

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

622(0)
Г-697

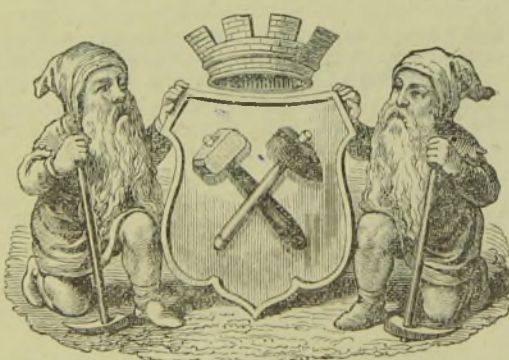
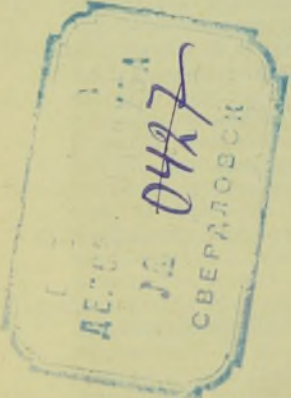
ИЗДАВАЕМЫЙ

ГОРНЫМЪ УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ

1891

ТОМЪ III.

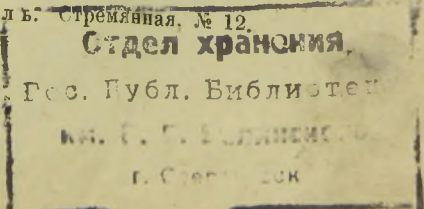
ЮЛЬ. -- АВГУСТЪ. — СЕНТЯБРЬ.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія и Хромолитографія А. Транше ль: Стрѣмянная, № 12.

1891.



3571

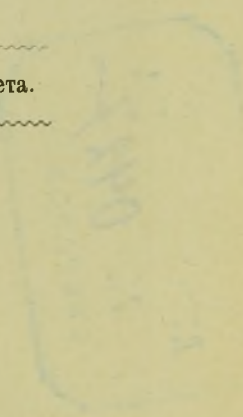
ГОРНЫЙ ЖУРНАЛ

Том 1, № 1

Издательство Академии Наук СССР

1951

Москва



Печатано по распоряжению Горного Ученого Комитета.

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛ
Том 1, № 1
Издательство Академии Наук СССР
Москва

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛ
Том 1, № 1
Издательство Академии Наук СССР
Москва

ОГЛАВЛЕНІЕ

третьяго тома 1891 года.

I. Официальный отдѣлъ.

Узаконенія и распоряженія правительства:	стр.
О предоставленіи Министру Финансовъ права разрѣшать продажу съ С.-Петербургскаго монетнаго двора металловъ и другихъ матеріаловъ	I
Объ измѣненіи управленія заведеніемъ Кеммерскихъ минеральныхъ водъ	II
О дополненіи правилъ о наливной перевозкѣ по внутреннимъ водянымъ путямъ нефтяныхъ произведеній и сырой нефти	—
Объ измѣненіи устава акціонернаго общества Шиповскихъ заводовъ	III
О предоставленіи особыхъ преимуществъ службы въ отдаленныхъ мѣстностяхъ лицамъ, назначаемымъ на должности помощниковъ пробиреровъ Томской и Иркутской золотосплавочныхъ лабораторій	IV
Объ утвержденіи инструкціи для веденія шнуровыхъ книгъ, выдаваемыхъ для записки шлихового золота и сырой платины, добываемыхъ на приискахъ и рудникахъ	—
О предоставленіи Министру Государственныхъ Имуществъ права, впредь до предстоящаго пересмотра устава о частной золотопромышленности, разрѣшать, собственною властью, возвращеніе частнымъ лицамъ или компаніямъ принадлежащихъ имъ золотыхъ присковъ, зачисленныхъ въ казну или подлежащихъ зачисленію за невзносъ установленныхъ въ казну платежей, а равно за несоблюденіе формальностей, исполненіемъ коихъ обусловлено закономъ владѣніе тѣми присками	VI
Объ испытаніи, перевозкѣ, храненіи и продажѣ минеральныхъ маселъ, нефти и продуктовъ ея перегонки	VII
О предоставленіи Министру Государственныхъ Имуществъ права разрѣшать собственною властью дѣла о незначительныхъ, чисто формальныхъ отступленіяхъ отъ указанныхъ въ уставѣ о частной золотопромышленности правилъ по заявкѣ присковъ	XV
О предоставленіи Министру Государственныхъ Имуществъ права утверждать за золотопромышленниками отводъ къ принятымъ уже въ полномъ размѣрѣ противъ допускаемыхъ 70 ст. уст. о частной золотопромышленности 1870 г. прискамъ дополнительныхъ участковъ, если послѣдніе ранѣе никѣмъ другимъ заявлены не были	XVI
Объ отчужденіи имущества для сооруженія желѣзно-дорожной вѣтви отъ станціи „Минеральныя воды“, Владикавказской желѣзной дороги до Кисловодска	—
О новомъ распредѣленіи Уральскихъ частныхъ горныхъ заводовъ и золотыхъ промысловъ на округа, по числу учрежденныхъ окружныхъ инженеровъ	XVII
Объ отчужденіи земель, потребныхъ для сооруженія Саксаганской вѣтви Екатеринбургской желѣзной дороги	XIX
Объ отчужденіи земель, потребныхъ для сооруженія Чіатурской узкоколейной вѣтви Закавказской желѣзной дороги	—
Объ утвержденіи устава Долецкаго общества желѣзодѣлительнаго и сталелитейнаго производства	XX
Объ утвержденіи устава общества Илецкаго солевознаго подъѣзднаго пути	XXI
Объ учетѣ чугуна, освобождаемаго, согласно ст. 496 уст. горн., отъ взиманія подати	XXII
Инструкція Горному Управленію южной Россіи, составленная на основаніи ст. 10 Высочайше утвержденного, въ 13 день мая 1891 года, мнѣнія Государственнаго Совѣта	XXIII
Объ устройствѣ управленія въ областяхъ Акмолинской, Семипалатинской, Семирѣченской, Уральской и Тургайской и объ измѣненіи нѣкоторыхъ статей положенія объ управленіи Туркестанскаго края	XXX
Объ управленіи областей Акмолинской, Семипалатинской, Семирѣченской, Уральской и Тургайской	—
Извлеченіе изъ Высочайше утвержденного 5 іюля 1891 года устава Общества русскихъ заводовъ для производства наждачныхъ издѣлій и обработки минераловъ	XXXI

О допущеніи блага горнаго пороха Виннера къ употребленію при горныхъ работахъ .	XXXI
Инструкція Управленію уральскими казенными горнозаводскими лѣсами, составленная на основаніи ст. 7 Высочайшимъ утвержденнаго 10 Января 1889 года мѣнія Государственнаго Совѣта	XXXII
Инструкція представителю лѣснаго вѣдомства при управленіи горноючастью на Уралѣ .	XXXVII
Программа годового отчета по Горному Департаменту	XLI
О закрытіи дѣйствія Юговскаго казеннаго мѣдиплавильнаго завода	LI
О новыхъ правилахъ для предупрежденія и прекращенія пожаровъ на Бакнскихъ нефтяныхъ промыслахъ	—
О правилахъ относительно устройства помѣщеній для храненія освѣтительныхъ имперальныхъ маселъ, нефти и продуктовъ ея перегонки и продажи оныхъ	LIX
Циркулярное отношеніе г. Управляющаго Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ къ гг. Начальникамъ губерній и областей о доставленіи свѣдѣній о каменоломняхъ .	LXII
Циркулярное разъясненіе Горнаго Департамента касательно тупележащихъ рудниковъ .	LXIII
Циркулярное предложеніе Горнаго Департамента отъ 24 сентября 1891 г. о возложеніи непосредственно на окружающихъ инженеровъ обязанностей по выдачѣ разрѣшеній на установъ новыхъ паровыхъ котловъ	—
Приказы по горному вѣдомству	XLIV
Тоже	LXIV
Отчетъ о денежныхъ оборотахъ эмеритальной кассы горныхъ инженеровъ за 1888 годъ .	LXVI

II. Горное и Заводское дѣло.

Къ вопросу о рудничномъ гремучемъ газѣ. Е. Гомана (Sur la question du grisou; par E. Homann)	1
Водяной газъ. Горн. Инж. И. Н. Темникова (Le gaz à l'eau, par J. N. Temnikoff, ing. des mines)	23
О доменныхъ печахъ Кулебакскаго горнаго завода. К. Рейнера (Sur les hauts fourneaux de Koulébaki; par C. Reiner)	66
Къ вопросу о непосредственномъ полученіи желѣза и стали. Проф. I. Эренверта (Sur les méthodes directes de fabrication du fer et de l'acier; par J. Ehrenwerth, prof.) .	101
Механизмъ для приведенія въ дѣйствіе и остановки кричного молота. Фр. Дергинтъ (Appareil pour la mise en mouvement et l'arrêt du marteau d'affinerie; par F. Dergint) .	106
Паровыя машины Нижне-Салдинскаго завода, ихъ недостатки и ремонтъ. Горн. Инж. В. Грумъ-Гржимайло (Les machines à vapeur de l'usine Nijni-Saldinsk, leurs vices et leur reparation; par W. Groum-Grgimailo, Ing. des mines)	193
Очеркъ развитія работы на поду. Р. Люрмана (Aperçu du developpement du travail (procédé) sur sole, par M. Lurmann)	213
Изъ техники солеваренія (Notices sur le salinage)	235
Изслѣдованіе водоструйныхъ приборовъ. Проф. Ив. Тиме. (Recherches sur les injecteurs; par J. Tieme, profes.)	399
Краткое описаніе нѣкоторыхъ заграничныхъ рудниковъ. Горн. Инж. В. Хондзынскаго. (Notices sur quelques salines et houillères européennes; par V. Chondzinsky, ing. des mines)	443

III. Геологія, Геогнозія и Палеонтологія.

О развѣдочныхъ работахъ на бурый уголь близъ Почапнскаго завода. Горн. Инж. В. В. Саковича (Recherches des lignites dans les environs de la sucrerie Potchapinsk; par W. W. Sakowitch., ing. des mines)	108
Изъ отчетовъ завѣдывающаго южно-уссурийской горной экспедиціей. Горн. Инж. Дм. Л. Иванова (Extraits des rapports sur l'expédition minière dans le pays du Bas-Oussouri, par D. L. Iwanow, ing. des mines)	248
Мѣсторожденія нефти и нафтагила на островѣ Челекенѣ. Горн. Инж. Н. А. Соколовскаго (Gisements de naphte et d'ozokerite à Tcheleken; par N. A. Sokolowsky, ing. des mines)	491

IV. Химія, Физика и Минералогія.

Новѣйшія изслѣдованія надъ содержаніемъ углерода въ желѣзѣ. Проф. А. Ледебура (Nouvelles recherches sur le carbon dans le fer; par A. Ledebur, prof)	123
--	-----

О способах опредѣленія цвѣта керосина. Горн. Инж. С. К. Квитки (Sur les méthodes de déterminer la couleur du pétrole; par S. K. Kwitka , ing des mines)	134
Замѣтка объ употребленіи гидравлическихъ растворовъ. Е. Кандло (Notice sur l'emploi des mortiers hydrauliques; par E. Candlot)	305
Алмазъ, его мѣсторожденія, разработка и промышленность. Горн. Инж. М. П. Мельникова (Diamant, ses gisements et leurs exploitation; par M. P. Melnikoff , ing. des mines)	491

V. Горное Хозяйство, Статистика и Исторія.

Краткія свѣдѣнія о горнозаводской производительности V-го Верхотурскаго горнаго округа за 1890 годъ. Горн. Инж. А. Сборовскаго (Notices sur la production des mines et des usines du district Werkhoutourié pour l'année 1890; par A. Sborowsky , ing des mines)	156
Французскій законъ о делегатахъ отъ горнорабочихъ А. Штофъ (La nouvelle législation sur les délégués à la sécurité en France; par A. Stoff)	177
Платина на Уралѣ. Горн. Инж. М. Вѣлюсова (Le platine dans les Monts Oural, par M. Bielousow , ing. des mines)	323
Акинфій Никитичъ Демидовъ на своихъ Колывановоскресенскихъ заводахъ. Горн. Инж. В. Рожкова (Akinfi Nikitich Demidow dans ses usines de Koliwano-Woskresensk, par W. Rochkow , ing. des mines)	327
Горнозаводская производительность Юго-Западнаго горнаго округа въ 1889 и 1890 годахъ. Горн. Инж. Л. П. Долинскаго (Production des mines et des usines dans le Sud-West de la Russie; par L. P. Dolinsky , ing. des mines)	578

VI. Смѣсь.

О бѣломъ порохѣ Винера Горн. Инж. Н. Шамарина	183
О нѣкоторыхъ новыхъ возрѣніяхъ на общія дислокаціонныя явленія	186
Отливка маргеновской стали съ опредѣленнымъ углеродомъ. А. М. Соловьева	356
Къ вопросу объ образованіи горнаго масла или нефти и горнаго воска. Р. Залочичаго	359
Замѣтка о литографскомъ камнѣ Лечхумскаго уѣзда	376
Изъ путешествія Е. И. В. Наслѣдника Цесаревича	379
Открытіе Горнаго Управленія Южной Россіи	380
Состояніе горной, горнозаводской и соляной промышленности въ Области войска Донскаго за 1890 годъ. Горн. Инж. В. Вагнера и М. Аретинскаго	386
Производительность рудниковъ, копей и заводовъ 1-го горнаго округа западной части Донецкаго каменноугольнаго бассейна. Горн. Инж. Е. Таскина	392

ОФФИЦІАЛЬНЫЙ ОТДѢЛЪ.

УЗАКОНЕНІЯ И РАСПОРЯЖЕНІЯ ПРАВИТЕЛЬСТВА.

О закрытіи дѣйствія Юговскаго казеннаго мѣдиплавленнаго завода.

Государь Императоръ, по всеподданнѣйшему докладу Министра Государственныхъ имуществъ, въ 31 день августа 1891 года, Высочайше повелѣть соизволилъ:

1) Дѣйствіе Юговскаго казеннаго мѣдиплавленнаго завода прекратить по израсходованіи имѣющихся на заводѣ запасовъ рудъ, не позже, однако 1 января 1892 года.

2) Приграничныя къ округу сего завода земельныя дачи Юговскую и Анненскую причислить къ округу Пермскихъ пушечныхъ заводовъ, продолжая эксплуатировать лѣса, какъ для нуждъ послѣднихъ, такъ и на вольную продажу.

3) Обеспечить остающееся временно безъ заработковъ мастерское населеніе на точномъ основаніи существующихъ для сего законоположеній.

и 4) Заводское управленіе упразднить и служащихъ въ ономъ лицъ уволить за штатъ на общемъ основаніи, оставивъ для окончанія дѣлъ и счетовъ завода и для охраненія имущества на нѣкоторое время потребное число чиновниковъ и сторожей съ ассигнованіемъ необходимой на содержаніе сихъ лицъ суммы по смѣтамъ горнаго департамента.

О новыхъ правилахъ для предупрежденія и прекращенія пожаровъ на Бакинскихъ нефтяныхъ промыслахъ.

Третьимъ пунктомъ правилъ о нефтяномъ промыслѣ, приложенныхъ къ четвертому примѣчанію первой статьи VII т. св. зак. уст. горн., по прод. 1890 года, на обязанность мѣстнаго горнаго управленія возлагается, между прочимъ, наблюденіе за принятіемъ мѣръ предосторожности, въ виду предупрежденія и прекращенія пожаровъ на нефтяныхъ промыслахъ. А на основаніи третьяго пункта приложенія къ пятому примѣчанію той же статьи закона, горнопромышленники обязаны работы производить такъ, чтобы послѣднія не представляли опасности для сосѣднихъ строеній и другихъ имуществъ.

Вслѣдствіе сего Министръ Государственныхъ Имуществъ, по соглашенію съ Главнначальствующимъ гражданскою частью на Кавказѣ, утвердилъ временныя

правила для предупрежденія и прекращенія пожаровъ на Бакинскихъ нефтяныхъ промыслахъ, опубликованныя въ № 4 Собр. узак. и правит. распор. за 1889 г.

Нынѣ, признавъ необходимымъ измѣнить, по указаніямъ опыта, редакцію нѣкоторыхъ параграфовъ означенныхъ правилъ и утвердивъ таковыя измѣненія, по предварительному соглашенію съ Главнначальствующимъ гражданскою частью на Кавказѣ, Управляющій Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ, 4 августа 1891 г., представилъ вновь утвержденныя правила Правительствующему Сенату, для опубликованія оныхъ во всеобщее свѣдѣніе, взамѣнъ таковыхъ же правилъ, опубликованныхъ въ № 4 Собр. узак. и прав. распор. за 1889 годъ.

П РА В И Л А

ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНІЯ И ПРЕКРАЩЕНІЯ ПОЖАРОВЪ НА БАКИНСКИХЪ НЕФТЯНЫХЪ ПРОМЫСЛАХЪ.

І. О мѣрахъ предосторожности отъ пожаровъ.

§ 1. Въ чертѣ промысловыхъ площадей воспрещается куреніе табаку, а также стрѣльба изъ огнестрѣльнаго оружія и разведеніе огня во всѣхъ буровыхъ зданіяхъ, вблизи нефтехранилищъ, фонтановъ и вообще во всѣхъ мѣстахъ, гдѣ есть опасность отъ взрывовъ газовъ или воспламененія нефти.

Примѣчаніе 1. Границы промысловыхъ площадей опредѣляются управленіемъ горною частью Кавказскаго края, по соглашенію съ мѣстною административною властью и при участіи представителей отъ нефтепромышленниковъ.

Примѣчаніе 2. Куреніе табаку разрѣшается въ зданіяхъ съ огнедѣйствующими аппаратами, какъ то: въ кочегарняхъ, химическихъ лабораторіяхъ и вообще въ жилыхъ помѣщеніяхъ.

§ 2. Расположеніе буровыхъ скважинъ на каждомъ отдѣльномъ промыслѣ предоставляется усмотрѣнію нефтепромышленниковъ, съ тѣмъ, однако, чтобы на существующихъ уже промыслахъ топки постоянныхъ паровиковъ и всѣ отопляемыя и огнедѣйствующія зданія, за исключеніемъ жилыхъ помѣщеній, а также и постоянные фонари, кромѣ снабженныхъ электрическими лампами накаливанія, располагались въ разстояніи не менѣе 5 саж. отъ буровыхъ скважинъ и нефтехранилищъ и 3 саж. отъ границъ сосѣднихъ участковъ; жилыя же помѣщенія— не ближе 30 саж. отъ буровыхъ скважинъ и нефтехранилищъ и въ 5 саж. отъ границъ сосѣднихъ участковъ. Что же касается вновь устраиваемыхъ промысловъ, то на таковыхъ отопляемыя и огнедѣйствующія зданія и постоянные фонари не должны быть расположены ближе 10 саж. отъ буровыхъ скважинъ и нефтехранилищъ и 5 саж. отъ границъ сосѣднихъ участковъ; жилыя же помѣщенія и мастерскія, какъ, напр., казармы и кузницы, не дозволяется устраивать ближе 30 саж. отъ буровыхъ скважинъ и нефтехранилищъ и 5 саж. отъ границъ сосѣднихъ участковъ.

Примѣчаніе 1. Условія относительно разстояній между зданіями должны

быть соблюдаемы не только внутри промысловыхъ участковъ, но и въ отношеніи зданій сосѣднихъ участковъ.

Примѣчаніе 2. Въ случаѣ, если состоится соглашеніе между владѣльцами сосѣднихъ промысловъ, то имъ предоставляется право воздвигать жилые дома, отопливаемые и огнедѣйствующія зданія и кочегарни на общей между ними границѣ.

§ 3. Дымовыя трубы паровыхъ котловъ и перегонныхъ кубовъ въ границахъ промысловыхъ площадей должны быть своевременно освобождаемы отъ сажи, борава ихъ снабжаются подвижными заслонками. Дымовыя трубы въ жилыхъ помѣщеніяхъ должны быть прочищаемы не менѣе одного раза въ мѣсяць. Высота этихъ трубъ должна быть не менѣе двухъ саженией надъ крышами зданій. Въ случаѣ введенія усовершенствованныхъ аппаратовъ для полного сожиганія нефти, высота дымовыхъ трубъ не подвергается регламентаціи.

§ 4. При отопленіи паровыхъ котловъ, локобилей и перегонныхъ кубовъ, нефть должна сожигаться при помощи усовершенствованныхъ аппаратовъ, дающихъ бездымное горѣніе. Дымовое же сожиганіе нефти на промыслахъ воспрещается и должно быть немедленно прекращаемо. То же самое относится и до жилыхъ помѣщеній.

§ 5. При ночныхъ работахъ и вообще при работахъ съ освѣщеніемъ въ мѣстахъ, гдѣ есть опасность отъ взрывовъ газовъ или воспламененія нефти, должно употреблять электрическія лампы, или предохранительныя лампы; послѣднія слѣдуетъ подвѣшивать на стѣнахъ, или особыхъ подставкахъ, по возможности дальше отъ устья скважины. При употребленіи же буферныхъ фонарей, непременно снабженныхъ предохранительными сѣтками, ихъ дозволяется помѣщать только внѣ буровыхъ зданій, въ особо для сего предназначенномъ ящикѣ со стеклами. Если откосъ (пристройка) поставленъ отдѣльно отъ буровой башни, то онъ можетъ быть освѣщаемъ буфернымъ фонаремъ съ предохранительной сѣткой, помѣщеннымъ и внутри зданія. Во время же буренія скважинъ буферные фонари допускаются и внутри буровыхъ зданій, но они точно также должны быть снабжены предохранительными сѣтками и помѣщены въ ящикъ со стеклами, съ наружной тягой и при томъ не выше двухъ аршинъ отъ земли.

Примѣчаніе 1. Освѣщеніе промысловъ обязательно освѣтительными лампами съ температурою вспышки не ниже 45° Ц.

