуна, и смѣло можно сказать, что на практикѣ окись углерода составляетъ единственный агентъ, которому должно быть преимущественно приписано дѣйствіе раскисленія желѣзныхъ рудъ въ печи.

Во время прохода восстановленнаго желѣза черезъ печь подъ вліяніемъ высокой температуры, которому оно подвергается на пути къ горну, металлъ увлекаетъ за собою нѣкоторыя постороннія вещества, заключающіяся въ рудѣ, а также во флюсѣ или горючемъ матеріалѣ. Это доходитъ до такой степени, что Фрезеніусъ приводитъ случай, когда онъ въ одномъ разложенномъ образцѣ открылъ и опредѣлилъ количественное содержаніе не менѣе какъ двадцати постороннихъ веществъ. Въ нѣкоторыхъ

\*) Составъ смѣси былъ слѣдующій:

Нерастворимаго вещества.	Хлористаго аммонія	Хлористаго желѣза	Хлористаго цинка	• воды,
1,0	52,9	14,7	6,6	24,8=100

случаяхъ въ штыковомъ чугуиъ было найдено до 22 проц. марганца и болѣе 5 проц. кремнія; присутствіе перваго происходило отъ богатства руды этимъ металломъ, послѣд-  
няго же вѣроятно отъ температуры печи, достаточно  
высокой для разложенія кремнезема, постоянно содер-  
жащагося въ обрабатываемыхъ въ доменной печи мате-  
ріалахъ. Что ни одно изъ этихъ веществъ, какъ и всѣ  
другія упоминаемыя Фрезеніусомъ, за исключеніемъ од-  
ного, не составляютъ существенныхъ составныхъ частей  
чугуна, доказывается тѣмъ обстоятельствомъ, что въ нѣ-  
которыхъ случаяхъ ихъ вовсе не встрѣчается. Исключеніе  
это—углеродъ, который поэтому можно считать необходи-  
мою составною частью всякаго чугуна.

Обстоятельства, обусловливающія соединеніе этого не-  
обходимаго элемента съ металломъ, представляютъ огром-  
ную важность для плавильщика, потому что отъ тѣхъ  
условій, въ которыхъ углеродъ соединяется съ желѣзомъ,  
зависятъ, какъ полагаютъ, различныя качества выдѣлы-  
ваемого продукта.

Часть печи, въ которой происходитъ соединеніе, тем-  
пература необходимая для его совершенія и дѣйствитель-  
ный источникъ углерода обращали на себя вниманіе всѣхъ  
химиковъ изучавшихъ этотъ предметъ.

Шереръ назначаетъ для этого соединенія мѣсто огра-  
ниченное линіею f. въ его разрѣзѣ, гдѣ операція, какъ  
онъ полагаетъ, происходитъ послѣ того какъ исчез-  
нутъ всѣ слѣды невозстановленной окиси и гдѣ темпера-  
тура стоитъ отъ  $1000^{\circ}$  до  $1600^{\circ}$  Ц. ( $1832^{\circ}$  до  $2912^{\circ}$  Ф.).

Туннеръ, посредствомъ своей продыравленной ко-  
робки, содержащей куски обожженной руды, нашелъ,  
что обуглероживаніе начинается только на глубинѣ 29 8  
футовъ отъ колошника, гдѣ температура около  $1150^{\circ}$  Ц.  
( $2102^{\circ}$  Ф.). Этотъ терпѣливый изслѣдователь выводитъ  
изъ извѣстной температуры, при которой углеродъ



родъ соединяется съ желѣзомъ въ процессѣ цементациі, температуру этой части печи, которая по его мнѣнію, согласуется съ прямымъ наблюденіемъ, сдѣланнымъ на 4,33 фута выше. Далѣе онъ опредѣляетъ границы пояса, означенные въ его разрѣзѣ линіею *d. e. f.* въ которомъ происходитъ соединеніе углерода съ желѣзомъ.

На рисунокѣ Ебельмена поясъ обуглероживанія показанъ нѣсколько выше, но по его мнѣнію оно не начиналось пока желѣзный приборъ не былъ размягченъ жаромъ и сама руда не показывала признаковъ начинающагося плавленія.

Условія, предполагаемые этими тремя химиками необходимыми, состояли поэтому въ возстановленіи почти, или несовершенно полномъ и въ температурѣ отъ  $1000^{\circ}$  до  $1200^{\circ}$  Ц. ( $1832^{\circ}$  до  $2192^{\circ}$  Ф.). Но весьма вѣроятно, что уменьшеніе всей силы химическаго дѣйствія, которое могли бы произвести печные газы отъ помѣщенія руды въ коробку, замедлило процессъ обуглероживанія, такъ какъ это случилось по всей вѣроятности при опытахъ надъ раскисленіемъ.

Для опредѣленія хода измѣненій въ составѣ желѣза, образцы послѣ опытовъ растворялись въ хлористоводородной кислотѣ, причемъ, какъ обыкновенно, получался нерастворимый остатокъ.

Когда обожженная желѣзная руда подвергалась въ теченіе двухъ часовъ дѣйствію газовъ, выходящихъ изъ различныхъ печей, большихъ и малыхъ размѣровъ, то остатокъ этотъ былъ цвѣта подходящаго къ сѣрому—не имѣвшаго особаго значенія. Тоже можно сказать, когда опыты производились три часа во всѣхъ печахъ, кромѣ тѣхъ, которыя имѣли наименьшіе размѣры и изъ которыхъ, какъ мы уже сказали, выходятъ самые горячіе газы, такъ что въ нихъ часто расплавляется цинкъ, а иногда и сурьма. Въ такой печи клевеландскихъ заводовъ № 4 нера-

створимый остатокъ отъ образца находившагося въ соприкосновеніи съ газами въ теченія трехъ часовъ, оказался черноватымъ и при дальнѣйшимъ продолженіи опыта цвѣтъ его постепенно перешелъ въ черный. Съ другой стороны, печь № 6, имѣющая вмѣстимость почти въ  $4\frac{1}{2}$  раза болѣе противъ № 4, или 26,500 куб. фут. вмѣсто 6000, въ теченіи періода наблюденія свыше 96 часовъ, вовсе не давала газовъ, достаточно горячихъ для расплавленія цинка, такъ какъ въ первые 72 часа расплавлялся свинецъ, а въ послѣдніе 24 часа расплавлялся только висмутъ. Желѣзная руда въ теченіе этихъ 96 часовъ, послѣ обработки хлористоводородною кислотою, дала нерастворимый остатокъ сѣроватаго цвѣта.

Наблюденія эти привели меня къ тому заключенію, что продолжительность времени дѣйствія на руду — три часа, при температурѣ нѣсколько выше точки плавленія свинца и ниже точки плавленія цинка, достаточна была для того, чтобъ произвести черный цвѣтъ, въ то время какъ при температурѣ около той, при которой свинецъ плавится, для этого необходимо было не менѣе 96 часовъ. Если предположить, что температура въ  $337^{\circ}$  Ц. ( $630^{\circ}$  Ф.) ниже жара необходимаго для приданія чернаго цвѣта и что температура въ  $361^{\circ}$  Ц. ( $700^{\circ}$  Ф.) достаточна чтобъ его произвести, то мы вѣроятно не будемъ далеки отъ истины.

При изслѣдованіи причины явленія чернаго цвѣта, было найдено, что она происходитъ отъ углерода, такъ какъ цвѣтъ этотъ совершенно уничтожался при нагрѣваніи остатка въ прикосновеніи съ воздухомъ; при пропусканіи же чрезъ него струи чистаго кислорода замѣчалось яркое гореніе съ образованіемъ углекислоты, которая опредѣлялась обыкновеннымъ способомъ. Кромѣ того углеродъ этотъ существуетъ въ состояніи столь мелкаго раздробленія, что это заставляеть меня думать, что онъ



дѣйствительно соединенъ съ желѣзомъ, или осажденъ химическимъ дѣйствиємъ въ такой формѣ, которая весьма способствуетъ послѣдующему соединенію. Поэтому можно полагать, что вмѣсто того, чтобъ поясомъ обуглероживанія была нижняя и наиболѣе жаркая часть печи, процессъ этотъ происходилъ выше, гдѣ температура сравнительно низкая. Также замѣчается, что для этого вовсе не требуется полного раскисленія: въ одномъ случаѣ, когда изъ руды было выдѣлено только 6.10 проц. кислорода, остатокъ оказался черноватымъ, при выдѣленіи же около 50 проц. кислорода цвѣтъ былъ совершенно черный. Съ другой стороны, при удаленіи до 28 проц. кислорода, въ остаткѣ не оказывается никакихъ замѣтныхъ слѣдовъ углерода, если температура во время опыта не была достаточно высока.

Количество углерода, находившагося вмѣстѣ съ желѣзомъ, было опредѣлено въ этихъ случаяхъ при производствѣ опытовъ въ коробкѣ съ продиравленными стѣнками и сверху открытой; остатокъ отъ руды послѣ

48 часового опыта потерялъ:

48.83 проц. кислорода и содержалъ

на все количество желѣза . . . . 2.42<sup>0</sup>/<sub>100</sub> углерода

72 часового опыта потерялъ:

54.02 проц. кислорода и содержалъ

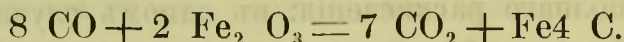
на все количество желѣза . . . . 3.09<sup>0</sup>/<sub>100</sub> углер.

въ то время какъ въ другомъ случаѣ, когда руда была помѣщена на открытомъ лоткѣ, весь кислородъ выдѣлился и въ остаткѣ было найдено углерода 3,26 проц. всего вѣса желѣза \*).

\*) Время не позволило сдѣлать необходимый анализъ, для того чтобъ опредѣлить точно все количество углерода. Для опредѣленія желѣза дѣлался растворъ въ хлористоводородной кислотѣ, причемъ часть углерода терялась, и я долженъ былъ ограничиться разложеніемъ нерастворимаго остатка послѣ обработки образцовъ кислотой.

Можно замѣтить, что остатокъ отъ образцовъ всѣхъ иностранныхъ рудъ, подверженныхъ въ теченіе 7½ часовъ дѣйствію газовъ изъ печи среднихъ размѣровъ, показывалъ несомнѣнные признаки осажденія углерода.

Если вышеизложенное мнѣніе считать вѣрнымъ, то реакція при полномъ раскисленіи и обуглероживаніи можетъ быть представлена формулою:



Впрочемъ я никакимъ образомъ не думаю, чтобъ это уравненіе служило къ вѣрному разъясненію дѣйствія, и въ послѣдніе дни мнѣ хотѣлось узнать, насколько клеветландская желѣзная руда въ сыромъ состояніи, т. е. въ видѣ углекислой закиси желѣза, можетъ замедлить раскисленіе. Здѣсь важно то, что въ каждомъ обработанномъ образцѣ произошло значительное увеличеніе въ количествѣ осажденнаго углерода.

При опытахъ надъ сырою рудою цвѣтъ былъ гораздо чернѣе, чѣмъ въ обожженой рудѣ, и потому количество углерода въ обоихъ случаяхъ тщательно опредѣлялось. Въ обожженой рудѣ оно доходитъ до 1,68 проц. желѣза, въ сырой же до 4,63 проц., послѣ опытовъ продолжающихся 24 часа \*)

---

\*) а. Нерастворимый остатокъ отъ 100 грановъ обожженой руды, въ которой органическія вещества должны были уничтожиться, былъ высушенъ при 193° Ц. (380 Ф.):

Нагрѣтый до краснаго каленія въ прикосновеніи съ воздухомъ потерялъ . . . . . 0,15 грана.

б. Нерастворимый остатокъ отъ 100 грановъ обожженой руды,—тотъ же какъ и предыдущій, предварительно подверженный дѣйствію газовъ изъ 4 Кляренской печи 24 часа;

Высушенный при 193° Ц. (380 Ф.) и потомъ нагрѣтый до краснаго каленія потерялъ. . . . . 0,88 гр.

За вычетомъ потери независящей отъ углерода . . . . . 0,15 »

---

Остается углерода . . . . . 0,73 гр.



Далѣе желательнo было опредѣлить, до какой степени количество углерода можетъ зависѣть отъ органическихъ веществъ содержащихся въ самой рудѣ и остающихся въ ней, если она не совершенно обожжена, и слѣдовательно образовавшійся углеродъ не успѣлъ выгорѣть.

Когда нерастворимый остатокъ отъ такой руды былъ брошенъ въ расплавленную селитру, то оказались слабые слѣды углерода; между тѣмъ при такомъ же опытѣ надъ остаткомъ, полученнымъ въ двухъ предыдущихъ случаяхъ, происходило довольно сильное горѣніе.

Всѣ практическіе плавильщики не сомнѣваются въ томъ, что чѣмъ ходъ печи горячѣе, тѣмъ чугуны богаче графитнымъ углеродомъ, или какъ они называютъ «Kish». Это мнѣніе, вмѣстѣ съ тѣмъ обстоятельствомъ, что при весьма высокой температурѣ частицы этого вещества вылетаютъ въ значительномъ количествѣ, когда надъ порогомъ печи сдѣлано отверстіе, вѣроятно привело къ предположенію, что поясъ плавленія составляетъ главное мѣсто, гдѣ происходитъ соединеніе углерода съ желѣзомъ.

Можетъ быть нѣсколько преждевременно дѣлать заключеніе о способѣ происхожденія углерода въ чугуны на

---

Образцы содержали 43,5 проц. желѣза. Поэтому количество углерода равно 1,68 проц.

с. Нерастворимый осадокъ отъ сырой руды, подверженной дѣйствию газовъ печи № 4, 24 часа. Остатокъ отъ 100 гр. руды, взвѣшенный послѣ опыта:

Высушенный при 193 Ц: (380 ф.) и потомъ нагрѣтый до краснаго каленія потерялъ . . . . .	1,90 гр.
За вычетомъ потери независимой отъ углерода . . . . .	15 »
Остается углерода . . . . .	1,75 гр.
Образецъ содержалъ 37,8 проц. желѣза, поэтому на 100 част. его приходится 4,63 проц. углерода.	

основаніи фактовъ, изъ которыхъ многіе были доказаны только послѣ того, какъ была начата настоящая записка, другіе же получены не далѣе какъ вчера. Однакоже можно замѣтить, что, хотя вещество это находится въ чугунахъ въ двухъ различныхъ формахъ, именно соединеннымъ и несоединеннымъ или графитнымъ, нѣтъ ничего противорѣчащаго въ той идеѣ, что углеродъ соединяется съ жѣлѣзомъ въ той части печи, гдѣ никогда не замѣчается такой разницы въ температурѣ, которая могла бы произвести въ одномъ случаѣ бѣлый чугунъ, содержащій преимущественно углеродъ въ соединенномъ состояніи, и въ другомъ случаѣ сѣрый чугунъ, богатый несоединеннымъ углеродомъ. Согласно со всѣми наблюденіями, я думаю можно предполагать, что руда въ теченіе или послѣ процесса возстановленія можетъ поглотить весь требуемый ею углеродъ, причемъ состояніе этого элемента въ выплавленномъ чугунѣ будетъ зависѣть отъ температуры, при которой происходило плавленіе. Объясненіе это подтверждается извѣстнымъ фактомъ, что можно изъ печи выпустить бѣлый чугунъ и превратить его въ сѣрый чрезъ медленное охлажденіе; самый богатый чугунъ № 1 можетъ быть измѣненъ въ № 3, или даже въ бѣлый, чрезъ быстрое охлажденіе отъ прикосновенія съ поверхностью холоднаго металла; это доказываетъ, что характеръ углерода обусловливается скорѣе послѣдними обстоятельствами предшествующими отвердѣнію, чѣмъ тѣмъ способомъ, которымъ онъ вошелъ въ составъ металла.

Что касается до частицъ «Kish», летающихъ около печи, производящей богатый графитомъ чугунъ, то можно полагать, что они происходятъ отъ разложенія окиси углерода подъ вліяніемъ высокой температуры и химическаго дѣйствія, или даже отъ разложенія синерода, такъ какъ я убѣдился въ томъ, что соединеніе это не только осаждаетъ углеродъ при продолжительномъ нагрѣваніи съ углекислою,



но и, при температурѣ краснаго каленія, отдаетъ углеродъ желѣзу имъ возстановленному.

Разсмотрѣніе другихъ случайныхъ составныхъ частей чугуна вывело бы насъ изъ границъ настоящаго сообщенія; поэтому мы обратимся къ отношеніямъ извести въ доменной печи.

Назначеніе этой земли, прибавляемой обыкновенно въ видѣ углекислой соли, впрочемъ не единственное, — дѣйствовать флюсомъ при плавкѣ и выдѣленіи нечистотъ обрабатываемой руды. Работы Бертье доказали, что плавкость двухъ землистыхъ веществъ увеличивалась отъ прибавленія третьяго. Химикъ этотъ показалъ далѣе, что присутствіе четвертаго вещества, или болѣе, даже въ небольшихъ количествахъ, увеличиваетъ плавкость. Еслибы не было этихъ законовъ, то плавка многихъ нашихъ рудъ была бы сопряжена съ большими трудностями, или даже совершенно невозможна, такъ какъ металлъ сопровождается въ рудахъ кремнеземомъ, глиноземомъ, известью и магнезіею, въ безконечно различныхъ пропорціяхъ.

Изъ числа этихъ земель, кремнеземъ встрѣчается во всѣхъ пропорціяхъ отъ 30 до 70 проц. полного состава, глиноземъ отъ 20 до 30 проц., известь отъ 4 до 27 проц. и магнезія отъ 3 до 19 проц., и цифры эти представляютъ только составъ нѣкоторыхъ обыкновенныхъ рудъ нашей страны\*).

\*) Пропорціи, въ которыхъ кремнеземъ, глиноземъ, известь и магнезія содержатся въ нѣкоторыхъ желѣзныхъ рудахъ, по анализамъ, помѣщеннымъ въ геологическомъ отчетѣ Великобританіи:

100 частей состоятъ изъ Кремнезема. Глинозема. Извести Магнезін.

Дерястонъ . . . .	69	24	4	3
Дедлей . . . . .	61	29	5	5
Лоу-Муръ. . . . .	60	24	9	7
Конгривсъ. . . . .	59	28	8	5
Рефъ-Гей . . . . .	58	20	11	11

Обыкновенно полагаютъ, что употребленіе избытка извести способствуетъ выдѣленію сѣры, а можетъ быть и фосфора, изъ получаемого чугуна; такъ какъ ее часто прибавляютъ даже въ тѣхъ случаяхъ, когда земли, содержащіяся въ рудѣ находятся въ достаточномъ количествѣ для образованія легкоплавкаго шлака. Это подтвердилось лабораторными опытами надъ клевеландскими рудами, послѣ которыхъ въ одной изъ кляренскихъ печей количество извести въ шихтѣ постепенно уменьшалось и наконецъ прибавленіе ея было совершенно прекращено. Что касается собственно до операціи плавки, то она происходила совершенно правильно, т. е. все желѣзо, содержащееся въ рудѣ, получалось сполна, причемъ образовался вполне нормальный шлакъ. Приэтомъ встрѣтились только нѣкоторыя небольшія затрудненія въ управленіи печью, и въ тоже время случилось обстоятельство, котораго ожидали—чугунъ № 3 содержалъ гораздо больше сѣры, чѣмъ при употребленіи извести, именно 0,33 проц., и качества его въ отношеніи крѣпости значительно ухудшились \*).

Бетерлей . . . . .	55	24	10	11
Дедлей . . . . .	53	28	13	6
Доулейсъ . . . . .	52	23	12	13
Бленавонъ . . . . .	50	21	12	17
Стаптонъ . . . . .	50	20	12	18
Бленавонъ . . . . .	49	25	8	18
Стевлей . . . . .	49	25	7	19
Паркетъ . . . . .	44	24	13	19
Доулейсъ . . . . .	39	27	15	19
Клевеландъ . . . . .	31	29	27	13

\*) Сѣра въ кляренскомъ чугунахъ:

Чугунъ № 1	0,04 проц.	—	№ 3	0,10 проц.
До	0,25 »		До	0,17 »
До	слѣды		До	0,4 »

Смотр. обширную записку Белля о Клевеландскомъ желѣзномъ производствѣ читанную въ «British Association» въ Ньюкестлѣ, 1863 года.



Въ настоящемъ случаѣ намъ не возможно сколько-нибудь останавливаться на различныхъ свойствахъ, проявляющихся въ доменныхъ шлакахъ, имѣющихъ столь большія различія въ своемъ составѣ. Этотъ интересный рядъ соединеній иногда, когда кремнеземъ находится въ достаточномъ количествѣ, обладаетъ свойствами настоящаго стекла, постепенно переходящаго въ вещество каменистаго свойства, въ которомъ не замѣтно ни малѣйшихъ слѣдовъ остеклованія. Послѣднее случается въ особенности тогда, когда глиноземъ находится въ такомъ количествѣ, что можетъ, по всей вѣроятности, раздѣлять съ кремнеземомъ роль кислоты.

Выше уже было говорено о трудности сдѣлать какія-либо заключенія о ходѣ операціи плавки по изслѣдованію и анализамъ твердыхъ веществъ, содержащихся въ доменной печи.

Должно полагать, что самыя точныя изслѣдованія надъ свойствами газовъ, взятыхъ съ различной глубины доменной печи, были помѣщены въ сообщеніи гг. Бунзена и Шлейфера Британскому обществу въ 1845 году. Судя по рисунку, приложенному къ статьѣ, засыпь печи производилась, какъ уже сказано, неправильно, именно къ одному боку колошника. Поэтому можно сдѣлать вопросъ имѣлъ ли токъ газовъ одинаковый составъ во всякомъ горизонтальномъ сѣченіи, изъ котораго были взяты пробы.

Д. Перси, въ своемъ обзорѣ анализовъ, сдѣланныхъ различными химиками, сомнѣвается въ томъ, чтобъ можно было сдѣлать какіе-нибудь общіе выводы, которыми могло бы быть объяснено химическое дѣйствіе въ каждой части печи, и онъ полагаетъ, что мы должны остаться въ такомъ состояніи невѣдѣнія.

Вообразите печь, въ которой чистая окись желѣза плавится на чистомъ углеродѣ; пока окись возстановлялась въ верхнихъ, холодныхъ частяхъ печи, количество угле-

кислоты могло служить вѣрнымъ указаніемъ на свойства процесса; но вездѣ, гдѣ раскисленіе замедлялось, какъ это можетъ безъ сомнѣнія случиться, до той глубины, на которой кислота эта можетъ разлагаться дѣйствіемъ высокой температуры, — тамъ газы не могутъ дать никакого указанія на измѣненіе происшедшее въ твердыхъ матеріалахъ, находящихся въ печи.

Если мы будемъ разсматривать свойства углекислой извести, подверженной дѣйствію жара въ атмосферѣ углекислоты, то вопросъ о выводѣ изъ присутствія этого газа какого-либо общаго заключенія о химическихъ перемѣнахъ, происходящихъ въ печи, становится весьма сложнымъ и даже невозможнымъ къ разрѣшенію.

Эта соль извести, какъ извѣстно, теряетъ половину углекислоты при умѣренномъ краснокальномъ жарѣ, такъ какъ для выдѣленія всей кислоты требуется гораздо высшая температура. Для разрѣшенія помянутаго вопроса, должно опредѣлить не только раскисляется ли все желѣзо, но также достаточно ли высока температура для выдѣленія всей кислоты изъ известняка и потомъ достаточно ли высокъ жаръ для разложенія углекислоты изъ того или другаго источника. Въ отношеніи къ рудѣ весьма возможно, что вся углекислота, происходящая отъ ея разложенія, можетъ образоваться, когда перемѣна эта сдѣлается невозможною; но что касается известняка, то понятно, что остальная половина, болѣе или менѣе, не будетъ выдѣлена, пока отъ прикосновенія съ горячимъ углемъ не превратится въ окись углерода.

Плавильщики нерѣдко употребляютъ въ своихъ операціяхъ ѣдкую известь, но это не только не упрощаетъ изслѣдованій, а скорѣе ихъ усложняетъ. Я убѣдился въ томъ, что при температурѣ краснаго каленія, при которомъ размягчается зеленое стекло, известь поглощаетъ углекислоту соотвѣтственно температурѣ, которой она под-



вергалась, т. е. чѣмъ жаръ былъ болѣе силенъ, тѣмъ скорѣе происходило соединеніе;—поглощеніе это доходило до 19 процент. вѣса употребленной для опыта извести и послѣ этого струя газа, пропущеннаго въ теченіе девяти часовъ, не производила болѣе никакой перемѣны. Съ другой стороны, углекислая известь и ѣдкая известь подвергались дѣйствию тока углекислоты въ фарфоровой трубкѣ, при пагрѣваніи до размягченія послѣдней. Въ этомъ случаѣ поглощенія углекислоты не произошло, а напротивъ того вся кислота выдѣлилась изъ углекислой соли.

Что касается до умѣренной температуры, то было доказано, что ѣдкая известь быстро поглощаетъ углекислоту изъ выходящихъ газовъ \*); и такъ какъ при-этомъ не было извѣстно, въ какой точкѣ образовался газъ изъ всей массы руды, то было невозможно доказать, сколько такого газа было поглощено известью, для того чтобъ потомъ снова выдѣлить его въ нижнихъ и болѣе горячихъ частяхъ печи.

Почти излишне говорить, что когда известь или углекислая ея соль заключаются въ самой рудѣ, бываютъ болѣе или менѣе такія же послѣдствія, какъ въ случаѣ прибавленія этой земли отдѣльно, въ видѣ флюса.

Чтобы дать болѣе ясное понятіе, чѣмъ могутъ сдѣлать

---

\*) Ёдкая известь, подверженная въ теченіе часа дѣйствию газовъ, выходящихъ изъ Кларенской печи № 4:

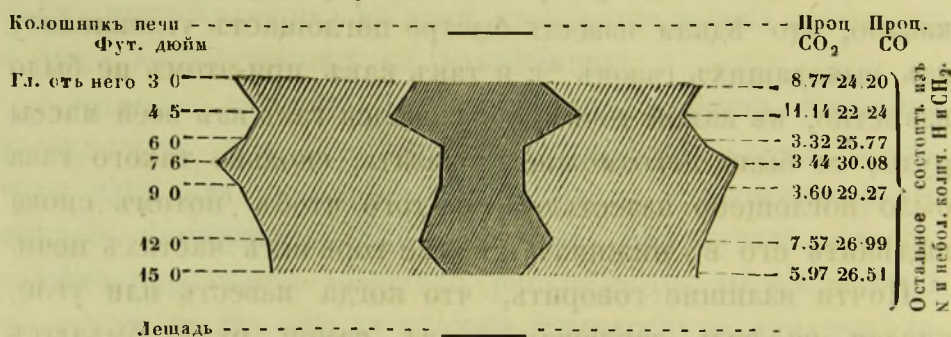
При расплавленномъ свинцѣ и неизмѣненномъ цинкѣ поглотила			
противу своего вѣса $\text{CO}_2$ . . . . .			1,28 проц.
Печь № 7, висмутъ расплавился, свинецъ не измѣнился . . .			1,00 »
» № 2 ditto	ditto		0,96 »
» № 6 »	»		0,92 »

Послѣ 2 часового опыта при прежнихъ температурахъ.

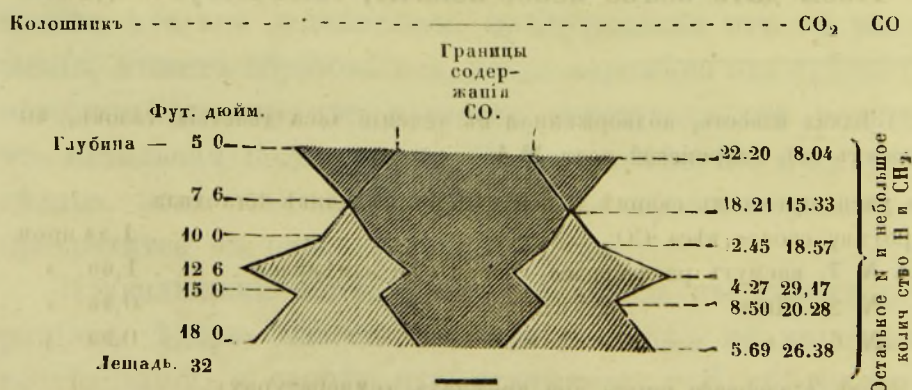
Известь поглотила противу своего вѣса въ газахъ печи № 4				1,72% $\text{CO}_2$
»	»	»	»	2 0,72 »
»	»	»	»	7 0,62 »
»	»	»	»	6 0,52 »

это цифры, о недостаткѣ равномерности въ составѣ газовъ на различныхъ глубинахъ печей, опредѣленномъ анализами, я построилъ нѣсколько діаграммъ, начерченныхъ по масштабу, въ которыхъ углекислота показана темными штрихами, окись же углерода — свѣтлыми. Въ четырехъ діаграммахъ масштабъ соотвѣтствуетъ волюметрическому анализу, причемъ приведены авторитеты.

Мѣстность Феккергагенъ. Наблюдатель — Бунзенъ. Температура дутья  $278^{\circ}$  Ц. ( $532^{\circ}$  Ф.). Горючій матеріалъ — древесный уголь.

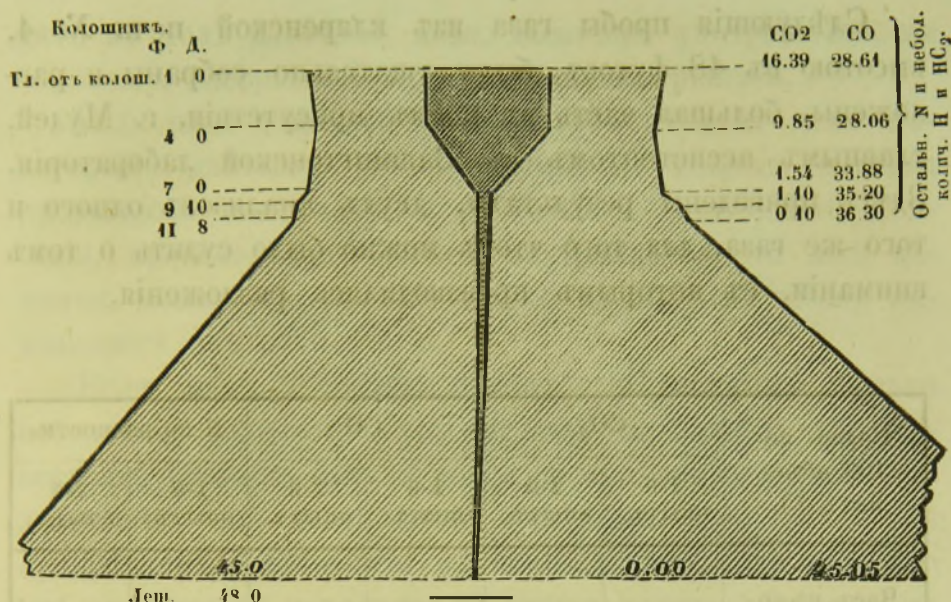


Мѣстность Берумъ. Наблюдатели — Шереръ и Лангбергъ. Температура дутья  $200^{\circ}$  Ц. ( $392^{\circ}$  Ф.). Горючій матеріалъ — древесный уголь.

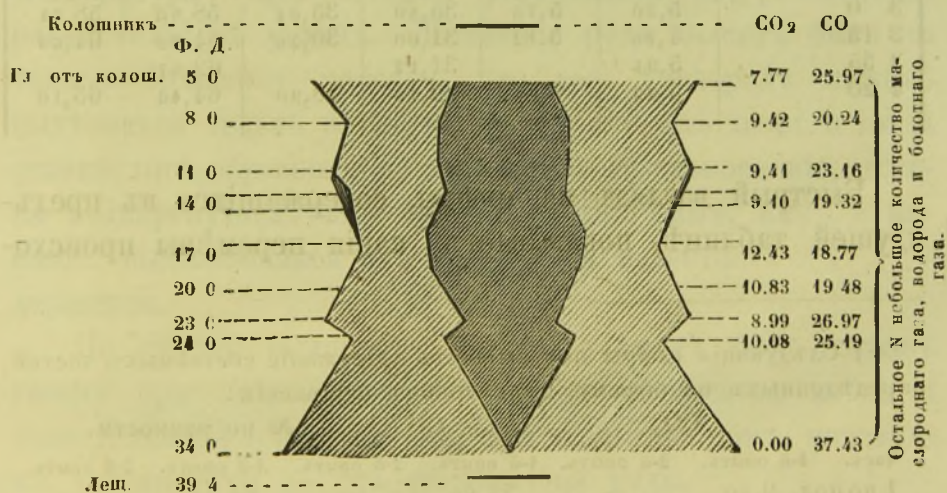


Мѣстность Серенъ. Наблюдатель — Ебельменъ. Температура дутья  $100^{\circ}$  Ц. ( $212^{\circ}$  Ф.). Горючій матеріалъ — коксъ.





Мѣстность Альфретонъ. Наблюдатели — Бунзенъ и Плейферъ. Температура дутья 330° Ц. (625° Ф.). Горючий материалъ — сырой каменный уголь.



Трудности, сопровождающія получеиe средней пробы газовъ ниже уровня колошника, не встрѣчаются въ томъ случаѣ, когда нужно имѣть образцы газовъ, уже вышедшихъ изъ печи.

Слѣдующія пробы газа изъ кляренской печи № 4, высотой въ 48 футовъ, были тщательно собраны и разложены, большая часть въ моемъ присутствіи, г. Мудей, главнымъ ассистентомъ въ Вашингтонской лабораторіи. Здѣсь приведены результаты, двухъ анализовъ одного и того же газа, для того чтобъ можно было судить о томъ вниманіи, съ которымъ производились разложенія.

Содер. во 100 объе- махъ *).	CO <sub>2</sub>		CO		N по разности.	
	1-й опытъ.	2-й опытъ.	1-й опытъ.	2-й опытъ.	1-й опытъ.	2-й опытъ.
Часть, въ ко- торомъ взя- та проба.						
1 по полудни.	6,25		26,30		67,45	
1 55	6,24	6,70	34,70		59,06	
2 15	6,94	6,73	34,40	35,40	58,66	57,87
3 0	5,30	5,75	35,80	35,64	58,90	58,61
3 15	4,75	5,12	31,00	30,25	64,25	64,63
3 55	5,91		31,12		62,97	
4 20	5,82	6,00	29,72	28,90	64,46	65,10

Быстрый взглядъ на цифры, содержащіяся въ предъидущей таблицѣ, показываетъ, какія перемѣны происхо-

†) Слѣдующія цифры показываютъ содержаніе составныхъ частей, опредѣленныхъ по объему, въ вѣсовомъ отношеніи:

	CO <sub>2</sub>		CO		№ по разности.	
Часъ.	1-й опытъ.	2-й опытъ.	1-й опытъ.	2-й опытъ.	1-й опытъ.	2-й опытъ.
1 по пол.	9,60	—	25,86	—	64,54	—
1 55	9,55	—	33,90	—	56,55	—
2 15	10,78	10,26	34,10	34,51	55,12	55,23
3 0	8,13	8,83	35,10	34,93	56,77	56,24
3 15	7,86	7,33	29,78	30,59	62,36	62,08
3 35	9,06	—	30,50	—	60,44	—
4 20	8,98	9,22	28,68	28,30	62,34	62,48.



дятъ въ ходѣ доменной печи, даже при употребленіи, по видимому, совершенно одинаковыхъ матеріаловъ.

Если газы доменной печи могутъ служить намъ нѣкоторыми данными, по которымъ мы можемъ вывести правильныя заключенія о свойствахъ химическаго дѣйствія, происходящаго въ ея внутренности, то мнѣ кажется, можно положиться только на анализы газовъ выходящихъ изъ печи.

Если, какъ я считаю наиболѣе вѣроятнымъ, только небольшое количество углекислоты выдѣляется изъ известняка (можетъ быть и вовсе не выдѣляется), пока онъ достигнетъ той части печи, гдѣ жаръ достаточенъ для превращенія углекислоты въ окись углерода, то ясно, что вся углекислота находимая въ газахъ должна образоваться отъ раскисленія руды, которое, согласно съ излагаемыми въ этой запискѣ взглядами, происходитъ при температурѣ низшей противъ предполагаемой Туннеромъ, именно при температурѣ, при которой углекислота не разлагается раскисленнымъ углемъ. Желѣзная руда можетъ быть въ такихъ большихъ массахъ, что весь кислородъ можетъ выдѣлиться только на значительной глубинѣ печи, и тогда углекислота, образованная процессомъ возстановленія, должна подвергнуться тѣмъ же обстоятельствамъ, какъ и кислота, выдѣлившаяся изъ углекислой извести. держится:

Не трудно вычислить, каковъ долженъ быть составъ газовъ при потребленіи извѣстнаго количества кокса и известняка на тонну чугуна, при единственномъ источникѣ углекислоты — отъ раскисленія руды.

Предположимъ, что кокса потребляется 23,20 центнеровъ и известняка 11,60 центнеровъ на тонну чугуна, содержащаго 19 центнеровъ чистаго желѣза.

Если положить, что въ этомъ количествѣ кокса содержится:

Чистаго углерода . . . . .	21,80
Золы . . . . .	1,40
	<hr/> 23,20

Въ известнякѣ же:

Извести . . . . .	6,50
Углерода 1,39	
Кислорода 3,71 для образованія углекислоты. .	5,10
	<hr/> 11,60

Въ желѣзной рудѣ: желѣза 19,00 центнеровъ.

Кислорода . . . . .	8,14	»
Породы. . . . .	22,86	»
	<hr/> 50,00	

Все количество углерода будетъ:

Въ коксѣ . . . . .	21,80
Въ известнякѣ . . . . .	1,39
	<hr/> 23,19

Изъ этого количества долженъ быть вычтенъ углеродъ, потребный для соединенія съ желѣзомъ. . . . . 0,74

Затѣмъ отдѣляется въ видѣ углекислоты и окиси углерода . . . . . 22,45

Полное количество кислорода, служащаго для окисленія углерода:

Въ рудѣ . . . . .	8,14
» известнякѣ . . . . .	3,71
	<hr/> 11,85

Къ этому можно прибавить кислородъ отъ разложенія воды, содержащейся во вдуваемомъ воздухѣ . . . . . 0,85

Итого центнеровъ 12,70.



Для превращенія 22,45 центнеровъ углерода въ состояніе окиси углерода потребно кислорода . . . 29,93

Но такъ какъ кислорода содержится въ известнякѣ 3,71 и въ водѣ вдуваемаго воздуха — 0,85 . . . . . 4,56

То атмосферный воздухъ долженъ дать кислорода . . . . . 25,37.

25,37 атмосфернаго кислорода соотвѣтствуетъ азота . . . . . 84,93

8,14 кислорода въ рудѣ дастъ углекислоты, образующейся отъ его дѣйствія на окись углерода . . . . . 22,38

22,38 углекислоты содержитъ 6,10 углерода, такъ что для образованія окиси углерода остается 16,35 (22,45 — 6,10) углерода . . . . . 38,15

Общій вѣсъ газовъ на тонну чугуна . . . . . 145,46.

Если предположить, что углекислота изъ известняка разложилась, а кислота образовавшаяся отъ разложенія руды вышла какъ была, то пропорція азота, углекислоты и окиси углерода въ выходящихъ газахъ будетъ слѣдующая:

Азота . . . . . 58,38

Углекислоты . . . . . 15,39

Окиси углерода . . . . . 26,23

100,00

Анализы газовъ изъ доменной печи, въ которой обрабатывались матеріалы въ томъ самомъ количествѣ, которое принято въ предыдущемъ вычисленіи, дали слѣдующіе результаты по вѣсу:

Пробы взяты.	CO <sub>2</sub>		CO		N по разности.	
	1-й оп.	2-й оп.	1-й оп.	2-й оп.	1-й оп.	2-й оп.
Часы.						
1 по полуд.	18.28	18.20	27.19	27.19	54.53	54.61
2.10	14.60	15.10	30.09	28.60	55.31	56.30
2.40	15.05	15.58	18.61	19.50	66.34	64.92
3.30	18.50	Не удал.	25.80	Не удал.	55.70	Не удал.
3.45	15.85	»	25.50	»	58.65	»
4.0	16.12	16.41	23.00	24.88	60.88	58.71
4.10	19.71	19.71	23.60	23.60	56.69	56.69
4.50	19.25	19.14	27.08	27.10	53.67	53.76
Сред. числомъ.	17.17		25.11		57.72	

Цифры эти близко подходят къ теоретическому вычисленію, причемъ онѣ показываютъ даже болѣе углекислоты, чѣмъ получено въ этомъ вычисленіи, изъ чего можно заключить, что не только вся желѣзная руда возстановлялась въ верхней, болѣе холодной части печи, но также что часть углекислоты, заключавшейся въ известнякѣ, выдѣлялась раньше, чѣмъ флюсъ достигалъ той части печи, гдѣ жаръ достаточенъ для его разложенія\*).

\*) Это согласуется съ наблюденіемъ, такъ какъ въ одномъ опытѣ, приведенномъ въ заявленіи передъ Институтомъ Механическихъ Инженеровъ, 28 прошедшаго января, я показалъ, что коксъ не былъ способенъ къ возстановленію углекислоты при температурѣ, при которой совершенно расплавлялось нѣмецкое зеленое стекло. Приэтомъ самомъ случаѣ я высказалъ мое убѣжденіе, что одна изъ выгодъ употребленія высокихъ печей состоитъ въ томъ, что изъ нихъ не могутъ выходить газы той температуры, при которой они еще способны раскислять руды. На это послѣднее обстоятельство указалъ также президентъ Д. Уилльямсонъ при разсужденіяхъ, слѣдовавшихъ за прочтеніемъ записки. Газы, подверженные предыдущимъ анализамъ, были собраны изъ печи въ 80 футовъ высотой и около 11500 кубическихъ футовъ вмѣстимостью; такимъ образомъ, что касается до химическаго дѣйствія, размѣры ея, повидимому, были удовлетворительны.



При выпускѣ шлака изъ печи въ клеветандскомъ округѣ въ приготовленный для него сосудъ замѣчается бѣлый дымъ. Часть его можетъ происходить отъ сѣрнистой кислоты, соединяющейся съ гигрометрическою водою, но большее его количество состоитъ изъ самыхъ земель, въ состояніи пара, по крайней мѣрѣ какъ я это предполагаю. Известь, глиноземъ, магнезія и кремнеземъ, превратившіеся такимъ образомъ въ паръ, поднимаются сквозь матеріалы, содержащіеся въ печи и безъ сомнѣнія сгущаются на этомъ пути въ видѣ возгона, но случайнымъ образомъ нѣкоторое количество ихъ выходитъ чрезъ колошникъ и образуетъ дымъ, замѣчаемый въ большей части плавильныхъ округовъ, но въ особенности замѣтный на берегахъ Тиса. Одно время я предполагалъ, что такого улетучиванія было достаточно для объясненія трудности въ согласеніи состава нашихъ шлаковъ съ землистыми матеріалами, дѣйствительно поступающими въ печь. Потомъ я убѣдился, что несогласіе это происходитъ отъ большихъ различій въ составѣ самой желѣзной руды. Какъ можно было ожидать, чѣмъ выше печь, въ которой производится плавка, тѣмъ болѣе задерживается этихъ улетученныхъ земель и сопровождающихъ ихъ веществъ, но дѣйствительное количество ихъ въ одной и той же печи измѣняется въ различныя времена.

Изъ печи въ 48 футовъ высотой количество это простиралось въ одномъ случаѣ до 59,90 фунтовъ на тонну выплавленного чугуна, въ другомъ же до 77,31 фунта; въ то время какъ въ печкѣ въ 80 футовъ, вѣсь на то же количество металла былъ 27,24 и 19,54 фунта въ два дня, когда производились опыты. \*)

---

\*) Количество шлака на тонну чугуна было около 30 центнеровъ.

Слѣдующая таблица показываетъ составъ такого сгущеннаго дыма, взятаго изъ газовыхъ трубъ:

Къ этому краткому изслѣдованію газовъ, я прибавлю только, что вмѣсто того, чтобы выпускать ихъ въ атмосферу и давать имъ сгорать въ колошникахъ печей, какъ

Кремнезема и песку . . . . .	44,82
Глиозема . . . . .	16,00
Извести . . . . .	12,15
Магнезіи . . . . .	0,57
Окиси желѣза . . . . .	8,20
Окиси цинка . . . . .	4,60
Сѣрной кислоты . . . . .	8,80
Поташа . . . . .	0,40
Соды . . . . .	6,85
Хлора . . . . .	1,56
Воды . . . . .	5,60
	<hr/> 99,55

Записка І. Л. Белля Британскому Обществу, 1863 г.

Другая проба была взята чрезъ пропусканіе сквозь воду газовъ при одной изъ нашихъ печей, для того чтобы удержать всѣ твердыя составныя части. Она содержала:

Растворенныхъ въ водѣ:	
Потеря при нагрѣваніи . . . . .	10,46
Кремнезема . . . . .	1,37
Глиозема . . . . .	12,20
Извести . . . . .	слѣды
Магнезіи . . . . .	слѣды
Хлора . . . . .	57
Сѣрной кислоты . . . . .	59
Окиси цинка . . . . .	4,58
Углекислыя соли натра и кали . . . .	22,90
	<hr/> 52,67

Нерастворимыхъ въ водѣ:	
Кремнезема . . . . .	11,00
Глиозема и окиси желѣза . . . . .	10,76
Извести . . . . .	2,06
Магнезіи . . . . .	слѣды
Окиси цинка . . . . .	13,28
Углекислоты . . . . .	7,00
Щелочныхъ солей . . . . .	3,07
	<hr/> 47,17
	99,84



это дѣлалось прежде и дѣлается до сихъ поръ вообще въ Стаффордширѣ и во всей Шотландіи, заключающаяся въ нихъ окись углерода сожигается нынѣ для нагрѣванія паравиковъ для воздуходушныхъ машинъ, а также для нагрѣванія вдуваемого въ печь воздуха, и чрезъ это на заводахъ, расплавляющихъ желѣзную руду Нортъ Йоркшира, собирается въ годъ до 600000 тоннъ каменнаго угля.

Изложивъ ходъ опусканія твердыхъ матеріаловъ внизъ по печи и разсмотрѣвъ дѣйствіе тока газовъ, поднимающагося сквозь нихъ, мы посвятимъ нѣсколько минутъ на изслѣдованіе дутья, которое доставляетъ 'жаръ для расплавленія чугуна и шлака и образуетъ окись углерода для возобновленія и обуглероживанія металла—что составляетъ предметъ процесса.

Дѣйствіе холода на нашу атмосферу состоитъ въ томъ, что оно лишаетъ ее значительной части влажности и уменьшаетъ ее объемъ: кубическій футъ воздуха зимою содержитъ менѣе водянаго пара и болѣе кислорода, чѣмъ тотъ же объемъ лѣтомъ.

Очевидно, что нѣтъ вовсе точной связи между повышеніемъ температуры и присутствіемъ водянаго пара и уменьшеніемъ количества кислорода, но по неимѣнію правильныхъ и достаточныхъ знаній объ этомъ предметѣ 40 лѣтъ тому назадъ, плавильщики приписывали нѣкоторое достоинство холодному по возможности дутью, такъ какъ зимою они получали обыкновенно болѣе чугуна при меньшемъ потребленіи горючаго матеріала, чѣмъ лѣтомъ, по той причинѣ только, что каждый ударъ ихъ воздуходушной машины доставлялъ имъ болѣе кислорода и менѣе углерода потреблялось на разложеніе водянаго пара.

При такихъ обстоятельствахъ неудивительно, что предложеніе Неильсона нагрѣвать вдуваемый воздухъ до входа его въ печь было принято неблагопріятно, и что прошло

значительное время, пока изобрѣтеніе его было оцѣнено по достоинству практическими людьми.

Я не намѣренъ утруждать васъ какимъ либо сравненіемъ между свойствами чугуна, выплавленного на горячемъ или холодномъ дутьѣ, такъ какъ это было бы свѣше моихъ силъ за неимѣніемъ необходимыхъ данныхъ. Нѣтъ сомнѣнія, что нѣкоторые изъ лучшихъ сортовъ чугуна, если не всѣ, выплавляются у насъ посредствомъ холоднаго дутья; но зависитъ ли это превосходство въ качествахъ отъ температуры воздуха, или отъ употребляемыхъ матеріаловъ, составляетъ вопросъ, на который нельзя дать никакого положительнаго отвѣта, пока одни и тѣ же матеріалы не будутъ обработаны по обоимъ способамъ и результаты не будутъ изслѣдованы опытнымъ и практическимъ путемъ.

Однакожь тотъ фактъ, что всѣ четыре или пять милліоновъ тоннъ чугуна, ежегодно производимаго въ этомъ государствѣ, за исключеніемъ только ста или двухъ сотъ тысячъ тоннъ, выплаваются на горячемъ дутьѣ, служить доказательствомъ достоинства открытія Нейльсона.

Главная выгода горячаго дутья—это сбереженіе въ горючемъ матеріалѣ при его употребленіи, и это представляетъ для химиковъ особый интересъ, доставляя имъ большое поле для изслѣдованій свойствъ сгоранія и дѣйствія жара въ доменной печи.

Приступая къ объясненію дѣйствія горячаго дутья, мы должны оставить въ сторонѣ тѣ свѣдѣнія, въ которыхъ указывается на то, что непосредственно послѣ его введенія, простое нагрѣваніе воздуха до  $320^{\circ}$  Ф. ( $161^{\circ}$  Ц.) уменьшало потребленіе каменнаго угля, на одну тонну чугуна, съ  $7\frac{1}{2}$  тоннъ на  $2\frac{1}{4}$  тонны.

Еслибъ можно было показать, что прогрессъ науки плавленія дошелъ до того, чтобъ уменьшить потребленіе кокса въ печахъ съ дутьемъ нагрѣтымъ, не до  $320^{\circ}$  Ф.



(160° Ц.), а до 650° Ф. (339° Ц.) на 10 или 11 центнеровъ на тонну чугуна, въ сравненіи съ печами съ холоднымъ дутьемъ, то это-то сбереженіе намъ предстоитъ объяснить, а не сбереженіе въ пять или шесть тоннъ каменнаго угля, какъ бы ни было полезно употребленіе горячаго дутья для введенія тѣхъ общихъ усовершенствованій, которыя сдѣланы въ обоихъ способахъ плавки.

Чтобъ лично убѣдиться въ потребленіи горячаго матеріала въ печахъ съ холоднымъ дутьемъ, и чтобъ изслѣдовать процессъ вообще, я недавно посѣтилъ заводы компаніи Ляйльсголлъ Айронъ въ Шропширѣ, компаніи Бленавонъ Айронъ и заводы моего друга Г. Кроушей въ Южномъ Валлисѣ, и не могу отказать себѣ въ удовольствіи принести, въ этой запискѣ, мою благодарность за неограниченный доступъ, данный мнѣ для производства опытовъ и наблюденій.

Предполагая, въ настоящую минуту, что печь съ дутьемъ нагрѣтымъ до 650° Ф. (339° Ц.) можетъ дать тонну чугуна при потребленіи кокса на 10 или 11 центнеровъ меньше противъ печи съ холоднымъ дутьемъ, такое сбереженіе, сравнительно малое съ прежде предполагавшимся сбереженіемъ въ 5 тоннъ, требуетъ нѣкотораго объясненія, если вспомнить, что дутье имѣетъ температуру 650° Ф. (339° Ц.), сообщенную ему посредствомъ 5 центнеровъ каменнаго угля, половина котораго, я убѣжденъ, теряется въ воздухонагрѣвательномъ приборѣ \*), такъ что на практикѣ внѣ печи съ пользою сжигается только около 2 центнеровъ горячаго матеріала, причемъ внутри печи происходитъ сбереженіе на 10 до 11 центнеровъ.

---

\*) Температура газовъ, выходящихъ изъ воздухонагрѣвательныхъ приборовъ въ заводахъ Клярансъ, была найдена около 1400° Ф. (760° Ц.); къ этому надо прибавить теплоту, теряющуюся чрезъ лучеиспусканіе.

Вообще относительно способа, которымъ горячій воздухъ производитъ уменьшеніе въ потребленіи кокса, существуетъ мнѣніе, что при употребленіи его печь получаетъ болѣе выокую температуру, чѣмъ при холодномъ дутьѣ, и какъ говоритъ Д. Перси, въ своемъ новомъ руководствѣ къ металлургіи, «если предположить, что извѣстный металлъ требуетъ  $1000^{\circ}$  Ц. для своего расплавленія, то онъ можетъ быть подверженъ навсегда  $999^{\circ}$  и не расплавится. Точно тоже продолжаетъ онъ, можетъ происходить въ доменной печи относительно обуглероживанія возстановленнаго желѣза и нѣкоторыхъ другихъ химическихъ дѣйствій, которыя кромѣ того совершаются медленно при одной температурѣ и съ быстротою при другой высшей температурѣ. Для того, чтобъ произвести эти дѣйствія въ печи на холодномъ дутьѣ, потребно гораздо большее количество каменнаго угля, чѣмъ въ печи на горячемъ дутьѣ. Нѣсколько градусовъ температуры могутъ сдѣлать всю разницу.» Далѣе докторъ излагаетъ нѣкоторыя второстепенныя причины, могущія произвести нѣкоторое сбереженіе, но въ заключеніе онъ говоритъ, что не одинъ изъ опытовъ, данныхъ для объясненія теоріи горячаго дутья, онъ не считаетъ для себя удовлетворительнымъ, такъ что задача остается еще неразрѣшенною. Не въ видѣ объясненія, а какъ предположеніе вѣроятнаго факта, Перси напоминаетъ намъ, что если на каждую тонну чугуна въ печи съ холоднымъ дутьемъ потребуются большее количество кокса, чѣмъ при горячемъ дутьѣ, то ясно, что число единицъ теплоты можетъ имѣть на это мало вліянія, и что, при такомъ положеніи, необходимо имѣть въ виду калорифическую напряженность (*calorific intensity*), а также то, что температура въ самой дѣятельной части печи должна быть выше при горячемъ дутьѣ, чѣмъ при холодномъ.

Безполезно утруждать васъ ссылками на другіе авто-



ритеты, которые повидимому всѣ соглашаются съ этимъ ученымъ, хотя нѣкоторые изъ нихъ приводятъ другія причины въ подтвержденіе вышеизложеннаго факта.

Посмотримъ теперь, насколько идея объ увеличивающейся калорифической напряженности согласуется съ вѣроятностью и фактами; для этого лучше рассмотримъ настоящий предметъ сначала съ практической точки зрѣнія.

Вѣроятно можно допустить, что, если температура въ одной печи выше, чѣмъ въ другой, то расплавленные въ ней матеріалы, т. е. чугуны и шлакъ, должны показывать нѣкоторые признаки различія въ температурѣ. Большая часть плавильщиковъ чугуна на холодномъ дутьѣ, съ которыми я говорилъ въ послѣднее время о настоящемъ предметѣ и которые всѣ имѣютъ также печи на горячемъ дутьѣ, повидимому согласны въ томъ, что чугуны изъ послѣднихъ печей жиже, чѣмъ изъ первыхъ. Это впрочемъ можетъ зависѣть отъ нѣкотораго различія въ составѣ самаго металла; такъ какъ всѣ они въ тоже время принимали, что насколько теплота могла быть опредѣлена по цвѣту, небыло никакого основанія предполагать, чтобъ температура шлака или чугуна изъ печи на холодномъ дутьѣ была ниже, чѣмъ при горячемъ дутьѣ. Вмѣстѣ съ нашимъ собственнымъ управляющимъ, г. Томпсономъ, человѣкомъ весьма опытнымъ, который помогалъ мнѣ въ наблюденіяхъ, я положительно пришелъ къ тому же заключенію.

Далѣе, опыты и практика доказали, несомнѣнно что полученіе чугуна различныхъ качествъ обусловливается температурою печи: — № 1 получается при самомъ жаркомъ ходѣ; въ самомъ дѣлѣ всѣ плавильщики вполне согласны между собою въ томъ фактѣ, что для повышенія продукта на каждый нумеръ скалы тербуется добавочное количество кокса. Если это такъ, то гдѣ же основаніе предполагать, что жаръ въ печи на горячемъ дутьѣ, выплавляющей поло-

жимъ чугуна № 3, выше, чѣмъ въ печи на холодномъ дутьѣ, выплавающей тотъ же сортъ? Еслибъ «калорифическая напряженность» была сильнѣе, какъ предполагаетъ Д. Перси, то можно бы подумать, по вышеприведенному закону высшее качество металла должно быть результатомъ другой причины, чѣмъ усиленіе жара.

Правда, что если смотрѣть въ печь черезъ фурмы, то печь съ горячимъ дутьемъ представляетъ ослѣпительно бѣлый жаръ; тогда какъ время большое количество холоднаго воздуха, вводимаго въ печь на холодномъ дутьѣ, дѣлаетъ фурму болѣе или менѣе темною; но вправдѣ ли мы считать это охлажденіе болѣе чѣмъ мѣстнымъ?

Ни въ одной части печи, за исключеніемъ колошника, нѣтъ причинъ предполагать, чтобъ составъ газовъ измѣнялся менѣе, чѣмъ близъ пояса плавленія; такъ какъ къ этому времени химическія дѣйствія въ рудѣ и флюсахъ уже совершились. Также нѣтъ ни одной части кромѣ вышеприведенной, гдѣ, бы можно было болѣе удобно собрать среднюю пробу тѣмъ болѣе, что здѣсь площадь сѣченія печи гораздо менѣе и вообще всѣ условія болѣе однообразны, чѣмъ въ верхнихъ частяхъ.

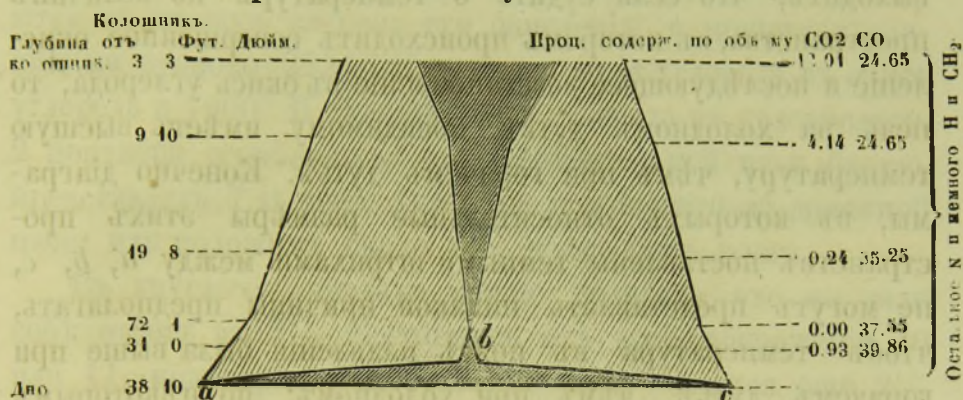
Теперь первое дѣйствіе на вдуваемый воздухъ, при входѣ его въ печь, это—превращеніе заключающагося въ немъ кислорода въ углекислоту и размѣры пространства въ которомъ происходитъ это измѣненіе, можно принять выраженіемъ силы жара, развиваемаго въ этомъ пространствѣ. Разсматривая анализы газовъ въ печахъ, я не могу найти никакого оправданія той идеѣ, что въ печахъ съ горячимъ дутьемъ кислородъ соединяется съ углеродомъ скорѣе, чѣмъ въ печахъ на холодномъ дутьѣ.

Для нагляднаго указанія, я употреблю діаграмму также какъ при описаніи состава газовъ въ печи. Первая показываетъ углекислоту и окись углерода при холодномъ

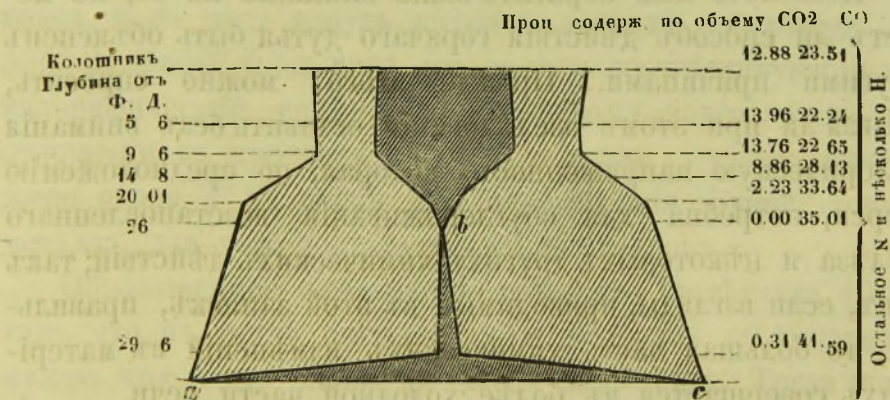


дутьѣ, другая же въ печи на горячемъ дутьѣ, при воздухѣ нагрѣтомъ до  $190^{\circ}$  Ц. ( $374^{\circ}$  Ф.), обѣ въ Клервалѣ во Франціи, причемъ анализы были сдѣланы Ебельменомъ.

При холодномъ дутьѣ Фиг. 1.



При горячемъ дутьѣ, Фиг. II.



На діаграммѣ № 1, при холодномъ дутьѣ, углеродъ на высотѣ фурмъ находится весь въ состояніи углекислоты; пройдя разстояніе въ 22 дюйма, углекислота содержится только въ количествѣ 0,93 проц. всѣхъ газовъ, на высотѣ же 5 футовъ отъ дна, углекислоты уже вовсе не существуетъ. Другими словами кислородъ вдуваемого воз-

духа въ этомъ пространствѣ былъ весь превращенъ въ углекислоту, которая потомъ перешла въ окись углерода.

Въ случаѣ печи съ горячимъ дутьемъ, на разстояніи 3 футовъ отъ дна оказывается 0,31 проц. углекислоты, и она исчезаетъ только на высотѣ  $9\frac{1}{2}$  футовъ; изъ этого выходитъ, что если судить о температурѣ по величинѣ пространства, въ которомъ происходитъ совершенное окисленіе и послѣдующее возстановленіе въ окись углерода, то печь на холодномъ дутьѣ повидимому имѣетъ высшую температуру, чѣмъ при горячемъ дутьѣ. Конечно діаграммы, въ которыхъ относительные размѣры этихъ пространствъ поставлены темными штрихами между *a*, *b*, *c*, не могутъ представлять никакой причины предполагать, чтобъ температура въ поясѣ плавленія была выше при горячемъ дутьѣ, чѣмъ при холодномъ: по нѣкоторымъ основаніямъ разница эта, если она существуетъ, весьма незначительна.

Позвольте мнѣ обратить ваше вниманіе на то, не можетъ ли способъ дѣйствія горячаго дутья быть объясненъ другими причинами. Прежде этого, можно спросить, нельзя ли при этомъ изслѣдованіи оставить безъ вниманія калорическую напряженность, которая, по предположенію Перси, потребна для обуглероживанія возстановленнаго желѣза и нѣкоторыхъ другихъ химическихъ дѣйствій; такъ какъ, если взгляды, приводимые въ этой запискѣ, правильны, то большая часть химическихъ измѣненій въ матеріалахъ совершается въ болѣе холодной части печи.

Вспомнимъ, что въ этомъ изслѣдованіи мы предположили, что теплота отъ 2 центнеровъ, или около, того горячаго матеріала, который мы, для простоты, принимаемъ за чистый углеродъ, представляетъ теплоту, вводимую въ печь помощью воздуха нагрѣтаго до  $339^{\circ}$  Ц. ( $650^{\circ}$  Ф.). На практикѣ мы будемъ весьма близки къ истинѣ, признавая за фактъ, что при опредѣленіи теплоты, развива-



емой дутьемъ на коксъ, должно предположить, что кислородъ его превращается въ окись углерода; такъ какъ, хотя въ моментъ его входа образуется углекислота, но она почти тотчасъ же переходитъ въ окись углерода дѣйствіемъ раскаленнаго кокса. Но въ воздухонагрѣвательныхъ приборахъ 2 центнера углерода постоянно обращаются въ высшую степень его окисленія; и принимая единицами теплоты  $2221^{\circ}$  Ц. для сгоранія углерода въ окись углерода и  $7900^{\circ}$  Ц. для сгоранія углерода въ углекислоту, 2 центнера сгорѣвшихъ въ нагрѣвательной печи будутъ представлять 7,11 цент. углерода сгорѣшаго въ доменной печи, или положимъ около  $7\frac{1}{2}$  центнеровъ кокса.

Въ круглыхъ числахъ можно полагать, что мы дали себѣ отчетъ въ  $7\frac{1}{2}$  центнерахъ отъ всего сбереженія 10 или 11 центнеровъ; для изслѣдованія остается еще  $2\frac{1}{2}$  или  $3\frac{1}{2}$  цент.

Теперь предположимъ, что на тонну чугуна выплавленного на холодномъ дутьѣ, требуется 40 центнеровъ кокса, и въ печь вдругъ впущенъ воздухъ, нагрѣтый до  $339^{\circ}$  Ц. ( $650^{\circ}$  Ф.) и какъ мы видѣли соотвѣтствующій по калорифической силѣ  $7\frac{1}{2}$  центнерамъ кокса; тогда, въ отношеніи къ простому вопросу теплоты, будетъ приложено около  $47\frac{1}{2}$  центн. для произведенія одной тонны металла, для чего достаточно 40 центнеровъ.

Обыкновенное содержаніе глинистаго желѣзняка  $40\%$ , такъ что на тонну потребно 50 центнеровъ, къ которымъ нужно прибавить около 12 центн. известняка. Тогда шихта на одну тонну чугуна на холодномъ дутьѣ будетъ:

Кокса 40 центн.; обожж. желѣзняка 50 центн. известняка 12 центн. Но при прибавленіи теплоты, соотвѣтствующей  $7\frac{1}{2}$  центнерамъ кокса, пропорціи эти требуютъ соотвѣтственнаго измѣненія, и такъ какъ на тонну чугуна прибавится изъ горячаго воздуха  $7\frac{1}{2}$  цент. кокса, то отъ этого потребное количество кокса уменьшится до  $32\frac{1}{2}$

центнеровъ; обожженный желѣзнякъ и известнякъ останутся какъ и прежде, т. е. 62 вмѣстѣ.

Но каково дѣйствіе на самую печь такого измѣненія въ пропорціи содержимыхъ его матеріаловъ. Чтобъ отвѣтить на это, представимъ себѣ печь вмѣстимостью въ 6,000 куб. футовъ.

Количества матеріаловъ, употребляемыхъ въ заводахъ Кляренсѣ, были относительно опредѣлены и при нагрузкѣ въ печь были:

Кокса 234 центнера на кубическій футъ въ тачкѣ.

Обожженаго желѣзняка 624 центнера на кубическій футъ въ тачкѣ.

Известняка 706 ц. на кубическій футъ въ тачкѣ,

или взявъ среднее изъ двухъ послѣднихъ вмѣстѣ, въ тѣхъ пропорціяхъ какъ они употребляются, получимъ на куб. футъ 640 центнеровъ.

Далѣе было опредѣлено, что всѣ матеріаловъ въ печи, до пуска ея въ ходъ, показывалъ сжатіе около 25 процентовъ, такъ что печь въ 6,000 кубич. футовъ вмѣщала въ себѣ 7,500 кубич. футовъ матеріаловъ, какъ это было измѣрено по засыпнымъ тачкамъ.

По этимъ цифрамъ такая печь, дѣйствующая на холодномъ дутьѣ, должна была бы содержать

Кокса . . . . .	56 тоннъ.
-----------------	-----------

Обожженаго желѣзняка и известняка .	87 »
-------------------------------------	------

---

	143 »
--	-------

но если впустить нагрѣтый воздухъ, такъ чтобъ потребление кокса уменьшилось до 30 центн. на тонну чугуна, то печь будетъ содержать:

Кокса . . . . .	50 тоннъ.
-----------------	-----------

Обожженаго желѣзняка и известняка .	103 »
-------------------------------------	-------

---

	153 »
--	-------



Ни одинъ изъ этихъ двухъ рядовъ цифръ не представляетъ въ дѣйствительности того, что содержится въ печи ни въ то время, когда она наполнена, ни во время работы. Въ случаѣ печи на горячемъ дутьѣ, 103 тонны желѣзняка и известняка представляютъ 24 часовую работу, въ то время какъ извѣстно, что требуется около 36 часовъ, при обыкновенномъ ходѣ, для того чтобъ всѣ матеріалы прошли чрезъ такую печь. Вычисленіе основано на томъ, сколько въ 7,500 футахъ содержится холодныхъ матеріаловъ, въ то время какъ при полномъ ходѣ печи, коксъ значительно уменьшается въ вѣсѣ, пока достигнетъ фурмъ, другіе же матеріалы сильно плотнѣютъ при приближеніи къ поясу плавленія.

Было бы почти невозможно опредѣлить въ какихъ размѣрахъ цифры эти измѣняются дѣйствіемъ жара, когда печь въ ходу, или какое дѣйствіе измѣненныя пропорціи производятъ на температуру поднимающихся газовъ.

Чтобъ получить точныя цифры для этого, нужно имѣть относительную теплоту различныхъ матеріаловъ въ печи; также весьма трудно опредѣлить какую, относительную теплоту содержащіеся въ печи матеріалы имѣютъ во время процесса плавки, такъ какъ затруднительно узнать температуру различныхъ частей внутренности печи.

Шинцъ показалъ, въ новѣйшемъ сочиненіи, какъ быстро увеличивается удѣльная теплота съ повышеніемъ температуры. По его изслѣдованіямъ, слѣдующая таблица показываетъ измѣненіе относительной теплоты съ повышеніемъ температуры:

При	Коксъ.	Известнякъ	Известь.	Желѣзная руда.	Чугунъ.	Шлакъ.
100° Ц.	0,157	0,166	0,216	0,171		
250°"	0,186	0,273	0,233	0,185		
500°"	0,234	0,451	0,260	0,209		
750°"	0,283	0,628	0,287	0,233		
1000°"	0,330		0,314	0,257	0,152	0,259
1500°"	0,428				0,184	0,322
2000°"	0,525				0,216	0,884

Безъ какихъ-нибудь данныхъ, которыя руководили бы нами къ опредѣленію точныхъ условій, говоря въ химическомъ смыслѣ, содержащихся въ печи матеріаловъ, или скорости, съ которою они теряютъ вѣсъ и приобрѣтаютъ теплоту, было бы весьма гадательною работою опредѣлять число единицъ теплоты, поглощаемыхъ обрабатываемыми матеріалами.

Очевидно, что уменьшеніе на столько кубическихъ футовъ кокса и замѣна веществами почти въ три раза тяжелѣйшими и съ большею удѣльною теплотою, чѣмъ самый коксъ, должны произвести болѣе совершенное поглощеніе теплоты изъ поднимающагося тока газа.

Для объясненія сего можно привести опытъ, произведенный на заводахъ Кляреньс. Черезъ трубу въ 12 дюймовъ діаметромъ и 6 футовъ высотой былъ пропущенъ извѣстный объемъ воздуха, нагрѣтаго до точки плавленія свинца.

Трубка наполнялась коксомъ, надлежащимъ образомъ высушеннымъ, послѣ того обожженнымъ желѣзнякомъ и наконецъ известнякомъ. Сила поглощенія теплоты изъ одного и того же объема воздуха выражается слѣдующими цифрами:

Для кокса . . . . .	100
» обожженаго известняка . . . . .	188
» известняка . . . . .	144.

Смотря на сложность задачи, повидимому нѣтъ другаго исхода, какъ опредѣлить дѣйствительное количество теплоты, уносимой выходящими газами, послѣ того, какъ они произвели свое дѣйствіе въ печи; такого рода изслѣдованія производились въ теченіе цѣлаго дня, самымъ тщательнымъ образомъ, на заводахъ Кифартера, въ печахъ на холодномъ и горячемъ дутьѣ.

Способъ производства опытовъ былъ слѣдующій:



Для опредѣленія температуры газовъ, пирометръ, сдѣланный Краузомъ въ Парижѣ, погружался въ газы при выходѣ ихъ изъ печи, и по временамъ производились наблюденія помощью прибора Сименса, состоящаго изъ мѣднаго цилиндра, который, будучи погруженъ въ газы, показывалъ ихъ температуру посредствомъ количества теплоты, сообщаемой извѣстному количеству воды. Оба эти инструмента, въ случаѣ, когда температура постоянно измѣняется, не даютъ вполнѣ точныхъ результатовъ. Для избѣжанія этого, я устроилъ другой пирометръ, который, хотя подверженъ нѣкоторой неправильности, но представляетъ ту выгоду, что даетъ болѣе непосредственныя показанія. Онъ состоялъ просто изъ мѣдной трубки въ 3 фута длиною и 1 дюймъ діаметромъ, закрытой съ нижняго конца и снабженной навинченнымъ манометромъ Бурдона, такъ что она была герметически непроницаема. Увеличеніе давленія позволяло мнѣ наблюдать малѣйшія измѣненія, почти въ тотъ моментъ, когда оно происходило.

Чтобъ опредѣлить со всею точностью теплоту, уносимую газами, нужно было бы сдѣлать анализъ пробамъ, взятымъ въ теченіи нѣсколькихъ часовъ. Этого сдѣлать я былъ не въ состояніи, и потому составъ выходящихъ газовъ предполагается одинаковымъ съ составомъ газовъ изъ печи, почти тѣхъ же размѣровъ, на заводѣ Кляренсѣ. Можно полагать, что разница въ этомъ отношеніи не должна имѣть большаго вліянія на результаты вычисленій.

Предположимъ, что газы содержали по вѣсу:

$\text{CO}_2=9$ ,  $\text{CO}=32$ ,  $\text{N}=59$ , итого 100

C въ  $\text{CO}_2 = 2,45$  C въ CO = 13,71 = всего C 16,16

O » » = 6,55 O » » = 18,29 = » O 24,84

Всего  $\text{CO}_2$  9,00      всего CO 32      всего C и O 41,00

Кокса на тонну чугуна было потреблено —	центн.	34,80
За вычетомъ золы 5 процентовъ . . . . .	1,74	
НО (погода была сырая) 5 процентовъ . . . . .	1,74	
Для соединенія съ желѣзомъ . . . . .	0,74	
	<hr/>	
	4,22	30,58

Углеродъ въ известнякѣ . . . . .	2,12
Весь углеродъ отдѣляющійся въ газахъ . . . . .	<hr/> 32,70.

При вышеозначенномъ составѣ газовъ углеродъ этотъ улетучивается въ состояніи:

CO <sub>2</sub>	4,96	центнера.	
CO	27,74	»	
	<hr/>		
	32,70		
C	4,96	для превращенія въ CO <sub>2</sub> требуютъ	O 13,23
C	27,74	»	CO » O 36,99
	<hr/>		
32,70		Всего O	<hr/> 50,22

Но въ самихъ матеріалахъ содержится:

O въ CO<sub>2</sub> известняка (17,66 центн. на тонну чугуна) = . . . . . 5,65 цент.

O въ 48,43 руды (причемъ часть Fe находится въ состояніи FeO) . . . . . 7,35 »

---

13,00

Такимъ образомъ вдуваемый воздухъ долженъ доставить O . . . . . 37,22.

Общій вѣсъ газовъ тогда будетъ:

Углерода . . . . .	32,70	цент.
Кислорода . . . . .	50,22	»



Азота сопровождающаго 37,22 О изъ вдуваемаго воздуха . . . . .	124,60	»
Воды въ коксѣ 1,74, воды въ рудѣ 2,19 . . .	3,93	»
	<hr/>	
	211,45	»

Общій вѣсъ газовъ будетъ:

С 4,96 + О 13,23 = CO <sub>2</sub>	18,19	центн.
С 27,74 + О 36,99 = СО	64,73	»
Н . . . . .	124,60	»
НО . . . . .	3,93	»
	<hr/>	
	= 211,45.	

Средняя температура этихъ газовъ при выходѣ изъ печи была 445° Ц. (833° Ф.).

Черезъ умноженіе этихъ количествъ на ихъ различную относительную теплоту и температуру будемъ имѣть:

$$\left. \begin{array}{l} \text{CO}_2 \quad 18,19 \times 0,212 \times 445^\circ \\ \text{CO} \quad 64,73 \times 0,288 \times 445^\circ \\ \text{Н} \quad 124,60 \times 0,275 \times 445^\circ \\ \text{НО} \quad 3,93 \times 1,000 \times 445^\circ \end{array} \right\} = 26967$$

Раздѣливъ это на 2221 число единицъ теплоты отдѣляющихся при сгораніи С въ СО, получимъ 12,16 центнеровъ углерода, или около 12,76 сухаго кокса, теряющихся съ газами, выходящими изъ печи на холодномъ дутьѣ,

Въ случаѣ печи на горячемъ дутьѣ, при воздухѣ нагрѣтомъ до 320° Ц. (608° Ф.), вычисленія будутъ слѣдующія.

Кокса на тонну чугуна было потреблено	26,74	центн.
За вычетомъ золы въ коксѣ 5 проц.	1,33	
» НО » »	1,33	
» С соединившагося съ		

железо . . . . .	0,74
	<u>3,40</u>
	23,34

Известь прибавлялась въ жѣдномъ состояніи, поэтому изъ этого источника углерода не было.

На основаніи предыдущихъ вычисленій углеродъ со-  
держался въ отдѣляющихся газахъ:

CO <sub>2</sub> . . . . .	3,53	центнера
CO . . . . .	<u>19,81</u>	
	23,34	

C 3,53	требуютъ для превращенія въ CO <sup>2</sup> — 0	9,41
C <u>19,81</u>	» » » »	<u>CO — 0 26,41</u>
23,34		35,82

Исключая O въ рудѣ, такъ какъ часть  
Fe находится въ состояніи FeO . . . . 8,12  
вдуваемый воздухъ долженъ доставить O . . . . 27,70

Общій вѣсъ газовъ будетъ:

Углерода . . . . .	23,34
Кислорода . . . . .	35,82
Азота, сопровождающаго 28,70 O . . . . .	92,73
Воды въ коксѣ 1,33 и въ рудѣ 1,73 . . . . .	<u>3,06</u>
	154,95

Средняя температура этихъ газовъ была 477° Ц. (791°  
Ф.), и составъ ихъ слѣдующій:

C 3,53 + 0	9,41 = CO <sub>2</sub>	12,94
C 19,81 + 0	26,41 = CO	46,22
	N	92,73
	HO	<u>3,06</u>
		154,95



Умножая эти вѣса на температуру и удѣльную теплоту получимъ:

$$\left. \begin{array}{l} \text{CO}_2 \quad 12,94 \times 0,212 \\ \text{CO} \quad 46,22 \times 0,288 \\ \text{N} \quad 92,73 \times 0,275 \\ \text{HO} \quad 3,06 \times 1,00 \end{array} \right\} \times 477^\circ = 21274$$

Раздѣливъ это на 2221 получимъ 9,57 центнеровъ углерода или сухаго кокса 10,04.

Теперь такъ какъ теплота, теряющаяся изъ печи на холодномъ дутьѣ, представленная въ коксѣ на каждую тонну чугуна равна . . . 12,97

Въ то время какъ при горячемъ дутьѣ она соотвѣтствуетъ только . . . 10,04

То изъ этого слѣдуетъ, что изъ печи на холодномъ дутьѣ теряется теплоты выраженной въ коксѣ, болѣе чѣмъ изъ печи на горячемъ дутьѣ на . . . 2,72

Слѣдовательно мы будемъ имѣть слѣдующее общее сбереженіе въ коксѣ:

1) Чрезъ употребленіе нагрѣтаго дутья, какъ изложено выше. . . . . 7,50

2) Чрезъ уменьшеніе потери теплоты въ выходящихъ газахъ . . . . . 2,72  
10,22

Что согласуется съ сбереженіемъ, получаемымъ чрезъ употребленіе 5 центнеровъ каменнаго угля для нагрѣванія воздуха, изъ которыхъ съ пользою потребляются только 2 центнера.

\*) Такъ какъ въ печахъ употреблялись различные матеріалы, то нельзя сдѣлать строгаго сравненія между ихъ температурами. Можно было только опредѣлить дѣйствительное количество теряющейся теплоты.

Интересно также сравнить ходъ двухъ различныхъ печей чрезъ вычисленіе теплоты уносимой выходящими газами и теплоты, потребной для расплавленія шлака, количество котораго естественно измѣняется смотря по употребляемымъ матеріаламъ.

Печь на горячемъ дутьѣ въ Валлисѣ, выплавляющая бѣлый чугуны:

Кокса потребляется на тонну чугуна. . . 26,74 центн.  
Теплота содержащаяся въ 120 цент. воздуха при 320°

$$\frac{120 \times 287 \times 320}{2221} = \text{углерода } 4,95 = \text{кокса.} \quad \begin{array}{r} 5,16 \\ \hline 31,90 \end{array} \begin{array}{l} » \\ » \end{array}$$

Теплота теряющаяся съ газами какъ  
вычисленно выше = углерода. . . 9,57  
Для расплавки 23 цент. шлака угл. 5,70  
15,27 = кокса 16,04 ц.