Примѣчаніе 2. Введеніе электрическаго освѣщенія обязательно чрезъ два года со дня утвержденія настоящихъ правилъ.

Примѣчаніе 3. Переносныя лампы для освѣщенія при буровыхъ работахъ допускаются лишь электрическія съ накаливаніемъ.

§ 6. Всякаго рода фонари: стѣнные, столбовые, подвѣсные, ручные и другіе, употребляемые на промыслахъ для освѣщенія дорогъ, зданій снаружи и т. п., также при хожденіи по промысламъ, должны быть снабжены предохранительными приспособленіями.

§ 7. Работающимъ съ лампами поставляется въ обязанность немедленно тушить лампы и прекращать работы, если пламя въ лампахъ станетъ увеличиваться и наполнять пространство подъ сѣткой. Тушеніе лампъ должно производиться тѣми крючками, которыми поправляютъ фитили, но отнюдь не задуваніемъ, или опусканіемъ въ воду и размахиваніемъ самыхъ лампъ. Тоже самое относится до

буферныхъ и всякихъ другихъ предохранительныхъ фонарей, помѣщенныхъ въ стеклянныхъ ящикахъ или отдѣльно; при увеличеніи въ нихъ пламени они должны быть прикрыты шапкой или полой платя и немедленно потушены. Предъ началомъ ночныхъ работъ, или вообще работъ при искусственномъ освѣщеніи, или предъ ихъ возобновленіемъ, опытные люди должны предварительно тщательно прослѣдить за измѣненіемъ пламени въ лампѣ, а если окажутся признаки, указывающіе на избытокъ газовъ, то работъ ни въ какомъ случаѣ не начинать.

§ 8. При каждомъ отдѣльномъ промыслѣ должно находиться въ жиломъ или иномъ помѣщеніи ламповое отдѣленіе въ такомъ мѣстѣ, гдѣ нѣтъ опасности отъ взрывовъ газовъ; въ немъ имѣютъ производиться чистка всякаго рода лампъ и фонарей, наполненіе и зажиганіе ихъ, притомъ людьми, вполне надежными и опытными, которымъ только и должно быть предоставлено право отмыкать металлическія сѣтки у лампъ и дверцы у фонарей и зажигать фитили. Заправленіе и зажиганіе лампъ въ другихъ мѣстахъ, особенно же въ буровыхъ зданіяхъ, воспрещается.

§ 9. Чаны, резервуары и другія хранилища для нефти, врытыя въ землю, должны быть устраиваемы изъ прочнаго матеріала; поставленные же на дневной поверхности, также какъ и мѣрники, должны быть сдѣланы изъ желѣза. Устройство открытыхъ земляныхъ нефтехранилищъ допускается лишь временно, для собиранія фонтанной нефти. По прекращеніи дѣйствія фонтана нефть должна быть выкачена изъ нихъ въ назначенный окружнымъ инженеромъ срокъ; при невозможности же этого, вслѣдствіе ли большого количества нефти, или дурного ея качества, нефтехранилище должно быть или прикрыто, согласно § 11, безопасною отъ огня крышею, или нефть изъ него должна быть отведена въ безопасное мѣсто. Въ бассейнахъ для храненія назначенной для питанія котловъ воды, поверхностный слой нефти не долженъ превышать одного дюйма толщины.

Примѣчаніе. Для опредѣленія срока, въ который должна быть выкачена фонтанная нефть изъ земляного хранилища, мѣстный окружный горный инженеръ, если найдетъ это нужнымъ, можетъ пригласить, по своему усмотрѣнію, двухъ изъ служащихъ на промыслахъ техниковъ.

§ 10. Чаны для храненія нефти, резервуары, мѣрники, каменные амбары, цистерны, отстойные чаны и вообще всѣ вмѣстилища для нефти имѣютъ быть снабжены безопасными отъ огня крышами.

§ 11. Чаны съ топливомъ для котловъ должно дѣлать желѣзные и ставить ихъ на каменныхъ или земляныхъ фундаментахъ, на разстояніи не менѣе двухъ сажень отъ помѣщеній для котловъ. То же самое относится до чановъ и резервуаровъ съ топливомъ для жилыхъ помѣщеній, которые могутъ, однако-же, отстоять отъ послѣднихъ и ближе, но не менѣе $\frac{1}{2}$ сажени.

§ 12. У топокъ и очаговъ имѣютъ быть прибиты на полу желѣзные листы, или сдѣланъ кирпичный или каменный полъ и находиться въ запасѣ песокъ. Во время сна или при отлучкѣ жильцовъ держать огонь въ печахъ и очагахъ жилыхъ помѣщеній воспрещается. Буровыя зданія, кочегарни, насосныя отдѣленія вообще, равно и другія постройки и мастерскія, дѣйствующія огнемъ, или освѣщаемыя лампами и фонарями, не должны оставаться безъ надзора ни днемъ, ни особенно ночью.

§ 13. Нефть изъ буровыхъ скважинъ къ отстойнымъ приспособленіямъ и далѣе имѣетъ проводиться по трубамъ или закрытымъ желобамъ, а отнюдь не

по канавамъ, что допускается только для нефти, выбрасываемой изъ неурегулированныхъ еще фонтановъ. Открытые желоба могутъ быть устраиваемы между отстоячими приспособленіями и буровыми скважинами только на первое время, до установленія правильной ихъ эксплуатаціи.

§ 14. Буровыя башни, въ которыхъ производится эксплуатація скважинъ, должны до верху обшиваться тесомъ, кровельнымъ желѣзомъ или негорючимъ толемъ.

§ 15. Пристройки (откосы) для помѣщенія тартального барабана и паровой машины должны быть отгорожены отъ буровой башни или поставлены отдѣльно.

Примѣчаніе. При электрическомъ освѣщеніи правило это не обязательно.

§ 16. Кочегарни, кузницы и вообще всѣ огнедѣйствующія заведенія, также какъ и постоянныя насосныя отдѣленія, должно строить изъ камня, кирпича, желѣза или другого огнебезопаснаго матеріала и покрывать ихъ безопасными отъ огня крышами. Временныя, переносныя насосныя отдѣленія могутъ строиться и изъ дерева, но въ такомъ случаѣ освѣщеніе ихъ должно производиться сообразно съ требованіями §§ 5, 8 и 9.

§ 17. Деревянные бараки для жилья воспрещаются.

§ 18. Для буровыхъ скважинъ каждаго отдѣльнаго промысла слѣдуетъ устраивать, по возможности, одну кочегарню (центральную) съ паровиками. Общія кочегарни могутъ быть устраиваемы и для нѣсколькихъ отдѣльныхъ промысловъ. Топки паровыхъ котловъ имѣютъ находиться въ закрытыхъ помѣщеніяхъ, самыя же котлы могутъ быть устанавливаемы и на открытомъ воздухѣ.

§ 19. На случай тушенія пожара паромъ, всякая паропроводная труба, идущая отъ паровика къ машинѣ, состоящей въ пристройкѣ (откосѣ) бурового зданія, должна быть снабжена рукавами: однимъ, направленнымъ въ самую башню, и другимъ—въ ея откосъ (пристройку). Краны на этихъ развѣтвленіяхъ должны находиться внѣ буровой башни или ея пристройки (откоса) и въ достаточномъ отъ нихъ разстояніи. Такія же приспособленія должны быть устроены для кочегаренъ и насосныхъ отдѣленій.

§ 20. Буровыя башни и пристройки къ нимъ на оставленныхъ буровыхъ скважинахъ должны быть сносимы чрезъ два года по прекращеніи буренія или эксплуатаціи, а самыя скважины плотно забиваемы высокими пробками, достаточно глубоко загнанными въ ихъ трубы.

Примѣчаніе. Всѣ таковыя сооруженія, простоявшія безъ эксплуатаціи болѣе двухъ лѣтъ до дня опубликованія сихъ правилъ, должны быть снесены, а самыя скважины должны быть забиты вышеуказаннымъ порядкомъ въ теченіи трехъ мѣсяцевъ.

§ 21. Во время изверженія нефти фонтанами, воспрещается держать огонь въ топкахъ паровыхъ котловъ, въ кузницахъ, мастерскихъ и во всякихъ другихъ зданіяхъ, расположенныхъ вблизи, особенно съ подвѣтренной стороны. Правило это обязательно не только для того промысла, которому принадлежитъ фонтанъ, но и для сосѣднихъ съ нимъ промысловъ, хотя бы и расположенныхъ вдали, коль скоро до нихъ доносятся нефтяная пыль и газы.

§ 22. Склады строевого лѣса, дровъ, бочекъ, пустыхъ ящиковъ и проч., могутъ быть расположены около буровыхъ башенъ, нефтехранилищъ и зданій съ

огнедѣйствующими аппаратами на разстояніи не менѣе 200 саж., а стружки и всякіе негодные обрубкі должны быть вывозимы за черту промысловыхъ площадей.

§ 23. Въ границахъ промысловыхъ площадей воспрещается: а) зажигать костры на открытомъ воздухѣ, в) выжигать мазуть и озерную нефть въ бассейнахъ и озерахъ, и с) оставлять не засыпанными или не огороженными канавы, ямы, оставленные колодцы и вообще всякаго рода искусственныя углубленія, не имѣющія спеціальнаго назначенія.

§ 24. Склепка опускаемыхъ въ буровыя скважины обсадныхъ трубъ допускается только при освѣщеніи электрическими лампами.

§ 25. На нефтеперегонныхъ заводахъ, существующихъ въ чертѣ промысловыхъ площадей, при выпускѣ остатковъ, должно руководствоваться установленными вообще для сего правилами.

Примѣчаніе. Заводы эти, въ отношеніи предупрежденія и прекращенія пожаровъ, подчиняются дѣйствию настоящихъ правилъ.

§ 26. Воспрещается выжиганіе полей какъ въ чертѣ промысловыхъ площадей, такъ и ввѣ ихъ, на разстояніи менѣе 1 версты отъ границы сихъ площадей.

§ 27. Воспрещается всякое жилье въ строеніяхъ надъ нефтяными колодцами, надъ нефтяными и газовыми буровыми скважинами, а равно и въ строеніяхъ при нихъ и въ помѣщеніяхъ для паровыхъ машинъ, локомобилей и котловъ.

Примѣчаніе. Всѣ существующія на нефтяныхъ промыслахъ постройки, не отвѣчающія этому требованію, должны быть согласованы съ нимъ по истеченіи полугода со дня опубликованія настоящихъ правилъ.

§ 28. Каждая нефтепромышленная фирма должна имѣть на своихъ промыслахъ пожарный переносный насосъ съ принадлежностями, двѣ пожарныя бочки, восемь ушатовъ и двадцать ведеръ.

§ 29. На всѣхъ тѣхъ промыслахъ, гдѣ нѣтъ спеціальныхъ водопроводовъ, должны быть устроены водохранилища: каменные, желѣзные, деревянные или земляныя, вмѣстимостью отъ 5 т. до 10 т. ведеръ, для скопа прѣсной или соленой воды (изъ буровыхъ). Если же размѣры участка этого не позволяютъ, то управленію промысла предоставляется устроить у себя, по соглашенію съ представителемъ мѣстнаго горнаго надзора, бассейнъ для воды и меньшихъ размѣровъ, но при этомъ оно обязано войти въ соглашеніе съ управленіемъ одного изъ сосѣднихъ промысловъ, имѣющаго надлежащій водяной бассейнъ, и провести изъ него воду къ резервуару своего промысла, или же воспользоваться для того какимъ либо другимъ, находящимся по сосѣдству, естественнымъ или искусственнымъ водохранилищемъ.

§ 30. На случай истощенія запасовъ воды въ промысловомъ водохранилищѣ, каждый промыселъ долженъ быть соединенъ или съ водохранилищами сосѣднихъ промысловъ, или же съ ближайшими естественными водоемами.

§ 31. Управленія промысловъ, владѣльцы и арендаторы земель и сельскія общества, равно какъ и отдѣльные члены ихъ, владѣющіе землями въ чертѣ промысловыхъ площадей, не должны препятствовать проложенію пожарныхъ водопроводовъ и канавъ.

§ 32. Устройство нефтеперегонныхъ заводовъ и всѣ постройки въ чертѣ промысловыхъ площадей должны быть разрѣшаемы Бакинскимъ губернаторомъ, по соглашенію съ управленіемъ горною частью Кавказскаго края.

§ 33. Ближайшія подробности примѣненія настоящихъ правилъ должны составлять предметъ особой инструкціи для служащихъ и рабочихъ, которая, по переводѣ ея на употребительные мѣстные языки, должна быть вывѣшена на видныхъ мѣстахъ и отъ времени до времени прочитываема вновь нанимаемымъ рабочимъ. Инструкція сія должна быть составлена по общему соглашенію нефтепромышленниковъ и по одобреніи оной окружнымъ инженеромъ и мѣстнымъ полицейскимъ надзоромъ.

§ 34. Управленія промысловъ обязаны указать сему же начальству на лицо, принявшее на себя отвѣтственность за соблюденіе на каждомъ промыслѣ настоящихъ правилъ.

II. О тушеніи пожаровъ.

§ 35. При появленіи пожара въ какомъ нибудь мѣстѣ на нефтяныхъ промыслахъ, немедленно даются о томъ сигналы прерывистыми паровыми свистками, на томъ промыслѣ, гдѣ случился пожаръ, или на сосѣднихъ промыслахъ; свистки на отдаленныхъ отъ мѣста пожара промыслахъ на это время воспрещаются.

§ 36. По данному сигналу или первой тревогѣ о пожарѣ, все промысла должны немедленно выслать на мѣсто пожара своихъ чернорабочихъ и мастеровыхъ, считая по одному человѣку съ каждой дѣйствующей буровой башни, со всеми тѣми инструментами и приборами, какіе, по сдѣланному росписанію, долженъ имѣть у себя каждый промыселъ.

Примѣчаніе 1. Высылка рабочихъ не обязательна для промысловъ, расположенныхъ вблизи мѣста пожара съ подвѣтренной стороны.

Примѣчаніе 2. Промысловыя управленія должны заранѣе распредѣлить обязанности, относительно тушенія пожаровъ, между своими служащими.

Примѣчаніе 3. Опредѣленіе числа людей, высылаемыхъ каждымъ промысломъ на пожаръ, производится заблаговременно представителемъ мѣстнаго полицейскаго надзора, совмѣстно съ двумя избранными въ помощь ему, согласно § 38, изъ среды служащихъ на промыслахъ отвѣтственныхъ лицъ, по числу дѣйствующихъ скважинъ. Выходя на пожаръ, все эти люди должны имѣть на груди бляхи съ указаніемъ фирмы.

Примѣчаніе 4. О каждомъ воздвигаемомъ новомъ буровомъ зданіи, также какъ и сносимомъ старомъ, управленіе промысла должно немедленно увѣдомлять представителей мѣстнаго горнаго и полицейскаго надзора.

§ 37. Виредъ до учрежденія на промыслахъ общественной пожарной команды съ должностію брантмейстера, завѣдываніе тушеніемъ пожаровъ возлагается на мѣстный полицейскій надзоръ тамъ, гдѣ онъ существуетъ, въ помощь которому служащими на промыслахъ отвѣтственными лицами избираются изъ среды своей два помощника и два заступающихъ ихъ мѣсто, на случай ихъ отсутствія или болѣзни. О выборѣ таковыхъ лицъ своевременно должно быть сообщено мѣстному горному начальству и полиціи. На промыслахъ, гдѣ постоянный мѣстный полицейскій надзоръ отсутствуетъ, распоряженіе на пожарѣ принадлежитъ управляющему, или заступающему его мѣсто, того промысла, на второмъ произошелъ пожаръ.

§ 38. Всѣ предназначенные для тушенія пожаровъ инструменты и орудія, которые, по предварительному росписанію, обязаны имѣть у себя каждый промыселъ, должны храниться на томъ же промыслѣ, въ зданіи, расположенномъ на видномъ и удобномъ для этой цѣли мѣстѣ, по возможности, центральномъ для всего промысла и наиболѣе безопасномъ отъ пожара, съ вывѣской „складъ пожарныхъ инструментовъ такого-то промысла, такой-то фирмы“. Ключей отъ зданія, въ которомъ будутъ храниться пожарные инструменты, должно быть не менѣе трехъ; одинъ изъ нихъ имѣетъ быть повѣшенъ на видномъ мѣстѣ въ конторѣ или квартирѣ прикащика на самомъ промыслѣ, другой—у сторожа и третій у управляющаго промысломъ или промыслами фирмы.

Примѣчаніе 1. На мелкихъ, малоземельныхъ промыслахъ могутъ быть устраиваемы, съ увѣдомленіемъ о томъ мѣстнаго горнаго надзора, общіе склады для храненія пожарныхъ инструментовъ.

Примѣчаніе 2. Какъ предварительное росписаніе приборовъ для тушенія пожаровъ, такъ и дальнѣйшія въ немъ измѣненія и дополненія, впредь до учрежденія на промыслахъ общественной пожарной команды, составляются представителемъ мѣстнаго полицейскаго надзора, совмѣстно съ двумя избранными въ помощь ему изъ среды служащихъ на промыслахъ отвѣтственныхъ лицъ. Копія съ росписанія своевременно сообщается мѣстному горному начальству.

§ 39. Управленія промысловъ обязаны содержать въ исправности, въ районѣ промысловыхъ участковъ, дороги и мосты, какъ общаго пользованія, такъ и тѣ, которыми они пользуются для своихъ промышленныхъ цѣлей, и освѣщать ихъ по ночамъ съ предосторожностями, указанными въ §§ 2, 5, 7, 8 и 9.

§ 40. Во время пожара должна быть немедленно прекращаема эксплуатація сосѣднихъ скважинъ, расположенныхъ отъ мѣста пожара не далѣе 150 саж., а съ подвѣтренной стороны—на всемъ томъ пространствѣ, куда будутъ заноситься искры и во всякомъ случаѣ на разстояніи не менѣе одной версты.

§ 41. Мѣстныя горное начальство и полиція должны быть немедленно увѣдомляемы управленіями нефтяныхъ промысловъ, по телеграфу или по телефону, буде же таковыхъ не имѣется, то иными способами, о всѣхъ случаяхъ пожара на промыслахъ.

§ 42. Сроки для приведенія настоящихъ правилъ въ исполненіе и для согласованія съ ними промысловъ, кромѣ указанныхъ въ самыхъ правилахъ, назначаются управленіемъ горною частью Кавказскаго края.

III. О наблюденіи за исполненіемъ настоящихъ правилъ.

§ 43. Наблюденіе за исполненіемъ настоящихъ правилъ и возбужденіе судебного преслѣдованія за нарушеніе оныхъ возлагается на обязанность мѣстнаго горнаго начальства съ тѣмъ, чтобы протоколы о нарушеніи этихъ правилъ составлялись, въ случаѣ нужды, при содѣйствіи полиціи, и затѣмъ виновные привлекались къ законной отвѣтственности, согласно постановленіямъ устава о наказаніяхъ, налагаемыхъ мировыми судьями.

О правилахъ относительно устройства помѣщеній для храненія освѣтительныхъ минеральныхъ маслъ, нефти и продуктовъ ея перегонки и продажи оныхъ.

Министръ Финансовъ, 16 сентября 1891 г., представилъ Правительствующему Сенату, для распубликованія, засвидѣтельствованную копию съ утвержденныхъ, по соглашенію съ Министромъ Внутреннихъ Дѣлъ, на основаніи ст. 33 Высочайше утвержденнаго 11 іюня 1891 года положенія объ испытаніи, перевозкѣ, храненіи и продажѣ минеральныхъ маслъ, нефти и продуктовъ ея перегонки—подробныхъ правилъ относительно устройства помѣщеній для храненія освѣтительныхъ минеральныхъ маслъ, нефти и продуктовъ ея перегонки и продажи оныхъ.

На подлинныхъ написано: „Утверждаю“. 7 сентября 1891 года.

Подписалъ: Управляющій Министерствомъ Финансовъ, Товарищъ Министра *Θ. Тернеръ*.

ПРАВИЛА

ОТНОСИТЕЛЬНО УСТРОЙСТВА ПОМѢЩЕНІЙ ДЛЯ ХРАНЕНІЯ ОСВѢТИТЕЛЬНЫХЪ МИНЕРАЛЬНЫХЪ МАСЛЪ, НЕФТИ И ПРОДУКТОВЪ ЕЯ ПЕРЕГОНКИ И ПРОДАЖИ ОНЫХЪ.

§ 1. При устройствѣ указанныхъ въ Высочайше утвержденныхъ 11 іюня 1891 г. правилахъ (разд. III) помѣщеній для храненія и продажи освѣтительныхъ минеральныхъ маслъ, нефти и продуктовъ ея перегонки, должны быть соблюдаемы нижеслѣдующія правила.

§ 2. Лица, желающія устроить оптовые склады для храненія и продажи освѣтительныхъ минеральныхъ маслъ, нефти и продуктовъ ея перегонки, а равно для обработки или смѣшиванія оныхъ какъ между собою, такъ и съ посторонними веществами, обязаны, при подаваемыхъ ими о томъ въ установленномъ порядкѣ просьбахъ, представить: 1) планъ избранной для того мѣстности; 2) планъ распредѣленія на означенной мѣстности предполагаемыхъ къ возведенію построекъ склада, съ указаніемъ разстояній между ними и обозначеніемъ рода и количества продуктовъ, для храненія и продажи коихъ предназначается складъ, и 3) свѣдѣнія о разстояніи предполагаемаго къ устройству склада отъ границы сосѣднихъ участковъ.

§ 3. Если, по производствѣ установленнаго освидѣтельствованія, избранная для склада мѣстность, а равно предполагаемое расположеніе на оной отдѣльныхъ построекъ, признаны будутъ соответствующими требуемымъ условіямъ, то на право устройства и содержанія такового склада выдается просителю надлежащее въ томъ удостовѣреніе, съ обозначеніемъ въ ономъ: имени, фамиліи и званія лица, коему такое выдано, и разряда, къ какому разрѣшенный складъ отнесенъ (большой, средній или малый).