Такимъ образомъ остается на восстановление и расплавку металла, потерю отъ лучеиспусканія и проч. . . . . 15,86 »

Печь, на холодномъ дутьѣ въ Валлисѣ, выплавляющая также бѣлый чугуны, представляетъ слѣдующіе результаты:

Кокса потребляется на тонну чугуна,  
какъ показано выше . . . . . 34,80  
Теплота 37° Ц. (100° Ф.) содержащаяся во  
вдуваемомъ воздухѣ, вслѣдствіе сжатія въ  
воздуходувной машинѣ . . . . . 0,78  
35,58

Теплота, теряющаяся съ газами по предъ-



идущему опредѣленію = углерода	12,16
Для расплавки 30 цент. шлака угл.	7,43
	<hr/> 19,59 = кокса
	<hr/> 20,49

Остается на возстановленіе и расплавку  
металла, потерю отъ лучеиспусканія и проч. . . 15,09 \*)

Попробуемъ тоже вычисленіе сдѣлать по другому способу. Предположимъ двѣ печи такихъ размѣровъ и потребляющихъ такого рода матеріалы, что для выплавки одинакаго сорта чугуна требуется 30 центнеровъ на тонну чугуна при горячемъ дутьѣ и 40 центнеровъ при холодномъ.

Въ печи на горячемъ дутьѣ будетъ кокса . 30 центн.  
И изъ воздуха нагрѣтаго до 800° Ф. (426° Ц.)

теплота, выраженная въ коксѣ, около	8	»
	<hr/> 38	»

За вычетомъ теплоты, уносимой газами около	9	»
--	---	---

Остается для возстановленія желѣза, расплавки чугуна и шлака, потери чрезъ лучеиспусканіе и проч. . . . .	29	»
---	----	---

Въ случаѣ холоднаго дутья количество кокса принимается въ . . . . .	40	»
--	----	---

Отъ сжатія воздуха прибавляется теплоты, выраженной въ коксѣ около . . .	1	»
	<hr/> 41	»

Уносится газами около . . . . .	12	»
---------------------------------	----	---

Остается для возстановленія желѣза и проч.	29	»
--	----	---

Представимъ себѣ, что, вмѣсто того, чтобъ вводить и дутьемъ теплоту въ 8 центнеровъ кокса, соотвѣтствующую

---

\*) Чугунъ изъ этой печи нѣсколько ниже качествомъ, чѣмъ изъ печи на горячемъ дутьѣ, что можетъ зависѣть отъ разности между 15,86 и 15,09 центн.

шее количество которой, и даже болѣе, выходить чрезъ колошникъ низкой печи, были приняты мѣры къ предупреденію этой потери, которая простирается до 12 центн. кокса въ случаѣ употребленія холоднаго дутья. Это можно было бы сдѣлать, увеличивъ нѣсколько высоту: тогда сильно нагрѣтые газы отдавали бы большую часть своей теплоты матеріаламъ, содержащимся въ прибавленной части. Еслибъ температура газовъ, выходящихъ изъ печи на холодномъ дутьѣ, соотвѣтствовала 2 вмѣсто 12 центнеровъ кокса, то было бы сбереженіе на 10 центнеровъ, и расходъ 40 центнеровъ кокса на тонну чугуна можно было бы уменьшить до 30 центнеровъ, такъ какъ мы имѣли бы 30+1 центн. теплоты, доставляемой

дутьемъ . . . . .	31
За вычетомъ теплоты, уносимой газами	2
остается	29

собственно для дѣйствія печи.

Это самое было сдѣлано на заводахъ Ляйльсголь Айронъ. Печи, имѣвшія прежде высоту въ 50 футовъ, были подняты до 71 фута высоты, и вслѣдствіе этого при холодномъ дутьѣ они выплавляли чугунъ при томъ же самомъ количествѣ горючаго матеріала, какое употреблялось при горячемъ дутьѣ въ печахъ прежнихъ размѣровъ, т. е. 50 футовъ.

Къ несчастью, способъ устройства ихъ не позволяетъ провѣрить дѣйствительной теплоты, въ нихъ теряющейся; но нѣтъ сомнѣнія, что, еслибъ это было возможно, то мы бы увидѣли, что сумма теплоты, введенной коксомъ и дутьемъ, *minus* теплота теряющаяся, дала бы въ обоихъ случаяхъ одни и тѣ-же результаты.

Нѣтъ сомнѣнія, все это не составляетъ опроверженія противъ экономіи горячаго дутья; потому что изъ печей въ 48 и 50 футовъ на горячемъ дутьѣ, около 10 цент-



неровъ кокса теряется въ газахъ,—потеря, которая была уменьшена почти на половину отъ повышенія печи на 30 футовъ; правда выгода увеличенной высоты была бы еще замѣтна на печахъ съ горячимъ дутьемъ.

Почти бесполезно говорить, что въ связи съ доменной печью есть еще много другихъ вопросовъ, имѣющихъ большой интересъ съ научной точки зрѣнія и въ отношеніи практической экономіи, о которыхъ я не буду разсуждать, утруждая столько времени ваше вниманіе; такъ напр. дѣйствительная теплота производимая сгораніемъ горючаго матеріала въ сравненіи съ произведенномъ дѣйствіемъ, и многіе другіе вопросы. Я предпочелъ представить на ваше разсмотрѣніе мои взгляды на плавку чугуна, которые, сколько я знаю, въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ, отличаются отъ высказанныхъ прежде.

Президентъ, приглашая къ диспуту, сказалъ: Едва-ли какая нибудь отрасль промышленности требуетъ отъ изслѣдователя столь разнообразныхъ качествъ рѣдкаго и высокаго свойства, которыми обладаетъ г. Белль, и безъ сомнѣнія между желѣзозаводчиками нѣтъ ни одного равнаго ему въ этомъ отношеніи. Его научное искусство и промышленная энергія привели къ постройкѣ доменныхъ печей, которыя не могутъ быть превзойдены по совершенству производимыхъ въ нихъ операцій. Настоящій предметъ столь сложенъ, что взгляды г. Белля должны считаться заслуживающими полного уваженія, и конечно всѣ должны интересоваться столь полнымъ и мастерскимъ изложеніемъ, сдѣланнымъ имъ самимъ.

Г. Сименсъ: Въ отношеніи къ сбереженію, производимому горячимъ дутьемъ, было много споровъ, и мнѣ весьма пріятно видѣть что г. Белль ввелъ въ этотъ вопросъ цифры. Съ перваго взгляда покажется страннымъ, что сжиганіе 2 центнеровъ углерода для нагрѣванія воздуха производитъ сбереженіе 10 центнеровъ каменнаго

угля въ доменной печи; но небольшое разсужденіе приведетъ насъ, я надѣюсь, къ этому заключенію. Еслибъ продуктомъ горѣнія была только углекислота, тогда каждые 6 фунтовъ углерода, прибавленные въ видѣ теплоты къ дутью, необходимо сберегли бы 14 фунтовъ въ печи, такъ какъ таково отношеніе теплоты, развиваемой при сгараніи углерода въ окись углерода и углекислоту; но мы находимъ въ продуктахъ горѣнія не одну окись углерода, а смѣсь окиси углерода съ углекислотою. Можно положить, что въ печи на горячемъ дутьѣ одна пятая углекислоты и четыре пятыхъ окиси углерода; при этихъ пропорціяхъ мы найдемъ что сгараніе 1 фунта внѣ печи произведетъ, вѣроятно, сбереженіе 4 фунт. внутри печи. Но отчего же сбереженіе болѣе?

Если предположить, что смѣсь, возстановленной руды и углерода подходитъ къ низу печи и встрѣчается дутьемъ, то первымъ дѣйствіемъ будетъ сгараніе угля въ углекислоту; но почти одновременно съ этимъ дѣйствіемъ происходитъ также возстановительное дѣйствіе углекислоты на углеродъ. Углекислота возстановляется въ окись углерода, и это возстановленіе сопровождается большимъ охлажденіемъ. При употребленіи холоднаго дутья, руда должна сопровождаться большимъ количествомъ углерода, и большая поверхность углерода должна заразъ подвергаться возстановительному дѣйствію углекислоты. На практикѣ доказано, что печь на холодномъ дутьѣ не только имѣетъ болѣе горячій ходъ въ колошникѣ, но что пропорція углекислоты болѣе при горячемъ, чѣмъ при холодномъ дутьѣ; изъ этого слѣдуетъ, что горячее дутье не только производило болѣе высокую температуру на днѣ, но возстановляло смѣсь окиси углерода и углекислоты, доставляя большее количество теплоты или производя меньшее охлажденіе отъ образованія окиси углерода. Можетъ быть г. Белль будетъ настолько любезенъ, чтобъ сооб-



щить намъ, не увеличивается ли, съ повышеніемъ температуры дутья, пропорція углекислоты въ колошникѣ печи. Г. Белль: При двухъ печахъ, дѣйствующихъ одна на горячемъ дутьѣ, а другая на холодномъ, независимо отъ результатовъ, при одинаковыхъ количествахъ горючаго матеріала и руды, сравненіе, дѣлаемое г. Сименсомъ, совершенно вѣрно. Но при сравненіи клервальской печи, при употребленіи горячаго и холоднаго дутья, случается, что объемъ углекислоты при холодномъ дутьѣ значительно болѣе, чѣмъ при горячемъ.

Д-ръ Пауль: Если мы сравниваемъ двѣ печи, одну дѣйствующую на холодномъ дутьѣ и потребляющую горючаго матеріала въ размѣрѣ двухъ тоннъ на каждую тонну полученнаго чугуна и печь на горячемъ дутьѣ, потребляющую только одну тонну горючаго на тонну чугуна, то должны помнить, что на самомъ дѣлѣ наибольшую пропорцію всѣхъ матеріаловъ, проходящихъ черезъ печь составляетъ воздухъ, поддерживающій горѣніе. Поэтому, полагая, что въ обоихъ случаяхъ, выдѣляющіеся газы выходятъ при одинаковой температурѣ, мы будемъ имѣть въ одной печи вдвое большее количество газовыхъ матеріаловъ, проходящихъ черезъ печь и вдвое большее количество теплоты, уносимой выходящими газами. Послѣ этого очевидно, что количество, теплоты, теряющейся въ печи на холодномъ дутьѣ вдвое болѣе, чѣмъ при горячемъ дутьѣ; слѣдовательно въ печи на горячемъ дутьѣ должно быть весьма значительное сбереженіе.

Капитанъ Нобль: Касательно отношенія между углекислотою и окисью углерода въ выходящихъ газахъ, г. Белль нашель, что въ теченіи весьма короткаго времени, когда печи дѣйствовали по видимому совершенно одинаково, отношеніе это было весьма различно. Я вполне согласенъ съ тѣмъ что сказалъ г. Белль и мало довѣряю въ анализы газовъ изъ воздухо-уловляющаго прибора.

Анализы газовъ, взятыхъ изъ трубокъ, кажутся мнѣ совершенно обманчивыми. Почти не возможно думать, чтобъ пропорціи въ кривыхъ линіяхъ, подобныхъ тѣмъ, какія мы видимъ на діаграммѣ, могли дѣйствительно существовать въ печи; очевидно что, когда мы беремъ газъ изъ печи помощью не большой трубки, свойства его могутъ сильно измѣниться, смотря потому послѣднему веществу, съ которымъ газъ пришелъ въ соприкосновеніе будетъ ли это коксъ напримѣръ, или желѣзная руда.

Недавно я самъ имѣлъ случай дѣлать изслѣдованія относительно опредѣленія числа единицъ теплоты производимыхъ въ печи, а также того что съ ними дѣлалось. Для этого я старался опредѣлить число единицъ теплоты, теряющейся съ газами изъ воздуха-уловляющаго прибора и воспроизводящейся при сожиганіи этихъ газовъ. И наконецъ я ее наблюдалъ въ работѣ производимой машинами и другими средствами. Большія разности, которыя г. Белль нашелъ въ своихъ анализахъ газовъ изъ трубокъ, вполне подтверждаются другимъ путемъ количествомъ испарившейся воды. Въ теченіе трехъ или четырехъ часовъ количество испарившейся воды было чрезвычайно различное, и, если я хорошо помню, г. Белль нашелъ разности въ пропорціи углекислоты, доходившія до 20 процентовъ всего количества. Пропорція измѣняется также въ различныхъ печахъ.

Г. Кросслей: Весьма удивительно, что желѣзо поглощало углеродъ въ столь высокой части печи. Я пропустилъ чистую окись углерода чрезъ чистую окись желѣза и никогда не замѣчалъ ни малѣйшаго отложенія углерода и я опасаюсь, что въ опытахъ г. Белля обожженная руда не была вполне обожжена во внутренности и можетъ быть углеродъ полученный имъ въ осадкѣ, былъ углеродъ, оставшійся въ рудѣ. Г. Белль указалъ намъ на нѣчто весьма интересное въ отношеніи пропорціи известняка, которая можетъ быть употреблена въ печи, и онъ утвер-



ждаетъ, что, чѣмъ меньше употребляется известняка, тѣмъ большее количество сѣры переходитъ въ чугуны. Нѣсколько лѣтъ тому назадъ мы произвели нѣсколько опытовъ, въ которыхъ употреблялось  $3\frac{1}{2}$  центнера известняка, 7 центн. и кажется 14 центнер., и мы нашли, что кремній и сѣра переходили въ большихъ количествахъ въ чугуны при употребленіи наименьшей пропорціи известняка при чемъ въ чугуны была наименьшая пропорція металлическихъ основаній.

Г. Кохнеръ: Мнѣ пріятно представить нѣкоторыя замѣчанія по предмету горячаго дутья, который былъ для меня любимымъ занятіемъ въ теченіе многихъ лѣтъ. Я считаю общепринятымъ фактомъ, что чѣмъ кислородъ холоднѣе и слѣдовательно плотнѣе, тѣмъ сильнѣе производимое имъ дѣйствіе сгаранія, и что нѣтъ выгоды его нагрѣвать. Но, я думаю, этого нельзя сказать объ азотѣ, а также и о смѣси атмосфернаго воздуха. Я думаю, что вопросъ о нагрѣваніи этой массы азота былъ пропущенъ въ запискѣ; и не только большое его количество должно быть нагрѣто въ печи, но, я полагаю, большій вѣсъ азота долженъ быть нагрѣтъ на каждую тонну возстановленнаго желѣза. Г. Белль упомянулъ о темномъ видѣ фурмы. Извѣстно, что этотъ темный видъ, во многихъ случаяхъ, простирается далеко и замѣчается въ самомъ центрѣ печи, дѣйствующей холоднымъ дутьемъ. Поэтому необходимо взять въ расчетъ элементъ времени сгаранія или скорѣе не время сгаранія, а то, что матеріалъ—коксъ сгараетъ на холодномъ дутьѣ, въ печи по причинѣ времени необходимаго для нагрѣванія всего азота выше, противъ печи на горячемъ дутьѣ, гдѣ температура его около  $1000^{\circ}$  ф. и гдѣ нѣтъ уже необходимости нагрѣвать его внутри печи. Поэтому поясъ плавленія опускается ниже къ фурмамъ и вы выигрываете *pro tanto* въ высотѣ печи.

Г. Белль: Я употребляю, не болѣе нѣсколькихъ ми-

нута чтобъ отвѣчать на предложенные вопросы. Относительно бѣльшаго объема газовъ, выходящихъ изъ печи на холодномъ дутьѣ, чѣмъ при горячемъ дутьѣ, я не привелъ цифръ, потому что, какъ я сказалъ ранѣе, уже слишкомъ долго утруждалъ общество. Но, нѣтъ сомнѣнiя, было бы невозможно опредѣлить количество теплоты, уносимой газами при извѣстной температурѣ, пока мнѣ не было извѣстно количество выходящихъ газовъ,—необходимый элементъ для вычисленiя. Относительно замѣчанiй г. Кросслей, что причиною отложенiя углерода въ желѣзѣ можетъ быть углеродъ содержащiйся въ рудѣ, я напомню ему, что для этого требуется извѣстная температура. Если этотъ углеродъ отлагался изъ углекислоты, уже существующей въ желѣзной рудѣ, то какже могло случиться, чтобъ онъ никогда не выдѣлялся въ доменной печи, въ которой выходящiе газы имѣли температуру около точки плавленiя свинца? Между температурою выходящихъ газовъ и появленiемъ этого углерода была постоянная связь. Что касается до возраженiя моего друга Кохрена, все что я могу сказать, что я еще не приготовленъ для того, чтобъ доказывать лучше ли нагрѣвать кислородъ или азотъ.

Но я вполне увѣренъ, что, если разсматривать дутье какъ простой проводникъ теплоты, то совершенно безразлично, будетъ ли теплота доставляема 8 фунтами кислорода или 14 фунтами азота.

Дiаграммы мною сдѣланы не на основанiи фантазiи, а на основанiи дѣйствительныхъ анализовъ газовъ, и онѣ показываютъ, что въ данной точкѣ весь кислородъ изъ вдуваемого воздуха поглощается, причемъ горячее и холодное дутье не производятъ большой разницы. Углекислота возстановлялась въ состоянiе окиси углерода одинаково какъ при горячемъ, такъ и при холодномъ дутьѣ. Представленные цифры точно опредѣляютъ температуру газовъ при выходѣ ихъ изъ обѣихъ печей, въ различны



періоды дня и онѣ только показываютъ неправильность дѣйствія всѣхъ доменныхъ печей, а также невозможность изъ нѣсколькихъ наблюденій вывести общее заключеніе о ихъ дѣйствіи.

Президентъ: Я увѣренъ, мы должны чувствовать себя одолженными г-ну Беллю за его весьма искусное изложеніе. Два или три вопроса сдѣлались вполне ясными; во первыхъ: что сбереженіе должно происходить отъ замѣны по возможности, несовершеннаго старанія, совершающагося въ печи болѣе совершеннымъ стараніемъ, производимымъ внѣ печи при нагрѣваніи вдуваемаго воздуха. Очевидно, что при этомъ должно быть сбереженіе. Я помню что нѣсколько лѣтъ тому назадъ г. Сименсъ обратилъ мое вниманіе на горячее дутье, какъ необходимый источникъ сбереженія и отъ него я въ первый разъ узналъ объ этомъ обстоятельстве. Другое чрезвычайно важное условіе, сообщенное г. Белль, это разность въ шихтѣ для печи при двухъ различныхъ обстоятельствахъ. Если въ печи находится менѣе каменнаго угля относительно руды, или другими словами болѣе руды относительно каменнаго угля, то мы имѣемъ болѣе вещества, съ пользою поглощающаго теплоту. Это проявляется двумя путями, какъ показалъ г. Белль, не только поглощеніемъ теплоты изъ обоихъ газовъ но также сгараніемъ нѣкотораго количества окиси углерода, которая иначе вышла бы не сгорѣвшею.

По моему мнѣнію, особеннаго интереса заслуживаетъ то, что г. Белль доказалъ, что газы при температурѣ сгаранія, при которой они обыкновенно выходятъ, способны возстановлять большую часть окиси желѣза, и это, мнѣ кажется, должно показать направленіе, въ которомъ могутъ быть сдѣланы усовершенствованія въ этихъ печахъ.

---

## ХИМИЯ ДОМЕННОЙ ПЕЧИ, СОГЛАСНО ОПЫТАМЪ БЕЛЛЯ.

Ст. Карла Шинца \*).

Г. Лоутіанъ Белль недавно читалъ въ химическомъ обществѣ записку о «Химіи доменной печи», напечатанную въ журналѣ общества за іюнь мѣсяцъ; она содержитъ въ себѣ результаты ряда опытовъ, которые онъ произвелъ надъ процессомъ возстановленія желѣзныхъ рудъ въ доменной печи, и вслѣдствіе которыхъ онъ старается доказать, что возстановленіе это происходитъ при температурѣ гораздо ниже той, какая была найдена прежде Шереромъ, Ебельменемъ и Туннеромъ.

Г. Белль сначала говоритъ о неправильности, съ которою слои въ доменной печи спускаются внизъ, и изъ этого заключаетъ, что объемъ доменной печи не можетъ быть точно раздѣленъ на «поясы». Въ отношеніи этого должно бы принять, что положительно вредно засыпать печь кусками различной величины, такъ какъ отъ такой разницы происходятъ неравномѣрное возстановленіе и неправильное опусканіе слоевъ. Но если ошибка эта часто дѣлается въ Англіи, но отсюда еще не слѣдуетъ, чтобъ температура въ доменной печи, при тщательной засыпкѣ, не должна была понижаться равномѣрнымъ и постояннымъ образомъ, такъ чтобъ дѣйствительно невозможно было раздѣлить печь на поясы, ограниченные опредѣленными температурами: разница температуры даже не есть необходимое слѣдствіе нагрузки печи кусками не одинаковой величины, такъ какъ горячіе газы отдаютъ теплоту съ одинаковою скоростью большими и малыми кусками, вслѣд-

---

\*) Изъ The Chemical News, Vol 20, № 578 пер. Гор. Инж. Ковригина.



ствіе того, что передача эта зависитъ только отъ теплопроводительной способности матеріаловъ. Если, впрочемъ, свободное пространство между кусками сыпи не одинаково съ обоихъ боковъ, то газы будутъ подниматься гораздо скорѣе съ одного бока, чѣмъ съ другаго.

Конечно, маленькія куски руды возстановляются скорѣе и совершеннѣе, чѣмъ большіе, но послѣдніе также какъ и первыя подвергаются дѣйствію поднимающейся окиси углерода, соотвѣтственно съ существующею температурою; между тѣмъ, если они опустятся до такой глубины печи, гдѣ шлакъ начинаетъ плавиться, то возстановленіе совершенно прекращается, и послѣ того оно можетъ совершаться только при болѣе высокой температурѣ, изъ шлака содержащаго окись желѣза, помощью твердаго углерода. Но это не можетъ имѣть вліянія на дѣйствіе пояса возстановленія, потому что возстановленіе твердымъ углеродомъ составляетъ отличное дѣйствіе, отъ другихъ явленій и должно быть разсмотрѣно отдѣльно.

Если поименованные выше изслѣдователи опредѣлили границы поясовъ на весьма различныхъ высотахъ шахты печи, то или они ошибочно приняли глубину печи за предѣльную границу, въ то время какъ должно было опредѣлить объемъ поясовъ, или же имѣли въ своемъ распоряженіи весьма недостаточныя средства для опредѣленія температуры. Съ другой стороны г. Белль помѣщалъ руды для возстановленія, на болѣе или менѣе продолжительное время, въ желѣзныя трубы, чрезъ которыя газы проводились изъ печи, и кромѣ того въ трубы различной величины, которыя конечно давали газы различныхъ температуръ; и найдя такимъ образомъ, что возстановленіе происходитъ даже при точкѣ плавленія висмута ( $257^{\circ}$  Ц.), онъ вывелъ заключеніе, что все сказанное прежде о температурѣ необходимой для возстановленія — должно быть ошибочнымъ. Если г. Белль дѣйствительно измѣрялъ

температуру правильнымъ образомъ, то конечно онъ въправѣ вывести такое заключеніе; но вопросъ не было-ли измѣненіе температуры сдѣланное г. Белль заблужденіемъ. Всѣ сплошные металлы обладаютъ гораздо большею теплопроводительною способностью, чѣмъ руды. Если мы положимъ на дно газовой трубы кусочки руды и кусокъ металла, то послѣдній не расплавится, вслѣдствіе того, что атмосферный воздухъ охлаждаетъ трубу снизу и отнимаетъ у металла, находящагося въ соприкосновеніи съ трубою, теплоту, необходимую для расплавленія, въ то время какъ куски руды, съ меньшею теплопроводительною способностью, подвергаются значительно высшей температурѣ.

Если мы предположимъ, что температура кусковъ руды была таже, какъ и куска металла, служившаго для опредѣленія температуры, то и тогда заключеніе, къ которому пришелъ г. Белль, правильно только въ обманчивомъ смыслѣ, такъ какъ условія избраннаго способа операціи отличны отъ условій, существующихъ въ доменной печи. Количество газа, проходящаго сквозь руду въ трубахъ относительно ея массы, гораздо болѣе, чѣмъ въ шахтѣ доменной печи. Мои собственные опыты доказали (см. «*Documente betreffende den Hochofen*»), что возстановленіе ускоряется столько же пропорціональнымъ количествомъ газа, сколько и содержаніемъ въ этомъ газѣ окиси углерода и что поэтому сила возстановленія зависитъ вмѣстѣ отъ температуры, количества и обилія  $\text{CO}$ , и что нельзя получить сравнительныхъ результатовъ безъ того, чтобъ не принять въ соображеніе и не опредѣлить этихъ трехъ факторовъ. Вліяніе состава газовъ на процессъ возстановленія также обратило на себя вниманіе г-на Белля, и поэтому онъ производилъ отдѣльные опыты надъ газами изъ печей Врбна и Клярансъ.

Газы эти, по анализамъ г. Белля, имѣютъ составъ:





*При холодномъ дутьи:*

Вѣсъ углерода	32,79	=	объемъ	30,48
» кислорода	50,22		»	35,11
» азота	142,60		»	113,78
на 100 N=				26,86 C
				30,94 O

*При горячемъ дутьи.*

Вѣсъ углерода	23,34	=	объемъ	21,76
» кислорода	35,82		»	25,04
» азота	92,73		»	25,040,74
на 100 N=				35,860,74
				41,22 O.

Избытокъ кислорода въ первомъ случаѣ будетъ 4,43 процент., а въ послѣднемъ 14,71 процент.; избытокъ же углерода въ первомъ случаѣ — 9,31 проц., а въ послѣднемъ — 0,35 процента. Но это не согласуется съ анализомъ, который даетъ избытокъ кислорода въ 8,88 и избытокъ углерода въ 4,04.

Я упоминаю объ этихъ анализахъ только для того, чтобъ показать, какъ легко такіе анализы употребляются для конечныхъ заключеній, безъ доказательства ихъ дѣйствительной вѣрности.

Неправильность этихъ анализовъ не имѣла никакого вліянія на приложеніе которое изъ нихъ сдѣлалъ г. Белль. Онъ хотѣлъ показать помощью перваго состава газовъ, что возстановленіе происходитъ даже при небольшомъ количествѣ окиси углерода, что дѣйствительно и бываетъ. по этимъ еще ничего не доказывается, такъ какъ окись желѣза, приведенная въ соприкосновеніе, при достаточной температурѣ, съ газами содержащими только слѣды окиси



углерода, превращаетъ эту окись въ углекислоту,—если и не такъ легко, по крайней мѣрѣ не такъ совершенно, какъ окись мѣди, которая употребляется для опредѣленія количества окиси углерода, содержащагося въ газахъ.

Далѣе г. Белль обсуждаетъ вопросъ—какъ объяснить сбереженіе горючаго матеріала помощью горячаго дутья. Здѣсь нужно преимущественно указать на то, что при холодномъ дутьѣ увеличенное количество горючаго матеріала производитъ всегда продуктъ болѣе богатый углеродомъ и графитомъ, въ то время какъ возвышеніе температуры посредствомъ горячаго дутья никогда не можетъ обезпечить такого успѣха. Одинъ этотъ фактъ давно уже долженъ былъ бы открыть глаза горнымъ инженерамъ въ отношеніи къ дѣйствительной причинѣ дѣйствія горячаго дутья; потому что, если горячее дутье производитъ сбереженіе горючаго матеріала въ печи, то количество дѣйствующей окиси углерода естественно уменьшается, и возстановленіе, равно какъ и обуглероживаніе продукта, этимъ агентомъ замедляется. Но такъ какъ весь, или почти весь, чугуны получается изъ рудъ при горячемъ дутьѣ, то возстановленіе, которое не можетъ быть произведено вполне окисью углерода, должно быть необходимо совершено помощью углерода. Вотъ разрѣшеніе задачи относительно удивительнаго дѣйствія горячаго дутья.

Діаграммы (выведенныя изъ результатовъ Ебельмена), которыя представляетъ г. Белль и которыя показываютъ, что при холодномъ дутьѣ СО показывается только около 5 футовъ отъ фурмъ, въ то время какъ при горячемъ дутьѣ высота эта увеличивается до  $9\frac{1}{2}$  футовъ, приводятъ къ весьма ошибочному заключенію. Хотя оба результата Ебельмена были получены въ Клервалѣ, но устройство печей было весьма различное. Печь 1839 г. съ горячимъ дутьемъ имѣла только вмѣстимость 11,27 кубическихъ метровъ, въ то время какъ вмѣстимость печи 1841 съ хо-

лоднымъ дутьемъ была 23,98 кубич. метровъ, и вся высота печей была только 8,67 и 10 метровъ.

Вычисляя теперь объемы отдѣльных частей печи, мы находимъ, что какъ въ одной печи, такъ и въ другой, какъ при холодномъ дутьѣ, такъ и при горячемъ, существуетъ одна окись углерода, послѣ того, какъ дутье прошло чрезъ пятую часть всей вмѣстимости печи. 113 килограммовъ каменнаго угля, требующихъ 3880 килограммовъ воздуха для превращенія въ окись углерода, потребляются въ часъ при горячемъ дутьѣ. Если эти 3880 килограммовъ нагрѣваются до  $182^{\circ}$  Ц., то

$$3880 \times 0,24 \times 182 = 169478$$

единицъ теплоты вводится въ печь причемъ теплота представляетъ  $\frac{169478}{2400} = 70,6$  килограммовъ каменнаго угля.

Теплота въ печи соотвѣтствуетъ тогда количеству каменнаго угля въ  $113 + 70,6 = 183,6$  килограммовъ. При холодномъ дутьѣ потребляется 153,5 килограммовъ каменнаго угля въ часъ. Количество теплоты въ печи на горячемъ дутьѣ болѣе на  $183,6 - 153,5 = 30,1$  килограммовъ каменнаго угля. Такимъ образомъ горячее дутье производить въ часъ только 85 килограммовъ штыковаго чугуна, а холодное дутье—119 килограммовъ.

Потребленіе горючаго матеріала въ печи на 1 килом., продукта слѣдующее:

$$\text{При горячемъ дутьѣ} \quad - \quad \frac{113}{85} = 1,33$$

$$\text{При холодномъ дутьѣ} \quad - \quad \frac{153,5}{119} = 1,29$$

Послѣдняя система поэтому самая выгодная и выгодное дѣйствіе горячаго дутья въ этомъ случаѣ уничтожается. Но единственная причина этому состоитъ въ томъ, что вмѣстимость печи съ холоднымъ дутьемъ болѣе чѣмъ вдвое больше, чѣмъ такая же вмѣстимость при горячемъ дутьѣ.



Г. Белль старается доказать тоже положеніе другимъ способомъ; но съ самаго начала онъ впадаетъ въ ошибку, предполагая, что равныя количества теплоты должны давать одинаковые результаты; поэтому его опыты въ этомъ отношеніи не имѣютъ никакого значенія. Нельзя также допустить, чтобъ увеличеніе высоты печи производило тоже сбереженіе въ потребленіи горючаго матеріала, какъ и горячее дутье. Увеличеніе высоты печи, безъ измѣненія другихъ ея размѣровъ, требуетъ также большаго давленія вдуваемаго воздуха, — что можетъ быть произведено только увеличеніемъ силы; но такое увеличеніе силы требуетъ увеличенія въ потребленіи горючаго матеріала. Г. Белль долженъ былъ бы сказать, что увеличеніе *вмѣстимости* (вмѣсто увеличенія высоты печи) производитъ сбереженіе.

Но и увеличенная вмѣстимость печи производитъ только тогда сбереженіе въ горючемъ матеріалѣ, соотвѣтственное горячему дутью, какъ въ Клервалѣ, когда часовое потребленіе каменнаго угля въ печи большихъ размѣровъ не болѣе, чѣмъ въ малыхъ печахъ, какъ это было въ Клервалѣ, гдѣ пропорція потребленія была  $\frac{113}{153,5}$ , вмѣстимости же  $\frac{11,27}{28,98}$ . Только въ этомъ случаѣ способность пояса возстановленія увеличивается въ пропорціи съ проходящими чрезъ него рудами и на это именно нужно обратить вниманіе, чтобъ получать дешевый и въ тоже время хорошій штыковый чугуны.





## ХИМІЯ И МИНЕРАЛОГІЯ.

### КАТАРИЗМЪ ИЛИ ВЛІЯНІЕ ХИМИЧЕСКИ - ЧИСТЫХЪ ПОВЕРХНОСТЕЙ. \*)

(Окончаніе).

Проф. А. Вернонъ Гаркуръ возразилъ, что предложенное г. Томлинсономъ начало катаризма чисто отрицательное, а именно—что извѣстные результаты не являются въ случаѣ отсутствія нѣкоторыхъ веществъ, тогда какъ небольшое количество ихъ производитъ эти результаты. Единственный положительный результатъ въ этомъ направленіи можетъ заключаться, какъ замѣтилъ президентъ, въ опредѣленіи того, какимъ образомъ дѣйствуютъ эти вещества. Мы не знаемъ, отчего древесный уголь производитъ наиболѣе сильное дѣйствіе; есть ли это свойство всѣхъ пористыхъ веществъ. Г. Гаркуръ привелъ свое недавнее наблюденіе, имѣющее отношеніе къ разсматриваемому предмету, хотя оно представляетъ скорѣе исключеніе чѣмъ примѣръ приводимыхъ г. Томлинсономъ фактовъ. Желая опредѣлить степень разложенія перекиси водорода, онъ помѣщалъ измѣренное количество разбавленнаго раствора въ стеклянные шарики, при извѣстной тем-

пературѣ, для опредѣленія количества остающейся перекиси водорода, въ надеждѣ опредѣлить зависимость между степенью разложенія вещества, температурою и крѣпостью раствора; но онъ встрѣтилъ затрудненіе въ производствѣ этихъ опытовъ и полученіи желаемыхъ результатовъ. Несмотря на то, что для опытовъ бралось одно и тоже количество, при одной и той же температурѣ и одного и того же сгущенія, послѣ одного и того же промежутка времени, — разлагалось различное количество перекиси, что конечно зависѣло отъ шариковъ. Чѣмъ тщательнѣе очищались шарики, посредствомъ нагрѣванія въ нихъ кислоты и щелочи, тѣмъ въ большей степени происходило разложеніе. Изслѣдывая въ подробности этотъ предметъ, онъ замѣтилъ большое различіе въ разлагающихся количествахъ, смотря потому, какой сосудъ онъ бралъ — по возможности чистый или нечистый. Онъ обмазывалъ стѣнки шарика масломъ и замѣтилъ, что при-этомъ количество разложенія значительно уменьшилось; когда же онъ покрывалъ внутренность сосуда лакомъ, такъ что прекращалось соприкосновеніе жидкости и стекла, то разложеніе было наименьшее. Разложеніе перекиси водорода весьма сходно съ разложеніемъ раствора кислорода въ водѣ и выдѣленіе этого газа должно, поводимому, увеличиваться отъ чистоты сосуда и уменьшаться когда сосудъ содержитъ нечистоты.

*Д-ръ Одлингъ* замѣтилъ, что, по его мнѣнію, трудно придти къ тому заключенію, къ которому пришелъ г. Томлинсонъ. Какъ онъ понимаетъ, заключеніе г. Томлинсона состоитъ въ томъ, что если жидкость, содержащая газъ или кристаллизующая твердое тѣло, находится въ соприкосновеніи съ особыми веществами, то притяженіе уменьшается и происходитъ выдѣленіе газа или осажденіе кристалловъ. Если взять приведенный г. Томлинсономъ примѣръ реторты, то здѣсь мы имѣемъ два различные мате-



ріала, а именно, вещество составляющее массу сосуда, и вещество образующее ядро, наиболѣе но слишкомъ смѣло было бы предполагать, что притяженіе стекла въ ядрѣ иное, чѣмъ въ остальныхъ мѣстахъ.

Обращаясь къ замѣчанію г. Вильямсона относительно трудности выдѣленія изъ воды послѣднихъ слѣдовъ воздуха, г. Одлингъ сказалъ, что сколько онъ помнитъ опытъ Грове, количество выдѣляющейся воды постепенно уменьшается до извѣстной степени, вслѣдствіе почти постоянного отношенія между количествами выдѣляющагося пара и газа и что еслибы такое отношеніе продолжалось, то кипѣніе должно было бы прекратиться. Онъ также замѣтилъ, что многія жидкости, какъ напримѣръ углеводороды, кипятъ весьма легко, хотя и не имѣютъ способности сильно поглощать газы. Относительно угля онъ замѣтилъ, что весьма плотные сорта также хорошо поддерживаютъ кипѣніе какъ и наиболѣе пористые.

Профессоръ *Фостеръ* сказалъ, что онъ ни въ одномъ изъ фактовъ приводимыхъ г-мъ Томлинсономъ не видитъ доказательства неправильности теоріи Делюка, который предполагаетъ, что присутствіе воздуха или какого-нибудь газа составляетъ необходимое условіе кипѣнія. Различное дѣйствіе стеклянной палочки, остававшейся на воздухѣ и тщательно вычищенной, и различныя дѣйствія другихъ веществъ при подобныхъ условіяхъ просто объясняются способностью болѣе или менѣе легко смачиваться растворомъ, въ который они погружаются; а смачиваніе зависитъ отъ вытѣсненія воздуха пристающаго къ поверхности вещества. Нечистота поверхности дѣйствуетъ—увеличивая притяженіе воздуха, или уменьшая притяженіе воды или жидкости. Довольно трудно составить себѣ ясное понятіе объ образованіи паровъ въ средѣ жидкости. Испареніе вообще должно состоять въ движеніи частицъ вещества, выводящемъ ихъ изъ сферы притяженія сосѣд-

нихъ частицъ, когда другія частицы уже не способны ихъ удерживать. Если мы имѣемъ небольшое количество пара или газа въ средѣ жидкости, то въ это пространство вталкивается сосѣдними частицами вещество принимающее форму пара. Дюфуръ замѣтилъ, что весьма различныя жидкости могутъ быть нагрѣты выше точки ихъ кипѣнія, если онѣ не находятся въ соприкосновеніи съ твердыми стѣнками, къ которымъ могутъ приставать газы, или съ атмосферою; но онѣ могутъ закипать отъ дѣйствія электрическаго тока. Если проволоки батареи, погруженные въ жидкость, нагрѣтую выше точки ея кипѣнія, встрѣчаютъ шарикъ жидкости, то токъ не производитъ дѣйствія, но если токъ производитъ начинающееся разложене, такъ что образуется пузырекъ газа, то мгновенно начинается быстрое кипѣние. Проф. Фостеръ далѣе сообщилъ свое наблюденіе, что при перегонкѣ жидкостей, относительно которыхъ можно предполагать, что онѣ не растворяютъ значительныхъ количествъ воздуха, какъ напр. іодистаго этила и метила, весьма часто замѣчается совершенное прекращеніе кипѣнія, хотя жидкость продолжаетъ перегоняться; въ этомъ случаѣ выдѣленіе паровъ должно происходить только съ поверхности. Всѣ эти факты подтверждаютъ теорію Делюка, и въ опытахъ г. Томлинсона не находится достаточнаго опроверженія ея.

*Г. Гейшъ*, относительно объясненія г. Томлинсономъ пассивнаго состоянія желѣза предположеніемъ, что желѣзо становится совершенно чистымъ отъ погруженія въ крѣпкую азотную кислоту, замѣтилъ, что при погруженіи конца проволоки не болѣе какъ на пол-дюйма въ крѣпкую азотную кислоту, значительная часть проволоки становится совершенно пассивною въ слабой кислотѣ. Мы можемъ взять проволоку въ 50 или 60 футовъ и погрузить только одинъ конецъ ея въ крѣпкую кислоту, но вся проволока станетъ пассивною въ слабой кислотѣ; но если мы



возьмемъ другой сосудъ и погрузимъ въ него проволоку, то она немедленно станетъ активной въ этомъ сосудѣ, но не въ первоначально взятой кислотѣ. Если мы возьмемъ желѣзную проволоку, согнутую въ видѣ буквы U и помѣстимъ одинъ конецъ вѣочень крѣпкую, а другой въ слабую кислоту, то проволока станетъ пассивною. Если мы возьмемъ другой сосудъ и погрузимъ въ него другой конецъ проволоки, то эта часть станетъ активной и совершенно растворится; если мы затѣмъ возьмемъ другую проволоку, также согнутую, и помѣстимъ одинъ конецъ ея въ сосудъ, гдѣ растворилось желѣзо, и потомъ другой конецъ въ сосудъ, гдѣ проволока не растворялась, то замѣтимъ, что проволока будетъ пассивная на одномъ концѣ и активная—на другомъ; но если мы сдѣлаемъ обратное, то увидимъ, что вся проволока станетъ активной. Эти явленія трудно объяснить очищеніемъ проволоки посредствомъ азотной кислоты.

*Д-ръ Красъ Кальвертъ* привелъ замѣчательные факты относительно мгновенной кристаллизаціи карболевой и уксусной кислотъ. Карболевая кислота представляетъ въ высшей степени чѣмъ уксусная любопытное свойство, что ее можно мѣшать съ твердымъ тѣломъ и она не кристаллизуется. Карболевая кислота перевозится изъ Манчестера на югъ Франціи въ совершенно жидкомъ состояніи; но достаточно опустить въ эту жидкость одинъ кристаллъ той же кислоты, и вся масса жидкости отвердѣваетъ въ теченіи 3 или 4 минутъ; тоже самое замѣчается и съ уксусною кислотой.

Президентъ, приглашая г. Томлинсона возражать на сдѣланныя замѣчанія, обратилъ его особенное вниманіе: 1) на дѣйствіе различнаго состоянія поверхности одного и того же тѣла, какъ въ платинированной платинѣ батареи Сми, гдѣ все дѣйствіе повидимому зависитъ отъ пористаго состоянія поверхности; 2) на облегченіе выдѣле-

нія паровъ кипящей воды отъ соприкосновенія съ керосиномъ или другимъ жирнымъ веществомъ, которое сходно съ замѣчаніемъ г. Вильямсона, такъ какъ мы замѣчаемъ здѣсь пары другаго рода, въ которыхъ пары воды могутъ распространяться легче, чѣмъ въ самыхъ же парахъ воды; 3) на вопросъ почему названы *нечистыми* вещества, имѣющія сами по себѣ особыя свойства, и не имѣютъ ли вліянія сами сосуды на выдѣленіе газовъ и кристаллизацію, причемъ стѣнки ихъ обнаруживаютъ притяженіе къ одной части жидкости, а нечистое дно къ другой ея части.

Г. Томлинсонъ возразилъ, что онъ не можетъ приписывать дѣйствіе угля, облегчающее выдѣленіе газовъ, содержанію газовъ въ порахъ угля, потому что нагрѣтый уголь опущенный въ кипящую жидкость, по всей вѣроятности, не можетъ удерживать значительнаго количества воздуха. Плотные сорта углей дѣйствуютъ болѣе быстро, потому что они опускаются на дно жидкости и находятся ближе къ источнику теплоты. Относительно пластинокъ батареи Сми, г. Томлинсонъ полагаетъ, что они находятся въ нечистомъ состояніи и потому легко производятъ отдѣленіе газа отъ жидкости.

Относительно замѣчаній о кипѣніи г. Томлинсонъ сослался на свои прежнія статьи, помѣщенные въ *Philosophical Magasine* и *Proceedings of the Royal Sociaety*. И наконецъ, относительно замѣчанія о внезапномъ кристаллизованіи солей и другихъ веществъ изъ растворовъ при погруженіи въ жидкость растворенной соли, г. Томлинсонъ возразилъ, что, по его собственнымъ опытамъ, если кристаллъ былъ совершенно чистый, то онъ непроизводилъ кристаллизаціи, которая происходила только въ томъ случаѣ когда кристаллъ оставался на воздухѣ или его держали въ рукахъ,—однимъ словомъ когда онъ не былъ совершенно чистымъ.



## О СОСТАВѢ ГЛИЦИНЫ.

Г-на Кляцо. \*)

Глицина была приготовлена изъ Берила по способу Юоя (Joy. Journ. f. pract. Chem. 92,229, 1864); 500 гр. этого минерала дали 131,6 гр. основной углекислой соли.—Для количественнаго изслѣдованія берила употребленъ былъ способъ Берцелиуса (Schweig Journ, 15,296 1815) и при-этомъ получено, что бериль изъ Лиможа содержитъ: 68%  $\text{SiO}_2$ ; 17,55 % глинозема; 13,73% глицины, и 0,25 окиси желѣза. Хлористый глицій полученный по способу г. Розе (Pogg. Ann. 13, стр. 577 (1828)) и Авдѣва (id. 56, стр. 101, 1842), образуетъ бѣлые, весьма летучіе игольчатые кристаллы, расплывающіеся на воздухѣ.—Эта соль даетъ при наблюденіи спектроскопомъ двѣ черты: красную на 32,5 и 33 дол. и зеленую 52 и 52,5 дол., принимая что натровая линія находится на дол. 40 и красн. линія литія ни на 22—23 дол. скалы.

Фтористый глицій получается чрезъ раствореніе свѣже осажденной глицины въ плавиковой кисл. и выпариваніе жидкости, въ видѣ аморфной безцвѣтной массы, которая при 100° вспучивается отдѣляя воду. Что же касается до двойныхъ соединеній фтористаго глиція съ фтористымъ калиемъ и натріемъ, то несмотря на положительныя указанія Авдѣва, г. Кляцо полагаетъ, что этотъ послѣдній имѣлъ дѣло со смѣсью, а не двойной солью.

Затѣмъ г. Кляцо подвергалъ кристаллизаціи смѣсь эквивалентныхъ количествъ сѣрнокислыхъ солей глиція и желѣза, марганца, хрома и алюминія отъ окиси и при

---

\*) Диссерг. дерпт. университет. 1868,—переводъ изъ Zeitsch. f. Chem und Pharm. 1869 ст. 129.

этомъ получалъ изъ *средней жидкости* кристаллы основнаго сѣрноокислаго глиція (одно клиномѣрная призма, тупой уголъ  $150^{\circ}16'$ ); затѣмъ выдѣлялись квадратные октаэдры средней сѣрноокислой соли глиція съ  $2H^2O$  и наконецъ остальные сѣрноокислыя соли по ихъ растворимости. Изъ жидкости *сильно подкисленной* сѣрной кисл. г. Кляцо получилъ сначала осадокъ той же основной соли, а затѣмъ большіе кристаллы соли  $BeSO^4, H^2O, 6 ag.$

При кристаллизаціи сѣрноокислаго глиція съ сѣрноокислыми солями металловъ магнезіальнаго ряда г. Кляцо получалъ кристаллы содержащіе оба металла въ измѣняющемся количествѣ и имѣющіе ту или другую кристаллическую форму смотря по металлу, который преобладаетъ.

Пропуская углекислоту въ воду съ углекислымъ глиціемъ въ теченіе 36 ч. г. Кляцо получилъ растворъ, который при выпариваніи надъ сѣрной кисл. далъ кристаллы средней соли такого состава:  $BeCO^3 + 4H^2O$ . — 25 к. с. раствора содержали 0,0897 гр. соли.

Всеѣ эти факты показываютъ, что глицина должна выражаться формулой  $BeO$ , а не  $Be^2O^3$ , такъ какъ

1) Она изоморфна съ окислами металловъ магнезіальнаго ряда.

2) Сѣрноокислая соль ея  $BeSO^4, H^2O 6 ag$  удерживаетъ одну частицу воды при  $150^{\circ}$ .

3) Подобно магнію и цинку средняя соль углекислаго глиція можетъ быть получена изъ жидкости, содержащей свободную углекислоту.



## О СОЕДИНЕНИЯХЪ ВАНАДІЯ \*).

Въ первой части Гор. Жур. за 1869 г. помѣщено краткое сообщеніе объ изслѣдованіяхъ Роско надъ соединеніями ванадія; въ настоящее время появилось окончаніе этой большой работы, изъ которой мы и извлекаемъ главные выводы.

Для полученія хлористыхъ соединений ванадія Роско обратился къ дѣйствию хлора на азотистый ванадій, такъ какъ это есть единственное, не содержащее кислорода, соединеніе этого элемента. — Для полученія азотнаго ванадія г. Роско совѣтуетъ накаливать метаванодовокислый аммоній или окись  $V^2O^3$  въ струѣ сухаго амміачнаго газа, въ платиновой трубкѣ.

Изъ хлористыхъ соединений ванадія Роско получилъ  $VCl_4$ ,  $VCl_3$  и  $VCl_2$ . Первое изъ нихъ — *четыреххлористый ванадій* получается при накаливаніи азотистаго ванадія въ струѣ хлора докрасна; — онъ перегоняется приэтомъ въ видѣ темнобурой жидкости, которую очищаютъ черезъ перегонку сначала въ струѣ хлора, а затѣмъ — углекислоты. Четыреххлористый ванадій получается также вмѣстѣ съ хлорокисью при накаливаніи смѣси окиси ванадія и угля въ струѣ хлора. — Онъ кипитъ при нормальномъ давленіи при  $154^\circ$ , но приэтомъ частью разлагается. Плотность пара по опредѣленію при  $205^\circ = 6,69$ , что соотвѣтствуетъ приведенной формулѣ. — Удѣльный вѣсъ жидкаго четыреххлористаго ванадія при  $0^\circ = 1,8584$ . — Онъ не застываетъ даже при  $8^\circ$  и не соединяется болѣе съ хлоромъ ни при какой температурѣ. Наоборотъ онъ разлагается самъ на треххлористый ванадій, и отдѣляетъ хлоръ не только при нагрѣваніи, но даже при обыкновенной темпе-

\*) Изъ Zeitsch. f. Chem. 1869. ст. 553.

Горн. Журн. Кн. XII. 1869.

ратурѣ, такъ что трубки, въ которыхъ его сохраняютъ обыкновенно разрываются. Онъ не соединяется даже при нагрѣваніи съ бромомъ, и наоборотъ, выдѣляетъ приэтомъ хлоръ и переходитъ въ треххлористое соединеніе.

*Треххлористый ванадій* представляетъ твердое тѣло персиково-краснаго цвѣта, весьма похожее на хлористый хромъ; онъ не перегоняется въ струѣ водорода, а переходитъ сперва въ двуххлористый, и затѣмъ въ металлическій ванадій; при накаливаніи на воздухѣ даетъ онъ ангидридъ ванадовой кислоты.

Треххлористый ванадій весьма гигроскопиченъ, и получается легче всего чрезъ разложеніе четыреххлористаго соединенія дѣйствіемъ жара. Растворяется въ водѣ не сразу, а спустя нѣкоторое время, и даетъ растворъ бурый, который отъ нѣсколькихъ капель соляной кислоты становится зеленымъ и содержитъ тогда виндовую кислоту.

*Двуххлористый ванадій* представляетъ твердое тѣло яблочно-зеленаго цвѣта и получается при накаливаніи одного изъ предыдущаго соединеній въ струѣ водорода. Онъ весьма гигроскопиченъ и даетъ фіолетовый растворъ, который обладаетъ сильными бѣлильными свойствами.

*Металлическій ванадій* не можетъ быть полученъ чистымъ ни изъ одного его кислороднаго соединенія, даже азотистый ванадій при накаливаніи въ водородѣ врядъ ли даетъ чистый металлъ, такъ какъ онъ теряетъ при накаливаніи въ теченіе  $3\frac{1}{2}$  часа только  $8\frac{0}{0}$  въ вѣсѣ, вмѣсто 21,4, слѣдующихъ по вычисленію. Чистый ванадій получается только чрезъ накаливаніе одного изъ хлористыхъ его соединеній въ водородѣ. Операція эта несмотря на кажущуюся простоту сопряжена съ большими затрудненіями, потому что ванадій, не окисляющійся при обыкновенной температурѣ, при краснокалильномъ жарѣ поглощаетъ кислородъ весьма сильно изъ газовъ, просачивающихся чрезъ трубку при высокой температурѣ. Кро-



мѣ того оба твердыя хлористыя соединенія ванадія весьма гигроскопичны и содержащаяся въ нихъ обыкновенно вода можетъ служить также для окисленія ванадія. Ванадій дѣйствуетъ при высокой температурѣ на стекло и фарфоръ, почему при полученіи его необходимо класть хлористый ванадій въ платиновый челночекъ и нагрѣвать его въ фарфоровой, а не платиновой трубкѣ, такъ какъ послѣдняя слишкомъ легко проникается газами. Возстановленіе двухлористаго ванадія, смотря по количеству его, продолжается отъ 40 до 80 часовъ.

Полученный такимъ образомъ ванадій представляетъ видъ порошка, который подъ микроскопомъ кажется серебряно-бѣлымъ, блестящимъ и кристаллическимъ. Онъ не измѣняется какъ въ воздухѣ, такъ и въ водѣ даже при  $100^{\circ}$ . Нагрѣтый до краснаго каленія въ струѣ водорода онъ не плавится, брошенный же въ газовое пламя сгораетъ яркими искрами.—При быстромъ накачиваніи въ кислородѣ онъ даетъ ванадовую кисл., а при медленномъ— сначала закись  $V_2O$ , которая, поглощая кислородъ, переходитъ въ  $V_2O_3$ , затѣмъ въ  $V_2O_4$  и наконецъ въ ванадовую же кисл. Уд. вѣсъ ванадія при  $15^{\circ}$  равенъ 5,5.—Ванадій не растворяется даже въ горячей соляной кисл., но сѣрная, плавиковая кисл. растворяютъ его; лучшей же растворяющей жидкостью для ванадія служитъ азотная кислота, которая дѣйствуетъ на него весьма сильно и даетъ растворъ синяго цвѣта. При сплавленіи съ жѣдкимъ натріемъ ванадій даетъ внадовокислую соль. При нагрѣваніи въ хлорѣ онъ сгораетъ въ четыреххлористый ванадій, а въ атмосферѣ азота даетъ при тѣхъ же условіяхъ моноазотистый ванадій \*).

---

\*) Желаящимъ ближе ознакомиться съ работою Роско советуемъ обратиться либо къ англійскому оригиналу или къ переводу его въ Lieb. Ann. VII Sup. Band. стр. 70.

## ОБЪ ОСАЖДАЕМОСТИ КОБАЛЬТА СЪРНИСТЫМЪ ВОДОРОДОМЪ И ОБЪ ОЧИЩЕНИИ КОБАЛЬТЪ-СОДЕРЖАЩИХЪ СОЛЕЙ МАРГАНЦА.

Ст. Мука.

При изученіи солей марганца мнѣ часто приходилось имѣть дѣло съ сѣрнокислыми или хлористыми солями этого металла содержащими большое количество кобальта, который встрѣчается въ видѣ примѣси въ нѣкоторыхъ естественныхъ марганцовыхъ окислахъ. — Раздѣленіе сѣрнокислыхъ или хлористыхъ солей марганца и кобальта чрезъ кристаллизацию невозможно, такъ какъ они изоморфны. — Осажденіе кобальта сѣрнистымъ аммоніемъ (взятымъ въ маломъ количествѣ) не удобно, потому что влечетъ за собой введеніе амміачныхъ солей въ растворъ. Слѣдующій способъ весьма пригоденъ для этой цѣли. Извѣстно, что сѣрнистый водородъ не осаждаетъ кобальтъ даже изъ среднихъ растворовъ его солей отъ сильныхъ кислотъ при обыкновенной температурѣ; но въ кипящей жидкости сѣрнистый водородъ осаждаетъ кобальтъ, хотя не вполне такъ какъ образующаяся приэтомъ свободная кислота препятствуетъ дальнѣйшему его осажденію. Для полного осажденія кобальта необходимо ввести въ кипящую жидкость какое-нибудь вещество, которое бы уравнивало кислоту по мѣрѣ ея образованія; въ настоящемъ случаѣ для этой цѣли можетъ служить углекислый марганецъ. — Поэтому для очищенія кобальтъ-содержащихъ солей марганца необходимо распустить въ растворѣ ихъ нѣкоторое количество углекислаго марганца, нагрѣть жидкость до кипяченія и пропустить въ нее сѣрнистый водородъ; жидкость затѣмъ процѣживаютъ, нагрѣваютъ снова до кипѣнія для отдѣленія сѣрнистаго водорода и затѣмъ оставляютъ кристаллизоваться. \*)

К. Л.

---

\*) Изъ Zeitsch. f. Chem. u. Pharm. 1869 ст. 626.



## СМѢСЬ.

Дополненіе къ статьѣ о каменноугольныхъ мѣсторожденіяхъ Урала. Послѣ осмотра мѣсторожденій каменнаго угля на Уралѣ я имѣлъ занятіе по каменноугольному дѣлу въ Тульской губерніи и въ декабрѣ мѣсяцѣ пріѣхалъ въ Петербургъ, гдѣ и нашелъ нѣкоторыя свѣдѣнія объ Уральскомъ углѣ, которыя спѣшу заявить для исправленія вкравшихся въ статью мою (см. предъидущій номеръ Г. Ж.) неправильностей.

1) Въ сочиненіи Людвига Geogenische und geognostische Studien auf einer Reise durch Russland und den Ural на страницѣ 240 приведенъ слѣдующій *средній* анализъ Никито-Луньевскаго угля:

Углерода	. . . . .	69,069
Водорода	. . . . .	4,606
Кислорода	. . . . .	10,028
Непла	. . . . .	8,139
Сѣры	. . . . .	5,577
Воды	. . . . .	2,581
Азота	. . . . .	слѣды
		109,0

По анализу, приведенному на стр. 189 Юбилейнаго Сборника Спб. Минералогическаго общества Кыновской уголь содержитъ:

Углерода . . .	70,96%
Водорода . . .	4,99
Кислорода и азота. . .	7,00
Землист. веществъ	10,88
Сѣры . . . . .	5,01
Воды гигроскопической	1,28
	100,12

Эти два анализа единственные, которые были произведены надъ пробами взятыми на уменьшеніе, между тѣмъ какъ всѣ другія многочисленныя разложеніе уральскихъ углей были дѣлаемы надъ отдѣльными кусками. Стало быть при обсужденіи качествъ каменныхъ углей Урала должно обращать вниманіе главнѣйше на два эти анализа, а изъ нихъ видно, что процентное содержаніе сѣры въ угляхъ почти одинаково и притомъ не малое даже въ Луньевскомъ углѣ, который на Уралѣ считается лучшимъ.

2) Въ статьѣ моей я сказалъ, что развѣдка Кыновскаго угля стоитъ уже 20 тысячъ рублей. По полученнымъ мною свѣдѣніямъ расходъ этотъ долженъ относиться не къ тѣмъ только выработкамъ, о которыхъ говорится въ моей статьѣ, но и къ другимъ, которыя были заложены въ различныхъ мѣстахъ Кыновскаго округа и которыя состоятъ изъ многихъ, числомъ около 50, развѣдочныхъ шурфовъ, глубиною иногда до 12 сажень.

3) Что касается благонадежности Кыновскаго мѣсторожденія, то, хотя объ ней вслѣдствіе неоконченности развѣдокъ судить еще преждевременно, тѣмъ неменѣе одинаково по послѣднимъ свѣдѣніямъ, полученнымъ изъ Кыновскаго завода и сообщеннымъ мнѣ руководящимъ развѣдками В. И. Меллеромъ, оказывается что толщина угольнаго пласта, постоянно увеличивавшаяся съ глубиною, въ кварцлагѣ показываетъ уже болѣе одной сажени,—такой признакъ, который даетъ поводъ настоятельно продолжать развѣдки и весьма обнадеживаетъ хорошій исходъ ихъ.

*Н. Версиловъ.*



**Способъ оцѣнки рудниковъ.** — Въ проектѣ правилъ счетоводства и отчетности мѣстъ и лицъ, завѣдывающихъ матеріальными капиталами, и именно въ 3 статьѣ 1-го раздѣла, заключающей общія положенія, между прочимъ сказано, что способы оцѣнки различныхъ имуществъ указаны во II, III и IV раздѣлахъ настоящаго положенія. Проекты этихъ раздѣловъ еще не составлены. Во время же бывшаго въ Екатеринбургѣ лѣтомъ текущаго года обсужденія Горными Начальниками въ присутствіи Главнаго Начальника помянутыхъ правилъ, Горнымъ Начальникамъ предоставлено изложить способы оцѣнки рудниковъ. Опредѣленіе этого способа необходимо также и въ виду предположенной продажи казенныхъ заводовъ въ частныя руки.

Въ горныхъ заводахъ руды, заключающіяся въ нѣдрахъ земли, до настоящаго времени не оцѣнивались. Онѣ получали цѣнность уже по извлеченіи изъ нѣдръ земли и цѣнность эта составлялась изъ всѣхъ расходовъ по извлеченію, т. е. по добычѣ. Но по моему мнѣнію не представляется затрудненія опредѣлить цѣну руды и въ нѣдрахъ земли чрезъ соотношеніе денежныхъ податей, взимаемыхъ казною съ заводовъ владѣльческихъ и посессионныхъ за выплавленные на нихъ чугуны и мѣды.

До настоящаго времени владѣльцы посессионныхъ заводовъ платили за каждый пудъ выплавленнаго чугуна по  $3\frac{3}{4}$  коп., владѣльческіе же заводы платили за тоже  $2\frac{1}{2}$  коп. Нынѣ же по Высочайше утвержденному 29 мая 1869 года мнѣнію Государственнаго Совѣта установлена подать для первыхъ  $2\frac{3}{4}$  коп., для послѣднихъ  $1\frac{1}{2}$  коп. за пудъ чугуна. Слѣдовательно какъ прежде, такъ и нынѣ разность въ подати владѣльческихъ и посессионныхъ заводовъ за пудъ чугуна равняется  $1\frac{1}{4}$  коп. Эти лишнія  $1\frac{1}{4}$  коп. посессионныя заводы противъ владѣльческихъ платятъ за право извлеченія изъ отведенной имъ земли желѣзной руды и за право пользованія произрастающими на той землѣ для заводскихъ нуждъ лѣсами. Если принять среднее содержаніе желѣзныхъ рудъ на Уралѣ въ  $45\frac{0}{100}$  \*), т. е. если изъ каждаго почти  $2\frac{1}{4}$  или  $\frac{9}{4}$  пуд.

\*) Въ Екатеринбургскомъ округѣ руды обходятся въ  $42\frac{0}{100}$   
 » Златоустовскомъ » » » въ  $46\frac{0}{100}$   
 » Гороблагодатскомъ » » » въ  $54\frac{0}{100}$

руды выплавляется 1 пудъ чугуна, то ясно, что  $1\frac{1}{4}$  или  $\frac{5}{4}$  коп. уплачивается владѣльцами поссессионныхъ заводовъ за  $2\frac{1}{4}$  или  $\frac{9}{4}$  пуда желѣзной руды, въ нѣдрахъ земли заключающейся и за пользованіе на поверхности ея лѣсами. По этому расчету на 1 пудъ руды причтется  $\frac{5}{4}$ :  $\frac{9}{4} = \frac{5}{9}$ .

На основаніи 1512 ст. VII том. Уст. Горн. за желѣзные рудники, отведенные изъ казенныхъ дачъ заводамъ владѣльческимъ, заводчикъ обязанъ платить въ казну подати  $\frac{1}{4}$  или  $2\frac{25}{9}$  коп. сереб. съ каждаго пуда руды. Слѣдовательно выведенная выше оцѣнка отъ этой послѣдней разнится на  $2\frac{75}{9}$  коп., т. е. что  $2\frac{75}{9}$  или  $\frac{1}{4}$  к. слѣдуетъ считать поступающими за руду, а  $2\frac{75}{9} = 0,3$  коп. за пользованіе лѣсомъ. Поэтому и нынѣ при оцѣнкѣ желѣзныхъ мѣсторожденій можно принять  $\frac{1}{4}$  коп. за каждый пудъ руды, въ нѣдрахъ земли заключающейся.

Для мѣдиплавленныхъ заводовъ установлена нынѣ денежная подать для владѣльческихъ заводовъ при выплавкѣ мѣди изъ коренныхъ мѣсторожденій 50 коп. за пудъ мѣди и при выплавкѣ ея изъ осадочныхъ мѣсторожденій 25 коп. Для поссессионныхъ же заводовъ въ первомъ случаѣ назначено 1 руб., въ послѣднемъ 75 коп. съ пуда. Слѣдовательно въ томъ и другомъ случаѣ владѣльцы поссессионныхъ заводовъ платятъ болѣе 25 копеекми съ пуда мѣди.

Если принять среднее содержаніе мѣдныхъ рудъ въ  $2\frac{3}{4}\%$  \*), т. е. что если изъ 36 пудовъ руды выплавляется 1 пудъ мѣди, то значить, что 25 коп. платится за 36 пудовъ руды или за 1 пудъ руды  $\frac{25}{36}$  или 0,7 коп. Отчисляя отъ послѣдней цифры 0,3 за пользованіе лѣсомъ, какъ это причлось при желѣзной рудѣ, получится

Но въ послѣднемъ плавится преимущественно магнитные желѣзняки горы Влагодати. Рудники эти въ продажу не назначаются; къ тому же добыча магнитныхъ руд сопряжена съ большими расходами, чѣмъ охристыхъ. Слѣдовательно для болѣе точнаго вывода ближе взять среднее содержаніе въ 45%.

\*) Въ округѣ Богословскихъ заводовъ процентное содержаніе рудъ доходитъ до 3,8%, въ Юговскомъ же заводѣ до 2,35%. Среднее процентное содержаніе, по количеству проплавляемыхъ въ Богословскомъ и Юговскомъ заводахъ рудъ составляетъ 2,9%, но можно принять его въ  $2\frac{3}{4}\%$  потому, что въ нѣкоторые годы процентное содержаніе рудъ въ обоихъ округахъ бывало и ниже.



0,7—0,3=0,4, т. е. почти что  $\frac{1}{2}$  коп. Поэтому желѣзную руду слѣдуетъ оцѣнить по  $\frac{1}{4}$  коп., а мѣдную по  $\frac{1}{2}$  к. за пудъ. Казалось бы, что мѣдная руда должна оцѣниться еще дороже сравнительно съ желѣзной, какъ заключающая металлъ несравненно болѣе цѣнный; но слѣдуетъ принять во вниманіе то, что добыча ея сопряжена съ большими расходами, чѣмъ добыча желѣзной руды, то, что процентное содержаніе въ ней металла значительно менѣе желѣзной и наконецъ самая операція выплавки мѣди, по сложности своей, требуетъ большихъ расходовъ, чѣмъ выплавка чугуна. Чтобы получить пудъ чугуна, стоящій около 30 коп. на мѣстѣ, нужно извлечь только  $2\frac{1}{4}$  пуда руды; для выплавки же 1 пуда мѣди, стоящей, примемъ, 8 руб., необходимо добыть 36 пудовъ руды, т. е. въ 16 разъ болѣе. По справедливости, руды Юговскаго завода, какъ бѣдныя, можно бы оцѣнить въ  $\frac{1}{4}$  коп., зато руды Богословскаго округа въ  $\frac{3}{4}$  коп. за пудъ, какъ болѣе богатые.

Не знаю, какой способъ оцѣнки рудныхъ мѣсторожденій изберутъ Горные Начальники, но полагаю, что предлагаемый мною способъ настолько простъ и къ тому же выведенъ изъ законныхъ положеній что едвали можно предложить другой проще этого, да и цифры  $\frac{1}{4}$  коп. и  $\frac{1}{2}$  коп., думаю не будутъ обременительны для покупателей въ случаѣ продажи заводовъ съ рудниками.

Затѣмъ, зная по развѣдкамъ запасы каждаго рудника, остается только цифру предполагаемыхъ въ нѣдрахъ земли для каждаго рудника запасовъ въ рудахъ помножить на  $\frac{1}{4}$  коп. или на  $\frac{1}{2}$  коп., чтобы получить стоимость рудника.

Но если рудникъ разрабатывался уже казною, то къ вышевыведенной оцѣнкѣ слѣдуетъ присоединить еще стоимость крѣпей, разныхъ машинъ и другихъ сооружений.

При назначеніи же рудниковъ въ продажу по моему мнѣнію не слѣдуетъ принимать въ расчетъ стоимость крѣплений произведенныхъ по самымъ мѣсторожденіямъ рудъ, такъ какъ эти крѣпленія уже должны считаться окупленными казною въ цѣнѣ металловъ. слѣдуетъ однакоже принимать въ оцѣнку крѣпей тѣ работы, которыя шли съ поверхности земли по пустой породѣ до встрѣчи съ рудными мѣсторожденіями, ибо таковыя работы,

какъ уже произведенныя, даютъ преимущество покупателямъ разрабатываемыхъ рудниковъ предъ тѣми, которые будутъ приобрѣтать рудники не разработанные. Въ первыхъ остается только продолжать работы, въ послѣднихъ нужно еще закладывать шахты или штольны до встрѣчи съ рудными мѣсторожденіями и слѣдовательно затрачивать на это особый капиталъ.

Ө. Ботытевъ.

**Замѣтка.**—Въ № 218 Московскихъ Вѣдомостей нынѣшняго года, въ отдѣлѣ Петербургскія вѣсти, Петербургскій корреспондентъ сообщаетъ между прочимъ слѣдующее. *«Въ недавнемъ времени начальникъ нашей губерніи представилъ Министру Внутреннихъ дѣлъ свои соображенія о необходимости, въ предупрежденіе несчастныхъ случаевъ, повторяющихся весьма часто съ рабочими людьми на фабрикахъ, учредить для надзора за исправнымъ состояніемъ всѣхъ паровыхъ котловъ и машинъ въ губерніи должность губернскаго механика въ составъ строительнаго отдѣленія Губернскаго Правленія.»* И затѣмъ прибавляетъ: *Я слышалъ, что министръ Внутреннихъ Дѣлъ, вполне раздѣляя мнѣніе начальника губерніи, нашелъ также и съ своей стороны весьма практичнымъ учрежденіе полицейскаго надзора за фабриками. Польза отъ введенія подобнаго контроля очевидна. И дѣйствительно нельзя съ этимъ не согласиться. Но если такой полицейскій надзоръ за машинами петербургской губерніи признается дѣломъ практичнымъ; то почему бы не признать такимъ же практичнымъ дѣломъ учрежденіе на Уралѣ Окружныхъ Инженеровъ съ тою же цѣлію и вмѣстѣ для надзора за безопасностью рудничныхъ работъ. Скажутъ, что на Уралѣ есть главный механикъ; но главному механику трудно наблюдать за всѣми машинами несравненно болѣе обширнаго Уральскаго края, чѣмъ Петербургская губернія. Къ-тому-же онъ болѣе занимается приготовленіемъ машинъ по заказамъ заводовъ казенныхъ и частныхъ. Скажутъ, что во всякомъ частномъ заводскомъ округѣ есть свои механики или мо-*



гутъ быть свои; но вѣдь и въ фабрикахъ Петербургской губерніи также вѣроятно есть свои механики или могутъ быть свои. Но податная коммиссія признала бесполезнымъ для частныхъ заводовъ институтъ окружныхъ инженеровъ. Говорятъ, онъ не принесетъ ожидаемой отъ учрежденія его пользы. Почему же губернскіе инженеры могутъ принести въ этомъ отношеніи пользу для губерніи, а горные инженеры не принесутъ ее для округа заводовъ? Если могутъ принести пользу одни, то нельзя отвергать пользу и отъ другихъ. Что полезно въ одномъ мѣстѣ при извѣстныхъ обстоятельствахъ, то не можетъ быть вредно въ другомъ при тѣхъ же обстоятельствахъ.—Судить иначе—значить не быть послѣдовательнымъ. Все дѣло въ томъ, что одинъ и тотъ же вопросъ рѣшается въ одномъ случаѣ министромъ Внутреннихъ Дѣлъ, въ другомъ податною коммиссіею.—Окончательное же рѣшеніе зависитъ отъ учрежденія высшаго.

Θ. Ботышевъ.

---

**Поправка.** Въ прошедшемъ № Горн. Журн. на стр. 216 стр. 3 снизу напечатано: ни какой параллели между: должно читать: ни какой точной параллели въ деталяхъ между и пр.

А. Карпинскій.





# ГОРНО-ЗАВОДСКАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ

ВЪ РОССІИ ЗА 1867 ГОДЪ

---

Составлено по официальнымъ источникамъ

Д. Планеромъ.





До сихъ поръ статистическія свѣдѣнія по горнозаводскому дѣлу излагались въ географическомъ порядкѣ по округамъ, и хотя свѣдѣнія эти и давали полную картину производительности металловъ въ Россіи, но не давали понятія о производительности каждаго металла отдѣльно, почему въ настоящее время свѣдѣнія эти, для большей наглядности, изложены по металламъ въ таблицахъ и снабжены необходимыми примѣчаніями.





## Производительность шлихового золота.

	Число дѣйстви- тельныхъ прииск	Количество промытыхъ песковъ.	Среднее содержаніе золота.	Среднее число рабочихъ на промывалъ.	Количество добытаго шлиховаго золота.			
		Пуды.		Челов.	Пуды.	Фунт.	Зол.	Дол.
<b>А) Восточной Сибири.</b>								
Частные промыслы.								
<i>Енисейской губерніи:</i>								
Енисейска- го Округа: { Южной части.	85	75.147,773	58 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> Д.	4549	119	2	56	67
	107	189.527,625	63 <sup>1</sup> / <sub>10</sub> »	8373	324	25	89	40 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
	192	264.675,398	—	12922	443	28	50	11 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
Ачинскаго округа . . .	24	25.622,075	38 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> Д.	949	21	—	71	72
Минусинскаго округа . .	44	34.270,401	34 »	1235	31	27	57	7
	68	59.892,476	—	2184	52	28	44	25
<i>Иркутской губерніи:</i>								
Канскаго и Нижнеудин- скаго округовъ . . .	17	22.553,522	43 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> Д.	918	26	17	15	85
Верхотенскаго округа . .	2	123,828	12 <sup>3</sup> / <sub>8</sub> »	52	—	1	65	19
<i>Иркутской области:</i>								
Олекминскаго округа . .	34	70.611,765	1 з. 35 Д.	4658	267	1	90	75
	53	93.269,115	—	5628	293	20	75	83
<i>Забайкальской области:</i>								
Верхнеудинскаго округа .	24	11.749,084	41 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> Д.	1215	13	5	27	84
Баргузинскаго округа . .	22	25.720,400	1 з. 39 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> Д.	1985	94	11	50	32
Нерчинскаго округа . . .	8	37.880,350	1 з. 7 Д.	2249	105	33	51	1
	54	75.349,834	—	5449	213	10	33	21
1) Всего въ Восточ- ной Сибири . . .	367	493.186,823	—	26183	1003	8	—	2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
<b>В) Западной Сибири.</b>								
<i>Томской губерніи:</i>								
Маріинскаго округа . . .	60	34.148,104	34 Д.	2004	31	24	78	32
Алтайскаго округа . . .	23	21.656,660	78 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> Д.	1126	46	5	88	7
	83	55.804,764	—	3130	77	3	70	39

	Число дѣйстви- вавшихъ пріискъ.	Количество промытыхъ песковъ.	Среднее содержаніе золота.	Среднее число рабочихъ на промыслахъ.	Количество добытаго шлиховаго золота.			
		Пуды.		Челов.	Пуды.	Фун.	Зол.	Доли.
<b>Семипалатинской области:</b>								
Киргизскихъ округовъ . . . . .	11	17.078,100	19 д.	1435	9	—	26	93
2) Всего въ Запад- ной Сибири . . . . .	94	72.902,864	43 д.	4565	86	31	1	36
Итого на частныхъ золотыхъ промыслахъ Восточной и Западной Сибири. . . . .	461	566.089,687	—	30748	1089	39	1	38 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
<b>Казенные промыслы:</b>								
1) <i>Восточной Сибири:</i>								
Нерчинскаго горн. округа. . . . .	14	51.112,941	1 з. <sup>1</sup> / <sub>4</sub> д.	2688	142	6	9	57 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
2) <i>Западной Сибири:</i>								
Алтайскаго горн. округа. . . . .	7	23.545,833	23 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> д.	704	23	29	63	12
Итого на казенныхъ золотыхъ промыслахъ Восточной и Западной Сибири. . . . .	21	74.658,774	—	3392	165	35	72	87 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
А всего . . . . .	482	640.748,461	—	34140	1255	34	73	30
<b>С) Европейской Россіи.</b>								
а) Частные промысла, ле- жащіе вне въ заводскихъ дачахъ.								
<i>Оренбургской губерніи:</i>								
На земляхъ Оренбургскаго Казачьяго Войска . . . . .	148	45.879,258	42 д.	8932	52	10	70	11
На Тенгарскихъ земляхъ. . . . .	25	6.339,901	27 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> »	771	4	31	6	5
Въ Башкирскихъ дачахъ. . . . .	12	27.905,904	38 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> »	1218	28	33	65	81
	185	80.125,063	—	10921	85	35	46	1
<i>Пермской губерніи:</i>								
Въ Чердынскомъ уѣздѣ . . . . .	—	2.330,100	33 д.	196	2	15	46	—
Въ Верхотурскомъ и Кун- гурскомъ уѣздахъ . . . . .	—	62.757,353	56 д.	5756	95	18	95	59



	Число дѣйстви- тельныхъ промыс- ловъ.	Количество промытыхъ песковъ.	Среднее содержаніе золота.	Среднее число рабочихъ на промыслахъ.	Количество добытаго шлиховаго золота.			
					Челов.	Пуды.	Фун.	Дол.
Въ Николаепавдинской дачѣ . . . . .	—	1.056,000	73 д.	109	2	4	66	7
Въ дачѣ Ивановскаго за- вода Принца Ольден- бургскаго . . . . .	—	311,200	60 д.	44	—	20	10	—
	—	66.454,653	—	6105	100	19	25	66
б) ЧАСТНЫЕ ПРОМЫСЛА, ЛЕ- ЖАЩИЕ ВЪ ЗАВОДСКИХЪ ВЛА- ДѢЛЬЧЕСКИХЪ ДАЧАХЪ:								
1) Нижне-Тагильскаго окру- га (Демидова) . . . . .	30	18.939,450	43 д.	2035	22	4	64	—
2) Верхъ-Исетскаго (графа Стенбокъ-Ферморъ). . .	17	23,871,290	—	1620	30	38	54	4
3) Алапаевскаго (наслѣдн. Яковлева) . . . . .	—	41,094	59 <sup>7</sup> / <sub>8</sub> д.	13	—	2	64	51
4) Невьянскаго (наслѣдн. Яковлева) . . . . .	—	8.441,180	1 з. 26 <sup>7</sup> / <sub>8</sub> д.	890	28	6	1	67
5) Кыштымскаго (наслѣдн. Расторгуева) . . . . .	5	14.556,614	17 д.	1006	6	28	56	74
6) Сысертскаго (наслѣдн. Турчанинова) . . . . .	8	6.405,810	39 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> д.	798	6	30	57	60
7) Ревдинскаго (полк. Де- мидова) . . . . .	—	114,160	19 д.	25	—	2	33	90
8) Шайтанскаго (наслѣдн. Ярцова) . . . . .	15	3.168,300	40 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> д.	315	3	19	18	—
9) Билимбаевскаго (граф. Строгоновой) . . . . .	—	1.561,800	43 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> д.	86	1	33	77	—
10) Лысвенскаго (кн. Бу- теръ-Родали) . . . . .	5	3.958,000	68 д.	150	4	24	82	16
11) Пожевскаго (наслѣдн. А. В. Всеволожскаго). .	—	2.965,200	48 д.	224	3	34	31	4
12) Никитинскаго (наслѣд. Н. В. Всеволожскаго). .	—	1.380,950	87 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> д.	142	3	10	53	—
13) Уфалейскаго (наслѣдн. Губина) . . . . .	—	3.021,500	50 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> д.	212	4	6	32	79
	—	88.425,348	—	7516	116	2	50	61
с) Казенные Уральскіе промысла.								
Въ Екатеринбургскомъ округѣ при Березовскихъ промыслахъ . . . . .	43	44.275,300	23 д.	341	28	17	94	85

	Число дѣйстви- тельныхъ прииск.	Количество промытыхъ песковъ.	Среднее содержаніе золота.	Среднее число рабочихъ на промислахъ.	Количество добытаго шлиховаго золота.			
					Челов.	Пуды.	Фун.	Зол.
Въ Златоустовскомъ окру- гѣ при Мідскихъ промыс- лахъ . . . . .	54	29.547,000	53 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> д.	1625	42	31	54	—
Въ Богословскомъ окру- гѣ при Туринскихъ про- мыслахъ . . . . .	34	18.847,500	39 д.	676	20	2	68	74
	131	92.669,800	—	2642	91	12	25	63
Итого въ Европей- ской Россіи . . .	—	327.674,864	—	61324	393	28	51	95
А всего по всей Имперіи.	—	968.423,325	—	—	1649	23	30	29 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>



# Сравнительная таблица производительности золота.

	1867.	1866.
	Пуды.	Пуды.
<b>А. Промыто золотопесчаныхъ песковъ.</b>		
1) На промыслахъ Восточной Сибири.		
а) Частныхъ . . . .	493.186,823	550.599,128
б) Казенныхъ (Кабинета Его Имп. Вел.)	51.112,941	47.293,489
	544.299,764	597.892,617
2) На промыслахъ Западной Сибири.		
а) Частныхъ . . . .	72.902,864	61.301,695
б) Казенныхъ (Кабинета Его Имп. Вел.)	23.545.833	19.823,003
	96.448,697	81.124,698
	640.748,461	679.017,315
3) На промыслахъ Европейской Россіи.		
а) Частныхъ . . . .	235.005,064	232.83,710
б) Казенныхъ . . . .	92.669,800	85.530,450
	327.674,864	318.514,160
А всего промыто.	968.423,325	997.531,475
<b>В. Вымыто шлиховаго золота.</b>		
1) На промыслахъ Восточной Сибири.	пуд. фун. зол. дол.	пуд. фун. зол. дол.
а) Частныхъ . . . .	1003    8    —    2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	1034    15    21    83
б) Казенныхъ (Кабинета Его Имп. Вел.)	142    6    9    75 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	131    15    41    38
	1145    14    9    78 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	1165    30    63    25

	1867.				1866.			
	Пуды.				Пуды.			
2) На промыслахъ Западной Сибири.								
а) Частныхъ . . . .	86	31	1	36	86	32	55	49 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
б) Казенныхъ (Кабинета Его Имп. Вел.)	23	29	63	12	23	26	23	62
	110	20	64	48	110	18	79	15 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
	1255	34	74	30 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	1276	9	46	40 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
3) На промыслахъ Европейской Россіи.								
а) Частныхъ . . . .	302	16	26	32	282	26	33	21
б) Казенныхъ . . . .	91	13	25	63	100	23	39	52
	393	28	51	95	383	9	72	73
А всего вымыто.	1649	23	30	29 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	1659	19	23	17 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>



# Производительность платины и осмистаго иридія.

Заводы.	Промыто платино-содержащихъ песковъ.	Получено сырой платины.				Примѣчаніе.	
		Пуды.	Фун.	Зол.	Доли.		
А. Платины.							
Уральскіе казенные заводы:						Вмѣстѣ съ осмистымъ иридіемъ.	
Златоустовскій . . . .	—	—	5	21	—		
Уральскіе частные промысла:							
Нижне-Тагильскіе . . .	11.552,250	106	28	39	—		
Крестовоздвиженскіе . .	54,800	1	1	30	—		
Всеволодоблагодатскіе (въ арендѣ Ислентьева)	—	—	—	48	—		
Промысла г. Соловьева.	—	—	2	13	—		
Промысла г-жи. Переяславцевой. . . . .	—	1	2	—	—		
	11.607,050	108	39	55	—		
В. Осмистаго иридія.							
Билимбаевскіе . . . . .	—	—	1	45	—		
Невьянскіе . . . . .	—	—	8	22	—		
	—	—	9	—	—		
	—	—	67	—	—		
А всего платины и осмистаго иридія.		—	109	9	56	—	Въ 1866 году. 106 п. 23 ф. 10 з.