Примѣчаніе. Количество допускаемыхъ къ храненію въ отдѣльныхъ складахъ нефтяныхъ продуктовъ, ближайшимъ образомъ опредѣлено ст. 23 Высочайше утвержденныхъ 11 іюня 1891 г. правилъ объ испытаніи, перевозкѣ, храненіи и продажѣ минеральныхъ маслъ, нефти и продуктовъ ея

перегонки, причѣмъ посуда, содержащая жидкости II класса (огнеопасныя), должна имѣть на видномъ мѣстѣ ясную и прочную надпись „огнеопасно“, воспроизведенную бѣлыми буквами на красномъ полѣ.

§ 4. Означенныя въ ст. 24 и 26 Высочайше утвержденныя 11 іюня 1891 г. правила объ испытаніи, перевозкѣ, храненіи и продажѣ минеральныхъ маселъ, нефти и продуктовъ ея перегонки, разстоянія для складовъ и принадлежащихъ къ онымъ построекъ, должны быть исчисляемы по кратчайшей линіи, между ближайшими одного къ другому краями зданій и границами сосѣднихъ участковъ.

§ 5. Помѣщенія для оптовыхъ складовъ могутъ быть устроиваемы въ видѣ деревянныхъ поверхъ земли шатровъ, покрытыхъ слоемъ земли и дерна, и съ углубленными въ землю полами, которые должны быть устроиваемы во всякаго рода складахъ изъ негоряемаго матеріала и имѣть уклонъ къ одному какому либо пункту, гдѣ долженъ быть установленъ пріемникъ для собиранія стекающей жидкости. Надъ зданіями складовъ устройство чердаковъ не допускается. Крыши складочныхъ зданій должны быть желѣзныя, черепичныя, земляныя или изъ другого негоряемаго матеріала. Двери складовъ должны быть обиты желѣзомъ. Въ случаѣ устройства склада (для жидкостей I разряда) въ видѣ отдѣльнаго резервуара или группы такихъ резервуаровъ, послѣдніе должны быть изготовляемы изъ прочно склепанныхъ желѣзныхъ или стальныхъ листовъ и установлены на прочномъ основаніи, съ огражденіемъ канавами и, —если по мѣстнымъ условіямъ окажется нужнымъ,—землянымъ валомъ вокругъ всей площади, занятой резервуарами склада. Для удаленія испареній въ складахъ должны быть устроены выходящія поверхъ крышъ вытяжныя трубы, а въ стѣнахъ каменныхъ зданій—продушины, снабженныя металлическими сѣтками.

Примѣчаніе. Помѣщенія для храненія запасовъ при заведеніяхъ розничной продажи освѣтительныхъ минеральныхъ маселъ, могутъ быть устроиваемы въ видѣ погребовъ, покрытыхъ землею и дерномъ.

§ 6. Куреніе табаку, разведеніе огня, поставка самоваровъ въ помѣщеніяхъ оптовыхъ складовъ и въ помѣщеніяхъ для храненія запасовъ при заведеніяхъ розничной продажи воспрещается.

§ 7. Проведеніе тепла въ устроиваемыя при лавкахъ розничной продажи помѣщенія для храненія запасовъ путемъ выходящихъ въ эти помѣщенія печныхъ стѣнокъ, или желѣзныхъ и чугунныхъ трубъ, не возбраняется.

§ 8. Помѣщенія для храненія означенныхъ запасовъ не должны имѣть внутренняго сообщенія съ лавкою, въ которой производится розничная продажа освѣтительныхъ маселъ; ведущія во дворъ или на улицу двери тѣхъ помѣщеній должны быть обиты желѣзомъ. Устройство приспособленій въ стѣнахъ, для провода освѣтительныхъ маселъ посредствомъ плотно обдѣленныхъ трубъ, не воспрещается.

§ 9. Розливъ минеральныхъ маселъ, нефти и продуктовъ ея перегонки, въ большихъ, а равно жидкостей разрѣшенныхъ къ храненію въ среднихъ и малыхъ оптовыхъ складахъ дозволяется только днемъ или при электрическомъ освѣщеніи. Отпускъ потребителямъ вышеозначенныхъ продуктовъ какъ изъ складовъ, такъ и изъ помѣщеній для храненія запасовъ при розничной продажѣ, допускается при искусственномъ освѣщеніи посредствомъ фонарей, снабженныхъ предохранительными сѣтками, или при помощи освѣщенія, приспособленнаго снаружи упомяну-

тыхъ складовъ и помѣщеній и отдѣлепнаго отъ нихъ плотно укрѣпленнымъ корабельнымъ стекломъ. Входить въ сказанныя склады и помѣщенія со свѣчею, обыкновенною лампою или фонаремъ, не снабженнымъ предохранительною сѣткою, не дозволяется.

§ 10. Въ мѣстахъ розничной продажи дозволяется хранить означенныя масла и нефтяные продукты какъ въ металлической посудѣ, такъ и въ деревянныхъ бочкахъ, съ тѣмъ, чтобы онѣ были поставлены на металлическомъ поддонникѣ, который долженъ быть всегда опорожненнымъ и сухимъ.

§ 11. Отпускъ освѣтительныхъ минеральныхъ маселъ разрѣшается какъ въ металлической и деревянной, такъ и въ стеклянной посудѣ, но въ послѣдней не болѣе трехъ фунтовъ освѣтительныхъ маселъ I класса и одного фунта маселъ II класса.

§ 12. При храненіи опорожненныхъ изъ подъ освѣтительныхъ минеральныхъ маселъ, нефти и продуктовъ ея перегонки, бочекъ, а также клепки и вообще материаловъ для изготовленія бочекъ, подлежатъ соблюденію слѣдующія мѣры предосторожности:

а) При большихъ и среднихъ оптовыхъ складахъ, равно на особыхъ предназначенныхъ для сего участкахъ, внѣ городовъ и селеній, дозволяется складывать порожнія бочки, клепку и другіе материалы для изготовленія бочекъ, въ отдѣльные штабели, изъ коихъ каждый долженъ имѣть: въ длину не свыше 10, въ ширину 8 и въ высоту 2 сажень. Разрывы между отдѣльными штабелями должны быть не менѣе 7 сажень. Разстояніе штабелей отъ каменныхъ строеній и складовъ освѣтительныхъ минеральныхъ маселъ и нефтяныхъ продуктовъ, а также отъ границъ сосѣднихъ участковъ, должно быть не менѣе 7 сажень, а отъ деревянныхъ построекъ, находящихся на одномъ со складомъ участкѣ, не менѣе 14 сажень. Тѣ же правила соблюдаются и относительно складовъ клепокъ для бочекъ.

б) При малыхъ оптовыхъ складахъ каждый отдѣльный штабель опорожненныхъ бочекъ долженъ содержать не болѣе 15 порожнихъ бочекъ; разстояніе штабелей между собою, а равно и отъ складочныхъ помѣщеній, другихъ строеній, на одномъ съ ними участкѣ находящихся, и границъ сосѣднихъ участковъ, должно быть не менѣе 3 сажень.

в) Во дворахъ, гдѣ находятся помѣщенія для запасовъ при розничной продажѣ, а также въ лавкахъ для таковой продажи освѣтительныхъ минеральныхъ маселъ, храненіе порожнихъ бочекъ воспрещается.

Примѣчаніе. Храненіе порожнихъ бочекъ внутри помѣщеній для запасовъ при розничной продажѣ, въ количествѣ не свыше 10, не воспрещается.

§ 13. На видномъ мѣстѣ при каждомъ оптовомъ складѣ должна находиться вывѣска съ означеніемъ рода хранящихся въ немъ нефтяныхъ продуктовъ. Мѣста храненія и продажи освѣтительныхъ минеральныхъ маселъ 2 класса должны быть снабжены вывѣсками съ соотвѣтствующею надписью бѣлыми буквами на красномъ полѣ. Независимо сего, въ оптовыхъ складахъ, или конторахъ при нихъ, и въ мѣстахъ для розничной продажи освѣтительныхъ минеральныхъ маселъ, должны быть вывѣшены на видномъ мѣстѣ свидѣтельства, выданныя на право содержанія оныхъ.

§ 14. Содержатели оптовыхъ складовъ обязаны поручать завѣдываніе оными и постоянный за ними надзоръ лицамъ, вполне надежнымъ, не менѣе 21 года отъ роду.

Циркулярное отношеніе г. Управляющаго Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ къ гг. Начальникамъ губерній и областей о доставленіи свѣдѣній о каменоломняхъ.

На основаніи статей 1 и 8 т. VII Св. Зак., Уст. Горн., и приложенія къ ст. 1 (примѣч. 5) сего Устава, по прод. 1890 г. (Высочайше утвержденное 13 мая 1880 г. мнѣнія Государственнаго Совѣта о производствѣ подземныхъ работъ), надзоръ за каменоломнями и другими разработками полезныхъ ископаемыхъ лежитъ на обязанности горнаго вѣдомства. Съ цѣлью урегулированія этого надзора, Горнымъ Департаментомъ были собираемы свѣдѣнія о существующихъ болѣе значительныхъ каменоломняхъ и разработкахъ ископаемыхъ, и эти разработки подчинялись надзору окружныхъ инженеровъ и маркшейдеровъ. Въ большинствѣ губерній, однако, вышеозначенныя подземныя работы продолжаютъ оставаться безъ всякаго техническаго наблюденія, и добыча въ нихъ ископаемаго сопровождается ежегодно повторяющимися, многочисленными несчастными случаями съ рабочими, угрожая въ иныхъ мѣстахъ зданіямъ и дорогамъ. Съ развитіемъ подземныхъ работъ, число означенныхъ случаевъ должно возрастать, и естественно, что горная администрація не можетъ оставаться равнодушною къ увеличивающемуся числу жертвъ, а обязана принять соотвѣтствующія мѣры предупрежденія, которыя, какъ показалъ опытъ примѣненія закона 13 мая 1880 г. къ руднымъ разработкамъ, оказываются весьма существенными.

Належащій надзоръ за каменоломнями установленъ пока только въ губерніяхъ, входившихъ въ составъ бывшаго юго-западнаго горнаго округа, т. е. Бессарабской, Херсонской, Каменецъ-Подольской, Кіевской, Волынской, Черниговской и Таврической.

Для устройства надзора въ остальныхъ губерніяхъ и областяхъ,—тамъ, гдѣ имѣются окружные инженеры и маркшейдеры, никакихъ препятствій не представляется, и требуется только нѣкоторое дополненіе инструкціи, опубликованной Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ черезъ Правительствующій Сенатъ, во исполненіе закона 13 мая 1880 г., а именно той части ея, которая касается подземныхъ работъ въ каменоломняхъ.

Касательно же губерній, гдѣ не имѣется мѣстнаго горнаго начальства, необходимо изыскать способъ техническаго надзора за болѣе правильною и безопасною разработкою. Для сего губерніи эти частью могутъ быть включены въ существующіе уже горные округа, частью же для нихъ можетъ быть установленъ вновь техническій надзоръ, съ изысканіемъ для сего особыхъ средствъ на счетъ казны, земства и городовъ. Одесса подала уже примѣръ учрежденія въ составѣ мѣстнаго городского общественнаго управленія должности горнаго инженера для надзора за мѣстными каменоломнями.

Предварительно, однако, выработки какихъ-либо предположеній по сему предмету, необходимо имѣть болѣе точныя и подробныя свѣдѣнія о каменоломняхъ и другихъ разработкахъ полезныхъ ископаемыхъ въ разныхъ губерніяхъ и областяхъ. Хотя подобныя свѣдѣнія были уже собраны въ 1880 году, черезъ посредство гг. Начальниковъ губерній, по свѣдѣнія эти уже значительно устарѣли и не соотвѣтствуютъ дѣйствительности.

Вслѣдствіе сего, я имѣю честь покорнѣйше просить Ваше Превосходительство о доставленіи Министерству Государственныхъ Имуществ собранныхъ черезъ посредство губернскихъ и земскихъ статистическихъ комитетовъ и мѣстной полиціи свѣдѣній по ввѣренной Вамъ губерніи (области) о числѣ и точномъ мѣстонахожденіи разработокъ для добычи строительныхъ матеріаловъ, камня, гипса, известняка, цемента, мѣла, плитъ, жернововъ, полевого и плавикового шпата, барита, фосфоритовъ, фарфоровой, фаянсовой, огнеупорной глины и минеральныхъ красокъ, и, если возможно, о приблизительномъ количествѣ добычи изъ оныхъ въ 1890 году ископаемаго.

Свѣдѣнія должны быть доставлены только о такихъ разработкахъ, въ коихъ добыча производилась болѣе или менѣе постоянно или періодически, а не для случайныхъ домашнихъ надобностей крестьянъ. О всѣхъ разработкахъ, производимыхъ подземными работами, а тѣмъ болѣе употребляющихъ пороховъ и другіе взрывчатые матеріалы, свѣдѣнія должны быть доставлены, по возможности, полныя и обстоятельныя.

Наоборотъ, въ доставленіи свѣдѣній о добычѣ рудъ, ископаемаго угля, соли, сѣры и хромистаго желѣзняка, хотя бы и производимыхъ внѣ горнозаводскихъ дачъ, нѣтъ надобности, такъ какъ эти свѣдѣнія имѣются уже въ горныхъ управленіяхъ.

Циркулярное разъясненіе Горнаго Департамента касательно тунележащихъ рудниковъ.

Нѣкоторыми Управленіями Государственныхъ Имуществъ былъ возбужденъ вопросъ о томъ, какъ надлежитъ поступать съ рудниками, кои были отведены на основаніи узаконеній, дѣйствовавшихъ до 1-го Января 1888 г., и объявляются нынѣ тунележащими въ силу тѣхъ-же узаконеній (ст. 1065 т. VII Св. Зак. Уст. Горн.)

Вслѣдствіе сего и въ исполненіе резолюціи Г. Управляющаго Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ, положенной 12-го сего Августа на журналѣ Горнаго Совѣта по вышеозначенному вопросу, Горный Департаментъ увѣдомляетъ для руководства:

1, что рудники, отведенные на основаніи прежнихъ законоположеній и объявленные или имѣющіе быть объявленными тунележащими, если эти рудники расположены въ чертѣ свободныхъ казенныхъ земель, подлежатъ отдачѣ въ разработку частнымъ лицамъ въ порядкѣ, установленномъ ст. 65 Правилъ о частной горной промышленности на свободныхъ казенныхъ земляхъ (Прилож. къ ст. 1 (прим. 2) т. VII Св. Зак., Уст. Горн., по Прод. 1890 г.), но безъ требуемой п. 1-мъ сей статьи предварительной оцѣнки,

и 2, что вырученныя на торгахъ отъ продажи такихъ рудниковъ суммы, за покрытіемъ издержекъ на производство торговъ, подлежатъ обращенію сполна въ доходъ казны.

Циркулярное предложеніе Горнаго Департамента отъ 24 сентября 1891 г. о возложеніи непосредственно на окружныхъ инженеровъ обязанностей по выдачѣ разрѣшеній на установъ новыхъ паровыхъ котловъ.

Г. Управляющій Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ, въ видахъ скорѣйшаго разрѣшенія поступающихъ отъ частныхъ горнопромышленниковъ прошеній о разрѣшеніи на установъ новыхъ паровыхъ котловъ, изволилъ приказать возложить выдачу означенныхъ разрѣшеній непосредственно на мѣстныхъ окружныхъ инженеровъ, съ тѣмъ, чтобы послѣдніе о выданныхъ ими разрѣшеніяхъ два раза въ годъ доставляли свѣдѣнія въ мѣстныя Горныя Управленія, или въ Горный Департаментъ, по принадлежности.

ПРИКАЗЫ ПО ГОРНОМУ ВѢДОМСТВУ.

Его Императорское Величество въ присутствіи своемъ въ Фреденсборгѣ, въ Даніи, соизволилъ отдать слѣдующіе приказы по горному вѣдомству.

31 Августа 1891 года. № 11. Утверждается въ должности: Исправляющій должность Горнаго Начальника Камсковооткинскаго округа, Горный Инженеръ Коллежскій Совѣтникъ *Милковский* въ означенной должности.

28 Сентября 1891 года. № 12. Назначается: Членъ Горнаго Ученаго Комитета, Профессоръ Горнаго Института по кафедрѣ металлургіи, галлургіи и пробирнаго искусства и Помощникъ Управляющаго С.-Петербургскою Пробирною Палаткою и Лабораторіею Министерства Финансовъ, Горный Инженеръ Дѣйствительный Статскій Совѣтникъ *Юсса 2-й*—Инспекторомъ Горнаго Института и Завѣдывающимъ Музеумомъ сего Института, съ оставленіемъ въ первыхъ двухъ должностяхъ.

Подписаль: Управляющій Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ, Товарищъ Министра Статсъ-Секретарь *Вешняковъ*.

№ 10, 12 Сентября 1891 года.

Опредѣляются на службу по горному вѣдомству Горные Инженеры, окончившіе курсъ наукъ въ Горномъ Институтѣ, съ правомъ начинъ Коллежскаго Секретаря, въ 1890 году—Илья *Епифановъ*, а въ 1891 году—*Михаиль Бѣляминъ* и Губернскаго Секретаря *Павель Яргинъ*, съ назначеніемъ для практическихъ занятій, срокомъ на одинъ годъ, въ распоряженіе: *Епифановъ*—Начальника Ижевскаго оружейнаго завода, съ 21-го Августа сего года, *Яргинъ*—Главнаго Начальника Уральскихъ горныхъ заводовъ, съ 23-го минувшаго Августа, и *Бѣляминъ*—Товарищества нефтянаго производства братьевъ *Нобель*, съ 28-го того же Августа; всѣ трое безъ содержанія отъ казны.

Назначается Управитель сталелитейной и тигельной фабрикъ Пермскихъ пушечныхъ заводовъ, Горный Инженеръ Коллежскій Ассесоръ фонъ-*Лезедовъ*—Помощникомъ Горнаго Начальника Гороблагодатскаго округа и Управителемъ Кушвинскаго завода, съ 23-го Августа сего года.

Утверждается исполняющій обязанности Управляющаго Уральскимъ Горнымъ Училищемъ, Горный Инженеръ Коллежскій Совѣтникъ *Китаевъ*—въ настоящей должности, съ 21 Августа сего года.

Командируются Горные Инженеры: Членъ Горнаго Ученаго Комитета, Директоръ Геологическаго Комитета, Экстраординарный Академикъ Императорской Академіи Наукъ и Профессоръ Горнаго Института, Дѣйствительный Статскій Совѣтникъ *Карпинскій 3-й*, на одинъ мѣсяць, въ Харьковскую, Кіевскую, Минскую и Виленскую губерніи, для подготовительныхъ работъ по составленію общей геологической карты Европейской Россіи; исполняющій обязанности Управителя Саткинскаго завода, Злато-

устовскаго округа, Статскій Совѣтникъ *Писаревъ*—на горные заводы южной Россіи, срокомъ на одинъ мѣсяць, для ознакомленія съ новѣйшими техническими усовершенствованіями на сихъ заводахъ; Управитель Каменскаго завода, Коллежскій Совѣтникъ *Версильовъ 1-й*—на Ижевскій оружейный и Воткинскій горный заводы, срокомъ на одинъ мѣсяць, для ознакомленія съ литьемъ на этихъ заводахъ; состоящіе по Главному Горному Управленію: Коллежскій Ассесоръ *Савинъ*—въ распоряженіе Главнаго Начальника Уральскихъ горныхъ заводовъ, съ 27 Августа сего года; Коллежскіе Секретари: *Нордфельдъ*—на принадлежащія наслѣдникамъ купца Недѣльскаго антрацитовыя копи въ области Войска Донскаго, съ 3 текущаго Сентября; состоящіе на практическихъ занятіяхъ: *Горяиновъ 2-й*—на Александровскій Южно-Россійскій заводъ, съ 28 Августа сего года; *Мешерскій*—на тотъ же заводъ, съ 1 сего Сентября, и *Бѣловъ*—въ распоряженіе Южно-Русскаго Днѣпровскаго металлургическаго общества, съ 3 сего же Сентября; послѣдніе пятеро для техническихъ занятій: изъ нихъ Савинъ и Нордфельдъ, съ оставленіемъ по Главному Горному Управленію, а остальные трое,—съ зачисленіемъ по сему Управленію, безъ содержанія отъ казны.

Увольняется въ отпускъ за границу, срокомъ на одинъ мѣсяць, Секретарь Горнаго Ученаго Комитета, Горный Инженеръ Коллежскій Ассесоръ *Кулибинъ 2-й*.

Поручается Горнымъ Инженерамъ Статскимъ Совѣтникамъ: Старшему Геологу Геологическаго Комитета *Мушкетову*—исполненіе обязанностей Директора Геологическаго Комитета, на время командировки Дѣйствительнаго Статскаго Совѣтника Карпинскаго 3-го, а причисленному къ Министерству Государственныхъ Имуществъ *Данишчу*—исполненіе обязанностей Секретаря Горнаго Ученаго Комитета, на время отпуска Коллежскаго Ассесора Кулибина 2-го.

Отчисляются по Главному Горному Управленію, на основаніи приказа по горному вѣдомству отъ 13-го Марта 1871 года за № 4-мъ, на одинъ годъ, безъ содержанія отъ казны, состоящіе на практическихъ занятіяхъ, Горные Инженеры Коллежскіе Секретари: *Брайловскій*, *Хатисовъ* и Князь *Дадіани*, съ 6-го Сентября сего года за окончаніемъ сихъ занятій.

Увольняется отъ службы, на основаніи 3 примѣч. къ ст. 22-й т. VII по продолж. 1890 г., состоящій по Главному Горному Управленію, Горный Инженеръ Надворный Совѣтникъ *Завадскій*, съ 10-го Августа сего года, съ мундиромъ.

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

Подписаль: Управляющій Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ, Товарищъ Министра, Статсъ-Секретарь *Вешняковъ*.

ОТЧЕТЪ

О ДЕНЕЖНЫХЪ ОБОРОТАХЪ ЭМЕРИТАЛЬНОЙ КАССЫ ГОРНЫХЪ ИНЖЕНЕРОВЪ ЗА 1888 Г.