**Производительность серебро-свинцовыхъ рудъ.**

Заводы.	Добыто серебро-свинцовыхъ рудъ.	
	1867.	
	Пуды.	Фунты.
<b>А. Внѣ—Уральскіе.</b>		
Алагирскій.—Содонскій рудникъ . . . . .	256,500	—
<b>В. Заводы вѣдѣнія кабинета Его Имп. Величества.</b>		
Алтайскій округъ.—Салаирскій край . . . . .	599,824	—
Змѣиногорскій край . . . . .	1.730,936	—
	2.330,760	—
<b>С. Заводы области Сибирскихъ киргизовъ.</b>		
Каркаралинскій округъ . . . . .	1,144	—
	1,144	—
Всего . . . . .	2.588,404	—



# Производительность серебра и свинца.

	Произведено серебро-свинцовыхъ рудъ и про-дуктовъ.		Выплавлено бликового серебра и свинца.											
			Серебра.						Свинца.					
	1867.	1866.	1867.		1866.		1867.		1866.		1867.		1866.	
			Пуды.	Фун.	Пуды.	Фун.	Пуды.	Фун.	Пуды.	Фун.	Пуды.	Фун.	Пуды.	Фун.
<b>А. Заводы кабинета Его Импера-торскаго Величества.</b>														
1) Алтайскій округъ . . . . .	2,231,192	2,223,012	1061	7 29	1060	29 48	99455	24 48	99200	11 —	—	—	—	—
	409,040	371,000												
2) Нерчинскій округъ . . . . .	42,000	37,100	21 39	77	19 21	55 1/2	1940	4 —	1959	3 48	—	—	—	—
	2,682,232	2,631,112	1083	7 10	1080	11 7 1/2	101395	28 48	101159	14 48	—	—	—	—
<b>В. Заводъ на Кавказѣ.</b>														
1) Алагирскій . . . . .	61,918 <sup>35</sup> / <sub>40</sub>	32,400 <sup>10</sup> / <sub>40</sub>	22 37	95	32 5	40	4522	10 —	6085	20 —	—	—	—	—
	30,677 <sup>22</sup> / <sub>40</sub>	19,949 <sup>12</sup> / <sub>40</sub>												
	92,596 <sup>7</sup> / <sub>40</sub>	52,349 <sup>27</sup> / <sub>40</sub>	22 37	95	32 5	40	4522	10 —	6085	20 —	—	—	—	—
<b>С. Заводы въ области Сибир-скихъ киргизовъ . . . . .</b>														
	н е	н е	е	т	в	о	в	а	д	н.	—	—	—	—
Всего . . . . .	2,774,828	2,683,461 <sup>22</sup> / <sub>40</sub>	1106	5 9	1112	16 47 1/2	105917	38 48	107244	34 48	—	—	—	—

# Производительность монетных дворовъ.

Монетные дворы.	Выдѣлано монеты.					
	1867.			1866.		
	Число кружковъ.	На сумму.		Число кружковъ.	На сумму.	
		Рубли.	Коп.		Рубли.	Коп.
<b>А. Санктпетербург- скій.</b>						
<i>а) Золотой:</i>						
Червонной . . . . .	200,000	586,657	48	200,000	586,657	48
Полуимперіальной . .	3.494,100	17.994,615	—	3.900,006	20.085,030	95
	3.694,100	18.581,272	48	4.100,006	20.671,688	43
<i>б) Серебряной:</i>						
83 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> пробы—рублевой	—	425,040	—	—	110,014	—
полтинной	—	13,020	—	—	11,007	—
25 копѣеч.	—	12,007	50	—	9,003	50
	—	450,067	50	—	130,014	50
48 пробы—20 копѣеч.	—	3.071,014	20	—	2.013,356	20
15 копѣеч.	—	1.308,016	80	—	949,395	90
10 копѣеч.	—	644,509	20	—	253,250	60
5 копѣеч.	—	9,001	25	—	10,000	65
	—	5.032,541	45	—	3.226,003	35*)
	—	5.482,608	95	—	3.356,017	85
<b>В. Екатеринбург- скій.</b>						
<i>с) Мѣдной . . . .</i>	—	1.768,250	—	—	2.000,000	—
	—	1.768,250	—	—	2.000,000	—
А всего золотой, се- ребряной и мѣдной .	—	25.832,131	43	—	26.027,706	28

\*) *Примѣчаніе* Въ 1866 году серебряная монета приготавлилась 72 пробы.



Монетные дворы.	Выдѣлано медалей и крестовъ.								
	1 8 6 7.					1 8 6 6.			
	Число.	Пуды.	Фун.	Зол.	Доли.	Число.	Пуды.	Фун.	Зол. Доли.
<b>А. С.-Петербургскій.</b>									
а) Золотыхъ: 95-й пробы	703	2	39	65	65	1,168	3	23	56 37
б) Серебряныхъ:									
95-й пробы.	1,379	3	29	30	40	2,890	6	11	87 59
83 <sup>1</sup> / <sub>3</sub> пробы.	87,766	99	1	22	81	85,141	86	14	64 7
с) Бронзовыхъ разныхъ видовъ . . . . .	268,881	200	11	68	—	326,672	325	24	66 —

# Производство мѣдное.

Заводы.	Добыто мѣдныхъ рудъ.		Проплавлено мѣдныхъ рудъ и продуктовъ.			
	1867.	1866.	1867.		1866.	
	Рудъ.	Продук.	Рудъ.	Продук.	Рудъ.	Итого.
А. Уральскіе казенные.						
1) Богословскій округъ.	356,186	—	615,106	—	810,697	810,697
2) Юговской округъ .	283,890	—	268,890	—	282,300	282,300
	640,076	—	883,996	—	1,092,997	1,092,997
В. Заводы вѣдѣнія кабинета Его Императ. Величества.						
Алтайскій округъ. . .	238,855	—	241,647	77,609	187,149	339,796
	238,855	—	241,647	77,609	187,149	339,796
С. Уральскіе частные.						
1) Тагильскій округъ .	3,511,978	—	3,491,529	—	3,541,590 <sup>20/40</sup>	3,541,590 <sup>20/40</sup>
2) Верхне-Исетскій . .	380,308	—	416,893	—	288,427	288,427
3) Сысертскій. . . . .	1,626,177	—	1,327,607	—	2,074,202	2,074,302
4) Суксунскій . . . . .	171,668	—	168,350	—	222,308	222,308
5) Кнаусскій . . . . .	131,985	—	138,780	—	127,280	127,280
6) Богоявленскій. . . . .	—	—	127,625	—	177,725	177,725
7) Вокресенскій. . . . .	70,000	—	126,775	—	189,325	189,325
8) Благовѣщенскій . . .	63,000	—	39,275	—	49,775	49,775
9) Архангельскій. . . . .	110,800	—	110,935	—	190,450	190,450



10) Шильвенский . . .	—	7,500	—	7,500	40,000	—	40,000
11) Кананикольский . .	113,000	28,120	—	28,120	37,700	—	37,700
12) Бемшевский . . .	45,650	42,400	—	42,400	6,120	—	6,120
13) Мешинский . . .	23,949	17,957	—	17,957	33,750	—	33,750
14) Верхоторский . . .	—	—	—	—	4,275	—	4,275
15) Преображенский . .	—	—	—	—	29,512	—	29,512
<b>Д. Заводы неподвѣ-</b>	6,248,515	6,043,746	—	6,043,746	7,012,439 <sup>20</sup> / <sub>40</sub>	—	7,012,439 <sup>20</sup> / <sub>40</sub>
<b>домственные Горно-</b>							
<b>му Управленію.</b>							
1) Рудня Годыхъ гг.	—	170	—	170	—	—	—
Буржинскихъ . . .	—	—	—	—	—	—	—
2) Рудня Новопятецкая	—	223	—	223	—	—	—
г-жи Ивановской. . .	—	393	—	393	—	—	—
<b>Е. Заводы и промы-</b>							
<b>сла области Сибир-</b>							
<b>скихъ Киргизовъ.</b>							
1) Спасскій . . .	136,700	87,529	—	87,529	68,802	6,050	74,852
2) Александровское се-							
ребро-свинцовое и							
мѣдноплавильное							
отдѣленіе. . .	30,813	—	—	—	—	—	—
3) Николаевское мѣд-							
ноплавильное от-							
дѣленіе. . .	31,455	11,730	—	11,730	17,462	5,603	23,065
4) Рудникъ Буковъ-							
Тюбе . . .	10,000	—	—	—	—	—	—
5) Степановскій . . .	—	40,998	—	40,998	72,002	72,551	144,553
6) Владимірскій . . .	—	2,000	—	2,000	2,000	500	2,500
	208,968	142,257	—	142,257	160,266	84,704	244,970

Заводы.	Добыто жѣдныхъ рудъ.		Проплавлено жѣдныхъ рудъ и продуктовъ.			
	1867.	1866.	1866.			
			Рудъ.	Продук.	Итого.	Итого.
Ф. Кавказскіе заводы и промысла.						
1) Алвердскій . . . .	36,800	—	120,000	—	120,000	150,980
2) Шамблугскій . . . .	12,000	—	18,000	—	18,000	18,000
3) Ахталъскій . . . .	18,000	—	9,000	—	9,000	4,800
4) Кедабекскій . . . .	240,000	60,000	—	—	—	60,000
5) Антоніевскій руд- никъ . . . .	3,000	—	—	—	—	—
6) Кавартскій . . . .	49,598	—	55,322 <sup>20</sup> / <sub>40</sub>	—	55,322 <sup>20</sup> / <sub>40</sub>	69,873
7) Катарскій . . . .	29,591	—	13,500	—	13,500	5,400
8) Галъзурскій . . . .	5,383	—	3,750	—	3,750	5,616
9) Пирдоуданскій . . . .	3,119	—	2,598	—	2,598	—
10) Джаббатчинскій . . . .	600	—	—	—	—	—
11) Сицимаданскій . . . .	23,800	—	17,500	—	17,500	—
12) Агаракскій . . . .	6,478	—	6,478	—	6,478	9,070
	427,569	60,000	246,148 <sup>20</sup> / <sub>40</sub>	—	246,148 <sup>20</sup> / <sub>40</sub>	269,739
	7,763,983	60,000	7,558,187 <sup>20</sup> / <sub>40</sub>	176,591	7,734,778 <sup>20</sup> / <sub>40</sub>	8,722,590 <sup>20</sup> / <sub>40</sub>
						237,351
						7,959,941 <sup>20</sup> / <sub>40</sub>



# Производительность мѣди.

	Выплавлено штыковой мѣди.				Выдѣлано изъ нея листовой.			
	1867.		1866.		1867.		1866.	
	пуд.	фун.	пуд.	фун.	пуд.	ф.	пуд.	фун.
<b>А. Уральскіе казенные.</b>								
1) Богословск. округъ	18,035	34	27,000	37	—	—	—	—
2) Юговской . . .	8,000	17 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	7,647 *)	29	9,358	19	7,555	39
	26,036	11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	34,648	26	9,358	19	7,555	39
<b>В. Заводы вѣднія Кабинета Его Импер. Величества.</b>								
1) Алтайскій округъ	33,000	—	33,000	—	—	—	—	—
	33,000	—	33,000	—	—	—	—	—
<b>С. Уральскіе частные.</b>								
1) Нижнетагильскій округъ	87,973	—	85,858	33	5,822	12	27,097	28
2) Верхне-Исетскій .	15,010	27	21,150	39	381	16	1,537	26 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
3) Сысертской . . .	32,635	24 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	39,012	29	—	—	—	—
4) Сукеевскій . . .	3,367	30	4,611	38	—	—	—	—
5) Кнауфскій . . .	2,414	20	2,911	30	—	—	—	—
6) Богоявленскій . .	7,551	18	7,759	12	—	—	—	—
7) Воскресенскій . .	3,591	25 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	5,500	—	145	—	150	—
8) Благовѣщенскій .	2,155	—	3,695	10	—	—	—	—
9) Архангельскій . .	4,994	3	6,346	29	—	—	—	—
10) Шильвенскій . .	167	—	800	—	—	—	—	—
11) Кананикольскій .	1,357	20	1,520	—	—	—	—	—
12) Бемышевскій . .	703	30	76	25	—	—	—	—
13) Мешинскій . . .	747	15	762	18	—	—	—	—
14) Верхотгорскій . .	—	—	209	25	—	—	—	—
15) Преображенскій .	—	—	1,329	28 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—	—	224	38
	162,669	13	181,545	36 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	6,348	28	29,010	12 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
<b>Д. Заводы неподвѣдомственные Горному Управленію.</b>								
1) Рудня Годыхъ гг. Буржинскихъ . . .	—	—	—	—	154	—	—	—

	Выплавлено штыковой мѣдн.				Выдѣлано изъ нея ли- стовой.			
	1867.		1866.		1867.		1866.	
	пуд.	фун.	пуд.	фун.	пуд.	ф.	пуд.	фун.
2) Рудня Новолятец- кая г-жи Иванов- ской . . . . .	—	—	—	—	201	—	—	—
	—	—	—	—	355	—	—	—
<b>Е. Заводы Области Сибирскихъ Кирги- зовъ.</b>								
1) Спасскій компаніи гг. Рязановой и Ушакова . . . .	10,324	21	6,974	2	—	—	—	—
2) Николаевское пла- вильное отдѣленіе	220	13	3,400	10	—	—	—	—
3) Степановскій гг. Поповыхъ . . . .	7,845	14	4,452	—	—	—	—	—
4) Владимірскій за- водъ гг. Котенева и Кузнецова . . .	242	19	56	17	—	—	—	—
	18,632	8	14,882	39	6,703	28	—	—
<b>Ф. Кавказскіе за- воды.</b>					Передѣлано мѣди въ по суду			
1) Алвердскій . . .	6,188	4 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	5,435	12	2,150	—	2,000	—
2) Шамблугскій . .	450	—	752	—	—	—	—	—
3) Ахталъскій . . .	240	—	300	—	—	—	—	—
4) Кедабекскій . . .	—	—	4,025**)	—	—	—	—	—
5) Сицимаданскій . .	517	22	—	—	46	34	—	—
6) Джембахчинскій .	25	—	—	—	—	—	—	—
7) Гализурскій . . .	527	10	421	—	—	—	—	—
8) Кавартскій . . .	7,290	28	8,130	38	—	—	—	—
9) Пирдоуданскій . .	129	—	—	—	—	—	—	—
10) Катарскій . . . .	1,215	—	486	—	—	—	—	—
11) Агаратскій . . . .	396	30	432	—	—	—	—	—
	16,979	14 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	19,982	10	2,196	34	2,000	—
<b>А всего въ Россіи мѣди и гаркуфера 215,825 шепфунтовъ.</b>	257,317	7	284,059	31 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	18,259	1	40,565	11 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>

*Примѣчаніе.* Въ числѣ 19,982 пуд. 10 фунт. заключаются \*) 7,647 пуд. 29 ф.—черной мѣди и \*\*) 3,225 пуд. купферштейна.—Кромѣ того; на заводъ Фискарь, въ Великомъ Княжествѣ Финляндскомъ получено 215,825 шепфунтовъ гаркуфера.



Таблица о добычѣ желѣзныхъ рудъ.

Заводы.	Добыто желѣзныхъ рудъ.	
	Въ 1867.	
	Пуды.	Фун.
<b>А. Уральскіе казенные.</b>		
1) Златоустовскій округъ . . . . .	756,841	—
2) Гороблагодатскій округъ . . . . .	1.813,497	—
3) Округъ Вятскихъ заводовъ . . . . .	712,108	—
	3.282,446	—
<b>В. Внѣ-уральскіе.</b>		
1) Олонецкій округъ . . . . .	374,032	—
	374,032	—
<b>С. Заводы кабинета Его Императорскаго Величества.</b>		
1) Алтайскій округъ . . . . .	83,760	—
2) Нерчинскій округъ . . . . .	130,000	—
	213,760	—
<b>Д. Уральскіе частные.</b>		
1) Нижне-Тагильскій округъ . . . . .	2.977,741	—
2) Верхне-Исетскій округъ . . . . .	1.242,913	—
3) Алапаевскій округъ . . . . .	893,064	—
4) Невьянскій округъ . . . . .	595,424	—
5) Сысертскій округъ . . . . .	1.529,492	—
6) Суксунскій округъ . . . . .	980,493	—
7) Ревдинскій округъ . . . . .	218,226	—
8) Шайтанскій округъ . . . . .	292,345	—
9) Кнауфскій округъ . . . . .	300,554	—
10) Пожевской округъ . . . . .	226,677	20
11) Никитинской округъ . . . . .	224,240	—
12) Чермозской округъ . . . . .	1.168,555	—
13) Кыновской округъ . . . . .	408,599	—
14) Билимбаевскій округъ . . . . .	971,765	—
15) Лысвенскій округъ . . . . .	669,650	—
16) Катавскій округъ . . . . .	641,500	—

Заводы.	Добыто желѣзныхъ рудъ.	
	Въ 1867.	
	Пуды.	Фун.
17) Симскій округъ . . . . .	434,011	—
18) Вѣлорѣцкій округъ . . . . .	367,650	—
19) Авзянопетровскій округъ . . . . .	519,667	—
20) Омутнинскій округъ . . . . .	679,656	—
21) Залазинскій округъ . . . . .	142,052	—
22) Шурминскій округъ . . . . .	95,337	30
23) Холуницкій округъ . . . . .	644,318	—
24) Архангело-Пашійскій и Кузье-Александровскій заводы . . . . .	1.012,079	30
	17.236,010	—
<b>Е. Подмосковные.</b>		
1) Заводы наслѣдн. Ив. Баташева . . . . .	284,597	—
2) » г. М. Мальцова . . . . .	2.464,071	—
3) » г. Манухина . . . . .	209,115	—
4) » гг. Шиповыхъ . . . . .	741,560	—
5) Сенетско-Ивановскій г. Коверина . . . . .	250,000	—
6) Ресетинской г. Шаблымина . . . . .	158,000	—
7) Исетинско-залипжскій гг. Барковыхъ . . . . .	136,380	—
8) Ибердецкій г. Яблочкова . . . . .	25,000	—
	2.268,723	—
<b>Г) Заводы Царства Польскаго.</b>		
1) Восточнаго округа . . . 53,653 бадъи *).	751,142	—
2) Западнаго округа . . . 41,625 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> бадей .	582.767	—
	95,278 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> бадей .	1.333,909
<b>Н) Заводы Великаго Княжества Финляндскаго.</b>		
	169.672,5 шенфунтовъ **).	1.760,986
	А всего въ Россіи . . .	24.201,143
<p><i>Примѣчаніе.</i> Здѣсь показаны только заводы дѣйствительно добывавшіе въ 1867 г. желѣзныя руды. Заводы же приобретающіе руды покупкою не изъ своихъ дачъ, такъ равно не производившіе добычи, за большими запасами рудъ отъ прежнихъ лѣтъ — непоказаны.</p>		
<p>*) Бадья желѣзной руды = 14 пудамъ. Объемъ ея = 4,98 куб. фут.          **) Шенфунтъ = 10 пуд. 15 фун. 20 зол. 8,0 дол.</p>		



# Производство хромистаго желѣзняка.

З а в о д ы.	Добыто хромистаго же- лѣзняка.	
	1867.	1866.
А. Уральскіе казенные.		
Златоустовскаго округа.		
Изъ Наралинскихъ горъ . . . . .	8,000	100,000
В. Уральскіе частные.		
1) Верхне-Исетскаго . . . . .	—	96,811
2) Кыштымскаго округа . . . . .	—	10,000
3) Шайтанскаго округа . . . . .	78,877	193,949
	86,877	400,760

# Производительность чугуна.

Заводы.	Проплавлено желѣзныхъ рудъ.				Выплавлено чугуна.			
	1867.		1866.		1867.		1866.	
	пуд.	фун.	пуд.	фун.	пуд.	фун.	пуд.	фун.
<b>А. Заводы Уральскіе.</b>								
1) Екатеринбургскій округъ . . . . .	570,917	—	519,887	30	223,453	—	205,594	—
2) Златоустовскій округъ . . . . .	1,239,090	—	747,015	—	560,681	34	330,915	—
3) Гороблагодатскій округъ . . . . .	1,619,223	6	1,781,459	—	887,105	20	959,288	30
4) Вятскіе заводы . . . . .	520,065	—	538,129	—	195,303	—	168,961	20
	3,849,275	6	3,586,490	30	1,671,240	14	1,664,759	10
<b>В. Внѣ-уральскіе.</b>								
1) Луганскій округъ . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
2) Олонецкій округъ . . . . .	700,145	—	600,162	—	247,053	—	209,251	—
	700,145	—	600,162	—	247,053	—	209,251	—
<b>С. Заводы Кабинета Его Импер. Величества.</b>								
1) Алтайскій округъ . . . . .	70,540	—	—	—	28,216	—	—	—
2) Нерчинскій округъ . . . . .	102,594	$\frac{1}{2}$	134,194	20	46,167	21	60,186	4
	173,134	$\frac{1}{2}$	134,194	20	74,383	21	60,186	4
	4,722,554	$6\frac{1}{2}$	4,320,847	10	1,992,676	35	1,934,196	14



Д. Уральскіе. Частные.

1) Нижне-Тагильскій округъ . . . . .	2.707,944	20	3.058,184	—	1.783,515	—	1.982,009	20
2) Верхне-Исетскій округъ . . . . .	1.330,747	—	891,433	—	770,805	—	515,182	—
3) Алапаевскій округъ . . . . .	1.601,496	—	1.573,172	—	822,391	—	668,103	—
4) Невьянскій округъ . . . . .	747,644	—	746,450	—	400,400	—	418,094	—
5) Сергинскій округъ . . . . .	—	—	822,999	—	—	—	367,319	20
6) Кыштымскій округъ . . . . .	1.734,456	—	1.744,294	—	845,767	—	859,064	—
7) Сысертскій округъ . . . . .	1.327,607	—	1.816,815	—	640,293	—	914,216	—
8) Суксунскій округъ . . . . .	831,734	—	1.039,688	—	368,307	—	417,042	—
9) Ревдинскій округъ . . . . .	218,226	—	560,537	—	102,583	—	281,017	—
10) Шайтанскій округъ . . . . .	292,345	—	308,873	—	138,370	—	145,840	—
11) Кнауфскіе заводы . . . . .	239,433	—	233,466	—	90,449	—	85,848	—
12) Пожевскій округъ . . . . .	242,137	—	135,422	—	102,618	36	58,815	29
13) Никитинскій округъ . . . . .	208,539	—	120,522	—	66,799	10	43,457	15
14) Чермозской округъ . . . . .	627,161	—	606,041	—	287,048	—	381,161	—
15) Нытвенскій округъ . . . . .	77,285 <sup>a</sup>	—	652,116 <sup>a</sup> )	—	43,984	10	340,135	1
16) Кыновской округъ . . . . .	279,027	20	298,368	20	132,074	16	130,577	23
17) Ближнеаевскій округъ . . . . .	1.543,088	—	1.569,826	20	708,915	—	743,825	10
18) Лывенской округъ . . . . .	770,626	—	528,579	—	339,863	14	229,731	—
19) Уфалейскій округъ . . . . .	—	—	959,677	—	—	—	481,943	—
20) Юрезанскій округъ . . . . .	76,598	—	121,883	—	43,926	—	63,737	—
21) Катавскій округъ . . . . .	772,048	—	739,730	—	436,518	—	421,146	—
22) Сямскій округъ . . . . .	412,026	—	323,229	—	239,562	—	182,285	—
23) Бѣлорѣнскій округъ . . . . .	326,000	—	383,463	—	205,527	—	244,750	—
24) Авзянопетровский округъ . . . . .	477,974	—	373,796	—	222,164	—	167,041	—
25) Кагинской округъ . . . . .	63,107	—	37,161	—	25,714	—	16,322	—
26) Омутинскій округъ . . . . .	702,016	—	728,523	—	221,600	—	248,527	—

Примѣчаніе. — Въ Нытвенскомъ заводѣ числа, означенныя буквою а, показываютъ кричные шлаки.

### Заводы.

	Проплавлено железныхъ рудъ.				Выплавлено чугуна.			
	1867.		1866.		1867.		1866.	
	пуды.	фун.	пуды.	фун.	пуды.	фун.	пуды.	фун.
27) Залазникскій округъ . . . . .	312,791	—	339,380	—	105,051	37	123,284	12
28) Шурминскій округъ . . . . .	63,906	—	128,143	—	33,606	19	52,558	19
29) Холунницкій округъ . . . . .	928,233	—	956,561	—	318,433	—	331,731	—
30) Архангело Папійскій и Бусье-Александровскій заводы князя С. М. Голицына. . . . .	699,955	20	—	—	300,551	10	—	—
	19,536,766	20	21,798,332	—	10,385,836	13	10,915,062	29
<b>Е. Заводы Подмосковные частные.</b>								
1) Наслѣдниковъ Ув. Баташева . . . . .	577,600	—	589,676	—	263,015	29	264,216	24
2) Заводы гг. Шелевыхъ . . . . .	37,654	—	49,169	—	—	—	—	—
3) Заводы Г. М. Мальцова . . . . .	1,912,018	—	1,984,874	—	791,416	—	880,133	—
4) Заводы купца Манухина . . . . .	4,547	—	709	—	—	—	—	—
5) Черепецкій заводъ Г. Вилибина . . . . .	1,596,890	—	1,416,024	—	693,708	3	618,697	—
6) Заводы гг. Шиповыхъ . . . . .	119,423	—	184,397	—	38,857	25	58,339	35
7) Дугинскій заводъ г. Салаева . . . . .	148,463	—	143,460	—	87,475	20	80,989	1
8) Мышенскій заводъ княгини Бибарской . . . . .	19,875	—	13,419	—	—	—	—	—
9) Дубенской заводъ г-жи Мосоловой . . . . .	735,920	—	689,373	—	364,981	5	359,370	9
	68,676	—	125,688	—	41,456	—	74,136	—
	6,642	—	10,810	—	—	—	—	—
	295,133	—	220,384	—	154,242	24	105,438	16
	176,493	—	141,427	—	87,805	9	71,540	3



10) Богданов-Петровский заводъ г-жи Мер- гасовой . . . . .	19,358	—	22,063	—	13,700	33	12,691	1
11) Сенетско-Ивановской г. Коверина . . . . .	185,532	—	184,197	—	83,374	—	82,994	—
12) Заводы г. Мельникова . . . . .	126,335	—	147,330	—	49,681	24	57,659	31
13) Ресетинской заводъ г. Шаблыкина . . . . .	137,789	—	149,235	—	59,535	—	57,833	—
14) Исетинско-залипняжскій г. Барковыхъ . . . . .	143,526	—	133,617	—	55,492	—	60,941	7
15) Карачаровскій заводъ гр. Уварова . . . . .	363,718	—	338,135	—	182,356	—	196,900	—
16) Ташинскій заводъ гг. Карамзина и Узатиса . . . . .	232,348	—	392,946	—	117,876	—	140,408	—
17) Ибердецкій г. Яблочкова . . . . .	19,233	20	11,395	—	8,132	—	4,883	22
18) Мердунинскій полк. Слы Багашева . . . . .	172,244	—	—	—	73,394	6	—	—
	7,117,480	20	6,936,854	—	3,166,499	18	3,127,170	29
<b>Ч А С Т Н Ы Е:</b>								
1) Заводы Налибокскіе кн. Витгенштейна . . . . .	500,000	—	450,000	—	107,000	—	106,160	—
2) Денешовскій заводъ г. Дзялинскаго . . . . .	11,500	—	12,000	—	4,000	—	4,200	—
3) Заводъ въ д. Высокой печи гр. Илин- скаго . . . . .	3,600	—	4,000	—	540	—	680	—
4) Рудня Гутка, г. Бачковского . . . . .	10,000	—	10,012	—	5,701	—	5,787	—
5) » Мошня, г. Нововѣйскаго . . . . .	2,400*)	—	—	—	—	—	—	—
6) Рудня Ленчинская, Новокнязельская и Бобровская, г. Малынскаго . . . . .	5,200*)	—	—	—	—	—	—	—
7) Заводы кн. Чарторыйскаго . . . . .	40,800*)	—	—	—	—	—	—	—
	573,500	—	476,012	—	117,241	—	116,827	—

\*) Количество рудъ отмѣченное звѣздочкою показано по доставленнымъ свѣдѣніямъ въ куб. саж. — Здѣсь  
принять всѣхъ куб. сажени — 800 пудамъ.

**Г. Заводы неподвѣдомственные  
Горному управленію.**

Заводы.	Проплавлено желѣзныхъ рудъ.				Выплавлено чугуна.			
	1867.		1866.		1867.		1866.	
	пуды.	фун.	пуды.	фун.	пуды.	фун.	пуды.	фун.
Г. Заводы казенные въ Царствѣ Польскомъ.								
а) <i>Восточная округа.</i>								
1) Мрочковъ . . . . .	178,709	—	100,592	20	51,900	—	50,560	—
2) Реевъ . . . . .	154,118	20	232,804	20	47,727	—	76,334	—
3) Бзинъ . . . . .	148,256	—	125,577	10	45,088	—	40,770	—
4) Мостки . . . . .	134,198	—	—	—	40,671	30	58,962	20
5) Страховице . . . . .	166,984	—	—	—	55,577	10	140,900	—
б) <i>Западная округа.</i>								
1) Банковая гута . . . . .	521,544	—	507,060	—	172,689	—	152,795	—
2) Панки . . . . .	139,552	—	—	—	46,503	35	66,657	26
Итого въ Царствѣ Польскомъ.	1,443,361	20	966,034	10	460,156	35	586,979	6
Н) Заводы Великаго Княжества Финляндскаго.								
Проплавлено . . . . .	2,186,560	18	—	—	837,871	27	—	—
Выплавлено . . . . .	2,186,560	18	—	—	837,871	27	—	—
А всего въ Россіи . . . . .	35,580,223	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	35,488,079	20	16,960,282	5	16,680,225	38

\*) 1 шепфунтъ = 10 пуд. 15 фунт. 20 зол. и 8.0 дол.



## Производительность чугунаго литья.

Заводы.	Отлито прямо изъ доменъ чугуна.			
	1867.		1866.	
	пуд.	ф.	пуд.	фун.
<b>А. Уральскіе казенные.</b>				
1) Екатеринбургскій округъ . . . . .	123,047	21	46,456	21 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
2) Златоустовскій округъ . . . . .	28,814	10	98,974	38
3) Гороблагодатскій округъ . . . . .	35,643	10	27,556	23
4) Округъ Вятскихъ заводовъ . . . . .	25,050	—	14,537	20
	212,555	1	187,525	22 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
<b>В. Внѣ-уральскіе.</b>				
1) Луганскій округъ . . . . .	—	—	—	—
2) Олонецкій округъ . . . . .	28,545	—	6,043	—
	28,545	—	6,043	—
<b>С. Заводы вѣдѣнія кабинета Его Императ. Величества.</b>				
1) Алтайскій округъ . . . . .	2,103	3	—	—
2) Нерчинскій округъ . . . . .	6,467	19	6,639	20
	8,570	22	6,639	20
<b>Д. Уральскіе частные.</b>				
1) Нижне-Тагильскій округъ . . . . .	280,554	—	49,230	—
2) Верхне-Исетскій округъ . . . . .	177,259	—	102,568	—
3) Алапаевскій округъ . . . . .	96,512	—	71,514	—
4) Невьянскій округъ . . . . .	56,170	—	73,646	—
5) Сергинскій округъ . . . . .	—	—	45,354	—
6) Кыштымскій округъ . . . . .	146,596	—	140,747	—
7) Сысертскій округъ . . . . .	29,615	—	60,151	—
8) Суксунскій округъ . . . . .	65,949	—	90,088	—
9) Ревдинскій округъ . . . . .	14,584	—	34,724	—
10) Шайтанскій округъ . . . . .	25,516	—	24,709	—
11) Кнауфскій округъ . . . . .	17,028	—	16,279	—
12) Пожевскій округъ . . . . .	9,525	16	20,235	38
13) Никитинскій округъ . . . . .	7,414	10	8,267	25
14) Чермозскій округъ . . . . .	20,836	—	53,258	19
15) Нытвенскій округъ . . . . .	9,650	30	53,153	1
16) Кыновскій округъ . . . . .	37,166	29	46,008	5

Заводы.	Отлито прямо изъ доменъ чугуна.			
	1867.		1866.	
	пуды.	ф.	пуды.	фун.
17) Билимбаевскій округъ . . . . .	117,212	14	126,720	30
18) Лысвенскій округъ . . . . .	35,396	34	31,709	26
19) Уфалейскій округъ . . . . .	—	—	94,616	—
20) Юрезанскій округъ . . . . .	3,404	—	1,493	—
21) Катавскій округъ . . . . .	72,531	—	73,999	—
22) Симскій округъ . . . . .	82,632	—	90,799	—
23) Бѣлорѣцкій округъ . . . . .	36,391	—	46,868	—
24) Авзянопетровскій округъ . . . . .	36,434	—	29,622	—
25) Кагинской округъ. . . . .	1,692	—	1,176	—
26) Омутнинскій округъ . . . . .	22,276	—	52,474	—
27) Залазинскій округъ. . . . .	29,222	7	33,551	—
28) Шурминскій округъ . . . . .	3,551	38	10,068	—
29) Хомуницкій округъ . . . . .	53,428	—	50,600	—
30) Архангелопашійскій и Кузье-Александровскій заводы. . . . .	44,943	20	—	—
	1,533,490	18	1,533,629	24
Е. Подмосковные частные.				
1) Заводы насл. Ив. Баташева . . . . .	70,350	32	55,324	24
2) Заводы гг. Шенелевыхъ . . . . .	25,241	—	58,888	—
3) Заводы ген. М. Мальцова . . . . .	341,638	4	238,690	20
4) Заводы Г. Манухина. . . . .	19,685	25	17,932	34 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
5) Черепецкій зав. гг. Билибныхъ. . . . .	36,781	20	35,640	1
6) Заводы гг. Шиповыхъ . . . . .	40,293	25	46,588	19
7) Дугненскій заводъ г. Салаева. . . . .	19,782	30	40,439	25
8) Мышегскій зав. кн. Бибарсовой. . . . .	50,075	26	29,386	2
9) Дубенскій зав. г-жи Мосоловой. . . . .	71,565	12	57,603	36
10) Богдано-Петровскій заводъ г-жи Мергасовой . . . . .	9,634	33	5,883	20
11) Сенетско-Ивановскій зав. г. Коверина. . . . .	46,328	36	33,463	—
12) Заводы г. Мельникова . . . . .	24,093	1	32,968	10
13) Ресетинскій зав. г. Шаблыкина. . . . .	29,599	—	25,646	20
14) Исетинско-Залипжскій заводъ гг. Барковыхъ . . . . .	36,221	30	26,793	7
15) Карачаровскій зав. гр. Уварова. . . . .	9,066	30	10,008	11
16) Ибердецкій зав. г. Яблочкова. . . . .	1,426	—	330	—
17) Мердушинскій зав. полк. Силы Баташева. . . . .	73,394	6	—	—
18) Ташинскій заводъ гг. Карамзина и Узагиса . . . . .	2,830	—	1,744	—
	908,008	30	717,330	20 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>



Заводы.	Отлито прямо изъ доменъ чугуна.			
	1867.		1667.	
	пуды.	ф.	пуды.	фун.
<b>Г. Неподвѣдомственные Горному Управленію.</b>				
<i>Частные.</i>				
1) Налибокскій заводъ кн. Витгенштейна . . . . .	4,250	—	4,160	—
2) Денешевской заводъ г. Дзялынскаго . . . . .	4,000	—	4,200	—
3) Заводъ въ д. Высокой печи гр. Илинскаго . . . . .	540	—	680	—
4) Рудня Гутка г. Бачковскаго . . . . .	5,701	—	5,787	—
	14,491	—	14,827	—
<b>Г. Заводы Царства Польскаго.</b>				
<i>а) Восточнаго Округа.</i>				
1) Реевъ . . . . .	12,070	—	15,178	—
2) Бзинъ . . . . .	6,586	23	4,660	14
4) Страховице . . . . .	3,339	20	6,034	25
	21,996	3	25,872	39
<i>б) Западнаго Округа.</i>				
1) Банковая гута . . . . .	8,030	31	7,223	6
2) Панки . . . . .	14,390	—	26,504	26
	22,420	31	33,727	32
<b>Итого въ Царствѣ Польскомъ</b>	<b>44,416</b>	<b>34</b>	<b>59,600</b>	<b>31</b>
<b>А всего въ Россіи</b>	<b>2.750,076</b>	<b>31</b>	<b>2.525,594</b>	<b>27 1/4</b>
<i>Примѣчаніе.</i> Въ свѣдѣніяхъ и производительности заводовъ Великаго Княжества Финляндіи непоказано отдѣльнаго литья изъ доменъ.				

# Производительность чугуна.

Заводы.	Переплавлено чугуна.						Въ отрагательныхъ печахъ.					
	Въ вагранкахъ.			1866.			1867.			1866.		
	пуды.	фун.	пуды.	фун.	пуды.	фун.	пуды.	фун.	пуды.	фун.	пуды.	фун.
<b>А. Уральскіе казенные.</b>												
1) Екатеринбургскій округъ . . . . .	7,575	1	42,894	31	8,809	10	55,089	12	—	—	—	—
2) Златоустовскій округъ . . . . .	153,655	38	61,152	15	—	—	—	—	—	—	—	—
2) Гороблагодаатскій округъ . . . . .	181,373	18	90,416	26	8,099	25	39,839	14	—	—	—	—
4) Богословскій округъ . . . . .	2,528	21	2,850	27	—	—	—	—	—	—	—	—
5) Воткинскій округъ . . . . .	22,709	9	45,466	20	34,179	10	52,548	1	—	—	—	—
6) Вятскіе заводы . . . . .	—	—	—	—	3,534	—	4,344	—	—	—	—	—
7) Пермскій чугунно-пушечный заводъ . . . . .	—	—	—	—	25,790	—	32,880	—	—	—	—	—
8) Пермскій сталепушечный заводъ . . . . .	—	—	—	—	—	—	68,706	—	—	—	—	—
	367,842	7	242,770	39	80,412	5	253,406	27	—	—	—	—
<b>В. Внѣ-Уральскіе.</b>												
1) Луганскій округъ . . . . .	54,062	31	47,841	36 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—
2) Олонекскій округъ . . . . .	181,397	—	77,733	—	69,837	—	160,681	—	—	—	—	—
	235,459	31	125,574	36 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	69,837	—	160,681	—	—	—	—	—



С. Заводы вѣдѣнія кабинета Его  
ИМПЕРАТОР. Величества.

1) Алтайскій округъ . . . . .	5,736	19	13,621	5	492	6	—	—
2) Нерчинскій округъ . . . . .	8,997	10	5,951	26	—	—	—	—
	14,733	29	19,572	31	492	6	—	—
<b>Д. Уральскіе частные.</b>								
1) Нижне-Тагильскій округъ . . . . .	19,400	—	6,220	—	83,795	—	75,076	—
2) Верхне-Исетскій округъ . . . . .	21,380	20	43,849	12	76,411	24	70,498	20
3) Алапаевскій округъ . . . . .	3,413	—	4,529	—	42,628	—	36,377	—
4) Невьянскій округъ . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
5) Сергинскій округъ . . . . .	—	—	—	—	—	—	40,647	20
6) Кыштымской округъ . . . . .	50,089	—	47,860	—	15,800	—	32,105	—
7) Сысертскій округъ . . . . .	—	—	—	—	2,405	—	4,094	—
8) Суксунскій округъ . . . . .	14,584	—	34,511	35	—	—	—	—
9) Ревдинскій округъ . . . . .	41,948	—	28,349	—	—	—	—	—
10) Шайтанскій округъ . . . . .	—	4	—	—	—	—	—	—
11) Кнауфскій округъ . . . . .	7,905	—	12,050	—	—	—	—	—
12) Пожевскій округъ . . . . .	—	—	—	—	9,612	2	3,623	12
13) Никитинскій округъ . . . . .	—	—	—	—	3,679	39	6,299	20
14) Чермоозскій округъ . . . . .	34,640	12	31,902	16	27,695	15	21,356	3
15) Чытовскій округъ . . . . .	—	—	—	—	9,650	30	9,650	30
16) Кыновскій округъ . . . . .	6,290	16	1,090	22	—	—	—	—
17) Билимбаевскій округъ . . . . .	9,152	22	10,787	4	15,750	12	14,116	34
18) Лысенскій округъ . . . . .	659	33	741	37	4,726	38	5,224	29
19) Уфалейскій округъ . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
20) Юрезанскій округъ . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
21) Катавскій округъ . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—

Заводы.	Щ е р е п л а в л е н о ч у г у н а .					
	Въ вагранкахъ			Въ ограждаемыхъ печахъ.		
	1867.		1866.	1867.		1866.
	пуды.	фун.	пуды.	фун.	пуды.	фун.
22) Симскій округъ . . . . .	—	—	829	—	1,423	—
23) Бѣлорецкій округъ . . . . .	503	—	4,530	—	1,959	—
24) Авзянопетровскій округъ . . . . .	—	—	—	—	—	—
25) Кагинскій округъ . . . . .	1,692	—	—	—	—	—
26) Омутинскій округъ . . . . .	—	—	—	—	8,984	—
27) Зализнинскій округъ . . . . .	—	—	—	—	—	—
28) Шурминскій округъ . . . . .	—	—	—	—	—	—
29) Холунинскій округъ . . . . .	—	—	—	—	—	—
30) Архангело-Пашійскій и Кусье-Александровскій заводы князя С. М. Голицына . . . . .	—	—	—	—	—	—
31) Рождественскій округъ . . . . .	969	20	7,315	—	—	—
32) Воскресенскій заводъ г. Панкова . . . . .	200	—	112	—	—	—
	211,235	7	234,677	6	304,521	20
					319,467	8
Е. Подмосковные частные.						
1) Заводы наследниковъ Ив. Баташева . . . . .	14,464	24	27,118	36	—	—
2) Заводы гг. Шенелевыхъ . . . . .	—	—	35,206	2	25,241	37
3) Заводы г. М. Мальцова . . . . .	220,126	3	315,567	26	—	—
4) Заводъ г. Манухина . . . . .	26,451	21 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	12,902	39	—	—
5) Черепецкій заводъ г. Билибина . . . . .	3,925	23	6,660	9	—	—





Заводы.	П е р е п л а в л е н о ч у г у н а .									
	Въ вагранкахъ.					Въ отражательныхъ печахъ.				
	1867.		1866.		Фун.	1867.		1866.		Фун.
	пуды.	Фун.	пуды.	Фун.		пуды.	Фун.	пуды.	Фун.	
4) Вишневскій заводъ гр. Хребтовича	—	—	300	—	—	—	—	—	—	—
5) Рудня Гутка г. Бачковского . . . .	—	—	4,085	—	—	—	—	—	—	—
6) Рудня Талецкая г-жи Яблоновской .	1,100	—	700	—	—	—	—	—	—	—
	2,315	—	5,085	—	—	—	—	—	—	—
Казенные.										
1) Горыгорѣцкій заводъ . . . . .	350	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2) Ижевскій оружейный заводъ . . . .	14,170	—	—	—	—	—	—	9,941	15	—
	14,520	—	—	—	—	—	—	9,941	15	—
Н. Заводы Царства Польскаго.										
а) Восточная округа.										
1) Бялогонь . . . . .	2,699	10	2,757	—	—	—	—	—	—	—
2) Мостки . . . . .	7,831	27	—	—	—	—	—	—	—	—
б) Непринадлежащий къ округамъ.										
1) Заводъ Солецъ . . . . .	27,860	9	35,899	21	—	—	—	—	—	—
	38,391	6	38,656	21	—	—	—	—	—	—
И. Заводы Кавказскіе.										
1) Чатахскій . . . . .	21,602	—	—	—	—	—	—	—	—	—
А всего въ Россіи . . . .	1,365,347	22 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	1,235,395	29 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	—	480,503	31	768,770	7	—



# Производительность желѣза.

Заводы.	Выдѣлано желѣза.							
	Пудлинговаго.				Кричнаго.			
	1867.		1866.		1867.		1866.	
	пуды.	ф.	пуды.	фун.	пуды.	ф.	пуды.	фун.
<b>А. Уральскіе казенные.</b>								
1) Екатеринбургскій округъ . . . . .	62,258	21	22,942	20	20,088	22	40,170	32
2) Златоустовскій округъ . . . . .	—	—	—	—	129,906	—	150,497	—
3) Гороблагодагскій округъ . . . . .	102,967	5	73,306	15	112,432	35	160,278	—
4) Воткинскій округъ . . . . .	406,866	8	345,558	5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	34,721	11	13,363	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
5) Вятскіе заводы . . . . .	56,874	—	79,345	—	6,701	—	9,149	—
	628,965	34	521,152	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	303,849	28	373,457	36 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
<b>В. Внѣ-уральскіе заводы.</b>								
1) Луганскій округъ. . . . .	44,092	32	67,807	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—	—	—	—
2) Олонецкій округъ. . . . .	—	—	—	—	4,181	—	3,737	—
	44,092	32	67,807	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	4,181	—	3,737	—
<b>С. Заводы Кабинета Его Импер. Велич.</b>								
1) Алтайскій округъ. . . . .	—	—	—	—	13,645	39	19,505	—
2) Нерчинскій округъ . . . . .	5,158	1	—	—	25,153	10	25,767	31
	5,158	1	—	—	38,799	9	45,273	31
	678,216	27	588,959	4	346,829	37	422,468	27 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>

Заводы.		Выдѣлано желѣза.					
		Пудлинговаго.			Кричнаго.		
		1867.		1866.		1867.	
		пуды.	ф.	пуды.	фун.	пуды.	фун.
D. Уральскіе частные.							
1) Нижне-Тагильскій округъ . . . . .		1.306,159	—	1.245,658	—	294,422	10
2) Верхне-Исетскій округъ . . . . .		67,366	—	69,709	30	815,447	—
3) Алапаевскій округъ . . . . .		489,388	—	395,633	—	253,972	—
4) Невьянскій округъ . . . . .		—	—	—	—	263,183	23
5) Сергинскій округъ . . . . .		—	—	114,556	30	—	—
6) Кыштымскій округъ . . . . .		216,552	—	220,338	—	332,423	—
7) Сысертскій округъ . . . . .		569,895	—	606,826	—	52,105	—
8) Сукеунскій округъ . . . . .		39,362	10	—	—	242,093	35
9) Ревдинскій округъ . . . . .		213,895	30	261,524	10	18,609	27
10) Шайтанскій округъ . . . . .		—	—	—	—	96,459	—
11) Кнауфскій округъ . . . . .		24,199	—	41,108	35	83,409	20
12) Полевскій округъ . . . . .		182,111	26	150,493	13	24,189	27
13) Никитинскій округъ . . . . .		105,322	5	125,224	20	19,542	25
14) Чермозскій округъ . . . . .		207,190	19	233,986	34	128,157	—
15) Нытвенскій округъ . . . . .		—	—	30,269	18	219,314	35
16) Кыновскій округъ . . . . .		—	—	—	—	100,637	18
17) Вилимбаевскій округъ . . . . .		110,222	5	93,388	—	567,008	30
18) Лысвенскій округъ . . . . .		275,478	—	303,392	—	11,273	20
19) Уфалейскій округъ . . . . .		—	—	16,886	—	—	—
20) Юрезанскій округъ . . . . .		13,117	—	22,176	—	5,400	—
21) Катавскій округъ . . . . .		299,975	—	288,632	—	95,978	—
22) Симскій округъ . . . . .		73,609	30	49,335	30	114,018	25
						308,728	32
						671,690	37
						261,846	—
						304,131	10
						384,773	—
						404,965	—
						35,857	20
						240,178	—
						14,144	36
						88,835	—
						50,971	20
						21,068	—
						16,624	25
						150,846	21
						223,561	28
						98,763	4
						518,187	21
						7,653	—
						179,252	20
						9,847	—
						96,470	—
						134,051	30



23) Бѣлорѣцкій округъ . . . . .	—	—	—	—	165,708	—	207,412	—
24) Авзянонѣтровскій округъ . . . . .	179,609	—	202,344	—	14,518	—	11,434	—
25) Кагинскій округъ . . . . .	28,048	—	7,503	39	4,042	36	3,596	1
26) Омутинскій округъ . . . . .	121,195	22	120,687	26	81,242	8	75,483	9
27) Замазнинскій округъ . . . . .	—	—	—	—	45,592	22	54,831	14
28) Шурминскій округъ . . . . .	—	—	—	—	75,609	20	102,922	12 1/2
29) Холуницкій округъ . . . . .	—	—	—	—	243,090	34	255,463	—
30) Архангело-Пашійскій и Кузье-Александровскій заводы князя С. М. Голицына . . . . .	17,172	20	—	—	2,670	21	—	—
31) Рождественскій округъ. П. А. Демидова . . . . .	2,046	20	23,611	37	7,403	—	31,988	28
	4,541,914	27	4,628,686	2	4,378,126	16	4,963,449	8 1/2
1) Заводы наслѣдниковъ Ив. Баташева . . . . .	184,923	2	187,307	19	45,304	38	56,383	29
2) Заводы гг. Шепелевыхъ . . . . .	604,706	36	556,055	34	144,892	15	147,556	37
3) Заводы г. М. Мальцова . . . . .	138,427	—	153,733	—	—	—	—	—
4) Заводы купца Манухина . . . . .	—	—	—	—	36	—	243	23
5) Черенецкій заводъ г. Вилибина . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
6) Заводы гг. Шиповыхъ . . . . .	316,762	26	335,227	8	—	—	26,352	11
7) Дугненскій заводъ г. Салаева . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
8) Мышегскій заводъ княгини Бибарсовой . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
9) Дубенской заводъ г-жи Мосоловой . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
10) Божано-Петровскій заводъ г-жи Мергасовой . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
11) Сенетско-Ивановскій г. Коверина . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
12) Заводы г. Мельникова . . . . .	—	—	—	—	12,205	—	11,373	—
13) Ресетинской заводъ г. Шаблыкина . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
14) Исетинско-залинжскій гг. Барковыхъ . . . . .	—	—	—	—	16,380	20	26,750	25
15) Карачаровскій заводъ гр. Уварова . . . . .	146,824	25	157,186	11	—	—	—	—
16) Ташинскій заводъ гг. Карамзина и Узатиса . . . . .	85,824	30	103,403	—	—	—	—	—

Е. ПОДМОСКОВНЫЕ ЧАСТНЫЕ.

Заводы.	Выдѣлка желѣза.							
	Пудлинговаго.				Кричнаго.			
	1867.		1866.		1867.		1866.	
	пуды.	ф.	пуды.	фун.	пуды.	ф.	пуды.	фун.
17) Ибердецкій г. Яблочкова . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
18) Мердушинскій полк. Силы Багашева . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
19) Георгіевскій заводъ Кондалиничева . . . . .	—	—	—	—	1,883	21	560	25
	1,477,469	13	1,492,939	32	220,702	14	269,220	5
<b>Г. Неподвѣдомственные Горному управленію.</b>								
Частины:								
1) Налибокскій заводъ кн. Виттенштейна. . . . .	105,000	—	98,000	—	—	—	—	—
2) Рудня Мошня г. Нововѣйскаго . . . . .	300	—	—	—	—	—	—	—
3) Чижовецкій заводъ гр. Уварова . . . . .	—	—	1,060	—	—	—	—	—
4) Никольскій заводъ гг. Багашевыхъ . . . . .	—	—	—	—	43,750	—	—	—
	105,300	—	99,060	—	43,750	—	—	—
Казенныя:								
1) Ижевскій оружейный заводъ . . . . .	66,000	—	—	—	—	—	70,225	38
	66,000	—	—	—	—	—	70,225	38
<b>Г. Заводы Царства Польскаго.</b>								
а) Восточная округа.								
1) Каменна . . . . .	—	—	—	—	3,988	32	3,363	6



2) Суходневъ . . . . .	—	—	—	—	—	6,774	21	10,200	6
3) Малаховъ . . . . .	—	—	—	—	—	2,929	—	4,700	20
4) Селья . . . . .	131,646	20	—	—	—	—	—	—	—
5) Броды . . . . .	42,501	35	39,874	—	—	1,621	7	1,971	25
6) Вонхоцъ . . . . .	—	—	—	—	—	2,743	20	3,909	—
7) Михаловъ . . . . .	87,839	—	109,939	—	—	—	—	—	—
8) Нетулиско . . . . .	94,996	15	100,070	—	—	—	—	—	—
b) Западнаго округа.									
1) Банковая гуга . . . . .	196,581	—	189,815	20	—	—	—	—	—
2) Панки . . . . .	—	—	—	—	—	4,514	27	8,655	22
3) Славковъ . . . . .	8,323	—	13,395	—	—	—	—	—	—
	561,887	30	453,093	20	—	22,564	27	32,799	39
Н. Заводы Великаго Княжества Финляндскаго.									
Выдѣлами желѣза пуддинговаго:									
	595,914	15	—	—	—	—	—	—	—
43,175,72 шепф.									
желѣза кричнаго:									
	—	—	—	—	—	165,304	22	—	—
	595,914	5	—	—	—	165,304	22	—	—
15.932,2 шепф.									
А всего въ Россіи.									
	8,620,702	22	7,262,838	18	—	5,177,277	36	5,758,163	38

Приготовление желѣза сортоваго, котельнаго,  
кубоваго, листоваго и пр.

Заводы.	1867.		1866.	
	пуды.	фун.	пуды.	фун.
<b>А. Уральскіе казенные.</b>				
1) Екатеринбургскій округъ . . . . .	82,347	5	61,307	3
2) Златоустовскій округъ . . . . .	21,968	25	149,771	33
3) Гороблагодатскій округъ . . . . .	115,499	39	238,957	35
4) Воткинскій округъ . . . . .	251,203	3	282,658	36
5) Вятскіе заводы . . . . .	63,575	—	19,149	—
	534,594	32	751,844	27
<b>В. Внѣ-уральскіе.</b>				
1) Луганскій округъ . . . . .	44,092	32	67,807	3
2) Олонецкій округъ . . . . .	—	—	—	—
	44,092	32	67,807	3
<b>С. Заводы Кабинета Его Импер. Величества.</b>				
1) Алтайскій округъ . . . . .	13,646	—	19,505	30
2) Нерчинскій округъ . . . . .	10,707	16	7,063	12
	24,353	16	26,569	2
	603,041	—	846,220	32
<b>Д. Уральскіе частные.</b>				
1) Нижне-Тагильскій округъ . . . . .	1,071,284	—	1,069,051	3
2) Верхне-Исетскій округъ . . . . .	552,840	—	474,816	5
3) Алалаевскій округъ . . . . .	424,319	—	454,148	—
4) Невьянскій округъ . . . . .	251,961	15	304,131	10
5) Сергинскій округъ . . . . .	—	—	315,995	6
6) Кыштымскій округъ . . . . .	361,738	—	396,059	—
7) Сысертскій округъ . . . . .	406,257	11	503,816	10
8) Суксунскій округъ . . . . .	225,381	7	234,327	4
9) Ревдинскій округъ . . . . .	194,033	14	241,741	35
10) Шайтанскій округъ . . . . .	22,390	13	25,107	—
11) Кнауфскій округъ . . . . .	20,411	12	22,711	29
12) Пожевской округъ . . . . .	133,772	11	142,036	10 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
13) Никитинской округъ . . . . .	143,066	3	91,257	10
14) Чермозской округъ . . . . .	297,710	20	316,701	37 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
15) Нытвенскій округъ . . . . .	168,850	—	194,270	23 <sup>20</sup>
16) Кыновской округъ . . . . .	99,117	25	93,881	5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>



Заводы.	1867.		1866.	
	пуд.	фун.	пуд.	фун.
17) Билимбаевскій округъ . . . .	500,182	37	529,738	33
18) Лысенскій округъ . . . .	266,020	4	272,347	11
19) Уфалейскій округъ . . . .	—	—	180,203	25
20) Юрезанскій округъ . . . .	4,072	—	4,756	—
21) Катавскій округъ . . . .	289,196	10	226,118	—
22) Симскій округъ . . . .	80,871	26	69,825	29
23) Бѣлорѣцкій округъ . . . .	165,708	—	207,412	—
24) Авзянопетровскій округъ . .	148,191	—	157,251	—
25) Кагинскій округъ . . . .	—	—	3,596	1
26) Омутнинскій округъ . . . .	69,096	26	48,895	25
27) Залазинскій округъ . . . .	45,622	22	54,831	14
28) Шурминскій округъ . . . .	75,609	20	102,922	28 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
29) Холуницкій округъ . . . .	215,901	38	212,564	9
30) Архангело-Пашійскій и Кусье-Александровскій заводы кн. С. М. Голицына . . . .	15,178	18	—	—
31) Рождествен. окр. П. А. Демидова	7,010	10	44,337	33
	6.257,816	22	6.729,532	17 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
<b>Е. Подмосковные частные.</b>				
1) Заводы наследн. Ив. Баташева.	105,605	17 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	112,421	7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
2) Заводы гг. Шепелевыхъ . . .	653,128	34 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	677,061	12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
3) Заводы г. М. Мальцова . . .	114,499	15	114,638	—
4) » г. Манухина . . . .	—	—	—	—
5) Черепецкій заводъ г. Билибина.	—	—	—	—
6) Заводы гг. Шиповыхъ . . . .	234,368	12	264,355	3
7) Дугненскій заводъ г. Салаева .	—	—	—	—
8) Мышегскій заводъ княгини Би-барсовой . . . .	—	—	—	—
9) Дубенской заводъ г-жи Мосо-ловой . . . .	—	—	—	—
10) Богдано-петровскій заводъ г-жи Мергасовой . . . .	—	—	—	—
11) Сенетско-Ивановскій г. Кове-рина . . . .	—	—	—	—
12) Заводъ г. Мельникова . . . .	—	—	11,373	—
13) Ресетинской заводъ г. Шаб-лыкина . . . .	—	—	—	—
14) Исетинско-залипаяжскій гг. Бар-ковыхъ . . . .	14,378	22	24,995	28
15) Карачаровскій гр. Уварова . .	111,772	12	123,038	23
16) Ташинскій заводъ гг. Карам-зина и Узатиса . . . .	71,683	13	78,161	24
17) Ибердецкій г. Яблочкова . . .	—	—	—	—
18) Мердушинскій полк. С. Бата-шова . . . .	—	—	—	—
	1.305,436	5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1.406,004	18

Заводы.	1867.		1866.	
	пуды.	фун.	пуды.	фун.
<b>Ф. Неподвѣдомственные Горному Управленію.</b>				
<i>Частные.</i>				
1) Сормовскій заводъ г. Бенардаки	83,300	—	71,478	20
2) Налибокскій кн. Витгенштейна .	65,000	—	72,000	—
3) Рудня Мошня г. Нововѣйскаго .	300	—	—	—
4) Чижевцевскій заводъ гр. Уварова.	—	—	1,010	—
	148,600	—	144,488	20
<i>Казенные.</i>				
1) Ижевской оружейный заводъ . .	14,000	—	—	—
2) Адмиралтейской Ижорской зав. .	34,277	21 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—	—
	48,277	21 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—	—
<b>Г. Заводы Царства Польскаго.</b>				
<i>а) Восточнаго округа.</i>				
1) Бялогонь . . . . .	7,964	15	2,920	—
2) Каменна . . . . .	2,973	33	1,558	6
3) Суходневъ . . . . .	5,518	36	10,200	6
4) Малаховъ . . . . .	2,929	—	4,700	20
5) Сельпя . . . . .	42,043	10	58,347	—
6) Броды . . . . .	1,114	32	—	—
7) Вонхоцкъ . . . . .	2,743	20	3,909	—
8) Нетулиско . . . . .	14,134	20	9,605	—
	79,422	6	91,239	32
<i>б) Западнаго округа.</i>				
1) Банковая Гута . . . . .	161,769	—	106,148	21
2) Славковъ . . . . .	8,323	—	13,395	—
3) Панки . . . . .	2,691	15	1,602	15
	172,783	15	121,145	36
	252,205	21	212,385	28
<b>А всего въ Россіи . . . . .</b>	<b>8.615,376</b>	<b>9</b>	<b>9.194,143</b>	<b>15<sup>1</sup>/<sub>2</sub></b> <sup>*)</sup>

*Примѣчаніе.* Въ 1866 году въ общемъ итогѣ заключаются и желѣзные издѣлія, которыя въ свѣдѣніяхъ за 1867 годъ показаны отдѣльно.



## Производительность стали.

Заводы.	Выдѣлано стали разныхъ сортовъ.			
	1867.		1866.	
	пуд.	фун.	пуд.	фун.
<b>А. Уральскіе казенные.</b>				
1) Златоустовскій округъ . . . . .	36,978	31	23,377	13
2) Гороблагодатскій округъ . . . . .	38,221	30	12,911	5
3) Воткинскій округъ . . . . .	17,718	—	34,880	16
4) Пермскій сталепушечной . . . . .	8,423	—	29,943	25
	101,341	21	101,112	19
<b>В. Заводы кабинета Его Император. Величества.</b>				
1) Нерчинскій округъ . . . . .	—	—	270	28
	—	—	270	28
	101,341	21	101,383	7
<b>С. Уральскіе частные.</b>				
1) Нижне-Тагильскій округъ . . . . .	30,563	32	33,355	11
2) Верхне-Исетскій округъ . . . . .	2,245	10	—	—
3) Алапаевскій округъ . . . . .	—	—	—	—
4) Невьянскій округъ . . . . .	11,223	3	7,939	35
5) Сергинскій округъ . . . . .	—	—	—	—
6) Кыштымскій округъ . . . . .	—	—	—	—
7) Сысертскій округъ . . . . .	—	—	—	—
8) Суксунскій округъ . . . . .	2,596	10	3,187	10
9) Ревдинскій округъ . . . . .	—	—	—	—
10) Шайтанскій округъ . . . . .	—	—	—	—
11) Кнауфскій округъ . . . . .	—	—	—	—
12) Пожевскій округъ . . . . .	—	—	—	—
13) Никитинскій округъ . . . . .	15	17	14	20
14) Чермошскій округъ . . . . .	—	—	—	—
15) Нытвенскій округъ . . . . .	—	—	—	—
16) Кыновскій округъ . . . . .	—	—	—	—
17) Вилимбаевскій округъ . . . . .	—	—	—	—
18) Лысвенскій округъ . . . . .	—	—	—	—
19) Уфалейскій округъ . . . . .	—	—	—	—
20) Юрезанскій округъ . . . . .	2,862	—	9,847	—

Заводы.	Выдѣлано стали разныхъ сортовъ.			
	1867.		1666.	
	пуды.	фун.	пуды.	фун.
21) Катавскій округъ . . . . .	19,751	—	21,888	—
22) Симскій округъ . . . . .	1,237	3	1,468	20
23) Бѣлорѣцкій округъ . . . . .	10,376	—	8,037	—
24) Авзянопетровскій округъ . . . . .	—	—	—	—
25) Кагинской округъ . . . . .	—	—	—	—
26) Омутнинскій округъ . . . . .	—	—	—	—
27) Залазинскій округъ . . . . .	—	—	—	—
28) Шурминскій округъ . . . . .	—	—	—	—
29) Хомуницкій округъ . . . . .	115	—	360	20
30) Архангелопашійскій и Кузье- Александровскій заводы . . . . .	—	—	—	—
31) Рождественскій округъ П. А. Демидова . . . . .	—	—	—	—
	80,984	35	86,097	36
<b>Д. Подмосковные частные.</b>				
1) Заводы гг. Шиповыхъ . . . . .	103	27	—	—
2) Заводы гг. Шенелевыхъ . . . . .	—	—	503	20
	103	27	503	20
<b>Неподвѣдомственные Гор- ному Управленію.</b>				
а) Казенный.				
1) Ижевской оружейной заводъ . . . . .	—	—	3,500	3
б) частные:				
1) Стальной заводъ г. Рукавиш- никова . . . . .	30,000	—	32,000	—
2) Стальной заводъ г. Пятова . . . . .	17,400	—	16,500	—
	47,400	—	52,000	3
	229,830	—	239,984	26
Кромѣ того на заводахъ Великаго Княжества Финляндскаго выдѣ- лано стали 329,0 шепфунта *) . . . . .	3,415	2	—	—
А всего въ Россіи	233,245	2	239,984	26

\*) Шепфунтъ = 10 пуд. 15 фунг. 20 зол. и 8,0 дол.



# Производство орудій и снарядовъ.

— 45 —

Заводы.	Орудій.				Снарядовъ.			
	1867.		1866.		1867.		1866.	
	пуды.	фун.	пуды.	фун.	пуды.	фун.	пуды.	фун.
<b>А. Уральскіе казенные.</b>								
1) Екатеринбургскій округъ . . . . .	10,080	—	11,223	—	37,401	31 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	36,613	20
2) Златоустовскій округъ . . . . .	3,976	32*)	7,220	31	101,769	9	20,260	20
3) Гороблагодагскій округъ . . . . .	1,189	20	29,360	20	84,864	32	36,307	12
4) Воткинскій округъ . . . . .	—	—	—	—	130	16	—	—
5) Пермскій чугунно-пушечный заводъ . . . . .	25,790	—	23,880*)	—	—	—	—	—
6) Пермскій сталепушечный заводъ . . . . .	6,106	—	15,116	25	—	—	—	—
	47,142	12	95,800	36	224,175	8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	93,181	12
<b>В. Внѣ-Уральскіе.</b>								
1) Луганскій округъ . . . . .	—	—	—	—	46,769	9 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	39,206	22
2) Олонекскій округъ . . . . .	31,933	—	59,839	—	73,209	—	92,867	—
	31,933	—	59,839	—	119,978	9 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	132,073	22
А всего	79,075	—	155,639	—	344,153	17 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	255,254	34

Примѣчаніе. Числа обозначенные знакомъ \*) показываютъ орудійные болванки.





Цылей . . . . .	14,223	11	—	18,732	29	—	—	—
Катеровъ . . . . .	77	7	—	1,171	15	—	—	—
Баркасовъ . . . . .	2,123	8	—	4,019	2	—	—	—
Баржъ . . . . .	6,034	24 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	—	15,060	8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—	—	—
Частей пароходовъ . . . . .	14,390	22	—	8,347	17	—	—	—
Плитъ броневыхъ обрезанныхъ . . . . .	31,966	26	—	15,405	39	—	—	—
5) Пермскій сталелитейный заводъ.								
Колесаъ Бродвели, втулокъ, клиньевъ, и другихъ частей для разныхъ ка- либровъ чугуновыхъ и стальныхъ орудий . . . . .	2,317	25	—	—	—	—	—	—
В. Внѣ-уральскіе.								
1) Дуванскій округъ.								
Поддоновъ . . . . .	429	30	—	—	—	—	—	—
Ударныхъ трубокъ . . . . .	66,277	—	—	—	—	—	—	—
Лафетовъ въ частяхъ несобранныхъ . . . . .	3,763	—	—	—	—	—	—	—
2) Олонекскій округъ.								
Поддоновъ . . . . .	—	—	—	230	—	—	—	—
С. Неподрѣдомственные Горному Управленію.								
Адмиралтейскіе Ижорскіе заводы.								
Броневыхъ плитъ . . . . .	103,419	14	—	—	—	—	—	—

**Производство проволоки разныхъ №№.**

Заводы.	1867.		1866.	
	пуды.	фун.	пуды.	фун.
<b>Уральскіе казенные.</b>				
Воткинскій округъ . . . . .	339	6	143	25
	339	6	143	25
<b>Подмосковные частные.</b>				
Заводы гг. Шепелевыхъ . . . . .	61,563	36	85,394	13
Исетинско-Залицарскій заводъ гг. Барковыхъ . . . . .	1,330	18	—	—
	62,894	14	85,394	13
<b>Неподвѣдомственные Горному Управленію.</b>				
Никольскій заводъ Н. и И. П. Ба- лашевыхъ . . . . .	39,372	6	—	—
	39,372	6	—	—
<b>Уральскіе частные.</b>				
Лысенскій округъ . . . . .	1,274	20	—	—
Авзяно-Петровскій округъ . . . . .	968	—	2,479	—
	2,342	20	2,479	—
<hr/>				
А всего въ Россіи.	104,948	6	88,016	38



# Производство гвоздей разныхъ сортовъ.

Заводы.	Выдѣлано гвоздей.			
	1867.		1866.	
	пуд.	фун.	пуд.	фун.
<b>А. Уральскіе частные.</b>				
1) Верхъ-Исетскіе . . . . .	1,823	16	—	—
2) Кыштымскіе . . . . .	5,848	—	—	—
3) Кнауфскіе . . . . .	607	31	587	1
4) Пожевской . . . . .	329	6 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	—	—
5) Никитинской . . . . .	1,995	—	—	—
6) Чермозой . . . . .	1,260	26	—	—
7) Лывенскій . . . . .	877	31	—	—
8) Бѣлорѣцкіе . . . . .	1,013	—	—	—
	13,754	30 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	587	1
<b>В. Подмосковные частные.</b>				
1) Заводы наслѣдниковъ П. Балашева . . . . .	19,573	20	—	—
2) Заводы гг. Шепелевыхъ . . . . .	22,702	10 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	—	—
3) Заводы г. М. Мальцева . . . . .	2,000	—	—	—
	44,275	30 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	—	—
<b>С. Неподвѣдомственные Горному управленію.</b>				
1) Никольскій заводъ гг. Балашевыхъ . . . . .	3,920	—	—	—
	3,920	30	—	—
<b>А всего въ Россіи</b>				
	61,951	11	—	—

*Примѣчаніе.* Въ 1866 году количество выдѣланныхъ гвоздей принято въ числѣ вообще желѣзныхъ издѣлій.

## Производство разныхъ желѣзныхъ издѣлій.

Заводы.	Приготовлено желѣзныхъ издѣлій.			
	1867.		1866.	
	пуды.	фун.	пуды.	фун.
<b>А. Уральскіе казенные.</b>				
1) Екатеринбургскій округъ . . . . .	7,142	1	2,665	4 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
2) Златоустовскій округъ . . . . .	174 р. 72 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> р.		133	—
3) Гороблагодатскій округъ . . . . .	1,705	20	1,313	19
4) Округъ Вятскихъ заводовъ. . . . .	1,355	25	2,929	34
	10,203	6	7,041	17 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
<b>В. Виѣ-уральскіе.</b>				
1) Луганскій округъ . . . . .	2,521	13	3,122	25 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
	2,521	13	3,122	25 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
<b>С. Заводы Кабинета Его Импер. Величества.</b>				
1) Алтайскій округъ . . . . .	2,002	23	2,628	12
2) Нерчинскій округъ. . . . .	5,854	7	7,310	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
	7,856	30	9,938	16 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
<b>Д. Уральскіе частные.</b>				
1) Нижне-Тагильскій округъ . . . . .	1,204	34	1,361	16
2) Верхъ-Исетскій округъ . . . . .	6,908	24	6,540	32
3) Алапаевскій округъ . . . . .	3,615	—	10,847	—
4) Невьянскій округъ . . . . .	7,847	33 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	9,206	11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
5) Сергинскій округъ. . . . .	—	—	8,600	4
6) Кыштымскій округъ . . . . .	6,550	—	14,248	—
7) Суксунскій округъ . . . . .	10,027	11	2,015	20
8) Ревдинскій округъ. . . . .	8,693	24	11,173	4
9) Пожевской округъ. . . . .	8,235	17 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	12,254	9 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
10) Никитинской округъ . . . . .	827	—	1,515	25
11) Чермошской округъ . . . . .	2,734	12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	4,058	12 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
12) Нытвенскій округъ . . . . .	1,610	15	2,694	38 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
13) Кыновской округъ. . . . .	—	—	644	11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
14) Билимбаевскій округъ . . . . .	3,500	27	4,347	20
15) Лысвенскій округъ . . . . .	2,076	15	4,584	11
16) Уфалейскій округъ. . . . .	—	—	2,779	—
17) Юрезанскій округъ . . . . .	1,350	—	—	—
18) Катавскій округъ . . . . .	1,320	—	1,114	—



Заводы.	Приготовлено желѣзныхъ издѣлій.			
	1867.		1866.	
	пуды.	фун.	пуды.	фун.
19) Симекій округъ . . . . .	5,537	22	4,840	8
20) Бѣлорѣцкій округъ . . . . .	2,686	—	4,739	—
21) Авзянопетровскій округъ . . . . .	7,070	—	5,303	—
22) Залазнинскій округъ . . . . .	—	—	777	15 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
23) Шурминскій округъ . . . . .	1,057	15	303	26 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
24) Архангело-Пашійскій и Кузье-Александровскій заводы . . . . .	1,168	—	—	—
	84,946	23 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	94,057	25 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
<b>Е. Подмосковные.</b>				
1) Заводы наследн. Ив. Баташева.	—	—	46,797	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
2) Заводы гг. Шенелевыхъ . . . . .	10,080	7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	33,387	10 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
3) Заводы г.-м. Мальцова . . . . .	15,033	—	18,405	8
4) Заводы гг. Шиповыхъ . . . . .	—	—	1,596	11
5) Исетинско-Залиняжскій заводъ гг. Барковыхъ . . . . .	1,276	15	2,165	—
	26,389	22 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	101,990	31 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
<b>Ф. Неподвѣдомственные Горному Управленію.</b>				
а) Казенный.				
1) Адмиралтейскій Ижорскій заводъ . . . . .	50,836	4	—	—
	50,836	4	—	—
б) частные:				
1) Вишневскій заводъ г. Хребтовича *. . . . .	850	—	1,800	—
2) Рудня Староманаловская г. Млодзевскаго *. . . . .	342	—	—	—
3) Рудня Каменка г. Раевского*. . . . .	480	—	—	—
4) Рудни: Збище, Переброды, Червонка и Сверлица г. Заленскаго *. . . . .	1,270	—	—	—
5) Рудня Дубы г-жи Заленской *. . . . .	150	—	—	—
6) Рудни: Ленчинская и Новокнязь-сельская г. Малынскаго *. . . . .	39	20	—	—
7) Рудня Бобровская г. Малынскаго. . . . .	15	—	—	—
8) Заводы кн. Чарторыйскаго . . . . .	680	20	—	—
	3,827	—	1,800	—

*Примѣчаніе.* Заводы, означенные звѣздочкою \*, выдѣлывали изъ чугуна или прямо изъ рудъ во фришверкахъ разныя издѣлія, какъ-то: сошники, плуги и пр.

Заводы.	Приготовлено желѣзныхъ издѣлій.			
	1867.		1866.	
	пуд.	фун.	пуд.	фун.
<b>Г. Заводы Царства Польскаго.</b>				
а) <i>Восточнаго округа:</i>				
1) Каменка . . . . .	1,014	39	1,011	25
2) Суходневъ . . . . .	1,255	25	—	—
3) Броды . . . . .	506	15	266	—
б) <i>Западнаго округа</i>				
1) Панки . . . . .	1,823	13	7,053	7
с) <i>Непринадлежащій къ округамъ.</i>				
1) Заводъ Солецъ. . . . на	Рубл. 41,689	К. 54 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	Рубл. 59,150	К. 72 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
	4,600	12	8,330	32
<b>А всего въ Россіи.</b>	191,180	19 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	226,281	27 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>



# Производство разныхъ другихъ металлическихъ издѣлій.

З а в о д ы.	Выдѣлано разныхъ издѣлій изъ мѣди.				Выдѣлано издѣлій изъ цинка.			
	1867.		1866.		1867.		1866.	
	пуды.	фун.	пуды.	фун.	пуды.	фун.	пуды.	фун.
<b>А. Уральскіе казенные.</b>								
1) Екатеринбургскій ок- ругъ . . . . .	621	29 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	401	29 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—	—	—	—
2) Златоустовскій округъ .	52	2	1	33	530	22 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	150	15
3) Гороблагодатскій ок- ругъ . . . . .	636	35	407	20	—	—	—	—
4) Воткинскій округъ . . .	75	23	316	13 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	—	—	—	—
	1386	9 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	1127	16 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	530	22 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	150	15
<b>В. Внѣ Уральскіе.</b>								
1) Луганскій округъ . . .	11	14	47	20	Выдѣлано издѣлій стальныхъ.			
	11	14	47	20				
<b>С. Заводы вѣдѣнія Ка- бинета Его Имп. Велич.</b>					1867.		1866.	
1) Алтайскій округъ . . .	58	9	59	19	пуд.	фун.	пуд.	фун.
	58	9	59	19				
<b>А. Уральскій казенный.</b>								
1) Златоустовскій округъ .	—	—	—	—	406	29	1736	8 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
<b>Д. Уральскіе частные.</b>								
1) Воскресенскій заводъ наслѣд. гг. Пашковыхъ .	—	—	300	—	—	—	—	—
2) Преображенскій заводъ гг. Пашковыхъ . . . . .	—	—	224	28	—	—	—	—
	—	—	524	28				

Заводы.	Выдѣлено разныхъ издѣлій изъ мѣди.				Выдѣлено издѣлій стальныхъ.			
	1867.		1866.		1867.		1866.	
	пуды.	фун.	пуды.	фун.	пуды.	фун.	пуды.	фун.
<b>Е) Заводы Подмосков- ные.</b>								
1) Заводы г. м. Мальцова.	718	25	825	15	431	—	270	—
	718	25	825	15				
<b>Ф. Неподвѣдомствен- ные Горному Управле- нію.</b>								
а) <i>Казенные.</i>								
1) Адмиралтейскій Ижор- скій заводъ . . . . .	6445	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—	—	299	—	—	—
2) Ижевской оружейный заводъ . . . . .	523	26	—	—	—	—	—	—
	6960	28 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—	—	—	—	—	—
б) <i>Частные.</i>								
1) Заводъ кн. Сангушки, въ г. Заславѣ . . . . .	360	—	—	—	—	—	—	—
2) Гамарно мѣдный заводъ г. Раковского . . . . .	320	—	—	—	—	—	—	—
3) Заводъ кн. Чарторый- скаго въ урочищѣ Ощи- хѣ . . . . .	27	—	—	—	—	—	—	—
	707	—	—	—	1136	29	2006	8 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
<b>А всего мѣдныхъ и дру- гихъ издѣлій . . . . .</b>	<b>9842</b>	<b>6<sup>1</sup>/<sub>8</sub></b>	<b>2584</b>	<b>18<sup>1</sup>/<sub>4</sub></b>	<b>1136</b>	<b>29</b>	<b>2006</b>	<b>8<sup>1</sup>/<sub>4</sub></b>



**Производительность цинка.**

Заводы и рудники.	Д о б ы т о    г а л м е я .			
	1867.		1866.	
	бадей.	пудовъ.	бадей.	пудовъ.
<b>Рудники въ Царствѣ Польскомъ.</b>				
1) Иосифъ . . . . .	9,092	100,012	9,716	106,876
2) Улиссесъ . . . . .	34,191	376,101	30,938	340,318
3) Егоръ . . . . .	21,500	236,500	22,227	244,497
4) Анна. . . . .	20,250	222,750	18,260	200,860
5) Варвара . . . . .	13,367	147,037	14,203	156,233
	98,400	1,082,400	95,344	1,048,784
На тѣхъ же рудникахъ промыто изъ галмеейной мелочи.	24,576	270,336	20,116	221,726
<i>Примѣчаніе.</i> Бадья галмея содержитъ отъ 10 до 12 пудовъ.				
Всего галмея.	122,976	1,352,736	115,460	1,270,510
<b>Заводы.</b>	Процлавлено галмея.			
1) Заводъ Бендзинъ .	74.662 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	821,288	76,391	840,301
	Получено цинка.			
	1867.		1866.	
	пудовъ.	фунт.	пудовъ.	фунт.
	78,262	30	88,000	25

## Производительность купороса.

Заводы.	Обработано купоросныхъ и колчеданистыхъ рудъ.		Выварено купороса.					
			Зеленаго.		Чернаго.		Итого.	
	1867	1866	1867	1866	1867	1866	1867	1866
<b>Подмосковные *).</b>								
1) Поч. гражданина Прокунина	230,000	163,160	5,350	—	4,720	—	10,070	10,210
2) Касимовскій купца Салазкина	861	1,445	—	—	365	631	365	631
<i>Примѣч.</i> Кроме того, на С.-Петербургскомъ Мошкетномъ Дворѣ выварено мѣднаго купороса въ 1867 году 860 п. 38 ф. чистаго и 1,960 п. въ жидкостяхъ; а въ 1866 г.—3,629 <sup>7</sup> / <sub>40</sub> чистаго и 370 п. желѣзистаго.	230,861	164,605	5,350	—	5,085	631	10,435	10,841

\*) Въ этой таблицѣ помѣщены данныя только о тѣхъ заводахъ, которые находятся въ зависимости отъ Горнаго Вѣдомства. Извѣстно, что большое количество купоросовъ готовится на такъ-называемыхъ химическихъ фабрикахъ, свѣдѣнія о производительности которыхъ не могли войти въ эту статью. Тоже самое можно сказать относительно селитры, краски муміи, квасцовъ, горючаго сланца и графита, коихъ по свѣдѣніямъ, имѣющимся въ Горномъ Департаментѣ, добыто:

1) **Селитры:** Нагорный заводъ Шелашникова въ 1867 г. 88 п. 18 ф., а въ 1866—113 п. 34 ф.