Оставалось отъ прошлаго года.

А. Въ процентныхъ бумагахъ.

1) 5% билетовъ Государственнаго Банка 2 выпуска на . . .	891,150 р.
2) " " " " 4 " " . . .	130,000 "
3) " " " " 5 " " . . .	11,000 "
4) билетовъ 1-го внутренняго съ выигрышами займа на . . .	100 "
5) " 2-го " " " " " " . . .	100 "
6) 5 ¹ / ₂ % свидѣтельствъ по выкупу крестьянскихъ земельныхъ надѣловъ на	244,100 "
7) облигацій восточнаго займа 2 выпуска на	173,700 "
8) " " " 3 " "	115,000 "
9) серія Государственнаго Казначейства, выпуска 1 мая 1880 г.	50 "
<hr/>	
Итого. 1.565,200 р.	

Б. Въ наличныхъ денгахъ.

1) На Главномъ Казначействѣ	2,830 р. 48 ³ / ₄ к.
2) Въ долгу за Государственнымъ Банкомъ	15,000 р. "
<hr/>	
Итого. 17,830 р. 48 ³ / ₄ к.	
<hr/>	
Всего. 1.583,030 р. 48 ³ / ₄ к.	

Въ теченіи 1888 года поступило.

1) 216 облигацій 2-го восточнаго займа, переданныя въ Государственный Банкъ для обмѣна на таковыя же облигаціи съ новыми купонными листами.	173,700 р.	к.
2) Двѣ книжки Государственнаго Банка на сумму	23,000 "	"
3) а) Процентовъ по срочнымъ купонамъ и капиталу, хранившемуся на книжкѣ Государственнаго Банка	75,550 "	33 к.
и б) Въ возвратъ расходовъ по уплатѣ 5 ⁰ / ₀ государственнаго сбора съ принадлежащаго эмеритальной кассѣ капитала	3,942 "	50 "
	<hr/>	79,492 " 83 "
4) Три свидѣтельства на непрерывный по выкупу крестьянъ доходъ (5 ¹ / ₂ ⁰ / ₀ ренты), приобрѣтенныя взаменъ таковыхъ же свидѣтельствъ, вышедшихъ въ тиражъ погашенія въ 1887 году	900 "	"
5) Оставшихся отъ покупки процентныхъ бумагъ	11 "	27 "
6) Вычетовъ:		
а) съ жалованья, столовыхъ, квартирныхъ, арендъ, пособій и пенсій, получаемыхъ на службѣ горными инженерами	67,823 "	26 "
б) за 1888 г. въ уплату 6 ⁰ / ₀ вычетовъ съ жалованья и столовыхъ, получаемыхъ горными инженерами въ меньшемъ размѣрѣ противъ окладовъ, положенныхъ штатами 1834 года	265 "	14 "
	<hr/>	68,088 " 40 "
7) Списанныхъ съ капитала, внесеннаго на книжку Государственнаго Банка	15,000 "	"

8) Капитальной суммы по обмѣненной на наличныя деньги серіи Государственнаго Казначейства, выпуска 1-го мая 1880 г.	50 к.
9) Въ возвратъ пенсій, оставшихся невыданными за убылью пенсіонеровъ.	1,106 р. 31 к.
	361,348 р. 81 к.
Числится въ долгу за Государственнымъ Банкомъ одно свидѣтельство на непрерывный по выкупу крестьянъ доходъ (5 $\frac{1}{2}$ % рента), переданное въ сей Банкъ для обмѣна на новое	25,000 „ „
	Итого въ приходѣ. . . . 386,348 р. 81 к.
	Всего съ оставшимися. . . . 1.969,379 р. 29 $\frac{3}{4}$ к.

Въ теченіи 1888 г. произведены расходы.

1) Выписаны въ расходъ:	
а) вышедшее въ тиражъ погашенія одно свидѣтельство на непрерывный по выкупу крестьянъ доходъ (5 $\frac{1}{2}$ % ренты), переданное въ Государственный Банкъ для обмѣна на новое	25,000 р.
б) 216 облигацій 2-го восточнаго займа, для представленія въ Государственный Банкъ для обмѣна на таковыя же билеты съ новыми купонными листами.	173,700 „
в) серія Государственнаго Казначейства, выпуска 1 мая 1880 г., для обмѣна на наличныя деньги	50 „
2) Передано на книжку Государственнаго Банка	8,000 „
3) Уплатено Государственному Банку гербовыхъ пошлинъ за одну книжку	15 к.
4) На страхованіе двухъ билетовъ 1-го и 2-го внутреннихъ съ выигрышами займовъ отъ тиражей погашенія билетовъ сихъ займовъ	4 „
5) На расходы по дѣлопроизводству эмеритальной кассы.	3,000 „
6) Перечислено въ Государственные доходы на производство:	
а) пенсій отставнымъ горнымъ инженерамъ и семействамъ умершихъ инженеровъ.	149,015 „ 85 „
б) пособія семейству умершаго Горн. Инжен. Бѣлоторова	600 „

7) На усиленіе средствъ по пенсіонной части Министерства Финансовъ и Государств. Контроля за 1888 годъ	530 „
8) Списаны съ прихода состоявшіе въ долгу за Государственнымъ Банкомъ	15,000 „
9) Списано съ книжки Государственнаго Банка для возстановленія обратно на приходъ	15,000 „
10) Передано въ Государственный въ Банкъ:	
а) на покупку процентныхъ бумагъ	950 „
б) въ доплату недостающихъ по обмѣну вышедшаго въ тиражъ погашенія $5\frac{1}{2}\%$ свидѣтельства на непрерывный по выкупу крестьянъ доходъ	650 „
<hr/>	
Итого въ расходѣ.	391,500 р. „

Остатокъ въ 1-му января 1889 года.

А. Въ процентныхъ бумагахъ.

1) 5% билетовъ Государственнаго Банка 2 выпуска на	891,150 р. „
2) „ „ „ „ 4 „ „	130,000 „ „
3) „ „ „ „ 5 „ „	11,000 „ „
4) $5\frac{1}{2}\%$ свидѣтельствъ на непрерывный по выкупу крестьянъ доходъ	220,000 „ „
5) Билеты 1 внутренняго съ выигрышами займа	100 „ „
5) „ 2 „ „ „ „	100 „ „
7) Облигацій 2 восточнаго займа на	173,700 „ „
8) „ 3 „ „ „ „	115,000 „ „
<hr/>	
	1.514,050 р. „

Кромѣ сего состоитъ въ долгу за Государственнымъ Банкомъ (одно $5\frac{1}{2}\%$ свидѣтельство, вышедшее въ тиражъ погашенія и представленное въ сей Банкъ для обмѣна на новое)

	25,000 „ „
<hr/>	
Итого.	1.566,050 р. „

Б. Въ наличныхъ деньгахъ.

1) На Главномъ Казначействѣ	3,829 „ 29 ³ / ₄ к.
2) На книжкѣ Государственнаго Банка	8,000 „ „
<hr/>	
Всего	11,829 р. 29 ³ / ₄ к.
<hr/>	
Всего	1.577,879 р. 29 ³ / ₄ к.

Подписалъ: Директоръ *И. Кулибинъ*. Скрѣпилъ: Завѣдывающій Эмеритальною кассою *А. Кеппенъ*. Завѣрилъ Дѣлопроизводитель *В. Мясновъ*.

Къ отчету за 1888 годъ.

Сравнительная вѣдомость денежнымъ оборотамъ эмеритальной кассы горныхъ инженеровъ съ тѣми проектными расчетами, которые приняты были въ основаніе назначенною въ 1886 г. комиссіею, для изслѣдованія операционныхъ дѣйствій кассы, согласно § 13 положенія 1870 года.

	Предположен- ные обороты		Дѣйствитель- ные обороты.		Противъ предположенія оказалось въ дѣйствительности.			
					Болѣе.		Менѣе.	
	Руб.	К.	Руб.	К.	Руб.	К.	Руб.	К.
Основной капиталъ къ 1 января 1888 года . . .	1,450,402	61	1,583,030	8 ³ / ₄	132,627	87 ³ / ₄	—	—
Доходъ въ 1888 году . .	110,320	13	148,748	81	38,428	68	—	—
Расходы.								
На пенсіи	94,103	55	149,015	85	54,912	30	—	—
„ пособия	750	—	600	—	—	—	150	—
„ дѣлопроизводство . .	3,000	—	3,000	—	—	—	—	—
„ страхованіе билетовъ	—	—	4	—	4	—	—	—
„ усиленіе средствъ по пенсіонной части Ми- нистерства Финан- совъ и Государствен- наго Контроля	—	—	530	—	530	—	—	—
„ уплату Государствен- ному Банку гербо- выхъ пошлинъ за од- ну книжку	—	—	—	15	—	15	—	—
Обмѣнена на наличныя деньги серія Государ- ственнаго Казначейства выпуска 1 мая 1880 г. .	—	—	50	—	50	—	—	—
При покупкѣ въ іюлѣ мѣ- сядѣ процентныхъ бу- магъ (5 ¹ / ₃ % свидѣ- тельствъ) и обмѣнѣ въ декабрѣ вышедшей въ тиражѣ погашенія 5 ¹ / ₃ % ренты въ 25 т. рублей на новую понесено убыт- ка, влѣдствіе того, что курсъ на эти бумаги былъ выше номинальной ихъ стоимости	—	—	700	—	7000	—	—	—
Итого расходовъ . . .	97,853	55	153,900	—	56,046	45	150	—
Остатокъ дохода за рас- ходами	12,466	58	5,151	19	—	—	17,617	77
Основной капиталъ къ 1 января 1889 года . . .	1,462,869	19	1,577,879	29 ³ / ₄	115,010	10 ³ / ₄	—	—

Подписаль: Директоръ Н. Кулибинъ, скрѣпилъ: Завѣдывающій Эмеритальною кассою А. Кеппень.

ДОКЛАДЪ

коммисіи, назначенной для разсмотрѣнія отчета по эмеритальной кассѣ горныхъ инженеровъ за 1888 годъ.

Въ отчетѣ показано, что капитала эмеритальной кассы горныхъ инженеровъ къ 1 января 1888 года состояло 1.583,030 руб. 48³/₄ коп.; въ теченіи года поступило 148,748 руб. 81 коп., израсходовано 153,900 руб., болѣе противъ поступления на 5,151 р. 19 к., и затѣмъ къ 1 января 1889 года капиталъ кассы составлялъ 1.577,879 р. 29³/₄ коп. Общій обзоръ оборотовъ капитала кассы указываетъ, что, начинаясь 1 января 1879 г., когда капиталъ кассы составлялъ 785,211 р. 84¹/₄ коп., онъ постоянно увеличивался до 1 января 1887 г., и достигъ 1.588,859 руб. 86³/₄ коп.; съ того времени онъ сталъ уменьшаться и уменьшеніе за 2 года, 1887 и 1888 г., составляетъ 10,980 руб. 57 коп. Два года сряду повторившійся дефицитъ указываетъ, что расходы кассы превышаютъ ея средства, а потому представляется настоятельная надобность въ уменьшеніи расходовъ эмеритальной кассы для поддержанія ея существованія.

Приведенныя въ отчетѣ Горнаго Департамента данныя о движеніи капитала кассы въ 1888 году не представляютъ дѣйствительныхъ доходовъ и расходовъ за этотъ годъ потому, что въ эти данныя включены нѣкоторыя оборотныя поступления, а именно, въ числѣ доходовъ показано: 1) полученные въ обмѣнъ серіи Государственнаго Казначейства 50 руб., и 2) возвращенные изъ суммы на выдачу пенсій, не выданные за выбытіемъ пенсіонеровъ, 1,106 руб. 31 коп. За исключеніемъ этихъ двухъ суммъ и изъ доходовъ отъ процентныхъ бумагъ, переплаченныхъ по курсу противъ нормальной стоимости бумагъ 688 руб. 73 коп., дѣйствительный доходъ кассы въ 1888 году составитъ 146,892 р. 50 к., а именно:

Доходъ отъ процентныхъ бумагъ.	74,861 р. 60 к.
Вычетовъ съ инженеровъ	67,823 „ 26 „
Возвратъ расходовъ по уплатѣ 5 ⁰ / ₀ государственнаго сбора съ принадлежащаго кассѣ капитала	3,942 „ 50 „
Изъ Государственнаго Казначейства въ уплату 6 ⁰ / ₀ за инженеровъ, получавшихъ содержаніе въ размѣрѣ штатовъ 1834 года	265 „ 14 „
	146,892 р. 50 к.

За соотвѣтственнымъ исправленіемъ получается слѣдующій дѣйствитель-
ный расходъ:

На пенсіи	147,909 р. 54 к.
На пособіе	600 " — "
На дѣлопроизводство по кассѣ	3,000 " — "
На усиленіе средствъ Министерства Фи- нансовъ и Государственнаго Контроля по пенсіонной части	530 " — "
На мелкіе расходы	4 " 15 "
	<hr/>
	152,043 р. 69 к.

Затѣмъ, превышеніе расходовъ (152,043 р. 69 к.) передъ доходами (146,892 р. 50 к) составляетъ въ 1888 году 5,151 р. 19 к.

Выше указана была необходимость уменьшенія расходовъ кассы для поддержанія ея существованія, но обезпеченіе цѣлости капитала кассы можетъ быть достигнуто единовременнымъ воспособленіемъ отъ 100,000 до 200,000 руб.

Въ заключеніе комиссія имѣетъ честь объяснить, что при повѣркѣ отчета по эмеритальной кассѣ за 1888 годъ съ дѣлами и документами, никакихъ неправильностей не замѣчено.

Подписали: *П. Олышевъ, П. Еремьевъ, Н. Фаллендорфъ, Ѳ. Савченковъ.*

ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

КЪ ВОПРОСУ О РУДНИЧНОМЪ ГРЕМУЧЕМЪ ГАЗѢ.

Е. ГОМАНА ¹⁾.

Очень интересныя данныя по этому вопросу помѣщены въ изданіяхъ Центрального Комитета Комиссіи, учрежденной въ Австріи для изысканія наиболѣе цѣлесообразныхъ мѣръ для обезопасенія горныхъ работъ отъ гремучаго газа (*Hefte des Centralcomité der österreichischen Commission zur Ermittlung der zweckmässigsten Sicherheitsmaasregeln gegen die Explosion schlagender Wetter in Bergwerken*); наибольшій интересъ сосредоточивается на статьяхъ горныхъ совѣтниковъ Исинскаго (Jicinsky) и Майера и шихт-мейстера Шнейдера. Первый изъ нихъ разбираетъ условія появленія гремучаго газа въ Острау-Карвинерскомъ Горномъ Округѣ и вліянія на это явленіе различныхъ естественныхъ и искусственныхъ факторовъ, а равно излагаетъ и сущность и свойства этого газа. Второй разбираетъ спеціально вопросъ о вліяніи атмосфернаго давленія на истеченіе гремучаго газа и, наконецъ, г. Шнейдеръ описываетъ наблюдаемую въ Розитскомъ пластѣ упругость исходящихъ изъ него газовъ въ зависимости отъ вліяній метеорологическихъ, о приемахъ извлеченія газа изъ копей Розиць-Цвешау—Ославанерскаго горнаго округа и наблюденія свои надъ появленіемъ пламени при употребляющихся въ этомъ округѣ рудничныхъ лампочкахъ.

Г. Исинскій подробно разбираетъ качества газовъ, выдѣляющихся изъ каменноугольныхъ пластовъ въ Острау-Карвинерскомъ Округѣ, условія накопленія собственно гремучаго газа какъ въ самомъ каменномъ углѣ, такъ и въ массѣ подошвенныхъ и кровельныхъ пластовъ мѣсторожденія, рассматриваетъ обстоятельства выдѣленія этого газа въ зависимости отъ различныхъ внѣшнихъ вліяній, а именно: давленія атмосферы, температуры и влажности воздуха, времени года и дня, условій залеганія пласта и его петрографическихъ свойствъ.

¹⁾ Изъ *Oesterreichische Zeitschrift für Berg-und Hüttenwesen* № 7, 1891 г. извлечено Д. С. гош. жггп. 1891 г., т. III, № 7.

Что касается атмосфернаго давления, то, по мнѣнію автора, оно при болѣе или менѣе рѣзкихъ колебаніяхъ не можетъ не имѣть нѣкотораго вліянія, независимо отъ другихъ факторовъ, на количество выдѣляющихся изъ толщъ каменнаго угля газовъ. Опыты, произведенные съ этою цѣлію надъ ровною стѣнкою забоя въ плотномъ углѣ, показали, что при паденіи барометра на каждые 10 мм., количество выдѣлявшихся газовъ увеличилось на 4—8%. Особенное же вліяніе эти измѣненія атмосфернаго давления имѣютъ на скопленія гремучаго газа и въ особенности на скопленія его въ старыхъ заброшенныхъ работахъ.

Наблюденія относительно измѣненій температуры показали, что повышение ея хотя и имѣетъ безусловное вліяніе на количество выдѣляющихся газовъ, но вліяніе это дѣлается замѣтнымъ только при быстромъ поднятіи термометра и при продолжительномъ вліяніи наступившей температуры. Вліяніе это парализуется правильнымъ провѣтриваніемъ рудника. Что же касается влажности воздуха и времени года и дня, то факторы эти не имѣютъ почти никакого вліянія на количество и свойства выдѣляющихся изъ угля газовъ; можно только замѣтить, что лѣтомъ работу вентиляторовъ или вообще провѣтриваніе нужно вести нѣсколько энергичнѣе, приблизительно въ отношеніи 1 : 1,59, т. е. лѣтомъ приходится машинамъ давать работы на 25% больше.

Въ отношеніи условій залеганія каменноугольныхъ пластовъ оказывается, что пласты съ крутымъ паденіемъ на большую глубину и имѣющіе непосредственный выходъ на дневную поверхность свободны отъ гремучаго газа, появляющагося лишь на глубинѣ 200—400 метровъ. Пласты съ менѣе крутымъ паденіемъ и тѣмъ болѣе пласты болѣе или менѣе горизонтальные, при однородности другихъ геологическихъ условій, уже болѣе богаты гремучимъ газомъ, такъ какъ выдѣленіе его черезъ вышележащія породы затрудняется. Когда выходы крутопадающихъ пластовъ прикрыты отложеніями, то наблюденія показали, что верхнія части такихъ мѣсторожденій болѣе богаты гремучими газами, чѣмъ лежащія на болѣе глубокой глубинѣ. Пологопадающіе или горизонтальные пласты, при томъ же условіи залеганія выходовъ, представляютъ болѣе равномерное распредѣленіе гремучаго газа и даже нерѣдко нижележащія пласты болѣе имъ богаты, чѣмъ вышележащія. При волнистомъ напластованіи—сѣдловина представляютъ вообще большія скопленія гремучаго воздуха сравнительно съ котловинами. Сдвиги и сбросы имѣютъ большое вліяніе на количество гремучаго газа и представляютъ мѣста значительныхъ его скопленій. Качества угля, по наблюденіямъ г. Исинскаго, имѣютъ слѣдующее вліяніе на обиліе гремучихъ газовъ: уголь твердый, плотный—выдѣляетъ относительно меньше газовъ сравнительно съ углемъ рыхлымъ, мягкимъ; спекающійся уголь, за рѣдкими исключеніями, выдѣляетъ больше газа, чѣмъ уголь тощій. Прямыхъ опытовъ относительно количества газовъ, выдѣляющихся изъ сырого и сухого угля, дѣлаемо не было, но, вообще, полагаютъ, что сырой уголь легче выдѣляетъ газы

сравнительно съ сухимъ. Пласты болѣе поздняго геологическаго образованія обыкновенно болѣе богаты газами, сравнительно съ пластами древнѣйшими.

Для опредѣленія зависимости, существующей между давленіемъ воздуха и выдѣленіемъ изъ каменноугольныхъ пластовъ гремучихъ газовъ, былъ произведенъ г. Майеромъ цѣлый рядъ опытовъ. Опыты эти производились какъ въ новыхъ рудникахъ, гдѣ не было еще старыхъ полей разработки, такъ и въ такихъ, гдѣ таковыя имѣлись на значительномъ пространствѣ, въ пластахъ очень богатыхъ газами (Корвинерскія копи), такъ и въ бѣдныхъ ими (Остраускія копи). Опыты эти привели г. Майера къ заключеніямъ, совершенно совпадающимъ съ наблюденіями г. Исинскаго, и результаты этихъ заключеній могутъ быть формулированы въ слѣдующихъ положеніяхъ:

1) Вліяніе измѣненій барометрическихъ показаній на истеченіе газовъ изъ обнаженныхъ цѣльныхъ толщъ каменнаго угля имѣетъ совершенно второстепенное значеніе.

2) Вліяніе атмосфернаго давленія на выдѣленіе газовъ, скопившихся въ старыхъ, выработанныхъ рудничныхъ поляхъ—очень значительно; тѣмъ не менѣе, однако, борьба съ этимъ явленіемъ не требуетъ никакихъ экстра-ординарныхъ мѣръ: оно можетъ быть парализовано обыкновенными средствами.

3) Способъ горныхъ работъ, особенно въ періодъ преобладанія очистныхъ, имѣетъ вліяніе на увеличеніе выдѣленій гремучаго газа, но все таки не въ такой степени, чтобы потребовалось измѣнить принятый способъ выработки.

4) Измѣненія температуры атмосфернаго воздуха, передающіяся внутрь рудника съ крайнею постепенностью, не имѣютъ почти никакого вліянія на количество и скорость выдѣленія гремучаго газа; тѣмъ не менѣе, однако, повышеніе температуры, вслѣдствіе какихъ-либо мѣстныхъ причинъ, въ самомъ рудникѣ всегда вызываетъ увеличеніе притока газовъ.

5) Степень влажности атмосфернаго воздуха не имѣетъ вліянія на истеченіе гремучаго газа, такъ какъ влажность рудничнаго воздуха измѣняется очень мало, даже при примѣненіи для рудника искусственнаго провѣтриванія.

6) Сильные вѣтры и грозы также не оказываютъ никакого вліянія на истеченіе гремучаго газа.

Относительно выдѣленій этого газа въ Розиць-Ославанерскомъ бассейнѣ, приводитъ свои наблюденія г. Шнейдеръ: изъ трехъ пластовъ, составляющихъ эту котловину, въ настоящее время выдѣляетъ газъ только верхній, самый мощный, и то только въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ паденіе его болѣе значительно и плотность угля меньше, между тѣмъ какъ сѣверная и южная части этого же пласта, съ болѣе пологимъ паденіемъ, меньшею мощностью и болѣе плотнымъ углемъ, выдѣляютъ столь-же мало газовъ, какъ и другіе два горизонтальные пласта. Изъ этого г. Шнейдеръ выводитъ то заключеніе, что замѣчаемое нынѣ въ верхнемъ пластѣ выдѣленіе газа прекратится съ углубленіемъ работъ, т. е. съ переходомъ ихъ въ тѣ мѣста, гдѣ паденіе пласта уменьшится и

уголь его сдѣлается плотнѣе, какъ то имѣеть мѣсто въ сѣверной и южной частяхъ котловины.

Какого-либо вліянія барометрическихъ измѣненій на количество истекающаго гремучаго газа г. Шнейдеръ уловить не могъ.

Занимаясь вопросомъ о рудничномъ гремучемъ газѣ, г. Шнейдеръ дѣлалъ наблюденія надъ употребленіемъ взрывчатаго состава подъ названіемъ «Kohlenwetter-dynamit» и пришелъ къ слѣдующимъ заключеніямъ: при зарядѣ въ 150 gr. происходило слабое воспламененіе газовъ при содержаніи 5% CH_4 ; при 6, 7 и 8% наблюдались уже болѣе сильныя взрывы его; при зарядѣ же въ 100 gr., взрывъ имѣлъ мѣсто только тогда, когда содержаніе CH_4 превышало 9%. При пробахъ съ угольною пылью и при зарядахъ отъ 115 до 300 gr. взрывчатаго вещества, вовсе не происходило воспламененія этой пыли; въ присутствіи же газовъ, съ зарядами въ 150—200 gr. и лишь при 5% CH_4 случались иногда, а при 6% всегда имѣли мѣсто взрывы и воспламененіе угольной пыли. Въ виду этого г. Шнейдеръ пришелъ къ заключенію, что взрывчатое вещество подъ названіемъ „Kohlenwetter-dynamit“ не можетъ считаться вполне гарантирующимъ отъ несчастій матеріаломъ. Заключенія г. Шнейдера расходятся однако съ данными, добытыми при опытахъ съ вышеупомянутымъ взрывчатымъ матеріаломъ, произведенныхъ въ 1888 году на копяхъ въ Шлебушѣ, около Кельна, и въ Нейкирхенѣ, около Саарбрюкена, и доказавшими полную безопасность „Kohlenwetter-dynamit'a“. Опыты въ копяхъ въ Шлебушѣ производились съ самыми опасными въ этомъ отношеніи сортами каменноугольной пыли и показали, что при зарядѣ въ 250 gr. и при 8—16% содержаніи CH_4 при 2 килогр. пыли и температурѣ до 34°, взрыва газовъ и загоранія пыли не происходило; послѣднее имѣло мѣсто лишь тогда, когда температура превышала 35°. Дальнѣйшіе опыты доказали, что прибавка къ взрывчатому веществу нѣкотораго количества кристаллической соды устраняла и это неудобство. Хотя прибавка эта и уменьшала нѣсколько динамическую силу взрывчатаго вещества, тѣмъ не менѣе, однако, сила эта оставалась еще настолько значительною, что вдвое превышала силу обыкновеннаго пороха, а это вполне достаточно для потребностей горныхъ работъ.

Въ Фленю (Бельгія) также производились опыты надъ угольною пылью въ присутствіи свѣтильнаго газа, чтобы доказать преимущества Kohlenwetterdynamit'a. Опыты дѣлались съ прессованнымъ порохомъ, желатино-динамитомъ, форситомъ и Kohlenwetterdynamit'омъ. Въ присутствіи одной только каменноугольной пыли, послѣднее взрывчатое вещество не вызывало воспламененія пыли; при повышеніи же температуры воспламененіе это происходило, и притомъ тѣмъ легче, чѣмъ сильнѣе былъ взятый для опыта взрывчатый матеріалъ. Тѣ же результаты получились и въ присутствіи свѣтильнаго газа. Дальнѣйшіе опыты, произведенные въ закрытомъ пространствѣ, при температурахъ отъ 24½ до 31° и въ присутствіи 6, 10, 12½ и 15% свѣтильнаго газа, доказали, что развиваемая Kohlenwetterdynamit'омъ температура не настолько высока, чтобы вызывать воспламененіе свѣтильнаго газа.

Вышеупомянутое взрывчатое вещество оказалось отличнымъ и въ другихъ отношеніяхъ. Такъ, оно дало, по сравненію съ порохомъ, очень высокій коэффициентъ полезной работы и значительный процентъ крупнаго угля. То же самое имѣло мѣсто тогда, когда вещество это примѣнялось для работъ въ пустой породѣ; патроны имѣли въ этомъ случаѣ 23 мм. въ діаметрѣ и размѣры эти оказались вполне достаточными и для болѣе плотныхъ и вязкихъ породъ. Хотя стоимость работы Kohlenwetterdynamit'омъ и выходитъ нѣсколько дороже, но въ тѣхъ случаяхъ, когда на первомъ планѣ должна стоять безопасность работы и устраненіе тяжелыхъ несчастій, расходъ этотъ не можетъ казаться обременительнымъ.

Какъ на средство обезопасить отъ несчастій порохоустрѣльную работу въ копяхъ съ гремучимъ воздухомъ, указываютъ и на способъ забивки шпуровъ, причемъ оставляется пустой промежутокъ между патрономъ и массою, заполняющею шпуръ; это дѣлается съ тѣмъ расчетомъ, что газы, по взрывѣ, имѣютъ для своего распространенія нѣкоторое свободное мѣсто, причемъ немного охлаждаются. Этимъ способомъ можно совершенно обезопасить себя отъ взрывовъ гремучаго газа или воспламененія угольной пыли, въ особенности если примѣнять запалы, дѣйствующіе треніемъ или же электрическіе, съ хорошо уединенными проводами.

Въ послѣднее время гг. Шалонъ и Геренъ предложили вводить въ забойки шпура растворъ желатины, чтобы тушить этимъ средствомъ образующееся при взрывѣ пламя. Тутъ, какъ и въ Сетлеровскомъ патронѣ, предполагается веществомъ этимъ окружать патронъ, съ тою только разницею, что въ данномъ случаѣ окружающая патронъ масса не жидкая, а студенистая, что значительно упрощаетъ приготовленіе такихъ патроновъ. По Шалону и Герену, готовятъ патроны наполненные исключительно студенистою массою, состоящею изъ 98% воды и 2% студенистаго вещества, извлекаемаго изъ морскихъ водорослей. На дно шпура вводится сначала такой патронъ, а въ него уже вставляютъ патронъ со взрывчатымъ веществомъ; при этомъ, разумѣется, діаметръ шпуровъ долженъ быть больше діаметра рабочихъ патроновъ, послѣдніе должны вдавливать въ желативные патроны такимъ образомъ, чтобы предохранительная масса окружала ихъ со всѣхъ сторонъ. Послѣ этого шпуръ заполняется обыкновенною глиняною забойкою. Многочисленные сравнительные опыты, произведенные какъ во Франціи, такъ и въ Германіи, показали, что взрывчатые вещества, и преимущественно желатинодинамитъ и фортитъ, примѣненные къ дѣлу съ водосодержащею оболочкою, оказались столь же безопасными, какъ и Kohlenwetterdynamit. Такъ какъ количество развивающихся газовъ при томъ или другомъ методѣ работы приблизительно одинаково, а расходы, которые вызываются увеличеніемъ діаметра шпура для патроновъ съ оболочкой уравниваются большей глубиною шпура для Kohlenwetterdynamit'a, то пришли къ заключенію, что выборъ того или другаго приѣма работъ совершенно зависитъ отъ мѣстныхъ условій и цѣпъ. Хотя примѣненіе водосодержащихъ патроновъ и не сопря-

жено съ затрудненіями, тѣмъ не менѣ работа съ Kohlenwetterdynamit'омъ оказалась выгоднѣе, не смотря на то, что она обошлась на 19⁰/₀ дороже первой. Такъ, зарядъ въ 300 гр. желатино-динамита съ потребными для него 500 гр. водосодержащей оболочки стоитъ на 0,27 фр. дешевле, чѣмъ соотвѣтствующій этому заряду по силѣ своей зарядъ Kohlenwetterdynamit'a въ 550 gr.

Хотя г. Малларъ въ статьѣ своей, помѣщенной въ Oesterreichische Zeitschrift für Berg & Hüttenwesen 1890 г., и высказываетъ мнѣніе, что патроны безъ водосодержащей оболочки по отношенію къ безопасности нисколько не лучше обыкновенныхъ съ глиняною забойкою, тѣмъ не менѣ, положенію этому противорѣчатъ не только вышеприведенные опыты, но и тѣ, которые произведены были въ недавнее время въ Англии и имѣли главнѣйше цѣлю выяснить, которыя изъ взрывчатыхъ веществъ эксплозируютъ безъ пламени. Для опытовъ этихъ, производившихся въ атмосферѣ съ 10⁰/₀ гремучаго газа и въ присутствіи угольной пыли, примѣненъ былъ старый паровой котель, въ которомъ отдѣлили камеру въ 300 куб. ф.; въ концы ея установили стальную съ обручами болванку съ шпуровымъ въ ней отверстіемъ длиною въ 2 фута. Опыты производились съ прессованнымъ порохомъ, аммонитомъ, секуритомъ, беллитомъ, карбонитомъ, робуритомъ, тонитомъ и наконецъ съ Нобелевскимъ желатино-динамитомъ. Только послѣдній, примѣненный съ водосодержащею оболочкою, оказался совершенно беспламеннымъ, между тѣмъ какъ другія вещества развивали болѣе или менѣ значительное пламя и дымъ. Что касается секурита—вещества, приготовляемаго фирмою „Sakurite Flameless Explosive Company“,—то представитель этой фирмы, присутствовавшій на опытахъ, заявилъ, что въ данномъ случаѣ былъ примѣненъ обыкновенный сортъ продукта, между тѣмъ какъ для каменноугольныхъ копей съ гремучимъ воздухомъ имѣется спеціальнѣйшій продуктъ, подъ названіемъ „секурить № 2“. Въ заключеніе оказалось, что секуритъ, карбонитъ и беллитъ, примѣненные съ водосодержащею оболочкою, можно также признать производящими при взрывѣ пламени.

Къ числу послѣднихъ нужно причислить также и гидрокарбонитъ г. Фавіе, обладающій еще и другими замѣчательными качествами, какъ то: нечувствительностью къ толчкамъ и морозу, совершенною безопасностью въ случаѣ соприкосновенія съ огнемъ и т. п. Для приготовленія этого вещества примѣняется главнымъ образомъ азотноамміачная соль и мононитроафталинъ; первая замѣняется иногда азотнонатріевою солью, послѣдній бинитробензиномъ или другими нитрокарбонатами. Анализы, произведенные надъ нѣсколькими патронами этого взрывчатого вещества, дали слѣдующіе результаты:

Мононитроафталина.	. . .	9 ⁰ / ₀	7 ⁰ / ₀	10 ⁰ / ₀	10 ⁰ / ₀
Нитроамміачной соли	. . .	91 „	93 „	70 „	45 „
Нитронатріевою „	. . .	0 „	0 „	20 „	45 „

Если произведенныхъ опытовъ еще и недостаточно для окончательнаго заключенія о беспламенности тѣхъ или другихъ взрывчатыхъ составовъ, то во

всякомъ случаѣ работы Маллара и Шателье (Journal Officiel de la Republique Française 1888 г.) могутъ твердо установить положеніе, что вещества, заключающія въ основѣ своей нитроамміачныя соли, представляютъ наибольшія гарантіи относительно безопасности при ихъ употребленіи.

Для выясненія возможности взрыва отъ угольной пыли, которая впрочемъ въ опасныхъ количествахъ развивается лишь въ немногихъ пластахъ австрійскихъ копей, произведены были г. Майеромъ опыты въ развѣдочной штольнѣ шахты Вильгельмъ, въ Острау, а также и въ нѣкоторыхъ Богемскихъ и Альпійскихъ копяхъ съ гремучимъ газомъ. При опытахъ этихъ г. Майеръ главною задачею поставилъ себѣ изслѣдовать вліяніе взрывчатыхъ веществъ (динамита) на угольную пыль какъ въ присутствіи, такъ и при отсутствіи гремучаго газа, причемъ дѣйствіе динамита испытано было и при условіи взрыва свободное лежащаго патрона. Количество употреблявшейся при семъ угольной пыли составляло обыкновенно отъ 6 до 10 килогр., а иногда и больше. Главнѣйшіе результаты, добытые этими опытами, были слѣдующіе: послѣ того, какъ было точно установлено, что свободно лежащій патронъ, обложенный какимъ бы то ни было сортомъ угольной пыли, при болѣе или менѣе значительномъ зарядѣ безусловно воспламеняетъ ее, нельзя было не придти къ заключенію, что всякая скопившаяся въ копи угольная пыль представляетъ опасный элементъ, значеніе котораго усиливается отъ присутствія гремучихъ газовъ, способствующихъ распространенію пламени. Точно также можно было принять за доказанное, что всякая, даже сама по себѣ безопасная угольная пыль, въ присутствіи самаго незначительнаго количества гремучаго воздуха, едва замѣтнаго по предохранительной лампѣ, даетъ поводъ ко взрывамъ гремучаго газа и самой угольной пыли. Между средствами, могущими парализовать опасность отъ присутствія угольной пыли, г. Майеръ ставитъ на первомъ планѣ постоянное и непремѣнное удаленіе послѣдней, что, однако, по словамъ самого г. Майера, представляетъ довольно трудную, и даже въ совершенствѣ невыполнимую работу. Увлажненіе пыли, какъ то введено за послѣднее время на коняхъ Саарбрюкенскаго бассейна, устраняетъ опасность лишь отчасти, но не вполне; то же можно сказать и про обсыпаніе выработокъ гигроскопическими солями. Лучшимъ же и наиболѣе дѣйствительнымъ средствомъ для устраненія опасности отъ пыли пужно признать надлежащій выборъ взрывчатыхъ матеріаловъ. Хотя г. Майеръ и констатируетъ, что до сихъ поръ вопросъ этотъ далекъ еще отъ окончательнаго своего рѣшенія, тѣмъ не менѣе онъ увѣренъ, что опыты и изслѣдованія въ этомъ направленіи приведутъ къ желаемымъ результатамъ и что найдутся способы работы взрывчатыми матеріалами, которые будутъ настолько же дешевы, насколько и безопасны.

Еще въ 1886 году, горные инспекторы В. и Т. Аткинсоны, въ брошюрѣ своей „Взрывы въ каменноугольныхъ коняхъ“, высказали мнѣніе, что опасность, связанная съ употребленіемъ взрывчатыхъ веществъ, значительно уменьшится, если противъ угольной пыли будутъ приняты столь же серьезныя и строгія

мѣры, какія давно уже принимаются противъ гремучаго воздуха. Вскорѣ послѣ этого, изданъ былъ въ Англіи законъ (Coal mines regulation act), обязующій въ сухихъ и пыленосныхъ выработкахъ допускать работу взрывчатыми матеріалами только при томъ условіи, чтобы мѣсто работы и прилегающія къ нему выработки, на разстояніи не менѣе 20 ярдовъ (60 фут.) были основательно увлажнены водою. Въ случаѣ если потолокъ или стѣнки выработки могли бы пострадать отъ воды, предписывалось заряжать шпуръ съ водою или, вообще, принимать тѣ или другія мѣры противъ воспламененія газовъ.

Въ случаѣ, если сухое и пыленосное мѣсто работы находится по близости отъ дѣйствующаго откаточного штрека или составляетъ часть его, то, передъ взрываніемъ шпура, предписывалось удалять рабочихъ, занятыхъ въ этомъ штрекѣ; исключеніе могли составлять лишь люди, приставленные къ вентиляторамъ, машинамъ, лошадямъ и т. п., и то при условіи, чтобы число ихъ не превышало 10 человекъ.

Въ томъ же году, въ Дортмундскомъ округѣ введено было постановленіе, чтобы въ тѣхъ мѣстахъ копи, гдѣ хотя и пѣтъ гремучаго газа, но является воспламеняющаяся угольная пыль, примѣненіе обыкновеннаго пороха, желатиннаго динамита и взрывчатой желатины допускаемо не было. Точно также предписано было, предъ каждымъ взрываніемъ шпура, изслѣдовать какъ самое мѣсто работы, такъ и прилегающія къ нему на 10 метр. выработки, относительно присутствія въ нихъ какъ гремучаго газа, такъ и скопленій угольной пыли. Въ Бельгіи, еще въ 1880 году, сдѣлано было распоряженіе, чтобы въ копияхъ, гдѣ образуется угольная пыль, стѣнки, потолокъ, полъ, а равно и крѣпленіе, были бы смачиваемы водою. Спустя два года послѣ этого, послѣдовалъ уже министерскій циркуляръ, подтверждавшій вышеозначенное распоряженіе. Кромѣ того, предлагалось передъ взрываніемъ шпура, какъ въ мѣстахъ самой работы, такъ и въ прилегающихъ къ ней выработкахъ, избѣгать всякихъ манипуляцій, могущихъ поднимать угольную пыль.

Во Франціи, до послѣдняго времени не было общихъ обязательныхъ постановленій относительно предосторожностей, вызываемыхъ при работѣ въ пыленосныхъ копияхъ, хотя еще въ 1881 г. комиссія, составленная по вопросу о гремучемъ газѣ въ копияхъ, и издала свои „*Principes à consulter*“, сдѣлавшіеся вслѣдствіе префекторальныхъ распоряженій обязательными для копей только нѣкоторыхъ департаментовъ, § 27, главы II этихъ „*Principes*“ гласить: „Если на мѣстѣ работы имѣется угольная пыль, то работа взрывчатыми веществами допускается только при соблюденіи предосторожностей, изложенныхъ въ главѣ IV-й“. Глава же эта (§ 39), посвященная спеціально работамъ въ присутствіи угольной пыли, предписываетъ слѣдующія предосторожности: 1) Главные откаточные штреки должны содержаться постоянно сырыми и 2) взрываніе шпура въ сухомъ и пыленосномъ мѣстѣ копи не должно производиться раньше, чѣмъ все мѣсто, гдѣ взрывъ шпура можетъ вызвать распыливаніе, не будутъ тщательно смочены водою.

Нужно однако замѣтить, что пріемъ смачиванія водою углещильныхъ выработокъ практиковался и раньше постановленій комиссіи на нѣкоторыхъ копяхъ, какъ Эппахъ и Блази.

Комиссія высказала также и ту мысль, что смачиваніе угольной пыли въ выработкахъ должно предпочитать удаленію ея сметаніемъ, потому что при этой послѣдней работѣ воздухъ слишкомъ сильно насыщается мельчайшими частицами угля.

Еще въ 1882 году, изданный гг. Малларомъ и Шателье мемуаръ, а равно и выработанный въ 1884 г. регламентъ, приводятъ мѣры, имѣвшія цѣлью устранять опасность отъ присутствія въ рудничныхъ работахъ угольной пыли.

Министерское распоряженіе, касающееся правилъ примѣненія взрывчатыхъ веществъ въ копяхъ съ гремучимъ воздухомъ или угольною пылью изданъ лишь 1 августа 1890 г.

Инженеръ Спотъ произвелъ въ различныхъ пластахъ Острау-Карвинскаго Округа изслѣдованія о силѣ давленія газа, заключающагося въ углѣ,—изслѣдованія, результаты коихъ подтвердились и въ другихъ мѣстахъ. Оказывается, что газы заключаются въ углѣ въ очень сжатомъ состояніи, что сила сжатія увеличивается отъ поверхности угля во внутрь его; что обнаженные угольные столбы выдѣляютъ заключающійся въ нихъ газъ сообразно съ плотностью угля и что скорость выдѣленія газовъ зависитъ не столько отъ степени сжатости ихъ, сколько отъ самой способности угля освобождаться отъ заключающагося въ порахъ его газа. Наибольшее наблюдавшееся давленіе было 9,2 атмосферы; въ виду-же той массы газовъ, которую выдѣляютъ угольные пласты, не подлежитъ никакому сомнѣнію, что газы эти находятся въ массѣ угля въ состояніи еще бѣльшаго сгущенія, чѣмъ вышеуказанное. Предположеніе, что газы могутъ заключаться въ углѣ въ сгущенномъ до жидкости состояніи—вполнѣ ошибочно, а г. Каттереръ дѣлалъ опыты, доказавшіе, что метанъ, при обыкновенной температурѣ и при давленіи 2790 атмосферъ, въ жидкость не превращается, а остается газообразнымъ. Напомнимъ при этомъ о существованіи мнѣнія, что пониженіе температуры составляетъ существенное условіе при сгущеніи газообразныхъ тѣлъ и что есть газы, которые, какъ бы высоко ни было производимое на нихъ давленіе, въ жидкость не превращаются, если не подвергаются вмѣстѣ съ тѣмъ и охлажденію.

На мнѣніе, высказываемое Арнольдомъ, что гремучій рудничный газъ есть продуктъ разложенія заключающихся въ углѣ летучихъ, какъ твердыхъ, такъ и жидкихъ тѣлъ, и что образованіе его происходитъ на поверхности обнаженнаго угля,—нельзя не возразить фактами, а именно, что давленіе газа повышается съ поверхности во внутрь куска и что упоминаемое выше разложеніе, могущее быть производимо лишь дѣйствіемъ атмосфернаго воздуха, имѣло бы мѣсто лишь по поверхности обнаженныхъ толщъ угля, а это противорѣчитъ всѣмъ сдѣланнымъ наблюденіямъ.