2) **Краски муміи:** Заводъ почетнаго гражданина Прокунина въ 1867 г. 1,150 п., а въ 1866—1,020 п.

3) **Квасцовъ:** На Заглискомъ заводѣ въ 1867 г. 8 куб. саж. квасцового камня; выварки квасцовъ не производилось. Въ 1866 г. выварено квасцовъ 5,000 п.

4) **Горючаго сланца:** На Карадахскомъ приискѣ на Кавказѣ въ 1867 году 80,000 п., а въ 1866 г. 76,000 п.

5) **Графита:** На Михайловскомъ рудникѣ купца Степанова въ Западной Сибири въ 1867 г. 4,000 п., а въ 1866 г. на Іоанновскомъ рудникѣ Кюм. Самсонова и Мамонтова, тоже въ Западной Сибири, 2,090 пуд.



# Производительность нефти.

Источники.	Добыто нефти.	
	1867.	1866.
<i>Въ Тифлисской губернии:</i>		
На Мирзанскихъ, Ширакскихъ и Эльдарскихъ источникахъ . . . . .	4,081 пуд.	5,339 вед.
<i>Въ Бакинской губернии . . . . .</i>	} Свѣдѣній не доставлено.	576,551 <sup>21</sup> / <sub>40</sub>
<i>Въ Кубанской области . . . . .</i>		100,000 пуд.
<i>Въ Терской области:</i>		
На Грозненской группѣ колодцевъ . . . . .	20,598 пуд.	} 20,957 вед.
» Мамакаевской . . . . .	2,372 »	
» Кабулахской . . . . .	215 »	
» Брагуновскихъ источникахъ . . . . .	11,535 »	
» Беноевскихъ . . . . .	1,500 »	
Источники Темиръ-Ханъ-Шурупскаго округа . . . . .	—	2,742 »
<i>Въ Южномъ Дагестанѣ:</i>		
На Неутъ-Кутайскихъ . . . . .	858 »	—
» Башлыскихъ . . . . .	14,794 »	—
» Типисъ-Кутайскихъ . . . . .	1,129 »	—
<i>Въ Северномъ Дагестанѣ:</i>		
На Гейкъ-Салганъ Кутайскихъ . . . . .	1,180 »	—
» Напъ-Кутайскихъ . . . . .	1,423 »	—
<hr/>		
	59,685 пуд.	—

## Производительность каменного угля.

Б а с с е й н ы .	Каменноугольные копи.	1867.	1866.
1) Подмосковный . . .	Малевская копь графа Бобринскаго . . .	1,365,000	683,000
	Товарковская копь гр. Бобринскаго . . .	608,960	651,675
	Абидимская копь г. Хомякова . . .	300,000	200,000
	Брюссово-Будек. копь г. Мальцова . . .	24,752	90,000
2) Киевскій . . .	Журавская копь гр. Бобринскаго . . .	Нач. разраб. въ 1868г.	
3) Донецкій . . .	Лисичанская копь . . .	По неизвѣстности добычи не производилось	153,300
4) Приуральскій . . .	Новороссійскія копи Кызеловская копь гр. Всеволожскихъ . . .	2,365,768*)	3,339,476
	Александровская копь гг. Всеволожскихъ . . .	91,811	62,690
	Губахинская копь гг. Лазаревыхъ . . .	51,726	145,320
5) Кузнецкій . . .	Бачатская копь . . .	417,965	318,680
6) Закавказскій . . .	Кубарская копь . . .	249,998	274,512
7) Бассейны области сибирскихъ киргизовъ . . .	Карагадинская копь г-жи Ризановой и Ушакова . . .	140,000	144,170
	Маукобенская копь гг. Поповыхъ . . .	265,478	171,053
	Кызылтаевскій присѣкъ гг. Поповыхъ . . .	—	15,300
	Чондакская копь гг. Кузнецова и Корнева . . .	—	1,524
8) Бассейны Приморской Области .	Дуйская копь . . .	3,500	2,000
	Копь близъ Новгородской Гавани . . .	179,125	—
	Копь близъ гавани Посьета . . .	—	3,100
		—	20,202
		6.064,143	6.276,002

*Примечаніе:* Свѣдѣній о добычѣ каменнаго угля Донецкаго бассейна за 1867 г. не доставлено. Число означенное \* заимствовано изъ статистическихъ свѣдѣній за 1866 г., помѣщенныхъ въ Горномъ Журналѣ 1868 г. № 9. Стр. 476.



**Производство разныхъ механическихъ издѣлій,  
машинъ и другихъ предметовъ.**

З а в о д ы.	Приготовлено машинъ и механическихъ издѣлій			
	1867.		1866.	
	руб.	коп.	руб.	коп.
<b>А. Уральскіе казенные.</b>				
1) Екатеринбургскій округъ . . . на	94,516	51 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—	—
2) Пермскій сталепушечный заводъ по частнымъ заказамъ на	43,242	43 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	—	—
» казеннымъ » »	32,921	53 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—	—
<b>Б. Вне-уральскіе.</b>				
1) Луганскій округъ . . . . . на	7,726	15 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	27,123*)	—
<b>С. Уральскіе частные.</b>				
1) Благовѣщенской зав. г-жи Даш- ковой . . . . . на	20,500	—	—	—
<b>Д. Заводы неподвѣдомственные Горному Управленію.</b>				
1) Механическое заведеніе кн. Сан- гушко . . . . . на	60,000	—	60,000	—
<b>Е. Заводы Царства Польскаго.</b>				
1) Бялогонь . . . . . на	19,518	4	37,536	23
2) Бобржа . . . . . »	11,414	96 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	12,613	—
3) Солецъ . . . . . »	47,082	50 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	41,689	54 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Приготовлено рельсовъ и костылей рельсовыхъ.				
	1867.		1866.	
	пуды	фун.	пуды.	фун.
<b>А. Уральскіе казенные.</b>				
1) Воткинскій округъ . . . . .	77,380	19	5,330	5
<b>Б. Уральскіе частные.</b>				
1) Нижнетагильскій . . . . .	245,907	25	404,259	12
<b>С. Подмосковные.</b>				
Заводы гг. Шишовыхъ . . . . . костылей	3,913	12	—	—
<i>Примѣчаніе.</i> Это число заимствовано изъ ежегодника г-на Бушена.				

<b>Заводы.</b>		Приготовлено разныхъ кузнечныхъ и слесарныхъ издѣлій.			
		1867.		1866.	
		пуды.	фун.	пуды.	фун.
<b>А. Уральскіе казенные.</b>					
1) Екатеринбургскій округъ . . . . .		8,501	11	—	—
2) Златоустовскій округъ . . . . .		7,870	37 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	—	—
3) Воткинскій округъ . . . . .		2,621	9	3.548	33
		Приготовлено косъ литовокъ.			
		1867		1866.	
		руб.	коп.	руб.	коп.
1) Златоустовскій округъ . . . . .		13,020	—	9,500	—
		Приготовлено якорей для каравановъ.			
		1867		1866.	
		пуды.	фун.	пуды.	фун.
<b>В. Уральскіе частные заводы.</b>					
1) Невьянскій округъ . . . . .		1,053	39	—	—
2) Кыштымскій округъ . . . . .		1,105	—	—	—
3) Бѣлорѣцскій округъ . . . . .		275	—	—	—
		Приготовлено пилъ дроворѣзныхъ.			
		1867.			
4) Чермозской . . . . .		323 шт.			
		Приготовлено издѣлій изъ цвѣтныхъ камней.			
		1867.		1866.	
На Колыванской шлифовальной фабрикѣ вѣдѣнія Кабинета Его Имп. Велич.		н а			
		21,758 р.		13,100 р.	



**Свѣдѣніе о числѣ рабочихъ на промыслахъ,  
заводахъ и рудникахъ.**

З а в о д ы.	1867.	1866.
	Человѣкъ.	Человѣкъ.
<b>А. Уральскіе казенные.</b>		
1) Екатеринбургскій округъ . . . . .	2,149	1,787
2) Златоустовскій округъ . . . . .	5,985	6,276
3) Гороблагодатскій округъ. . . . .	3,200	3,447
4) Богословскій округъ . . . . .	2,595	2,743
5) Юговскій заводъ . . . . .	508	498
6) Воткинскій заводъ . . . . .	2,051	2,446
7) Пермскій чугунопущечный зав. .	361	357
8) Пермскій сталепущечный заводъ.	2,061	1,002
9) Вятскіе заводы . . . . .	3,135	3,042
	22,045	21,598
<b>В. Внѣ-уральскіе казенные.</b>		
1) Луганскій заводъ . . . . .	906	526
2) Олонецкій округъ . . . . .	1,195	1,273
3) Алагирскій заводъ . . . . .	250	244
	2,351	2,043
<b>С. Заводы вѣдѣнія кабинета Его Император. Величества.</b>		
1) Алтайскій округъ . . . . .	5,748	5,697
2) Нерчинскій округъ. . . . .	3,365	3,088
	9,113	8,785
<b>Д. Уральскіе частные заводы.</b>		
1) Тагильскій округъ . . . . .	11,506	10,609
2) Верхъ-Исетскій округъ . . . . .	5,054	6,673
3) Алапаевскій округъ . . . . .	4,000	3,367
4) Невьянскій округъ . . . . .	1,628	1,792
5) Сергинскій округъ . . . . .	—	3,798
6) Кыштымскій округъ . . . . .	4,723	4,118
7) Сысертскій округъ. . . . .	3,602	3,903
8) Суксунскій округъ . . . . .	3,019	3,249
9) Ревдинскій округъ . . . . .	1,690	1,830
10) Шайтанскій округъ. . . . .	890	1,350
11) Кнауфскій округъ . . . . .	1,781	1,657

З а в о д ы .		1867.	1866.
		Человѣкъ.	Человѣкъ.
12)	Пожевскій округъ . . . . .	955	1,092
13)	Никитинскій округъ . . . . .	1,196	1,206
14)	Чермозскій округъ . . . . .	5,362	5,417
15)	Нытвенскій округъ . . . . .	458	1,397
16)	Кыновскій округъ . . . . .	1,286	1,230
17)	Билимбаевскій округъ . . . . .	7,741	8,368
18)	Лысвенскій округъ . . . . .	3,048	2,944
19)	Архангело-Пашійскій округъ . . . . .	830	495
20)	Рождественскій округъ . . . . .	250	450
21)	Уфалейскій округъ . . . . .	—	1,713
22)	Юрезанскій округъ . . . . .	170	400
23)	Катавскій округъ . . . . .	1,627	1,627
24)	Симскій округъ . . . . .	1,281	1,145
25)	Богоявленскій округъ . . . . .	430	450
26)	Воскресенскій округъ . . . . .	435	800
27)	Благовѣщенскій округъ . . . . .	245	250
28)	Архангельскій округъ . . . . .	480	495
29)	Шилвенскій заводъ . . . . .	34	150
30)	Бѣлорѣцкій округъ . . . . .	1,820	1,554
31)	Авзяно-Петровскій округъ . . . . .	1,290	1,290
32)	Кананикольскій округъ . . . . .	97	146
33)	Кагинскій округъ . . . . .	333	265
34)	Омутинскій округъ . . . . .	4,230	4,350
35)	Залазинскій округъ . . . . .	1,700	1,700
36)	Шурминскій округъ . . . . .	863	863
37)	Верхоторскій заводъ . . . . .	—	113
38)	Преображенскій заводъ . . . . .	—	125
39)	Бемышевскій заводъ . . . . .	290	314
40)	Мешинскій заводъ . . . . .	347	326
41)	Халуницкій округъ . . . . .	5,075	5,619
		79,776	89,385
Е. Подмосковные частные.			
1)	Заводы наслѣдниковъ Балашева . . . . .	1,174	1,088
2)	Заводы гг. Шепелевыхъ . . . . .	5,149	4,114
3)	Заводы г. М. Мальцева . . . . .	2,936	2,660
4)	Заводы г. Манухина . . . . .	3,542	1,441
5)	Черепетскій зав. гг. Билибинныхъ . . . . .	165	165
6)	Илевской заводъ гг. Шиповыхъ . . . . .	1,577	1,573
7)	Халинскій зав. купца Засыпкина . . . . .	191	500
8)	Дугнепскій заводъ г. Салаева . . . . .	187	230
9)	Мышегскій зав. кн. Вибарсовой . . . . .	525	307
10)	Заводы г. Бенардаки . . . . .	241	339
11)	Дубенскій заводъ г. Мосоловой . . . . .	195	195
12)	Богдано-Петровскій г. Величковой . . . . .	—	442



Заводы.		1867.	1866.
		Человѣкъ.	Человѣкъ.
13)	Сенетско-Ивановскій г. Каверина.	187	187
14)	Заводы почет. гражд. Мельникова.	224	242
15)	Ресетинскій заводъ г. Шаблыкина	150	155
16)	Исетинско-Залипняжскій заводъ гг. Барковыхъ. . . . .	295	246
17)	Карачовскій заводъ гр. Уварова.	579	770
18)	Ташинскій заводъ гг. Карамзина и Узатиса . . . . .	1,080	1,500
19)	Ибердецкій заводъ г. Яблочкова .	60	60
20)	Липецкій зав. купца Милованова.	30	25
21)	Георгиевскій зав. г. Кандалицева.	150	185
22)	Заводъ г. Прокунина. . . . .	37	36
23)	Касимовскій зав. купца Салазкина.	2	2
24)	Мердушинскій полк. С. Баташева	50	—
		18,736	16,462
<b>Г. Кавказскіе заводы и промысла.</b>			
1)	Чатахскій заводъ . . . . .	132	—
2)	Алвердскій заводъ . . . . .	220	250
3)	Шамблугскій заводъ . . . . .	50	48
4)	Ахталъскій заводъ . . . . .	14	23
5)	Кедабекскій заводъ . . . . .	500	200
6)	Дашкесанскій заводъ . . . . .	100	—
7)	Сицамаданскій заводъ. . . . .	35	—
8)	Джамбахчинскій заводъ . . . . .	—	—
9)	Гализурскій заводъ . . . . .	70	70
10)	Кавартскій заводъ . . . . .	547	547
11)	Пирдоуданскій заводъ. . . . .	17	—
12)	Катарскій заводъ . . . . .	190	180
13)	Агаракскій заводъ . . . . .	35	70
14)	Антоніевскій рудникъ. . . . .	15	—
		1,925	1,388
<b>Г. Заводы области Сибирскихъ Киргизовъ.</b>			
1)	Спасскій заводъ гг. Рязановой и Ушакова . . . . .	169	104
2)	Николаевское плавильное отдѣ- леніе гг. Поповыхъ . . . . .	149	206
3)	Степановскій зав. гг. Поповыхъ.	142	200
4)	Владимірскій заводъ гг. Кузнецо- ва и Котенева . . . . .	60	18
5)	Александровское плавильное от- дѣленіе гг. Поповыхъ. . . . .	194	—
		714	528

З а в о д ы.	1867.	1866.
	Человѣкъ.	Человѣкъ.
<b>Н. Частные заводы неподвѣдомственные Горному Управленію.</b>		
1) Стальной зав. г. Рукавишниковъ.	41	41
2) Стальной заводъ г. Пятова . . . .	70	90
3) Сормовскій заводъ г. Бенардаки .	—	—
4) Вишневскій зав. гр. Хребтовича.	12	26
5) Налибокскіе заводы кн. Витгенштейна . . . . .	200	454
6) Денешовскій заводъ наслѣдниковъ гр. Дзялынскаго . . . . .	30	39
7) Заводъ гр. Илинскаго. . . . .	14	16
8) Рудня Гутка г. Бачковскаго . . .	20	19
9) Рудня Мошня г. Нововѣйскаго . .	12	—
10) Рудня Годыхъ гг. Буржинскихъ .	5	—
11) Рудня Новопятецкая г. Ивановской.	4	—
12) Рудня Талецкая кн. Яблоновской .	11	17
13) Рудня Старо-Маналовская г. Млодзиевскаго . . . . .	9	} 82
14) Рудня Каменка г. Раевского . . .	12	
15) Заводы шт.-ротм. Заленскаго . . .	24	
16) Заводы кол.-ассес. Заленскаго . .	42	
17) Рудня Дубы г-жи Заленской . . .	8	
18) Заславскій заводъ кн. Сангушко .	12	} 16
19) Механическій зав. кн. Сангушко .	132	
20) Гамарно мѣдный зав. г. Раковского	5	
21) Заводы кн. Чарторыйскаго . . .	16	
22) Заводы Малынскаго . . . . .	9	
23) Заводы кн. Варшав. Паскевича .	16	} 9
24) Владимірскій заводъ наслѣдник. г. Бенкендорфа . . . . .	36	
25) Заводъ г. Санковскаго . . . . .	—	—
26) Никольскій заводъ гг. Балашевыхъ	275	—
	1,015	805
<b>Ж. Казенные заводы неподвѣдомственные Горному Управленію.</b>		
1) Казенный заводъ въ г. Горкахъ.	18	—
2) Адмиралтейскіе Ижорскіе заводы.	1,062	—
3) Ижевскій оружейный заводъ . . .	188	—
	1,268	—
<b>К. С -Петербургскій Монетный Дворъ . . . . .</b>	602	537
	602	537



Заводы.	1867.	1866.
	Человѣкъ.	Человѣкъ.
<b>Л. Каменноугольные копи.</b>		
1) Малевская гр. Вобринскаго . . . . .	180	130
2) Товарковская ея же . . . . .	80	50
3) Абидимская г. Хомякова. . . . .	150	—
4) Кызеловская копъ наслѣдниковъ А. В. Всеволожскаго . . . . .	35	25
5) Александровская копъ наслѣдник. Н. В. Всеволожскаго . . . . .	29	40
6) Губахинская копъ Х. И. Лазарева	—	—
7) Карагандинскій приискъ гг. Ряза- новой и Ушакова . . . . .	110	44
8) Чандакскій приискъ гг. Кузнецо- ва и Котенева . . . . .	13	7
9) Кубарская копъ . . . . .	40	45
10) Каменноугольные копи Царства Польскаго . . . . .	1,170	880
	1,807	1,221
<b>М. Желѣзные рудники Царства Польскаго.</b>		
1) Восточнаго округа . . . . .	331	402
2) Западнаго округа . . . . .	119	140
	450	542
<b>Н. Галмейные рудники Царства Польскаго . . . . .</b>		
	285	285
	285	285
<b>О. Золотые промысла, лежащіе въ заводскихъ округахъ.</b>		
Въ Восточной Сибири . . . . .	26,183	27,294
Въ Западной Сибири . . . . .	4,565	3,719
Въ Европейской Россіи . . . . .	7,516	14,420
	38,274	45,433
<b>Р. Заводы Царства Польскаго.</b>		
<b>а) Восточнаго округа.</b>		
1) Бялогонь . . . . .	107	138
2) Мрочковъ . . . . .	33	20
3) Реевъ . . . . .	45	55
4) Бзинъ . . . . .	30	22
5) Самсоновъ. . . . .	22	50

З а в о д ы.		1867.	1866.
		Человѣкъ.	Человѣкъ.
6) Каменна . . . . .		17	16
7) Суходневъ . . . . .		50	60
8) Бобржа . . . . .		186	120
9) Малаховъ . . . . .		16	13
10) Сельпя . . . . .		126	130
11) Мостки . . . . .		34	23
12) Страховице . . . . .		60	47
13) Броды . . . . .		59	43
14) Вонхоцкъ . . . . .		15	18
15) Михаловъ . . . . .		78	56
16) Нетулиско . . . . .		80	90
		958	901
в) Западнаго округа.			
1) Банковая гута . . . . .		360	232
2) Славковъ . . . . .		50	65
3) Бендзинъ . . . . .		123	130
4) Панки . . . . .		82	139
		615	560
с) Непринадлежащіе къ округамъ.			
1) Заводъ Солецъ . . . . .		155	140
		155	140
		1,728	1,601
Примѣчаніе. Число людей работавшихъ на заводахъ и рудникахъ Великаго Княжества Финляндскаго по свѣдѣніямъ не показано.			
А всего на заводахъ, рудникахъ и промыслахъ . . . . .		180,089	190,513



# Общая таблица горной производительности въ Россіи.

	1867.	1866.
	Пуды и фунты.	Пуды и фунты.
<b>Промыто:</b>		
Золотопесчаныхъ песковъ .	968,423,325	997,531,475
Платиносодержащихъ пес- ковъ . . . . .	11,607,050	7,416,750
<b>Вымыто:</b>		
Шлихового золота . . . .	пуд. фун. зол. дол. 1,649 23 30 29 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	пуд. фун. зол. дол. 1,659 19 23 17 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
Платины и осмистаго при- дія . . . . .	109 9 56 —	106 23 10 —
<b>Добыто:</b>		
Рудъ серебро-свинцовыхъ .	2,588,404	—
» мѣдныхъ . . . . .	7,763,983	—
» желѣзныхъ . . . . .	24,201,143	—
» хромистаго желѣзника .	86,877	400,760
» купоросныхъ и колче- данныхъ . . . . .	230,861	164,605
» цинковыхъ . . . . .	1,352,736	1,270,510
» кобальтовыхъ . . . . .	5,220	—
» нефти . . . . .	59,685	—
» каменнаго угля . . . .	6,064,143	6,276,002
» горючаго сланца . . .	80,000	76,000
» графита . . . . .	4,000	2,090
<b>Проплавлено:</b>		
Рудъ серебросвинцовыхъ съ продуктами . . . . .	2,774,828	2,683,461 <sup>22</sup> / <sub>40</sub>
» мѣдныхъ съ продукт. .	7,734,778 <sup>20</sup> / <sub>40</sub>	8,959,941 <sup>20</sup> / <sub>40</sub>
» желѣзныхъ съ продукт. .	35,580,223 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	35,488,079 <sup>20</sup> / <sub>40</sub>
» цинковыхъ . . . . .	821,288	840,301
<b>Выплавлено:</b>		
	пуд. фун. зол.	пуд. ф. зол.
Серебра . . . . .	1,106 5 9	1,112 16 47 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Свинца . . . . .	105,917 38 48	107,244 36 38
Мѣди . . . . .	257,317 7 —	284,059 31 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
Чугуна . . . . .	16,960,282 5 —	16,680,225 38

	1867.	1866.
	Пуды и фунты.	Пуды и фунты.
Цинка . . . . .	78,262 <sup>30</sup> / <sub>40</sub>	88,000 <sup>25</sup> / <sub>40</sub>
Кобальтовой шпейзы . . . . .	1,305 <sup>35</sup> / <sub>40</sub>	—
<b>Отлито:</b>		
Чугуна прямо из доменных печей . . . . .	2,750,076 <sup>31</sup> / <sub>40</sub>	2,525,594 27 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
» из ваграночн. печей . . . . .	1,365,347 22 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	1,235,395 29 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
» из отражат. печей . . . . .	480,503 <sup>31</sup> / <sub>40</sub>	768,770 <sup>7</sup> / <sub>40</sub>
<b>Выдѣлано:</b>		
Желѣза пудлинговаго . . . . .	8,620,702 <sup>22</sup> / <sub>40</sub>	7,262,738 <sup>18</sup> / <sub>40</sub>
» кричнаго . . . . .	5,177,277 <sup>36</sup> / <sub>40</sub>	5,758,163 <sup>38</sup> / <sub>40</sub>
» листоваго, котельн. кубоваго, разн. сортоваго и обрѣзковъ . . . . .	8,615,376 <sup>9</sup> / <sub>36</sub>	9,194,143 15 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Стали . . . . .	233,245 <sup>2</sup> / <sub>40</sub>	239,984 <sup>26</sup> / <sub>40</sub>
Разныхъ желѣзн. издѣлій . . . . .	191,180 19 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	226,281 27 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
Проволоки разн. номеровъ . . . . .	104,948 <sup>6</sup> / <sub>40</sub>	88,016 <sup>38</sup> / <sub>40</sub>
Гвоздей . . . . .	61,951 <sup>10</sup> / <sub>40</sub>	—
Цинковой жести . . . . .	23,629	23,000
<b>Приготовлено:</b>		
Издѣл. изъ цвѣтн. камней на . . . . .	21,758 руб.	13,100 руб.
Краски муми . . . . .	1,150 пуд.	1,020 пуд.
<b>Выварено:</b>		
Квасцовъ . . . . .	—	5,000
Селитры . . . . .	88 п. 18 ф.	113 п. 34 ф.
Купоросу . . . . .	10,435	10,841
<b>Употреблялось въ работы:</b>		
Людей . . . . .	180,089 чел.	190,513 чел.



Географическое положеніе заводовъ, дѣйствовавшихъ въ 1867 году.

Округа и заводы.	Какой губерніи или области и какого уѣзда.	Округа и заводы.	Какой губерніи или области и какого уѣзда.
<b>А. Уральскіе.</b>			
а) Казенные.			
1. <i>Екатеринбургскій округъ.</i>			
Заводы.			
Каменскій . . . . .	Пермск. г. Камышловск. у.	Нижне-Туринскій . . . . .	Пермск. г. Верхотурск. у.
Нижне-Исетскій . . . . .	» Екатеринбург. »	Баранчинскій . . . . .	» » »
Екатер. монетный дворъ . . . . .	» » »	Николаевскій . . . . .	» » »
Екатер. механическая фабрика	» » »	Серебрянскій . . . . .	Пермск. г. Кунгурскаго »
Березовскіе золот. промысла.	» » »		
2. <i>Златоустовскій округъ.</i>		4. <i>Богословскій округъ.</i>	
Заводы.		Заводы.	
Златоустовскій . . . . .	Уфимской г. Златоуст. у.	Богословскій . . . . .	Пермск. г. Верхотурск. »
Оруж. и сталепушечная Князе-Михайловская фабрика . . . . .	» » »	Турьинскіе мѣдные рудники и золотые промысла . . . . .	» » »
Кузинскій . . . . .	» » »		
Саткинскій . . . . .	» » »	5. <i>Юговскій округъ.</i>	
Артинской . . . . .	Пермск. г. Красноуфим. »	Заводы.	
Міасскіе золотые промысла . . . . .	Оренб. г. Троицкаго »	Верхній Юговскій . . . . .	Пермск. г. Пермскаго »
		Нижній Юговскій . . . . .	» » »
3. <i>Гороблагодатскій округъ.</i>		6. <i>Воткинскій округъ.</i>	
Заводы.		Заводы.	
Кушвинскій . . . . .	Пермск. г. Верхотурск. »	Воткинскій . . . . .	Вятской г. Сарапульск. »
Верхне-Туринскій . . . . .	» » »	Камскій . . . . .	» » »
		Воткинское судостроительное заведеніе . . . . .	» » »

Округа и заводы.	Какой губернии или области и какого уезда.	Округа и заводы.	Какой губернии или области и какого уезда.
<p>7. <i>Пермский округ.</i></p> <p>Заводы:</p> <p>Чулуно-пущечный . . . . .</p> <p>Сталецущечный . . . . .</p> <p>8. <i>Округъ Вятскій заводоѡ.</i></p> <p>Заводы:</p> <p>Песковский . . . . .</p> <p>Еврейский . . . . .</p>	<p>Пермск. г. Пермскаго у.</p> <p>» »</p> <p>Вятской г. Глазовскаго »</p> <p>» Слободскаго »</p>	<p>С. Заводы вѣдѣнія Кабинета Его Имп. Вел.</p> <p>12. <i>Алтайскій округъ.</i></p> <p>Заводы:</p> <p>Барнаульскій . . . . .</p> <p>Павловскій . . . . .</p> <p>Сузунскій . . . . .</p> <p>Змѣевскій . . . . .</p> <p>Доктевскій . . . . .</p> <p>Колыванская шифов. фабрика.</p> <p>Рудники Змѣиногорск. края.</p> <p>Гурьевской . . . . .</p> <p>Гавриловскій . . . . .</p> <p>Каменноугольный мѣсторожденіе.</p> <p>Рудники Салагирскаго Края .</p> <p>Золотыя промысла . . . . .</p>	<p>Томской г. Барнаульск. у.</p> <p>» »</p> <p>» »</p> <p>» Бийскаго »</p> <p>» »</p> <p>» »</p> <p>» »</p> <p>» Кузнецкаго »</p> <p>» »</p> <p>» »</p> <p>» »</p> <p>» »</p> <p>» »</p> <p>» »</p>
<p>В. Внѣ-уральскіе.</p> <p>9. <i>Туринскій округъ.</i></p> <p>Заводы:</p> <p>Дуванскій . . . . .</p> <p>Лисичанскій . . . . .</p> <p>Лисичанскій рудникъ . . . . .</p>	<p>Екатер. г. Олавоносерб. »</p> <p>» Бахмутскаго »</p> <p>» » »</p>	<p>13. <i>Нерчинскій округъ.</i></p> <p>Заводы:</p> <p>Кутомарскій . . . . .</p> <p>Петровскій . . . . .</p> <p>Золотыя промысла . . . . .</p> <p>Д. Уральскіе.</p> <p>б) Частные.</p>	<p>Забайк. обл., Нерч. окр.</p> <p>» » Верхнеуд. »</p> <p>» » »</p> <p>» » »</p>
<p>10. <i>Олонекскій округъ.</i></p> <p>Заводы:</p> <p>Александровскій . . . . .</p> <p>Контозерскій . . . . .</p> <p>Валааминскій . . . . .</p> <p>Сувоярскій . . . . .</p> <p>Саммисскій . . . . .</p>	<p>Олонек. г., Вѣ г. Петроз.</p> <p>» » Бахмутск. у.</p> <p>» » Новѣнецк. у.</p> <p>Вѣ Финляндіи.</p> <p>» »</p>	<p>14. <i>Нижегородскій округъ.</i></p> <p>П. П. Демидова.</p> <p>Заводы:</p>	<p>Нижегород. губ., Верхот. у.</p>





Округа и заводы.	Какой губернии или области и какого уезда.	Округа и заводы.	Какой губернии или области и какого уезда.
Утинский . . . . .	Пермск. губ. Кунгуре. у.	Всеволодо-Вильвенский . . . .	Перм. губ., Соликамск. у.
Молебский . . . . .	» » »	Кызеловские желѣзные рудники и каменноугольная копь.	» » »
Камбарский . . . . .	» » Осинск.	Губахинский желѣз. рудникъ.	» » »
Ашабский . . . . .	» » »	Троицкий желѣз. рудникъ.	» » »
Быховский . . . . .	» » »	Усвенский желѣз. рудникъ.	» » Пермскаго
21. Ревдинскій округъ полк. П. А. Демидова.		Всеволодоблагодатскій рудн.	» » Чердынск.
Ревдинскій . . . . .	Перм. губ. Екатеринбург. у.	Заозерскіе золотые промысла (Южная часть) . . . . .	» » Верхотуре. »
Маринскій . . . . .	» » »	25. Никитинскій округъ, наслѣд. Н. В. Всеволожскаго.	
Бисертской . . . . .	» » Краспоуф.	Александровскій . . . . .	Перм. губ., Соликамск. у.
22. Шайтанскій округъ и-жѣ Кузминой и Бергъ.		Никитинскій . . . . .	» » »
Верхній Шайтанскій . . . .	Перм. губ., Екатеринбург. у.	Кызеловскіе желѣз. рудники.	» » »
Нижній Шайтанскій . . . .	» » »	Александр. каменно-угольная копь. . . . .	» » »
23. Кнауфскій округъ, компани Кнауфскихъ заводовъ.		Заозерскіе золотые промысла (Сѣверная часть) . . . . .	» » »
Юго-Кнауфскій . . . . .	Перм. губ. Осинскаго у.	26. Чермошскій округъ, Х. Я. Лазарева.	» » Верхотуре. »
Базирскій . . . . .	» » »	Чермошскій . . . . .	Перм. губ., Соликамск. у.
Курашимскій . . . . .	» » Пермскаго	Кызеловскій . . . . .	» » »
Верхне-Саранинскій . . . .	» » Краспоуф.	Кызеловскіе желѣз. рудники.	» » »
Нижне-Саранинскій . . . .	» » »	Полазанинскій . . . . .	» » Пермскаго
Верхне-Иргинскій . . . .	» » »	Хохловскій . . . . .	» » Оханскаго
Нижне-Иргинскій . . . .	» » »	27. Нытвенскій заводъ, км. Голицина.	Перм. губ., Оханскаго у.
24. Пожевскій округъ, наслѣд. А. В. Всеволожскаго.			
Пожевской . . . . .	Перм. губ., Соликамск. у.		
Елизавето-Пожевской . . . .	» » »		



Округа и заводы.	Какой губернии или области и какого уезда.	Округа и заводы.	Какой губернии или области и какого уезда.
28. <i>Кыновскій заводъ гр. Строгонова.</i>	Перм. губ., Кунгурск. у.	32. <i>Катавскій округъ кн. Блосельскаго-Вязьмерскаго.</i>	Уфимск. губ., Уфимск. у.
29. <i>Билимбаевскій округъ, гр. Н. П. Строгоновой.</i>	Перм. губ., Екатеринбург. у.	Заводы: Катавъ-Ивановскій . . . . . Усть-Катавскій . . . . .	» » » »
Заводы: Билимбаевскій . . . . . Кувинскій . . . . . Добрянскій . . . . . Софійскій . . . . . Очерскій . . . . . Павловскій . . . . .	Перм. губ., Екатеринбург. у. » » Соликамск. » » » Пермскаго » » » » » » » » » » » » »	33. <i>Симскій округъ и. Балашевы.</i>	Уфимск. губ., Уфимск. у.
30. <i>Лысенскій округъ, кн. Бутеро-Родаки.</i>	Перм. губ., Пермскаго у.	Заводы: Симской . . . . . Миньярской . . . . .	Уфимск. губ., Уфимск. у.
Заводы: Лысенскій . . . . . Бисерскій . . . . . Кузье-Александровской . . . . . Юго-Камскій . . . . . Брестовоздвиженскіе золотые промысла . . . . .	Перм. губ., Пермскаго у. » » » » » » » » » » » » » » » »	34. <i>Вязьмерскій округъ и. Пашиковъ.</i>	» » » »
31. <i>Юрезанскій округъ, А. И. Сухожанета.</i>	Уфимск. губ., Златоуст. у.	Заводы: Бѣлорѣцскій . . . . . Тирлянский . . . . .	Оренбург. г., Верхнеур. у.
Заводы: Юрезанскій . . . . . Минскій . . . . .	» » » » » » » » » » » »	35. <i>Азяно-Петровский заводъ и. Бенардаки.</i>	Оренбург. г., Верхнеур. у.
		36. <i>Каинскій округъ, наслед. купца Никифорова.</i>	Оренбург. г., Верхнеур. у.
		Каинскій . . . . . Узянскій . . . . .	Оренбург. г., Верхнеур. у.
		37. <i>Омутнинскій округъ, наслед. слѣдниковъ Пастухова.</i>	Оренбург. г., Верхнеур. у.
		Омутнинскій . . . . . Пудемскій . . . . .	Вятск. губ., Глазовск. у.

Округа и заводы.	Какой губернии или области и какого уѣзда.	Округа и заводы.	Какой губернии или области и какого уѣзда.
38. Залазинскій округъ, на- сладниковъ г. Мосолова. Верхній Залазинскій . . . Нижній Залазинскій . . .	Вятск. губ., Глазовск. у. » » »	47. Боголюбовскій зав., насл. М. В. Паикова.	Уфим. г., Стерлитамак. у.
39. Шурминскій округъ, на- сладниковъ Мосолова. Шурминскій . . . . . Буйскій . . . . .	Вятск. губ., Глазовск. у. » » » Вятск. губ., Уржумск. » » » »	48. Воскресенскій заводъ, А. В. и М. В. Паиковыхъ.	Уфим. г., Стерлитамак. »
40) Холунинскій округъ, г. Понамарева. Холунинскій . . . . . Богородскій . . . . . Клижковско-Боровскій . . . Чернохолунинскій . . . . .	Вятск. губ., Уржумск. » » » » Вятск. губ., Слободск. » » » » » » »	49. Благовещенскій зав., г-жи Дашковой.	Уфим. г., Стерлитамак. »
41. Заводы Аргамзело-Паший- скій и Кусье-Александровской зн. С. М. Голыгина.	Вятск. губ., Слободск. » » » » » » » » » »	50. Шилевскій зав., куница Подбачева.	Уфим. г., Стерлитамак. »
42. Рождественскій заводъ, полк. П. А. Демидова.	Вятск. губ., Слободск. » » » » » » »	51. Бельминевскій заводъ, г. Лебедева.	Уфим. г., Стерлитамак. »
43. Аргамзельскій заводъ, гр. Коссаковскій.	Вятск. губ., Слободск. » » » » » » »	52. Мешинскій заводъ, куница Корова.	Вятской г., Елабужск. »
44. Канинско-Мельскій заводъ, г. Заряжскаго.	Вятск. губ., Слободск. » » » » » » »	53. Натюрный селитряный зав., г. Шеланикова.	Казанск. г., Мамадышск. »
45. Преображенскій зав. насл. М. В. Паикова.	Вятск. губ., Слободск. » » » » » » »	Е. Подмосковные.	Самар. г., Бугульминск. »
46. Верхоторскій заводъ, И. В. Паикова.	Вятск. губ., Слободск. » » » » » » »	а) 1-го округа.	Нижегор. г., Ардаатов. у.
		54. Заводы и. Шелевыхъ.	» » »
		Выксунскій . . . . .	» » »
		Сноведскій . . . . .	» » »
		Велетинской . . . . .	» » »
		Верхне-Желѣзниц. или Виль- скій. . . . .	» » »
		Досчаго-Желѣзницкій . . .	» » »
		Унженской . . . . .	Владимир. г., Мелеников. »
		55. Заводы насл. Н. Бата- шева.	Тамбов. г., Елатомск. »
		Гусевскій . . . . .	Владимир. г., Мелеников. у.
		Верхне-Унженскій. . . . .	» » »
		Сынтудскій (2-го округа).	Рязанск. г. Касимовск. у.