Произведенныя наблюденія установили, что вліяніе, которое оказывается на выдѣленіе газовъ измѣненіями давленій атмосфернаго воздуха, вообще ничтожно, въ особенности во вновь открытыхъ или уже въ старыхъ забояхъ. Но тѣмъ не менѣе, тѣ же наблюденія показали, что вліяніе атмосфернаго давленія нѣсколько усиливается при болѣе пористомъ углѣ и при такомъ, который выдѣлилъ уже часть заключающагося въ немъ газа и въ которомъ, слѣдовательно, давленіе самого газа понизилось.

Что касается способности угля поглощать гремучій газъ, то по этому вопросу сдѣланъ химикомъ Геллеромъ рядъ опытовъ, изъ коихъ можно вывести заключеніе, что кусокъ каменнаго угля, помѣщенный въ атмосферу гремучаго газа, не въ состояніи уже поглощать его столько, сколько его въ немъ заключалось въ свѣжедобытомъ состояніи и сколько имъ выдѣлено его въ соотвѣтствующее опыту время.

О вліяніи рудничныхъ работъ и способовъ выработки на развитіе гремучихъ газовъ высказывается инженеръ Хоговскій, ставя этотъ вопросъ въ зависимость отъ пріемовъ первыхъ подготовительныхъ работъ (углубка шахтъ, проходъ квершлаговъ и т. п.), общей распланировки выработокъ (проводъ основныхъ и провѣтривающихъ штрековъ, распредѣленіе цѣмиковъ и пр.) и способовъ веденія очистныхъ работъ. Въ отчетѣ своемъ, г. Хоровскій подробно излагаетъ какъ ведутся всѣ эти работы въ Острау-Карвинерскомъ Округѣ, въ зависимости отъ мѣстныхъ геологическихъ условій, и предлагаетъ средства къ устраненію или предупрежденію могущихъ явиться опасностей отъ появленія гремучаго газа. Относительно первыхъ подготовительныхъ работъ онъ совѣтуетъ производить ихъ заблаговременно, чтобы дать газу время выдѣлиться въ возможно большемъ количествѣ еще до начала очистныхъ работъ, и вести главные и подготовительные штреки по возможности большаго сѣченія (4—5 квадр. метр.).

Учрежденная въ Моравско-Остраускомъ округѣ комиссія для изслѣдованія рудничныхъ предохранительныхъ лампъ, за недостаткомъ времени могла изслѣдовать лишь небольшое число типовъ сихъ послѣднихъ и преимущественно тѣхъ, кои въ наибольшемъ употребленіи въ Карвинерскомъ горномъ округѣ, а именно лампы: Мюзелера, бензиновую лампу Вольфа, Пилера и Марзаута. Изъ другихъ системъ изслѣдованы были лишь лампы Говата и Моргана. Прежде всего, комиссія изслѣдовала вопросъ, насколько каждая лампа безопасна:

1) въ отношеніи пропикновенія окружающей атмосферы внутрь прибора при различныхъ скоростяхъ движенія воздуха и содержаніяхъ въ немъ гремучаго газа и, кромѣ того, еще при условіяхъ присутствія или отсутствія угольной пыли и

2) въ отношеніи выбрасыванія пламени въ спокойной атмосферѣ.

Для изслѣдованія степени проникновенія окружающихъ газовъ внутрь лампы, примѣненъ былъ приборъ Шондорфа, причемъ лампы подвергались дѣйствию струи газа не болѣе 60—90 секундъ. Для опытовъ въ неподвижной

средѣ газовъ, употребленъ былъ спеціально устроенный по указаніямъ комисіи приборъ въ видѣ ящика.

При всѣхъ этихъ опытахъ примѣнялся всегда натуральный, рудничный газъ, составъ котораго былъ точно извѣстенъ.

Лампа Мюзелера подверглась изслѣдованію въ различныхъ ея видоизмѣненіяхъ; особенно хорошимъ оказался типъ ея, употребляемый въ Остраускомъ Горномъ Округѣ и отличающійся тѣмъ, что труба ея выходитъ за діафрагму на 15 мм.; лампа эта составляетъ, слѣдовательно, промежуточную форму между англійскою и бельгійскою.

Опыты производились въ струѣ воздуха съ содержаніемъ газа отъ 5 до 10% и при скорости теченія его отъ 8 до 17,8 м. въ секунду; только въ двухъ случаяхъ произошелъ взрывъ, а именно при 9% газа и 17,6 м. скорости теченія, и при 10% газа, при скорости теченія его въ 17,8 м. въ секунду; въ обоихъ случаяхъ, непосредственною причиною взрыва было разрушеніе стекляннаго цилиндра. Чтобы предупредить такое явленіе, комисія предлагаетъ воспользоваться испытаннымъ уже ею средствомъ защиты стекляннаго цилиндра помощью цилиндрической, проволочной, открытой снизу сѣтки, діаметромъ на 2—3 мм. меньше внутренняго діаметра стекляннаго цилиндра. При незначительномъ содержаніи пыли и 6—8% газа въ рудничной атмосферѣ, лампа Мюзелера хотя и оказалась менѣе надежною, но проникновенія газовъ за сѣтку не было; при большемъ же содержаніи угольной пыли и 7—9,5% содержаніи газа, она оказалась совершенно безопасною, причемъ масса получившихся продуктовъ сгорания дѣлала атмосферу до такой степени бѣдною кислородомъ, что лампа тухла.

При опытахъ въ спокойной атмосферѣ констатировано было, что слишкомъ высокая или слишкомъ низкая вытяжная труба уменьшаютъ безопасность Мюзелеровской лампы, между тѣмъ какъ при 15 мм. вышины область внутреннихъ взрывовъ ихъ ограничивалась исключительно сферой стекляннаго цилиндра, что существенно говоритъ въ пользу означенной лампы.

При опытахъ надъ проникновеніемъ газовъ съ бензиною лампою Вольфа оказалось, что наиболѣе опасная для нея атмосфера та, которая содержитъ 7—8% CH_4 , такъ какъ прибавка къ такому содержанію образующихся отъ сгорания бензина газовъ доводитъ количество ихъ до $9\frac{1}{2}\%$, т. е. до содержанія, наиболѣе опаснаго; если же рудничная атмосфера богаче гремучими газами, то вышеупомянутая прибавка бензиповыхъ газовъ увеличиваетъ общее содержаніе газа за предѣлы наиболѣе опасной смѣси ихъ. Комиссія испытывала также эти лампы, примѣняя одиночную или двойную сѣтку. Первые оказались уже опасными при 6% содержанія газа и 6 м. скорости, вторыя же, напротивъ, при сильнѣйшемъ теченіи газовъ, до 17,6 м. въ секунду и 9% CH_4 , оказались совершенно непроницаемыми. Къ числу достоинствъ лампы Вольфа, комиссія присовокупляетъ еще чрезвычайную ея яркость, прекрасно сконструированный электрическій затворъ и зажигательный аппаратъ. Упрекъ, дѣлавшійся этому прибору и состоявшій въ опа-

сеніи, что при немъ взрывъ изънутри лампы можетъ передаваться въ наружу при воспламененіи зажигательнаго капсюля, оказался, по изслѣдованію комиссіи, совершенно не основательнымъ.

Вольфовская бензиновая лампа, съ притокомъ воздуха снизу или сбоку, имѣетъ преимущество по силѣ свѣта передъ лампою Камбеседеса и оказалась также болѣе чувствительною относительно показанія присутствія газовъ; однако въ средѣ движущейся атмосферы стеклянные цилиндры обѣихъ лампъ портились отъ непрерывнаго сгоранія внутри ихъ газа настолько, что употребленіе ихъ дѣлалось небезопаснымъ, причемъ для Вольфовской лампы явленіе это имѣло мѣсто при скорости въ 17 м. въ секунду, а для лампы Камбеседеса—уже при 6 м. скорости и 8% содержанія газа. При умѣренномъ содержаніи угольной пыли, лампа Вольфа оказывалась уже опасною, если количество газа доходило до 5—9%; при бѣльшемъ же содержаніи пыли и 8% газа лампа была вполне безопасна. Въ неподвижной атмосферѣ, наружнаго взрыва ни при какихъ условіяхъ не происходило.

Опыты съ лампою Пиллера показали, что при 5% содержанія газа и скорости теченія 6 м. въ секунду, окружающая атмосфера почти немедленно проникала внутрь лампы; при этомъ констатировано было также и то обстоятельство, что при малыхъ скоростяхъ тока воздуха, проникновеніе газовъ въ лампу происходитъ среди болѣе гремучей смѣси въ меньшей степени и наоборотъ. Относительно этой системы лампъ, комиссія предлагаетъ нѣсколько усовершенствованій. Такъ напр., замѣну круглago фитиля цѣльнымъ для болѣе полнаго отдѣленія масляной камеры отъ внутренняго пространства лампы и предупрежденія сгоранія спиртныхъ паровъ внутри ламповой сѣтки.

Для увеличенія сопротивленія лампы проникновенію въ нее наружной атмосферы, комиссія предлагаетъ замѣнить латунную сѣтку желѣзною (0,41 мм. проволоки съ 168 клѣтками на 1 кв. сантим.), что значительно увеличитъ и прочность прибора; желѣзная сѣтка ни при какихъ условіяхъ опыта не плавилась, что при латунной сѣткѣ имѣло уже мѣсто при 6% содержанія газа. Чтобы лампа могла выдерживать вліяніе быстрой струи воздуха, ее прикрывали желѣзнымъ колпакомъ, причемъ оказалось, что Пиллеровская лампа, снабженная этимъ дополненіемъ, совершенно безопасна въ струѣ атмосферы съ 8% содержаніемъ газа и 11 м. скорости. Наконецъ, комиссія нашла практичнымъ излишнюю высоту сѣтки уменьшить съ 20 на 15 сантим.

При умѣренномъ содержаніи въ атмосферѣ угольной пыли и при 4—6% содержанія газа, Пиллеровская лампа оказалась опасною, такъ какъ при этихъ условіяхъ весьма быстро являлось проникновеніе окружающей среды за сѣтку, а еще опаснѣе заявила себя эта лампа при бѣльшемъ количествѣ пыли и 5% содержанія газа.

Въ неподвижной атмосферѣ, лампа ни при какихъ условіяхъ не давала наружнаго взрыва.

Предпринимая изслѣдованіе, имѣется ли въ данномъ рудникѣ гремучій газъ, комиссія рекомендуетъ работать съ уменьшеннымъ пламенемъ, потому что при введеніи полного пламени въ спокойную атмосферу гремучаго газа, внутренніе взрывы происходятъ съ большею силою, чѣмъ при уменьшенномъ.

Дѣлая опыты съ лампою Говата, примѣняли гремучія смѣси только съ 7,8 и 9⁰/₀ газа, при скоростяхъ теченія струи въ 10,8 до 17,5 м. въ секунду; сѣтки при 8 и 9⁰/₀ содержаніи неизмѣнно плавилась. По мнѣнію комиссії, лампа эта значительно бы выиграла, если бы устроить покрывающія наружную сѣтку два латунныхъ кольца и примѣнить болѣе плотную сѣтку (обыкновенно употребляемая сѣтка дѣлается изъ проволоки 0,38 мм. въ діаметрѣ съ 132 отверстіями на 1 кв. сент.). Лампа Моргана испытана была въ смѣси съ содержаніемъ 8 и 9⁰/₀ газа при скорости теченія ея отъ 11 до 16,6 м. въ секунду и оказалась вполне безопасною; недостатки ея заключаются въ малой силѣ свѣта и въ сложности механизма для чистки, чѣмъ послѣдняя очень затрудняется.

Лучшею какъ въ спокойной, такъ и въ движущейся атмосферѣ гремучаго газа оказалась, по изслѣдованію комиссіи, лампа Марзаута, которая, въ 9⁰/₀ смѣси и при скорости теченія ея въ 17,6 м., оказалась совершенно безопасною, причемъ не наблюдалось и внутреннихъ взрывовъ. Малая сила огня, ненадежный затворъ ея и значительный вѣсъ составляютъ недостатки ея.

Что касается ламповыхъ затворовъ вообще, то комиссія пришла къ заключенію, что ни одинъ изъ существующихъ не можетъ быть признанъ вполне надежнымъ, но что изъ числа ихъ лучшимъ должно признать затворъ магнитный, какъ представляющій наиболѣе затрудненій для своего размыканія.

Сущностью дѣла комиссія считаетъ прочное и правильное устройство лампы и, главнымъ образомъ, правильное соотношеніе отдѣльныхъ ея частей. Очень важнымъ считаетъ она примѣненіе стеклянныхъ цилиндровъ, со стѣнками не тоньше 6 мм. и хорошо охлаждаемыми; соединеніе этихъ цилиндровъ съ сѣткою, съ одной стороны, и съ нижнею частью лампы, т. е. резервуаромъ горючаго, съ другой, дѣлать не посредствомъ латунныхъ, а помощью картонныхъ, кожаныхъ или асбестовыхъ колець и, наконецъ, для винтовыхъ соединеній примѣнять не трехугольную, а четырехугольную нарѣзку.

На послѣдней Парижской выставкѣ былъ экспонированъ г. Галле (Hallet) затворъ для предохранительныхъ рудничныхъ лампъ, въ которомъ замыканіе лампы происходитъ при помощи трехъ пружинныхъ клинковъ, соединяющихся концами во вращающемся стержнѣ. Для открытія такого затвора служитъ спеціальныи предохранительный ключъ. Большое преимущество этого затвора заключается въ быстротѣ, съ которою можно отворить лампу, для чего достаточно лишь одного полуоборота ключа; конечно только лишь опыты покажутъ, удастся ли рабочему найти средства поддѣлать ключъ.

Одинъ простой магнитный затворъ примѣненъ былъ къ употребляемой въ Саарбрюкенскомъ бассейнѣ лампѣ Вендерота (Wenderoth). Затворъ этотъ

состоитъ изъ двухъ прикрѣпленныхъ ко дну лампы полюсовъ магнита, надъ которыми покоится якорь. Одинъ конецъ послѣдняго привинченъ къ одному изъ магнитныхъ полюсовъ, между тѣмъ какъ другой конецъ якоря заключаетъ, въ имѣющемся въ немъ углубленіи, затворочный болтикъ. Магниты соединены между собою кольцомъ, къ которому придѣлана сильная пружина, имѣющая своимъ назначеніемъ удалять одну изъ лапъ якоря отъ одного изъ магнитовъ. Открываніе этого затвора производится помощью электромагнита, который, преодолевая силу пружины, оттягиваетъ якорь и вмѣстѣ съ нимъ и затворочный болтикъ.

За послѣднее время г. Торнъ (Thorne), въ Лондонѣ, сконструировалъ лампу, обратившую на себя серьезное вниманіе въ Англии. Лампа эта снабжена особеннымъ и составляющимъ главное ея отличіе конусомъ, въ которомъ гремячій воздухъ, прежде чѣмъ достигнуть вытяжной трубки, сгораетъ.

Затворъ лампы дѣлается помощью засова съ болтикомъ, который прикрѣпляется къ масляному резервуару дужкою.

Пламя этой лампы, регулируемое при помощи маленькаго зубчатого колеса, питается довольно тяжелымъ, малолетучимъ, соляровымъ масломъ, которое по отношенію къ своей плотности и точки кипѣнія стоитъ между керосиномъ и смазочными маслами; плотность его при температурѣ $15,5^{\circ}$ (Ц.) 0,831, температура вспышки $124,4^{\circ}$ (Ц.). Масло лампы, пробывшей 6 часовъ въ температурѣ $21,1^{\circ}$ (Ц.), имѣло температуру не выше $76,6^{\circ}$ (Ц.). Передъ растительными маслами и животными жирами, Торнбюрское безопасное масло (Thorneburg oil) имѣетъ то преимущество, что матеріалъ, предназначенный для впитыванія въ себя этого вещества, не имѣетъ способности самовозгоранія. Покуда лампа достаточно не нагрѣлась, пламя не принимаетъ надлежащихъ размѣровъ, хотя при этомъ масло выгораетъ сполна, не образуя копоти и нагара, что устраняетъ необходимость частой поправки фитиля крючкомъ. Нельзя упустить также изъ виду и экономію, происходящую отъ употребленія этого горючаго, такъ какъ оно на половину дешевле обыкновенно употребляемаго сурфѣннаго масла. Но что особенно должно быть цѣнимо въ лампахъ этой системы, такъ это ихъ необыкновенная яркость и способность горѣть ровнымъ пламенемъ 12—14 часовъ. Сила свѣта ихъ равняется 1 до $1\frac{1}{2}$ свѣчъ, т. е. втрое больше силы свѣта обыкновенныхъ предохранительныхъ рудничныхъ масляныхъ лампъ; опыты, произведенные по настоящее время съ лампами Торна, дали превосходные результаты. Гг. Абель, Деворъ и Родъ подвергали ихъ также и лабораторнымъ испытаніямъ, заставляя ихъ горѣть, между прочимъ, въ горизонтальномъ и наклонномъ положеніяхъ и вообще въ самыхъ аномальныхъ условіяхъ, напр. съ притокомъ воздуха въ прямомъ и обратномъ направленіяхъ, и пришли къ заключенію, что эта система лампъ вполне удовлетворяетъ всѣмъ условіямъ, установленнымъ англійскою комиссіею по безопасности рудничныхъ работъ.

Тоже мнѣніе высказываетъ Г. Девисъ, директоръ общества „Merthyr

Navigation Collieries at Navod“, и идетъ даже дальше, утверждая, что эта лампа—лучшій изъ существующихъ типовъ. Неудобнымъ можетъ показаться только значительный вѣсъ этого прибора, превосходящій всѣ другіе этого рода, до сихъ поръ извѣстные, но недостатокъ этотъ не таковъ, чтобы его нельзя было уже устранить.

Прибавимъ къ этимъ свѣдѣніямъ еще и то, что уже образовалась компанія съ капиталомъ въ 50000 ф. с., подъ названіемъ „Thorneburry miners Safety Lamp Co“, которая приобрѣла привиллегію на это изобрѣтеніе и намѣревается свою годовую производительность опредѣлить въ 1.000,000 штукъ лампъ.

Какъ о совершенно оригинальномъ индикаторѣ присутствія гремучихъ газовъ, слѣдуетъ упомянуть о предложенномъ для этой цѣли Г. Новакомъ растеніи (*Wetterpflanze*, *Abrus precatorius*), которое, по его мнѣнію, предупреждаетъ не только о приближеніи грозы или т. п. атмосферическаго явленія, но съ достовѣрностью предупреждаетъ и о присутствіи гремучаго газа. Это свое предложеніе Г. Новакъ подтверждаетъ тѣмъ обстоятельствомъ, что въ тропическихъ странахъ существуютъ растенія, предупреждающія о перемѣнѣ погоды. Не смотря на общеизвѣстность этого явленія, оно почти вовсе не подвергалось научному изслѣдованію, которое могло бы точно опредѣлить зависимость между движеніемъ стеблей и листьевъ и предстоящими атмосферическими явленіями или измѣненіями и установить такимъ образомъ формулы предсказаній погоды. Совершенно ошибочно, напр., свѣтъ и температура считались существенными факторами замѣчаемыхъ измѣненій. Г. Новакъ, благодаря своимъ пятилѣтнимъ наблюденіямъ, можетъ съ увѣренностью заявить, что преобладающее вліяніе на это растеніе имѣютъ атмосферическія и земныя эволюціи. Тщательнымъ сопоставленіемъ собранныхъ данныхъ, онъ можетъ, по движенію листьевъ и стеблей этого растенія, предсказать тѣ или другія метеорологическія явленія. Хотя Г. Новакъ и не признаетъ свои наблюденія законченными, тѣмъ не менѣе онъ полагаетъ, что предлагаемая имъ система можетъ принести пользу горному дѣлу и вполне достойна того, чтобы ее подвергли дальнѣйшему и подробному испытанію.

Въ прошломъ году, Г. Бро (*Bennet Brough*) издалъ изслѣдованіе свое объ истеченіи газовъ въ металлоносныхъ жилахъ (*Outbursts of gas in metaliferous mines*),—изслѣдованіе, въ которомъ онъ разсматриваетъ условія этого явленія, съ цѣлью выяснитъ причины его. Изъ названной работы интересно привести слѣдующее:

Въ ноябрѣ 1887 года произошелъ взрывъ гремучаго воздуха въ свинцовомъ рудникѣ Миль-Клюсъ (*Mill-Klose*) въ Дербишайрѣ, богатѣйшемъ и старѣйшемъ въ этомъ округѣ; 5 человѣкъ рабочихъ были жертвой этой катастрофы.

Очистной штрекъ, подходившій къ концу, проходитъ на значительномъ

протяженіи по твердому известняку, прикрытому глинистымъ сланцемъ; и въ прежнія времена въ немъ, то тутъ то тамъ, замѣчались легкіе слѣды гремячаго воздуха, покуда въ 1886 году не произошло двухъ взрывовъ, стоившихъ жизни двумъ рабочимъ. Послѣ этого количество выдѣлявшагося изъ упомянутаго глинистаго сланца гремячаго воздуха на столько увеличилось, что принуждены были приступить ко введенію предохранительныхъ лампъ.

Истеченія газовъ изъ Дербишайрскихъ сланцевъ, — явленіе, по замѣчанію Г. Бро, легко объясняемое углистымъ характеромъ этой породы, — замѣчалось въ прошломъ столѣтіи. Такъ Г. Фарлей, въ сочиненіи своемъ „General view of agriculture and minerals of Derbyschire“ цитируетъ имѣвшіе мѣсто еще въ 1732, 1734 и 1778 годахъ случаи взрывовъ „воспламеняющагося воздуха“, погубившіе множество рабочихъ. Точно также Г. Шортъ въ сочиненіи своемъ „The history of the mineral mater of Derbyschire 1789“, упоминаетъ о взрывѣ, случившемся въ 1734 году въ Гуклоу (Hucklow Edge-Gange) и, безъ сомнѣнія, вызванномъ тѣми же причинами, которыя имѣли мѣсто въ рудникѣ Миль-Клозъ. Случившіеся въ соляныхъ копанияхъ взрывы Г. Бро объясняетъ также присутствіемъ углеродистыхъ водородовъ, образующихся отъ разложенія органическихъ остатковъ, заключающихся нерѣдко въ каменной соли и обусловливающихъ наблюдаемое въ этомъ ископаемомъ окрашиваніе. Замѣтимъ здѣсь также, что по свидѣтельству Г. Пошепнаго (Posepny. Oester. Zeitsch. f. Berg Hüttenwesen 1885), первый взрывъ гремячаго воздуха имѣлъ мѣсто 9 сент. 1664 года въ Гальстатскихъ соляныхъ копанияхъ, хотя до этого спорили, что первый исторически достовѣрный взрывъ гремячаго газа произошелъ въ 1684 году.

Во многихъ мѣстахъ, напр. въ Стассфуртѣ, Величкѣ, каменная соль заключаетъ въ себѣ пузыри, содержащіе водородъ, углекислоту и окись углерода, точно также встрѣчаются въ каменной соли скопленія и жидкихъ веществъ, часто наблюдаемыя простымъ глазомъ и состоящія обыкновенно изъ какого нибудь гидрокарбоната. Согласно Бремеру, въ копи Златина (Мармарось, Венгрія) развивается такое огромное количество рудничнаго газа, что послѣдній могъ употребляться для освѣщенія. То же самое въ 1826 году наблюдалось и въ другихъ мѣстахъ, напр. въ копи Готтесъ-габе въ Вестфалии, въ Цуго, около малаго Сароса въ Трансильваніи, а также и въ соляныхъ копанияхъ Бексеръ въ Кантонѣ Во, въ Швейцаріи; и въ этихъ случаяхъ выдѣлявшійся газъ употреблялся на освѣщеніе.

Взрывы гремячаго газа имѣли мѣсто и въ желѣзныхъ рудникахъ. Г. Добре свидѣтельствуешь о присутствіи гремячаго газа въ рудникахъ Гундерсгофепъ и Винкель въ Эльзасѣ. Въ первомъ, желѣзная руда является разсѣянной въ желтой глинѣ, лежащей подъ лиасовымъ мергелемъ. Всякій блокъ мѣсторожденія состоитъ изъ 20 ярднаго пласта сѣросиней глины, въ которую, на границѣ соприкосновенія ея съ желтой, является вкрапленнымъ сѣрный колчеданъ. Кроме того, въ мѣсторожденіи является множество гипсовыхъ конкрецій. Второй рудникъ заложенъ въ бѣломъ юрскомъ извест-

никѣ, прикрытомъ известковистымъ конгломератомъ. Въ томъ и другомъ рудникѣ случались взрывы гремучаго газа, изъ коихъ особенно замѣчательны происшедшіе въ 1824, 1832 и 1846 годахъ. Въ желѣзномъ рудникѣ Вуть (Vout, во Франціи), въ которомъ, по сообщенію Г. Кастеля, случился въ 1853 году сильный взрывъ, мѣсторожденіе заключено въ горномъ мергелѣ, принадлежащемъ къ среднимъ ярусамъ мѣловой формаціи; лежащій бокъ состоитъ изъ слюдистаго сланца. Г. Бро полагаетъ, что въ данномъ случаѣ газы произошли изъ близлежащаго къ этому мѣсторожденію пласта бураго угля; то же утверждаетъ онъ и относительно рудника Поппеанъ (Pontrean, Бретань), въ которомъ рудная залежь представляетъ жилу серебристаго свинца съ роговою обманкою, пересѣкающую толщу глинистаго сланца.

То же самое явленіе, т. е. взрывы гремучаго воздуха, но объясняемые другими причинами, имѣли мѣсто:

въ мѣдноколчеданистомъ рудникѣ въ Роека Федериче въ Тосканѣ, въ 1875 и 1877 гг.;

въ рудникѣ Регюбель въ округѣ Шварценбергъ, въ 1872 году;

въ рудникѣ Фридрихъ-Августъ въ Гросъ-Ширмѣ, въ 1859 году и

въ рудникѣ Алте-Гофнунгъ въ Шенборнѣ, въ 1870 году.

Изъ обстоятельствъ, сопровождавшихъ эти катастрофы, можно сдѣлать, по словамъ г. Бро, предположеніе, что причина ихъ зависѣла отъ газовъ, образовавшихся отъ гніенія деревянной крѣпи подъ водою или въ сыромъ воздухѣ, на подобіе образованія болотнаго газа, хотя г. Бро и самъ заявляетъ, что это не можетъ служить неизмѣннымъ объясненіемъ, потому что, съ одной стороны, взрывы случались и въ такихъ рудникахъ, гдѣ крѣпи было мало или ее вовсе не было (напр. рудники Ванкель и Жироманьи въ Эльзасѣ), съ другой же, — хотя весь рудникъ закрѣпленъ былъ деревомъ и долгое время стоялъ затопленнымъ, но по откачкѣ воды въ немъ не замѣчалось и слѣдовъ какихъ либо газовъ. Какъ примѣръ для послѣдняго случая, можно привести рудникъ Алтеръ-манъ около Грунда въ Верхнемъ Гарцѣ, который оставался 200 лѣтъ подъ водою; по освобожденіи отъ нея, въ 1882 г., онъ не проявилъ ни малѣйшаго присутствія газовъ. Иначе объясняетъ г. Бро взрывы въ рудникахъ Монте-Катини въ Тосканѣ и въ рудникѣ Вакъ въ Ланидлоесѣ. Послѣдній представляетъ богатѣйшій источникъ свинцовыхъ рудъ въ Великобританіи, состоящихъ изъ жилъ, пересѣкающихъ силлурійскія породы. Присутствіе въ немъ газовъ констатировано было г. Фостеромъ; надо полагать, что газы эти выдѣляются слоями, находящимися въ лежащемъ боку мѣсторожденія. То же самое можно сказать и про рудникъ „Серебряный островъ“, находящійся на Верхнемъ озерѣ (Соед. Штаты) и описанный Макферланомъ.

Далѣе, можно бы уномануть еще и о взрывахъ, причиняемыхъ сѣрнистымъ водородомъ и о появленіи въ выработкахъ углекислоты, но такъ какъ это не входитъ въ рамки настоящей замѣтки, то вопросъ этотъ и оставляется въ сторонѣ.

Если резюмировать причины, которыя, по словамъ г. Бро, бывають

Отдел хранения

И. Г. Великого

г. Свердловск

появленіе гремучаго воздуха въ выработкахъ рудныхъ мѣсторожденій, то окажется:

1) Что разложеніе крѣпленнаго дерева, на подобіе органическихъ остатковъ въ болотахъ, можетъ обусловить появленіе рудничныхъ газовъ, Г. Бро подтверждаетъ это вышеупомянутыми случаями въ рудникахъ Рокка и Саксоніи.

2) Что въ желѣзныхъ рудникахъ, гдѣ не все желѣзо перешло въ окись, можетъ появляться водородъ вслѣдствіе разложеній воды, окисляющей закись. Взрывъ въ рудникахъ Бундерсгофенъ и Винкель могутъ быть объяснены именно этимъ путемъ, хотя вѣроятнѣе, что газы, вызвавшіе эти взрывы, были гремучими газами, образовавшимися въ нижележащихъ пластахъ и проникнувшими въ выработки по трещинамъ и щелямъ породъ, причемъ образованіемъ своимъ газы эти обязаны были тѣмъ же условіямъ, кои имѣютъ мѣсто въ Соединенныхъ Штатахъ Америки, Китаѣ и другихъ странахъ и вызываютъ появленіе натурального свѣтильнаго газа, а именно содержанію въ породахъ горной смолы. Мергели верхняго ліаса, на которыхъ покоятся мѣсторожденія Бундерсгофена, мѣстами до такой степени проникнуты органическими веществами (минеральными смолами), что могутъ служить горючимъ матеріаломъ. Въ Винкелѣ, хотя и нѣтъ такимъ образомъ расположенныхъ пластовъ, тѣмъ не менѣе подобные пласты выступаютъ по близости и входятъ въ составъ развитой тамъ юрской формаціи. Въ Милль-Клозъ и другихъ рудникахъ Дербишайра, газъ происходитъ изъ Йордальскихъ сланцевъ, имѣющихъ несомнѣнно смолистый характеръ. Присутствіе смолистыхъ веществъ констатировано было нерѣдко въ такихъ рудныхъ жилахъ, куда они могли попасть повидимому изъ окружающихъ породъ во время заполнения трещины жильнымъ матеріаломъ. Такимъ образомъ объясняется присутствіе скопленій (жеодовъ) смолистаго вещества въ мѣсторожденіяхъ Снайльбичскомъ въ Шропшайрѣ и во многихъ покинутыхъ уже теперь рудникахъ Моллау и св. Американа въ Вогезахъ. Тѣмъ же причинамъ нужно приписать, повидимому, и взрывъ гремучаго газа въ Монте-Катини, Серебряномъ островѣ и Ванѣ.

3) Что гремучій воздухъ можетъ образоваться вслѣдствіе разложенія какого нибудь органическаго вещества, на подобіе того, какъ въ соляныхъ кояхъ образуется гидрокарбонъ. Въ Понтеанѣ и Вутѣ, гремучій газъ, безъ сомнѣнія, происходитъ отъ лежащихъ по близости пластовъ бураго угля.

Въ Австріи съ 1887 по 1889 года было 25 взрывовъ гремучаго воздуха, изъ коихъ 13 на каменноугольныхъ и 12 на буроугольныхъ кояхъ; въ рудныхъ же и соляныхъ разрабатываемыхъ мѣсторожденіяхъ взрывовъ за это время не было. Изъ 13 взрывовъ на каменноугольныхъ кояхъ, 5 имѣли лишь незначительныя послѣдствія, остальные же 8 взрывовъ стоили жизни 37 рабочимъ (изъ нихъ 28 убиты взрывомъ и 9 задохлись) и сильнаго увѣчья 6 рабочимъ. Всѣ взрывы на буроугольныхъ кояхъ вызваны

были различными лампами, причѣмъ въ 3 случаяхъ лампы были предохранительныя, а въ остальныхъ—съ открытымъ огнемъ. Взрывъ отъ предохранительныхъ лампъ произошелъ отъ выбрасыванія огня и отъ порчи сѣтки.

Взрывы эти стоили лишь одной жертвы: убитъ одинъ рабочій.

За періодъ времени съ 1857 по 1889 года въ Австріи имѣли мѣсто 239 взрывовъ гремучаго рудничнаго воздуха, изъ коихъ:

178 или $74,5\frac{0}{10}$ случились въ каменноугольныхъ кояхъ,
 55 „ $23,0\frac{0}{10}$ въ буроугольныхъ кояхъ и
 6 „ $2,5\frac{0}{10}$ въ металлическихъ рудникахъ или соленосныхъ кояхъ.

Изъ числа 178 взрывовъ, павшихъ на каменноугольныя копи, въ 39 случаяхъ они не имѣли вовсе или лишь незначительныя послѣдствія, въ 81 случаѣ погибло 528 человѣкъ и 78 тяжело раненыхъ, въ 58 случаяхъ только ранено 100 человѣкъ. Большая часть взрывовъ имѣли мѣсто въ восходящихъ работахъ и штрекахъ, по лежащему боку ведомыхъ, рѣже— въ выработкахъ для провѣтриванія, шахтахъ, мѣстахъ нагрузки и т. п. Большинство взрывовъ, $67\frac{0}{10}$, случилось на глубинѣ 100—200 метр., $14\frac{0}{10}$ менѣе чѣмъ на 100 метр., $17\frac{0}{10}$ на глубинѣ до 300 метр. и $1,2\frac{0}{10}$ на глубинѣ болѣе 300 метр. Наиболѣе опаснымъ временемъ оказались мѣсяцы: апрѣль, май и іюнь, наиболѣе же благопріятнымъ—январь. Кромѣ того, констатировано, что большинство взрывовъ случилось въ началѣ недѣли и въ началѣ дня.

Воспламененіе гремучаго воздуха вызвано было:

въ 87 ($49\frac{0}{10}$) случаяхъ	.	употребленіемъ открытыхъ лампъ.
„ 7 ($4\frac{0}{10}$)	„	употребленіемъ зажигательныхъ снарядовъ: спичекъ, огнива и т. п.
„ 17 ($9,6\frac{0}{10}$)	„	неразрѣшеннымъ обнаженіемъ огня предохранительныхъ лампъ.
„ 8 ($4,5\frac{0}{10}$)	„	недостатками или порчею предохранительныхъ лампъ.
„ 2 ($1,2\frac{0}{10}$)	„	выбрасываніемъ огня изъ послѣднихъ, вслѣдствіе слишкомъ быстрого движенія ими.
„ 1 ($0,6\frac{0}{10}$)	„	выбрасываніемъ огня изъ предохранительной лампы вслѣдствіе слишкомъ быстрого движенія воздуха въ выработкѣ.
„ 51 ($28,6\frac{0}{10}$)	„	работами взрывчатыми веществами.
„ 5 ($2,5\frac{0}{10}$)	„	неизвѣстными причинами.

Важнѣйшими, слѣдовательно, причинами взрывовъ было обнаженіе огня въ предохранительныхъ лампахъ и примѣненіе взрывчатыхъ составовъ.

Отношеніе между собою этихъ двухъ причинъ было, однако, за 33-лѣтній періодъ непостоянно, причѣмъ, вслѣдствіе возрастающаго примѣненія взрывча-

тыхъ веществъ, вторая изъ называемыхъ причинъ стала за послѣднее время преобладающею, и число несчастій отъ обнаженнаго огня, съ распространениемъ предохранительныхъ лампъ, стало уменьшаться, что можно видѣть уже изъ того, что въ промежутокъ времени между 1857 и 1869 годами на несчастія отъ обнаженнаго огня приходится 83,6⁰/₀, а отъ шпуровыхъ взрывовъ 16⁰/₀, между тѣмъ какъ между 1877 и 1886 годами 30⁰/₀ падаетъ на несчастія, вызванныя первою причиною, и 70⁰/₀ второю.

Наконецъ нужно еще замѣтить, что почти всѣ австрійскія копи снабжены искусственною вентиляціею.

Изъ числа 55 взрывовъ въ бурюгольныхъ копияхъ, 14 обошлись безъ несчастій съ людьми, остальные же погубили на смерть 32 рабочихъ и тяжело изранили 51 человѣка.

Всѣ эти несчастія имѣли мѣсто, за исключеніемъ одного, когда газы воспламенились при устьѣ буровой скважины, въ подготовительныхъ выработкахъ, ведшихся какъ въ самомъ углѣ, такъ и въ кровельныхъ породахъ.

Въ 3 случаяхъ взрывъ произошелъ отъ раскрытій предохранительныхъ лампъ.

„ 2	„	„	„	„	выкидыванія огня изъ лампъ.
„ 1	„	„	„	„	недостатка самой лампы и
въ остальныхъ	„	„	„	„	употребленія непредохранительныхъ лампъ.

За разсматриваемый 33-лѣтній періодъ, въ рудникахъ и соляныхъ копияхъ Австріи произошло только 6 взрывовъ.

Въ 4 случаяхъ причиной взрыва было употребленіе лампъ съ голымъ огнемъ и

„ 2	„	„	„	„	паленіе шпуровъ.
-----	---	---	---	---	------------------

При несчастіяхъ этихъ погибло 5 человѣкъ на смерть и 3 тяжело ранеными.

Въ Пруссіи, въ 1888 году, на каменноугольныхъ копияхъ произошло 88 взрывовъ гремучаго газа; изъ нихъ 19 имѣли послѣдствіемъ смертныя случаи, а 69—болѣе или менѣе тяжкія увѣчья рабочихъ. Жертвою этихъ 88 катастрофъ было 189 человѣкъ, изъ числа которыхъ 71 были убиты, 54 тяжело и 64 легко ранены. Изъ всего числа смертныхъ случаевъ 66 человѣкъ были убиты и 5 задохлись. Самый несчастный по числу жертвъ случай (42 человѣка убито и 4 ранено) имѣлъ мѣсто 15 февраля 1888 года на копи Крейцграбенъ около Зульцбаха въ Саарбрюкенскомъ округѣ.

Изъ 88 взрывовъ гремучаго воздуха

30 случаевъ	(34,1 ⁰ / ₀)	произошли на глубинѣ	отъ 300 до 400 м.
23	„ (26,1 »)	„ „	„ 200 » 300 »
19	„ (21,6 »)	„ „	свыш. 400 м.
13	„ (14,8 »)	„ „	отъ 100 до 200 м.
3	„ (3,4 »)	„ „	менѣе 100 м.

Изъ того же числа случаевъ

9	имѣли мѣсто въ подготовительныхъ работахъ въ породахъ
50	” ” ” ” ” ” пластѣ.
24	” ” ” очистныхъ работахъ.
5	” ” ” неточно опредѣленныхъ мѣстахъ.

Наибольшее число несчастій падаетъ на мѣсяцы ноябрь (12 случаевъ) и декабрь (10 случаевъ), наименьшее—на октябрь (4 случая); на апрѣль, май и июнь приходится въ общей сложности 16 случаевъ взрыва гремучаго воздуха.

Относительно дней, когда случались эти несчастія, нельзя сказать, чтобы они, подобно тому какъ это замѣчено въ Австріи, приходились на начало недѣли: элементъ этотъ представляетъ большія колебанія. Наибольшее число взрывовъ приходится на вторникъ и субботу, наименьшее на среду; тѣмъ не менѣе, однако, и тутъ констатировано, что наибольшее число взрывовъ случалось на дневной смѣнѣ, и именно въ началѣ ея.

Что же касается непосредственной причины взрывовъ, то они вызывались слѣдующими обстоятельствами:

Въ 17 случаяхъ	они происходили отъ употребленія	открытыхъ лампъ.
” 4	” ” ” ” ” ”	зажигательныхъ снарядовъ: спичекъ, огнивъ и т. п.
” 15	” ” ” ” ” ”	воспрещеннаго обнаженія огня въ предохранительныхъ лампахъ.
” 9	” ” ” ” ” ”	порчи предохранительн. лампъ.
” 11	” ” ” ” ” ”	выкидыванія огня вслѣдствіе неосторожнаго движенія лампы.
” 4	” ” ” ” ” ”	выкидыванія огня изъ лампы вслѣдствіе слишкомъ быстрой тяги воздуха въ выработкѣ.
” 4	” ” ” ” ” ”	употребленія взрывчатыхъ веществъ при шпуровой работѣ.
” 24	” ” ” ” ” ”	неизвѣстныхъ причинъ.

49% всѣхъ несчастныхъ случаевъ произошли, такимъ образомъ, отъ обнаженнаго огня или отъ обнаженія пламени въ предохранительныхъ лампахъ, 30%—отъ недостатковъ или порчи этихъ лампъ и, наконецъ, остальные 30% отъ взрыва шпуровъ.

Журналъ «Glückauf!», въ 79 № своемъ отъ 1 октября 1890 года, приводитъ подробное описаніе взрыва гремучаго воздуха въ кояхъ Майбахъ, Саарбрюкенскаго округа, случившагося 15 сентября 1890 года, при которомъ

погибли 25 человекъ. Изъ статьи этой считаемъ интереснымъ привести слѣдующія подробности: Взрывъ произошелъ въ О части поля разработокъ и именно въ подготовительныхъ работахъ пласта № 2. Это отдѣленіе копи, разрабатывало 4 очень пологопадающихъ пласта, находящихся на глубинѣ отъ 383 до 460 м. и, доставляя до 800 тоннъ угля въ день, имѣло двѣ парныя угленодъемныя шахты, служація также и вытяжными, и третью на разстояніи 600 м. въ крестъ простирания отъ первыхъ. Послѣдняя снабжена вентиляторомъ Пельцера, посылающимъ въ рудникъ до 2600 куб. м. чистаго воздуха въ минуту. Часть копи, бывшая мѣстомъ катастрофы, вентилировалась частью общей струи входившаго въ копъ воздуха. Утромъ, въ день катастрофы, выработки и забои этой части копи освидѣтельствованы были установленнымъ порядкомъ рабочими, наблюдающими за вентиляціей (Wettermänner), и найдены безопасными. Вслѣдствіе какой причины случилось здѣсь несчастіе—нельзя было доискаться, причѣмъ однако можно признать за совершенно достовѣрное, что причины катастрофы не могли заключаться въ недостаткахъ рудничнаго устройства или въ недосмотрѣ служащаго персонала.

Во Франціи между 1884 и 1887 годами произошло всего 50 случаевъ взрыва гремучаго воздуха, прѣчемъ убито было 170 и ранено 88 человекъ. Несчастія эти распредѣляются по годамъ слѣдующимъ образомъ:

Года.	Число взрывовъ.	Число убитыхъ.	Число раненыхъ.
1884	14	22	22
1885	9	42	20
1886	11	24	14
1887	16	82	32

Взрывы эти произошли:

въ 16 случаяхъ отъ паленія шпуровъ	причемъ убито 61 человекъ.
	ранено 42
„ 16 „ „ обнажен. пламени	„ убито 3 „
	ранено 22 „
„ 13 „ „ порчи въ предох. ламп.	„ убито 2 „
	ранено 16 „
„ 4 „ „ неизвѣстныхъ причинъ.	убито 103 „
	ранено 8 „

И тутъ, разбирая причины взрывовъ, оказывается, что наибольшее число ихъ произошло отъ взрыва шпуровъ и обнаженнаго пламени.

Въ Бельгій, въ 1889 году произошло 7 случаевъ взрыва гремучаго воздуха. Въ 2 случаяхъ катастрофа вызвана была разряженіемъ шпуровъ, въ 1 случаѣ обнаженіемъ пламени предохранительной лампы и въ 2 случаяхъ неисправностью послѣдней; въ остальныхъ случаяхъ причина взрыва не могла быть выяснена. Катастрофы эти имѣли послѣдствіемъ смерть 5 и увѣчье 13 рабочихъ.