Округа и заводы.	Какой губернии или области и какого уѣзда.	Округа и заводы.	Какой губернии или области и какого уѣзда.
56. Заводы и. Шиновыхъ Илевскій . . . . . Вознесенскій . . . . .	Нижегор. г., Ардаговск. у. Тамбов. г., Темниковск. у.	Песочинскій-Нижній Каменноугольная копъ Брюссон-ва-Буда . . . . .	Калужск. г. Жиздринск. у. » » »
57. Ташиинскій заводъ, и. Ка- раманова и Узатиса.	Нижегор. г., Ардаговск. у.	Любохинскій . . . . .	Орловской г., Брянскаго у. » » »
58. Карачаровскій заводъ ир. Уварова	Владимирск. г., Муромск. у.	Радницкій . . . . .	» » »
59. Заводы полк. Силы Ба- ташева.		66. Песочинскій заводъ и-жи Бенардаки.	Калужск. г. Перемышл. у.
Мердушинскій . . . . .	Тамб. г., Темниковск. у.	67. Серенскій заводъ и. Бенар- даки.	Калужск. г., Козельск. у.
Еремшинскій . . . . .	» » »	68. Черенетскій заводъ и. Билибинъхъ.	Калужск. г., Лихвинск. у.
60. Липецкій заводъ купца Милованова.	Тамб. г. Въ г. Липецкѣ.	69. Бодано-Петровский за- водъ и-жи Величковской.	» » »
61. Георгиевскій заводъ и. Кан- далиничева.	Костр. г., Ветлужскаго у.	70. Ханинскій заводъ и. За- сыкина.	» » »
а) 2-го Округа.		71. Мышелскій заводъ ии. Бибарсовой.	Калужск. г., Тарусск. у.
62. Дуненскій заводъ насльд. Салава.	Калужск. г., Калужск. у.	72. Истинско-Залипяжскій заводъ и. Барковъхъ.	Рязанск. г., Пронскаго у.
63. Ресетинской заводъ и. Шаблыкина.	Калужск. г., Жиздринск. у.	73. Иберекскій заводъ и. Яб- лочкова.	Рязанск. г., Рязскаго у.
64. Сенетско-Ивановскій за- водъ и. Каверина.	Калужск. г., Жиздринск. у.	74. Заводы и. Мелиникова.	Орловск. г., Брянскаго у.
65. Заводы иен.-майора. Маль- цова.	Калужск. г., Жиздринск. у.	Бытошевскій . . . . .	» » »
Людиновскій . . . . .	Калужск. г., Жиздринск. у.	Петровскій . . . . .	» » »
Сукременскій . . . . .	» » »	75. Заводы и. Манухина.	Пензенск. г., Красносл. у.
Ивано-Сергіевскій . . . . .	» » »	Авгарскій . . . . .	» » »
Песочинскій-Верхній . . . . .	» » »	Сивинскій . . . . .	» » »
		76. Дубенскій зав. Мосолова.	Тульск. губ., Одоевск. у.

Округа и заводы.	Какой губернии или области и какого уезда.	Округа и заводы.	Какой губернии или области и какого уезда.
77. Касимовский завод и Салзкина.	Рязанск. г., Касимовск. у.	97. Николаевское машиностроит. отд-ие и Поповых.	Вилен. г., вь Нижн. Нов.
78. Заводъ кутна Прокунина.	Тамбовск. г., Моршанск. у.	98. Степановский завод и Поповых.	Тобольск. г., Тарского окр.
79. Алвертский . . . . .	Тифлисс. г., Тифлисс. у.	99. Александровское серебряно-свинцовое и машиностроит. отд-ие и Поповых.	Баянъ-Аульскаго округа.
80. Шамблугетский . . . . .	» » » » »	100. Владимирский завод, то-варшество и Кузнецова и Котенева.	Спбирск. казач. войска, 7-го полковаго округа.
81. Ахталейский . . . . .	Елизаветоп. г., Елизавет. у.	Н. Неподвѣдомственные Горному Управленію.	С.-Петерб. губ. Царскос. у.
82. Кедабекский . . . . .	» » » » »	а) Казенные:	Вятск. г., Саранульск. у.
83. Дашкесанский . . . . .	» » » » »	100. Адмиралтейскіе Изгорскіе заводы.	Могилевск. г. вьг., Горкахъ.
84. Заглинской . . . . .	» » » » »	Колпинскій . . . . .	
85. Кавартский . . . . .	Эриван. г., Зангезурск. у.	102. Изжеаскій оружейн. зав.	
86. Катарейский . . . . .	» » » » »	103. Горы-горыцкій.	
87. Гализурский . . . . .	» » » » »	б) Частные.	
88. Агаракский . . . . .	» » » » »	104. Стальной завод и Ручейниковой.	Нижег. г., вь Нижн. Нов.
89. Пирдоуданский . . . . .	» » » » »	105. Стальной зав. и Пятова.	» » Нижегород. у.
90. Сицмаданский . . . . .	» » » » »	106. Сормоовскій завод и Декардаки.	» » » » »
91. Антоніевскій рудникъ . . . . .	Тифлисс. г., Лоріекаго Пристава.	107. Вышневоокій завод и Хребтовича.	Виленск. г., Ошмянскаго у.
92. Джамбахчинскій . . . . .	» » » » »	108. Налибокскій зав. и Витиснитейна.	» » » » »
93. Чатахскій . . . . .	Въ Кубанской области.		
94. Кубарекій каменноугол. приискъ . . . . .	Въ Средн. Дагестанѣ, Губинскаго округа.		
95. Карадахскій приискъ горючаго сланца . . . . .	Агмолинскаго округа.		
С. Области Сибирскихъ Киргизовъ.			
96. Спасскій заводъ гг. Рязановой и Ушагова . . . . .			



Округа и заводы.	Какой губернии или области и какого уезда.	Округа и заводы.	Какой губернии или области и какого уезда.
109. Заводъ <i>и. Санковского въ фольвархъ Лемингъ.</i>	Могилев. г., Сынников. у.	122. Заводы <i>и. Зеленского.</i>	Волыне. г., Овручскаго у.
110. Владиміръскій заводъ на-слѣдн. гр. Бенкендорфа.	» Черикове. у.	Рудни: Зблщи. . . . .	» »
111. Заводъ кн. Варшавскаго-Паскевича, въ ф. Добрушъ.	» Гомельск. у.	» Червонка . . . . .	» »
112. Денешовскій заводъ <i>и. Дзя-лыскаго.</i>	Волыне. г., Житомир. у.	» Сверлица . . . . .	» »
113. Рудня Гутка, <i>и. Бочков-скаго.</i>	» »	123. Рудня Дубы <i>и-жи Зелен-ской.</i>	» »
114. Заводъ гр. Илинскаго въ д. Высокой-Печи.	» »	124. Заводы кн. Санушко.	» въ г. Заславѣ.
115. Рудня Мошня, <i>и. Ново-вейскаго.</i>	» »	Заславскій . . . . .	» Заславск. у.
116. Рудня Годыгъ <i>и. Бур-жискаго.</i>	» »	Механич. зав. въ м. Славутѣ.	» »
117. Рудня Новоятецкая <i>и-жи Ивановской.</i>	» »	125. Гамарио-мидный заводъ <i>и. Раковского.</i>	» Ровенскаго у.
118. Рудня Талицкая кн. Яб-лоновской.	» »	126. Заводы кн. Чарторый-скаго.	» »
119. Заводы <i>и. Уваровой и Мезеничовой.</i>	» »	Въ селѣ Любашѣ. . . . .	» »
Чижовскій . . . . .	» »	Въ урочищѣ Ошихѣ. . . . .	» »
Крапивнянскій . . . . .	» »	127. Заводы <i>и. Маминскаго</i>	» »
120. Рудня Стромоналовская <i>и. Млодзиевскаго.</i>	Новгородв. у.	Рудни: Ленчинская . . . . .	» »
121. Рудня Каменка, <i>и. Ра-евскаго.</i>	Новгородв. у.	» Новокнязьсельская. . . . .	» »
	» »	» Бобровская . . . . .	» »
	» »	128. Никольскій заводъ <i>и. и Н. П. Балашевскаго.</i>	Повгор. г., Бѣлозерск. у.
	» »	Ж, Заводы Царства Польс-каго.	» »
	» »	а) Восточный окрѣгъ.	» »
	» Овручскаго у.	129. Бялогонь . . . . .	Кѣлец. губ. Кѣлецкаго у.
	» »	130. Мрочковъ . . . . .	Радомской губ. Олочин. у.

Округа и заводы.	Какой губернии или об- ласти и какого уѣзда.	Округа и заводы.	Какой губернии или об- ласти и какого уѣзда.
131. Ревъ. . . . .	Кѣлец. губ. Кѣлецкаго у.	152. Билльссь . . . . .	Нюландской губ.
132. Самсоновъ. . . . .	» » »	153. Фагервикъ . . . . .	» »
133. Суходневъ . . . . .	» » »	154. Маріефорсъ . . . . .	» »
134. Бобржа. . . . .	» » »	155. Сварта. . . . .	» »
135. Бзинъ . . . . .	Радомской губ. Конск. у.	156. Стремфорсъ . . . . .	» »
136. Каменга . . . . .	» » »	157. Тике . . . . .	Абоской губернии.
137. Малаховъ. . . . .	» » »	158. Коскисъ . . . . .	» »
138. Селья. . . . .	» » »	159. Даль. . . . .	» »
139. Мостки. . . . .	Радомской губ. Илжецк у.	160. Фридриксфорсъ . . . . .	» »
140. Стракопище . . . . .	» » »	161. Матильдеваль . . . . .	» »
141. Броды. . . . .	» » »	162. Кирьюккала . . . . .	» »
142. Вонхоцкъ. . . . .	» » »	163. Каутуа. . . . .	» »
143. Михаловъ. . . . .	» » »	164. Норрмаркъ . . . . .	» »
144. Нетумиско. . . . .	Радомской губ. Опагове у.	165. Назе. . . . .	» »
в Западный округъ.		166. Скогби. . . . .	Нюландской губернии.
145. Банковая гута . . . . .	Піотрков. губ. Вендзин. у.	167. Сужбула . . . . .	Выборгской губернии.
146. Славковъ. . . . .	Кѣлецк. губ. Олкуше. у.	168. Святой Анны. . . . .	» »
147. Бендзинъ. . . . .	Піотрков. губ. Бендзин. у.	169. Вертеиль . . . . .	Куопіоской губернии.
148. Панки . . . . .	Піотрков. губ. Ченстох. у.	170. Мокхе . . . . .	» »
е) Въѣз Округовъ.		171. Стремсдаль . . . . .	» »
149. Солецъ. . . . .	Варшава. губ. въ Варшавѣ	172. Варкаусъ . . . . .	» »
К. Рудн. и зав. Велик. Кн.		173. Оравайсъ. . . . .	Вазаской губернии.
Финляндскаго.		174. Кимо . . . . .	» »
Рудники.		175. Куримускоски . . . . .	Утсаборгской губернии.
Оріерви . . . . .	Нюландской губернии.	176. Юркекоски . . . . .	» »
Куулоссуумени . . . . .	» »	177. Эмие . . . . .	» »
Лууникко. . . . .	Куопіоской губернии.	178. Йоккисъ . . . . .	Тавастгусской губернии.
Питкаранда. . . . .	Выборгской губернии.	179. Віеху . . . . .	» »
Заводы.		180. Раутокоски . . . . .	» »
150. Фискарь. . . . .	Нюландской губернии.	181. Путилово Екатеринбургской.	Ст. Михальской губернии.
151. Регфорсъ. . . . .	» »		



Разсматривая предложенныя здѣсь таблицы, приходимъ къ слѣдующимъ заключеніямъ: 1) *По золотому производству.* Количество промытыхъ золотосодержащихъ песковъ и количество вымытаго въ Россіи шиховаго золота вообще уменьшилось противъ 1866 года, первыхъ почти на 9 миллионовъ пудовъ, а послѣдняго почти на 10 пудовъ.—Причинами такого упадка, по объясненіямъ мѣстной администраціи, служатъ: на Уральскихъ заводахъ казенныхъ: а) въ Златоустовскомъ округѣ вымыто золота менѣе на 3 пуда отъ уменьшенія процентнаго содержанія песковъ съ  $59\frac{1}{8}$  долей до  $53\frac{3}{8}$  доли отъ 100 пудовъ. б) въ Богословскомъ округѣ вымыто золота менѣе на 1 пуд. 39 фунт. 79 зол. 60 долей по недостатку рабочихъ, который послѣдовалъ оттого, что по финансовой смѣтѣ на 1867 годъ назначено было первоначально выплавить только 13 т. пудовъ мѣди и люди были обращены на золотое производство, но когда полученъ былъ новый дополнительный нарядъ мѣди для Военнаго Министерства, то нанимать людей для усиленія золотого производства было уже поздно. На Уральскихъ частныхъ заводахъ, въ Тагильскомъ и Кыштымскихъ округахъ, въ первомъ отъ меньшаго содержанія золотосодержащихъ песковъ, а въ послѣднемъ отъ выработки въ прежнее время богатыхъ розсыпей и отъ засушливаго лѣта.—На промыслахъ Восточной и Западной Сибири уменьшеніе въ вымытѣ золота по Енисейскому округу и Бирюсинской системѣ, расположенной на границѣ Канскаго и Нижнеудинскаго округа, послѣдовало оттого, что прежніе богатые промысла

большою частію выработались и дѣйствовавшіе промысла стали убоже, а равно и отъ засухи, продолжавшейся двѣ недѣли, что имѣло прямое вліяніе на недомывку золота.

2) *По платиновому производству*: Количество добытой въ 1867 году платины увеличилось почти на три пуда.

3) *По серебряному и свинцовому производствамъ*. Въ общей производительности серебра и свинца замѣчается уменьшеніе противъ 1866 года, именно въ серебрѣ почти на 6 пудовъ и въ свинцѣ слишкомъ на 2 т. пудовъ. — Это уменьшеніе послѣдовало отъ оскудѣнія мѣсторожденій Алагирскаго завода, который выплавилъ въ 1867 году, серебра менѣе 1866 г. почти на 10 пудовъ и свинца около 2 т. пудовъ; Кабинетскіе же заводы, именно Алтайскій округъ, дали серебра около 3 пудовъ болѣе.

4) *По мѣдному производству*. Мѣдное производство оказывается также уменьшившимся противъ предшествовавшаго года на 27 т. пудовъ. Уменьшеніе это произошло въ Богословскомъ округѣ на 9 т. пуд. какъ объясняетъ мѣстное начальство, отъ переборки Воздвиженской шахты, поломки паровой машины на Сухойскомъ рудникѣ и отъ затопленія Михайло-Архангельскаго рудника. Истощеніе рудныхъ мѣсторожденій въ Юговскомъ казенномъ, а также въ Кнауфскомъ и Суксунскомъ округахъ частныхъ, тоже имѣло вліяніе на уменьшеніе производительности мѣди; а недостатокъ въ рабочихъ и несоглашеніе ихъ съ заводовладѣльцами насчетъ платъ способствовало не только уменьшенію выплавки мѣди, даже совершенному прекращенію мѣднаго производства на нѣкоторыхъ частныхъ заводахъ, дѣйствовавшихъ на рудахъ Каргалинской степи. Уменьшеніе выплавки мѣди на Шильвенскомъ заводѣ послѣдовало отъ стѣснительности отпуска и несвоевременнаго отвода лѣса для заводскихъ надобностей.

5) *По желѣзному производству*. Выплавка чугуна въ



1867 г. вообще почти не измѣнилась сравнительно съ прошедшимъ годомъ, хотя числа показываютъ нѣкоторое увеличеніе. Нѣкоторыми заводами въ частности выплавка чугуна показана менѣе, а именно въ Тагильскомъ округѣ вслѣдствіе остановки на нѣкоторое время доменъ для ихъ исправленія, въ Кыштымскомъ и Билимбаевскомъ округахъ отъ бывшаго маловодія, въ Ревдинскомъ и Юрезанскомъ округахъ по неимѣнію денежныхъ средствъ, въ Суксунскомъ округѣ отъ меньшаго дѣйствія доменныхъ печей; въ Кананикольскомъ округѣ отъ недостатка въ рабочихъ.

Въ выдѣлкѣ желѣза вообще произошло увеличеніе, а именно вслѣдствіе большаго развитія пудлинговаго производства, такъ какъ производительность кричнаго и вообще сортового желѣза уменьшилось

Впрочемъ относительно сортового желѣза должно замѣтить, что въ свѣдѣніяхъ за 1866 годъ всѣ желѣзныя подѣлки, какъ то гвозди, проволока и пр. вошли въ общій итогъ сортового желѣза; а нынѣ эти предметы показаны отдѣльно въ особой таблицѣ. Кромѣ того должно замѣтить что въ итогъ производительности желѣза за 1867 г. не включены свѣдѣнія о дѣйствіи Сергинскаго и Уфалейскаго округовъ, которыя однакоже входятъ въ составъ итога за 1866 годъ.

Выдѣлка стали уменьшилась слишкомъ на 3 т. пудовъ отъ уменьшенія производства ея Уральскими частными заводами.

*По цинковому и кобальтовому производствамъ:* Производство цинковое въ 1867 году, сравнительно съ 1866 годомъ, уменьшилось почти на 10 т. пудовъ; приготовленіе же цинковой жести увеличилось на 629 пудовъ.

Кобальтовая шпейза въ 1867 году выплавлена въ Россіи въ первый разъ.

Хромистаго желѣзняка добыто сравнительно съ предшествовавшимъ годомъ менѣе почти на 300 т. пудовъ.

О производительности каменнаго угля и антрацита въ 1867 году, нельзя вывести никакихъ результатовъ за недоставленіемъ свѣдѣній о производительности всего Донецкаго бассейна.—Вообще же должно полагать, что количество добытаго каменнаго угля увеличилось.

*Д. Планеръ.*



## ОГЛАВЛЕНІЕ.

### Четвертой части Горнаго Журнала.

за 1869 годъ.

#### I. Офиціальный отдѣлъ.

	Стр.
Высочайшіе приказы . . . . .	VIII
Приказы по Горному вѣдомству. . . . .	I, VIII и XIII
Узаконенія и распоряженія Правительства . . . . .	XVI и XV

#### II. Горное и заводское дѣло.

Записка объ осмотрѣ горныхъ заводовъ и промысловъ Кавказ. и Закавказск. края . . . . .	1
Два самоповоротныхъ свободно падающихъ инструмента для канатнаго буренія. Ст. <i>Ауербаха</i> . . . . .	29
Змѣиногорскъ на Алтаѣ. <i>Б. ф. Котта</i> . . . . .	40
Рудныя мѣсторожденія Салаира. <i>Его же</i> . . . . .	49
Мнѣніе Горн. Инж. Щастливцева 1-го относительно продол- женія дѣйствія Алагирскаго завода. . . . .	169
Пояснительная записка о дѣйствіи Алагирскаго завода гг. <i>Щастливцева 2-го и Семянникова</i> . . . . .	176
Каменноугольныя мѣсторожденія сѣверной и средней части западнаго отклоня Уральскаго хребта. Ст. г. <i>Версилова</i> . . . . .	190
Свинцовая печь Пилъца въ Фрейбергѣ. . . . .	200
О похищеніи серебра на сереброплавильномъ заводѣ въ <i>Пршибрамѣ</i> въ Богеміи. . . . .	205

	Стр.
Извлеченіе цинка изъ рудъ мокрымъ путемъ . . . . .	210
Рапортъ Горн. Инж. Жмакина о рельсовомъ производствѣ въ Серенѣ. . . . .	345
Химія доменной печи. Ст. <i>Лоут. Белля.</i> . . . .	358
Химія доменной печи, согласно опытамъ г. Белля. Ст. <i>К. Шинца</i> . . . . .	424

## II. Геологія, Геогнозія и Палеонтологія.

Развѣдки ископаемаго угля, произведенныя въ Уфимской и Оренбургской губерніи въ 1868 . . . . .	213
Степи западной Сибири. Ст. <i>Б. ф. Котта.</i> . . . .	220

## III. Химія и Минералогія.

Новые способы по аналитической химіи (анализъ продажна- го свинца) . . . . .	57
О полученіи искусственныхъ кристалловъ кремнезема су- химъ путемъ. Ст. <i>г. Розе.</i> . . . .	75
О теплопрозрачности сѣльвина. Ст. <i>Магнуса</i> . . . . .	90
Опредѣленіе хлорноватой кислоты. <i>Штеллинга.</i> . . . .	92
Чувствительный реактивъ на азотную кислоту. . . . .	93
Объ образованіи зеленого сѣрнистаго марганца мокрымъ пу- темъ. Ст. <i>Мука.</i> . . . .	94
Рутиль изъ окрестностей Верхне-исетскаго завода на ура- лѣ. Ст. <i>П. Вл. Еремьева</i> . . . . .	233
Катаризмъ или вліяніе химически-чистыхъ поверхностей. Ст. <i>Томлинсона</i> (продолженіе) . . . . .	245 и 433
О составѣ глицины. Извлеч. изъ работы г. Кляцо . . . . .	439
О соединеніяхъ ванадія. Извл. изъ работы Роско . . . . .	441
Объ осаждаемости кабальта сѣрнистымъ водородомъ. Ст. <i>Мука</i> . . . . .	444

## IV. Горное хозяйство и Статистика.

Уральское Горное Хозяйство и вопросъ о продажѣ казен- ныхъ горныхъ заводовъ. Ст. г. <i>Котляревскаго</i> (Продолженіе). . . . .	99, 257
---	---------



## V. Смѣсь.

Ежегодникъ Министерства Финансовъ. Вып. I на 1869 г.	
1869 г. Ст. <i>К. Скальковскаго</i> . . . . .	147
Торговля металлами на Нижегородской ярмаркѣ 1869 г.	
Ст. <i>Его же</i> . . . . .	150
Новыя открытія желѣзныхъ рудъ въ Олонецкой губ. <i>Его же</i> .	182
Торговля желѣзомъ на Нижегородской ярмаркѣ. <i>Его же</i> .	154
• Минеральныя богатства въ Киргизской степи. <i>Его же</i> .	<u>154</u>
По поводу возраженія г. Бока . . . . .	157
Замѣтка объ увеличеніи содержанія горныхъ инженеровъ. Ст. <i>К. Скальковскаго</i> . . . . .	158
Предложеніе по поводу предстоящаго 50-ти-лѣтія Михайловской Артиллерійской Академіи и Училища. Г. <i>Герцог-Виноградскаго</i> . . . . .	162
Заявленіе въ редакцію «Горн. Журнала» начальника Адмиралтейскихъ Ижорск. заводовъ. . . . .	339
Объясненіе на отзывъ начальника Адмиралтейскихъ Ижорскихъ заводовъ Горн. Инжен. <i>И. Котляревскаго</i> .	342
Дополненія къ статьѣ о каменноугольныхъ мѣсторожденіяхъ Урала <i>Н. Версилова</i> . . . . .	<u>445</u>
Способъ оцѣнки рудниковъ. Ст. <i>Ф. Ботышева</i> . . . . .	447
Замѣтка относительно учрежденія окружныхъ инженеровъ на Уралѣ. <i>Его же</i> . . . . .	450

## VI. Приложение.

Горнозаводская производительность въ Россіи за 1867 г. 1—84

Къ этой части приложено пять чертежей.

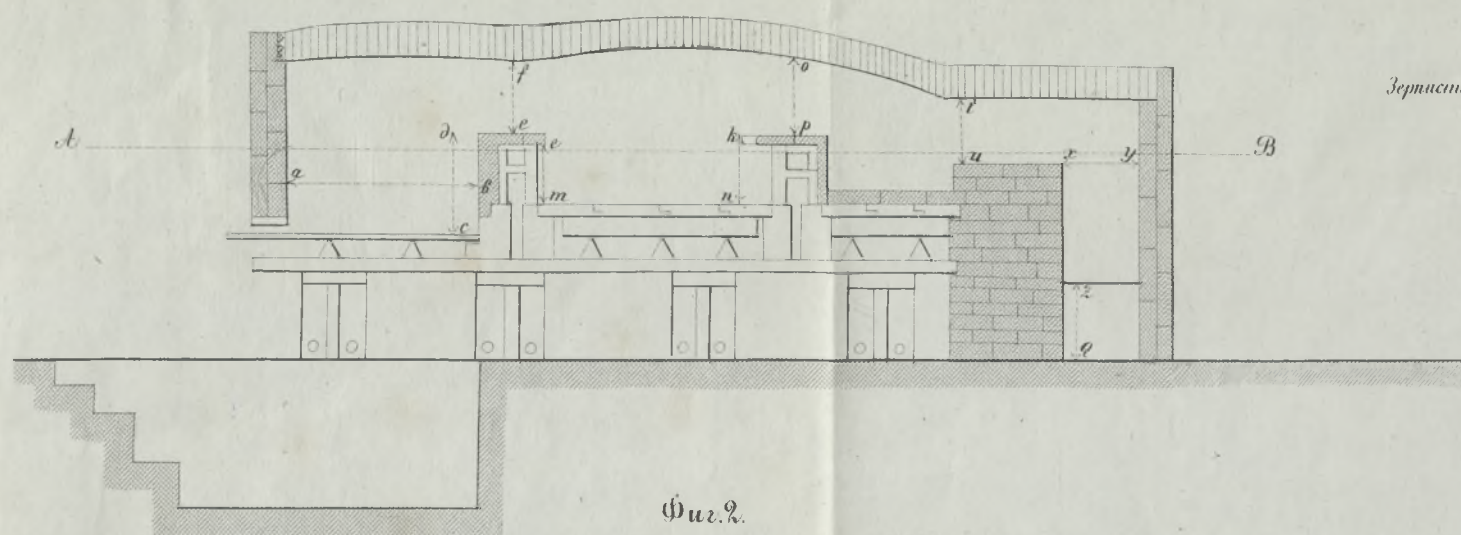




## ПУДЛИНГОВАЯ ПЕЧЬ

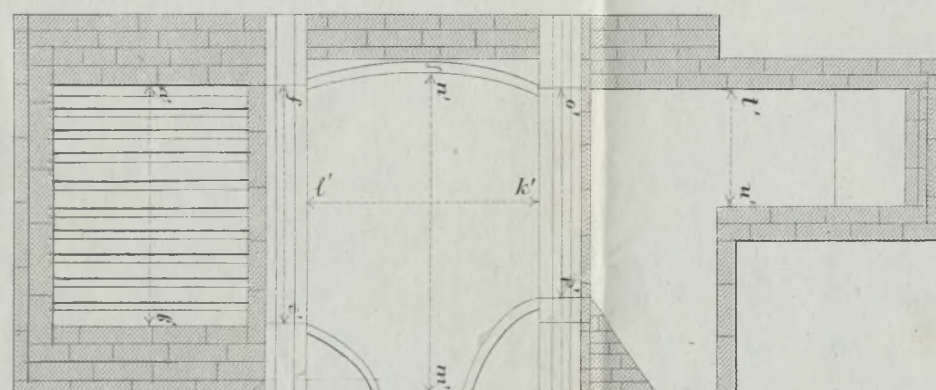
Вертикальный разрез

Фиг. 1.



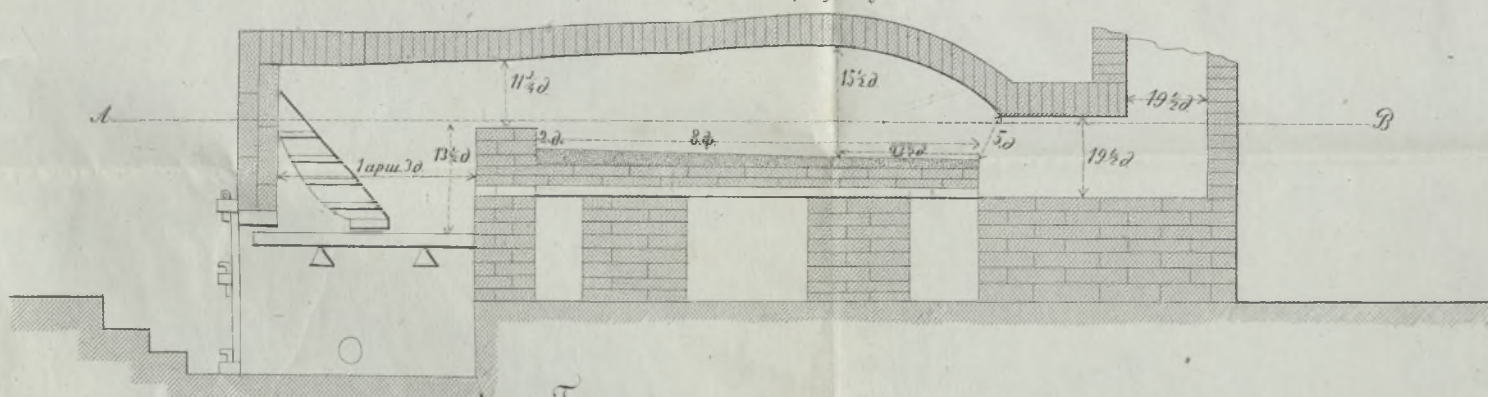
Фиг. 2.

Горизонтальный разрез по линии A-B

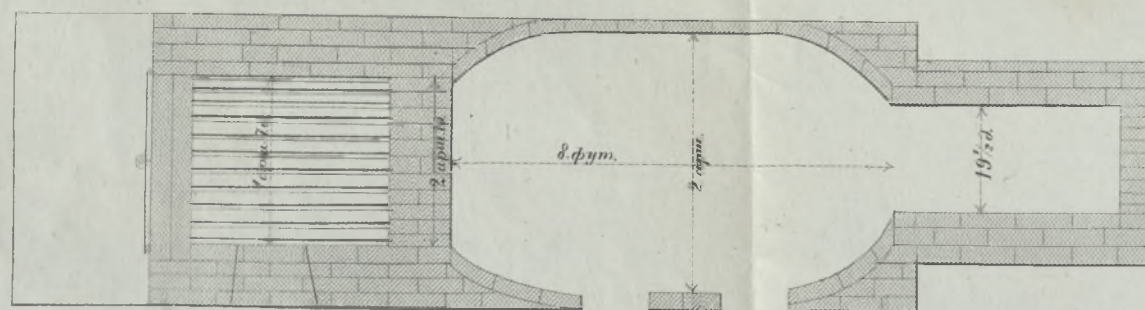


## СВАРОЧНАЯ ПЕЧЬ

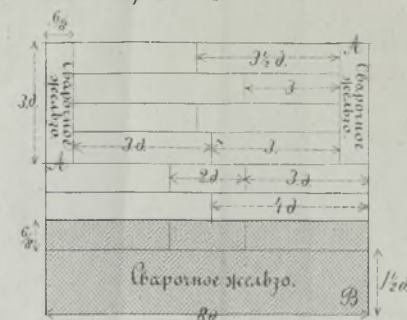
Вертикальный разрез



Горизонтальный разрез по линии A-B

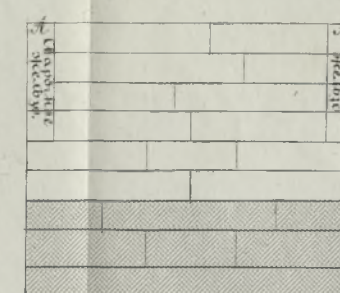
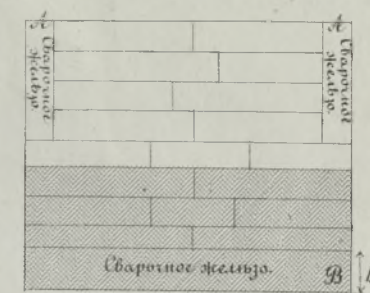


Зернистое железо заштриховано.



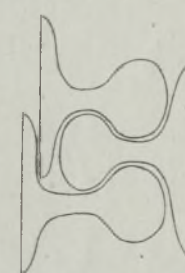
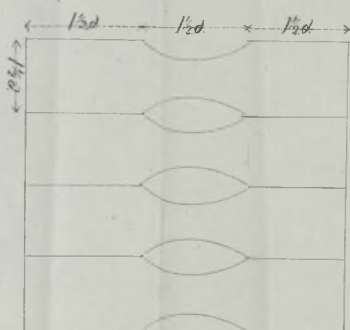
## ПАКЕТЫ

Для прокатки рельсов

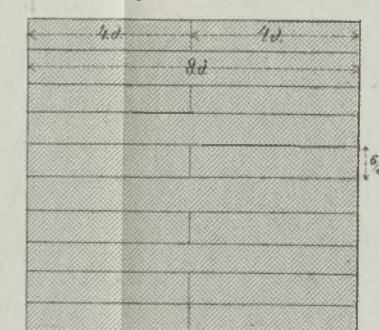


## ПАКЕТЫ

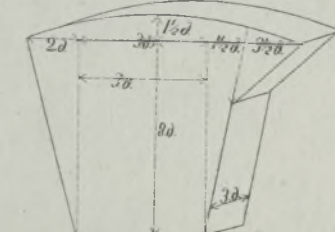
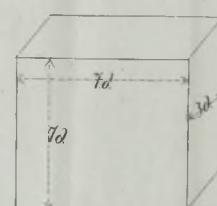
Для прокатки полос



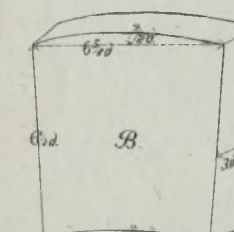
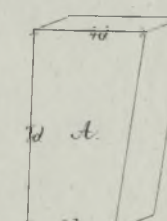
## ПАКЕТЪ

Для прокатки  
покрышек - В

## ОГНЕПОСТОЯННЫЕ КИРПИЧИ.

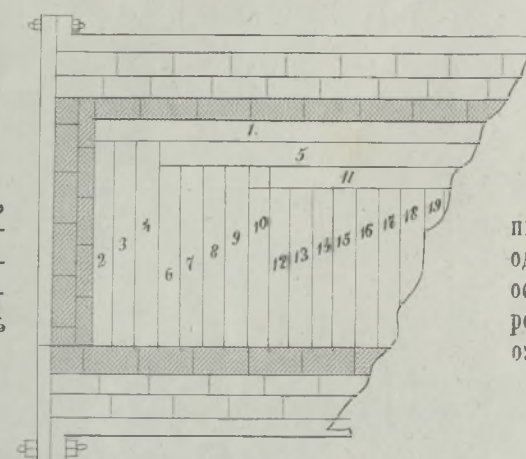
Для кладки стенок около  
рамы дверныхДля кладки  
стенки

Для кладки свода



## КЛАДКА СВОДА

в печах сварочных и пудлинговых



Не заштрихованы: простой кирпич, чугунная обшивка, а также огнепостоянный кирпич, составляющий свод. Огнепостоянный кирпич стенок заштрихован дабы яснее был виден порядок кладки свода.

Въ каждый рядъ кладется одинъ кирпичъ А широкою стороною къ верху и одинъ кирпичъ В узкою стороною къ верху, остальные кирпичи В кладутся узкою стороною къ низу. Порядокъ кладки рядовъ означенъ цифрами.



# ОБЪЯВЛЕНІЯ

---

ОБЪ ИЗДАНИИ

## Артиллерійскаго Журнала

въ 1870 году.

„Артиллерійскій Журналъ“ въ 1870 году будетъ издаться, по примѣру предшествующихъ двухъ лѣтъ, *безъ обязательной* для офицеровъ артиллеріи подписки.

Всѣ артиллерійскія бібліотеки и главнѣйшія учрежденія артиллерійскаго вѣдомства выписываютъ Журналъ по *одному* экземпляру *обязательно*. (Приказъ Товарища Генераль-Фельдцейхмейстера отъ 4 ноября 1867 года за № 196).

При изданіи „Артиллерійскаго Журнала“, редакція будетъ постоянно руководствоваться главною цѣлію, чтобы распространять между артиллерійскими офицерами полезныя свѣдѣнія, относяшіяся до всѣхъ родовъ артиллеріи; сообщать о новѣйшихъ изслѣдованіяхъ, изобрѣтеніяхъ и совершенствованіяхъ, относящихся до соприкосновенныхъ къ артиллеріи предметовъ, а равно и о служебной дѣятельности артиллеристовъ; доставлять артиллерійскимъ офицерамъ возможность къ обмѣну мнѣній по различнымъ вопросамъ, возникающимъ въ артиллеріи для всесторонняго обсужденія этихъ вопросовъ, и наконецъ отражать въ себѣ, по возможности, офиціальную дѣятельность Артиллерійскаго Управленія. Редакція постоянно будетъ озабочиваться приобрѣтеніемъ такого рода статей, из-



ложеііе которыхъ было бы доступно большинству артиллерійскихъ офицеровъ. Статьи, не удовлетворяющія сему условію, но имѣющія важность по артиллерійскому дѣлу, будутъ, по мѣрѣ возможности, издаваться въ видѣ особыхъ приложений къ Журналу.

„Артиллерійскій Журналъ“ выходитъ, ежемѣсячно, книжками отъ 15-ти до 20-ти печатныхъ листовъ, съ чертежами, политинажами, картами и планами. а ежели представится возможность, то и съ фотографическими портретами и рисунками. Подписная цѣна за годовое изданіе „Артиллерійскаго Журнала“ семь руб. сер. съ пересылкою, а въ Петербургѣ съ доставкою на домъ.

Подписка принимается въ С.- Петербургѣ: въ редакціи Журнала, на углу Литейнаго проспекта и Захарьевской улицы, домъ Главнаго Артиллерійскаго Управленія; у Коммисіонера Артиллерійскаго Журнала Я. А. Исакова, въ Гостинномъ дворѣ № 24 и у всѣхъ извѣстныхъ книгопродавцевъ столицы.

Со всѣми требованіями, относящимися до Журнала и его Типографіи, слѣдуетъ обращаться прямо въ Редакцію, а не въ Главное Артиллерійское Управленіе.

Г. г. подписчики приглашаются доставлять адреса четко и обстоятельно написанные, и въ случаѣ перемѣны мѣста жительства увѣдомлять о томъ редакцію, для исправной рассылки книжекъ.

Оставшіеся нераспроданными экземпляры Артиллерійскаго Журнала за прежнее время, начиная съ 1841 года, можно получать въ редакціи по цѣнѣ 2 р. 85 к сер. за годовое изданіе съ прибавленіемъ за пересылку шести книжекъ 50 к. с.; за 1856—1867 годы по цѣнѣ 4 р. 50 к. с. съ пересылкою и за 1868 и 1869 года по 7 руб. съ пересылкою.

Редакторъ Кузнецовъ.

**M. M. Thomas Perry et Son, Ingénieurs fondeurs à  
Bilston Staffordshire Angleterre.**

Fabricants de cylindres ordinaires et de cylindres en fonte trempée pour laminer le fer, le cuivre tôle et autres métaux, appareils de forges, machines à vapeur de toutes espèces. S'adresser à M-Gustaw Oblin à Liège, Belgique.





#### IV. Смѣсь.

	Стр.
Дополненіе къ статьѣ о каменноугольныхъ мѣсторожденіяхъ Урала. <i>Н. Версилова</i> . . . . .	445
Способъ оцѣнки рудниковъ. <i>Θ. Ботышева</i> . . . . .	447
Замѣтка <i>Θ. Ботышева</i> . . . . .	451
Горно-заводская производительность въ россіи за 1867 годъ. <i>Сост. Д. Планеромъ</i> . . . . .	1
Объявленіе.	

(Къ сему № приложенъ 1 чертежъ).

Печатаніе № 12 кончено 2 Января. 1870 г.



# ОБЪЯВЛЕНІЕ.

**Горный журналъ** выходитъ ежемѣсячно книгами, составляющими до десяти печатныхъ листовъ и болѣе, съ надлежащими при нихъ картами и чертежами.

Цѣна за все годовое изданіе полагается по **деяти** 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, **шесть** рублей.

Подписка на **журналъ** принимается: въ С.-Петербургѣ, въ **горномъ** ученомъ комитетѣ.

Въ томъ же комитетѣ продаются:

1) **Указатель статей горнаго журнала** съ 1849 по 1860 годъ, составленный И. Штильке, по **два рубли** за экземпляръ, съ пересылкою. Приобрѣтающіе этотъ **указатель** вмѣстѣ съ прежнимъ **указателемъ статей горнаго журнала** съ 1825 по 1849 годъ, составленнымъ Р. Кемпнискимъ 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, переведенная и дополненная 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) Des Gisements de charbon de terre en Russie par G. de Helmersen. Цѣна **80 коп.**

5) **Практическое руководство къ выдѣлкѣ желѣза и стали** посредствомъ пудлингованія, сочиненіе гг. Ансіо и Мазіонъ, переводъ В. Ковригина. Цѣна **3 руб.**, а съ пересылкою **3 руб. 50 коп.**

6) **Очеръ современнаго состоянія механическаго дѣла за границей.** И. Тиме (горнаго инженера). Цѣна **2 руб. 50 коп.**, съ пересылкою **3 руб.**