ВОДЯНОЙ ГАЗЪ.

Горн. Инж. И. Н. Темникова.

Горючий материалъ, примѣняемый въ технику, промышленности и обществѣ съ различными цѣлями, раздѣляется на твердый, жидкій и газообразный. Изъ этихъ трехъ родовъ горючаго—въ будущемъ несомѣнно главная роль будетъ принадлежать газообразному, имѣющему за собою много преимуществъ. Лучшая утилизація теплоты, легкость управленія газовой топкой, отсутствіе золы, пыли и дыма, возможность примѣненія плохого горючаго матеріала для полученія высокихъ температуръ,—все это дѣлаетъ примѣненіе газообразнаго горючаго весьма выгоднымъ и удобнымъ. Очевиднымъ доказательствомъ вышесказанному является уже то обстоятельство, что газообразное топливо, за 50—60 лѣтъ своего существованія на практикѣ, захватило уже обширный кругъ примѣненій и значеніе его въ различныхъ отрасляхъ промышленности возрастаетъ съ каждымъ годомъ. Если исключить естественные газы, область примѣненія которыхъ ограничивается немногими мѣстностями ихъ находенія, и колошниковые газы доменныхъ печей, примѣняемые почти исключительно для цѣлей самой доменной плавки, то останутся генераторные газы, имѣющіе наибольшее значеніе для техники.

Въ зависимости отъ состава, генераторные газы распадаются на газы, содержащіе большое количество азота, и газы, почти совсѣмъ его не содержащіе. Представителемъ первой группы является обыкновенный газъ генераторовъ Сименса, ко второй же относится водяной газъ. Переходомъ отъ генераторныхъ газовъ къ водяному являются газы изъ генераторовъ, работающих со впускомъ водяного пара, или же газы, получаемые изъ сильно влажнаго горючаго матеріала, какъ то: торфа, древесныхъ опилокъ и т. п.

Первыя попытки практическаго примѣненія водяного газа въ болѣе или менѣе широкихъ размѣрахъ относятся къ весьма недавнему времени, именно къ семидесятымъ годамъ нашего столѣтія. Не смотря на короткій промежутокъ времени, прошедшій съ тѣхъ поръ, техника водяного газа подвинулась значи-

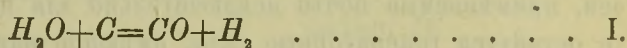
тельно впередъ. Получивъ широкое распространеніе въ Соединенныхъ Штатахъ, водяной газъ перешелъ въ Европу, а въ недалекомъ будущемъ обѣщаетъ быть опаснымъ конкурентомъ генераторному и особенно свѣтильному газу, передъ которымъ онъ имѣетъ много преимуществъ.

Появленіе водяного газа и примѣненіе его въ технику вызвало сильную полемику въ научнотехнической литературѣ; водяной газъ нашелъ себѣ защитниковъ и противниковъ, и вопросъ о сравнительныхъ достоинствахъ и недостаткахъ различныхъ родовъ газообразнаго горючаго до сихъ поръ еще нельзя считать вполне разрѣшеннымъ. Въ началѣ на водяной газъ возлагались преувеличенныя надежды; думали, что сжиганіе твердаго топлива, въ видѣ водяного газа, представляетъ почти идеальный способъ утилизаціи теплоты горючаго матеріала, считали его „топливомъ будущаго“ и т. п., ¹⁾ а въ послѣдствіи явились и ярые антагонисты его. Въ настоящей статьѣ мы постарались собрать въ одно цѣлое имѣющійся въ литературѣ матеріалъ по водяному газу, съ цѣлью дать читателямъ нѣкоторое представленіе объ исторіи этого вопроса и о положеніи его въ настоящее время.

ГЛАВА I.

Полученіе водяного газа основано на реакціяхъ, происходящихъ между раскаленнымъ углемъ и водянымъ паромъ при достаточно высокой температурѣ.

При этомъ образуется смѣсь окиси углерода, водорода и углекислоты, въ нѣсколько измѣнчивыхъ отношеніяхъ, въ зависимости отъ той температуры, которую имѣетъ раскаленный уголь. Если температура достаточно высока, то разложеніе водяного пара идетъ по реакціи:



Количество углекислоты достигаетъ наименьшаго предѣла и получаемый газъ содержитъ:

по объему	50% окиси углерода.
	50 „ водорода.
по вѣсу	94 „ окиси углерода.
	6 „ водорода.

¹⁾ Naumann. Die Heizungsfrage. Giessen 1881 г.—Quaglio. Wassergas als Brennstoff der Zukunft. 1880 г.

извѣстнаго предѣла препятствуетъ полному исчезновенію углекислоты въ получаемомъ продуктѣ ¹⁾.

Такъ какъ на практикѣ при полученіи водяного газа стараются вести разложеніе водяного пара углемъ при достаточно высокой температурѣ, то ясно, что получаемый газъ будетъ состоять главнымъ образомъ изъ окиси углерода и водорода съ нѣкоторымъ количествомъ CO_2 , O , N (изъ воздуха), и CH_4 (изъ угля).

Дѣйствіе приборовъ, служащихъ для полученія водяного газа, въ общихъ чертахъ слѣдующее: въ генераторъ, наполненный углемъ, вдуваютъ атмосферный воздухъ; полученный генераторный газъ поступаетъ въ регенераторъ и при этомъ или проходитъ послѣдній безъ измѣненія (Европейскій способъ), или же сжигается при входѣ въ регенеративную камеру дополнительнымъ количествомъ воздуха и уже продукты горѣнія газа служатъ для нагрѣва регенератора (Американскій способъ). Когда генераторъ и регенераторъ нагрѣлись до требуемой температуры, дутье останавливаютъ и начинаютъ впускать паръ по противоположному направленію; водяной паръ, перегрѣвшись въ регенераторѣ, въ соприкосновеніи съ раскаленнымъ углемъ генератора даетъ водяной газъ, который и отводится на мѣсто потребленія изъ нижней части шахты генератора.

Когда, вслѣдствіе реакціи между водянымъ паромъ и углемъ, идущей съ поглощеніемъ тепла, температура генератора понизится и начнетъ получаться продуктъ съ большимъ содержаніемъ углекислоты, впускъ пара прекращаютъ и снова пускаютъ дутье.

Періодъ впуска пара называется холоднымъ дутьемъ, періодъ вдуванія воздуха—горячимъ дутьемъ.

Составъ получаемаго на практикѣ газа довольно близокъ къ теоретически требуемому, причемъ очевидно, что къ концу періода холоднаго дутья мы будемъ получать газъ съ большимъ содержаніемъ углекислоты, чѣмъ въ началѣ.

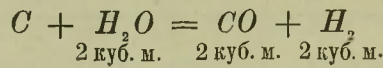
Для примѣра мы приведемъ анализы водяного газа, полученнаго изъ различныхъ родовъ горючаго матеріала и при употребленіи различныхъ приборовъ. Въ концѣ таблицы для сравненія приведенъ средній составъ генераторнаго и свѣтильнаго газа.

¹⁾ Подробное изложеніе и опыты изслѣдованій всѣхъ вышеупомянутыхъ реакцій можно найти въ статьяхъ Наумана и Пистора „Горн. Жур.“ 1885 г. № 11 и № 12 и 1886 г. № 1 и Ланга „Горн. Жур.“ 1888. № 12.

№ №	РОДЪ ГОРЮЧАГО.	СО ₂ .	СО.	Н.	СН ₄ .	N.	O.	С ₂ Н ₄ .	
I	Антрацитъ, приборъ Strong'a	2,1	35,88	52,76	4,11	4,4	0,77	—	Америка.
II	Антрацитъ, приборъ Quaglio и Dwight	2,05	35,40	52,80	4,10	4,4	0,80	—	»
III	Англійскій уголь	4,0	40,00	49,00	6,00	1,0		—	Стокгольмъ.
IV	Уголь изъ Högonäs Швеція	2,6	34,80	59,60		3,0		—	»
V	Антрацитъ изъ Wales	3,6	34,10	61,30		1,0		—	»
VI	1 ч. кокса и 3 ч. сухого торфа	7,0	35,50	57,00		0,5		—	»
VII	1 ч. кокса и 3 ч. влажнаго торфа	9,0	33,40	57,10		0,5		—	»
VIII	1 ч. кокса и 3 ч. угольной мелочи изъ Ньюкастля	6,8	35,00	57,20		1,0		—	»
IX	Коксъ	7,3	34,50	50,00		7,5	0,7	—	Франкфуртъ
X	Коксовая мелочь, Эсенские приборы	4,0	34,50	50,00		5,0	—	—	Эссенъ.
XI	Коксъ	1,0	46,00	48,00		5,0	—	—	Витковица.
XII	Свѣтлѣный газъ	1,0	6,00	47,00	38,00	2,5	0,5	5,0	»
XIII	Генераторный газъ	6,0	23,00	1,00	—	70,0	—	—	»

Теоретически говоря, 1 kg. углерода долженъ давать 2,65 куб. метр. газа.

Дѣйствительно изъ уравненія



видно, что на 1,62 kg. водяного пара (вѣсъ 1 куб. метра пара = 0,81 kg.,) расходуется $1,62 \times \frac{12}{18} = 1,08$ kg. угля и при этомъ получается 4 лит. газа.

Кромѣ того, чтобы развить температуру, достаточную для реакціи, необходимо сжечь въ углекислоту, на каждый kg. превращеннаго въ газъ углерода, еще 0,4 kg. углерода. Окончательно будемъ имѣть, что на 1 kg. расходуемаго угля получается

$$\frac{3,7}{1,4} = 2,65 \text{ куб. мет. газа.}$$

Опыты же съ генераторами для водяного газа, произведенные въ Стокгольмѣ и Франкфуртѣ, а также и данныя, добытыя американскими техниками, показываютъ, что на 1 kg. углерода получается около 1,5 куб. метр. газа; такъ по опытамъ Бунте, въ Франкфуртѣ, 1 kg. кокса съ 20% золы давалъ 1,225 куб. метр. газа; по опытамъ Quaglio, въ Стокгольмѣ, 1 kg. англійскаго угля давалъ 1,42 куб. метр. газа и т. п. Принимая число Бунте, мы простымъ вычисленіемъ найдемъ, что въ водяной газъ переходитъ только 49% теплоты, заключающейся въ горючемъ, остальные же 51% теряются. Эта потеря теплоты во время процесса, по опытамъ Бунте, происходитъ отъ слѣдующихъ причинъ:

- 1) Продукты горѣнія въ періодъ горячаго дутья уносятся въ дымовую трубу съ температурой газовъ въ 660° 23%
- 2) Водяной газъ оставляетъ приборъ съ температурою около 500° 3 „
- 3) Лучеиспусканія прибора, при температурѣ его поверхности въ 140° 11 „
- 4) Вслѣдствіе періодическаго дѣйствія прибора и извлеченія сильно нагрѣтой золы и шлаковъ теряется 14 „

Въ послѣднее время, съ новыми аппаратами, достигаютъ большей утилизаціи теплоты, въ особенности благодаря нѣкоторому видоизмѣненію способа работы; такъ, въ Эссенѣ найдено, что весьма невыгодно вести періодъ горячаго дутья такимъ образомъ, чтобы сжигать уголь въ углекислоту: приборы при этомъ сильно портятся, а получаемое сбереженіе въ топливѣ, вслѣдствіе болѣе высокой температуры регенератора и лучшаго подогрѣва пара,

не превосходить 7%. Поэтому въ Эссенѣ ведутъ періодъ горячаго дутья такимъ образомъ, чтобы получать обыкновенный генераторный газъ и, не сжигая его передъ входомъ въ регенераторъ дополнительнымъ количествомъ воздуха, утилизировать для различныхъ цѣлей. Благодаря такому видоизмѣненію процесса, потеря теплоты уменьшается до 21% всего количества ея, заключающейся въ расходуемомъ углѣ.

Вопросъ объ абсолютной нагрѣвательной способности водяного газа уже давно служилъ предметомъ разногласія между различными техниками и учеными, занимавшимися этимъ вопросомъ. Тепловое дѣйствіе водяного газа сравнивалось съ таковымъ же генераторнаго и причина разногласія заключалась главнымъ образомъ въ различіи условій, при которыхъ брались оба газа.

Naumann и Quaglio были одними изъ первыхъ, занявшихъ этимъ вопросомъ; по Naumann'у, принимал, что генераторный газъ доставляется къ мѣсту потребленія вполне охлажденнымъ, легко придти къ выводу, что при генераторномъ газѣ, уже теоретически говоря, теряется около 31% полной нагрѣвательной способности углерода; эти 31% идутъ на превращеніе C въ CO . При водяномъ же газѣ теоретическая потеря будетъ равняться только 8%, затрачиваемымъ на превращеніе воды въ паръ и перегрѣвъ послѣдняго. Дѣйствительно, при обращеніи 1 kg. углерода въ CO выдѣляется около 2500 кал., — количество теплоты, которое нагрѣваетъ полученный газъ до температуры почти въ 1500° ; если мы примемъ, что генераторный газъ на пути къ мѣсту потребленія охладился до 0° , то $\frac{2500}{8080}$ полной нагрѣвательной способности углерода, или около 31% вполне потеряются.

Идея примѣненія водяного газа и заключается, собственно говоря, въ томъ, чтобы воспользоваться въ самомъ генераторѣ этими 31%, теряемыми при газеинфекции, и употребить ихъ для разложенія водяного пара на окись углерода и водородъ въ присутствіи раскаленного угля; CO и H , полученные при разложеніи, сгорая въ печи, разовьютъ снова какъ разъ то количество теплоты, которое пошло на ихъ образованіе. При этомъ нужно только затратить известное количество теплоты на превращеніе воды въ паръ и перегрѣваніе послѣдняго до требуемой температуры (около 0,4 kg. H_2O на 1 kg. C); количество это не трудно вычислить и оно равно приблизительно 8% полной нагрѣвательной способности 1 kg. углерода. Основываясь на этихъ данныхъ, Naumann ¹⁾, Quaglio ²⁾ и нѣкоторые другіе высказали мнѣніе, что пользованіе горючимъ въ видѣ водяного газа, теоретически говоря,

¹⁾ Heizungsfrage. Giessen. 1881.

²⁾ Wassergaz, als Brennstoff der Zukunft. 1880.

представляет почти идеальный способ утилизаціи теплоты, заключающейся въ углѣ. Вопросъ дѣйствительно представляется въ такомъ видѣ, если мы беремъ какъ водяной газъ, такъ и генераторный охлажденными до температуры окружающаго воздуха; если же мы будемъ разсматривать оба газа при температурѣ ихъ образованія и сжигать ихъ, не давая имъ охладиться, то получимъ обратное: тепловая сила генераторнаго будетъ выше силы водяного въ отношеніи 100 : 92, такъ какъ тѣ 8% абсолютной тепловой способности угля, которые идутъ на испареніе требуемаго количества воды, представляютъ неизбѣжную потерю. Науманнъ предлагаетъ техникамъ и изобрѣтателямъ задачу: сдѣлать возможнымъ выдѣленіе воды, при отопленіи водянымъ газомъ, въ жидкомъ видѣ, а не въ газообразномъ, и тѣмъ устранить вышеупомянутую потерю. Задача—едва ли разрѣшимая въ ближайшемъ будущемъ. Кромѣ того слѣдуетъ замѣтить, что въ продуктахъ горѣнія водяного газа мы имѣемъ, на ряду съ 2 объемами углекислоты и 8 объемами азота, еще два объема водяного пара, слѣдовательно количество теплоты, уносимой продуктами горѣнія, на одно и то же количество притекающаго для горѣнія воздуха, будетъ на 17% болѣе при водяномъ, чѣмъ при генераторномъ газѣ.

Если мы теперь перейдемъ отъ теоріи къ практикѣ, то получимъ еще нѣсколько данныхъ въ пользу генераторнаго газа. Во первыхъ, современные приборы для полученія водяного газа не вполне совершенны въ смыслѣ утилизаціи теплоты горючаго. Такъ, по опытамъ Бунте съ аппаратами Strong'a, произведеннымъ во Франкфуртѣ въ 1881 году, оказалось, что въ водяномъ газѣ находится только около 50% того количества теплоты, которое теоретически можетъ развить взятый коксъ.

Приборы для полученія водяного газа съ ихъ регенеративными камерами имѣютъ гораздо большую лучеиспускательную поверхность, чѣмъ обыкновенные генераторы. Такъ, по Бунте, минимальная потеря черезъ лучеиспусканіе прибора Стронга-Кваглю достигаетъ 11%, между тѣмъ какъ въ Мюнхенскихъ генераторахъ, по Бунте и Шиле, она равняется только 5% всей теплоты, развиваемой при образованіи газа. Слѣдуетъ однако замѣтить, что въ настоящее время приборы для полученія водяного газа значительно усовершенствованы, особенно Эссенскими инженерами, примѣнившими также и особенный методъ работы, при которомъ получается какъ водяной, такъ и генераторный газы.

Во вторыхъ, въ послѣднее время замѣтно стремленіе устраивать генераторы какъ можно ближе къ мѣсту сжиганія газа и даже дѣлать ихъ прямо въ самыхъ печахъ; при этомъ газъ охлаждается при переходѣ изъ генератора въ печь значительно менѣе, чѣмъ въ старыхъ генераторахъ Сименса, съ ихъ длинными подземными газопроводными трубами, въ которыхъ его температура падала до 300° и даже еще ниже.

Если генераторы устроены вблизи печи, то температура газа, поступающаго въ послѣднюю, можетъ быть весьма высока; такъ, въ Мюнхенскомъ

генераторѣ, не смотря на холодный ходъ процесса, Бунте нашелъ температуру въ 1150°. Слѣдовательно, для вычислений нельзя принимать, что количество теплоты, которую развиваетъ генераторный газъ, равняется только тому, которое получается при сгораніи CO въ CO_2 , оно значительно больше и при нѣкоторыхъ условіяхъ приближается къ тому, которое развиваетъ C при сгораніи въ CO_2 . Въ приборахъ же для полученія водяного газа охлажденіе послѣдняго въ холодильникахъ и скрубберахъ неизбѣжно.

Наконецъ, въ третьихъ, замѣтимъ, что регенерація теплоты горючаго, принятая повсюду, значительно сильнѣе при употребленіи генераторнаго газа, чѣмъ при употребленіи водяного; послѣднему предварительное подогрѣваніе приноситъ гораздо менѣе пользы, въ смыслѣ полученія высокихъ температуръ.

Для уясненія всего вышесказаннаго мы приведемъ здѣсь вычисленія, произведенныя Лунге ¹⁾; вычисленія эти основаны на данныхъ Эссенскаго инженера Власс'а. Въ приборѣ съ производительностью отъ 250 до 300 куб. метр. водяного газа въ часъ расходуется среднимъ числомъ 1 kg. углерода (въ видѣ 1,2 kg. кокса) на образованіе одного куб. метра газа. Составъ получаемаго газа слѣдующій:

	не очищенный.	очищенный.
CO_2	3,2	4,0
CO	42,3	41,2
H	49,2	49,5
N	4,8	5,3
H_2S	0,5	—
SiH_4 (?) . .	слѣды.	—

Кромѣ того получается еще 4 куб. метра генераторнаго газа

CO_2	2,0
CO	28,0
H	2,0
N	68,0

Вычисленія, ради простоты, основаны на теоретическомъ составѣ водяного газа изъ 50% по объему водорода и 50% окиси углерода, что соотвѣтствуетъ содержанію въ 1 куб. метр. газа 0,627 kg. CO и 0,0448 kg. H , вмѣстѣ же 0,672 kg.

1 куб. метр. водяного газа содержитъ . . . 0,269 kg. C .

Реакція образованія газа требуетъ 868 ед.

теп., получаемыхъ отъ сгоранія C въ CO . 0,351 kg. „

Сожжено болѣе и потеряно черезъ лучеис-

пусканіе и охлажденіе газа 0,380 kg. „

Всего . . . 1 kg. C .

¹⁾ Lunge. Chem. Industrie 1887 г. № 5.

1 куб. метръ газа при сжиганіи развиваетъ:

$$0,627 \times 2403 + 0,0448 \times 28800 = 2797 \text{ ед. теплоты,}$$

а 1 kg. углерода при прямомъ сжиганіи развиваетъ, какъ извѣстно, 8080 ед. тепл. Слѣдовательно, если генераторный газъ отъ горячаго дутья теряется, то въ водяномъ газѣ остается только $\frac{2797}{8080}$ или 34,6 % тепловой силы употребленнаго угля.

Если мы примемъ, что генераторный газъ горячаго дутья также утилизируется, то вычисленіе будетъ значительно благоприятнѣе:

1 куб. метр. водяного газа развиваетъ . . .	2797 ед. т.
4 " " генераторнаго съ 28% CO и	
2% H даютъ на 900 ед.	3600 " "
	6397 ед. т.

И такъ, при наивозможно полнѣйшей утилизаціи генераторнаго газа, мы получимъ изъ него, вмѣстѣ съ водянымъ, $\frac{6397}{8080} = 79,2$ % непосредственной тепловой способности угля.

Потеря въ 21% обуславливается охлажденіемъ и лучеиспусканіемъ при полученіи газа, не считая обыкновенной потери, зависящей отъ улечиванія тепла черезъ дымовую трубу, какъ и при всѣхъ способахъ отопленія.

Слѣдовательно эти 21% аналогичны 5% потери, которые мы имѣли въ Мюнхенскомъ генераторѣ, сжигающемъ газъ горячимъ.

Изъ всего вышесказаннаго можно сдѣлать заключеніе, что какъ по теоріи, такъ и на практикѣ, водяной газъ представляетъ менѣе экономичный способъ утилизаціи теплоты угля, чѣмъ генераторный, если только послѣдній сжигается непосредственно или вблизи отъ мѣста своего образованія.

Теперь мы перейдемъ къ свойствамъ пламени водяного газа. На первомъ мѣстѣ слѣдуетъ поставить его чрезвычайно высокую температуру, которая значительно выше температуры пламени генераторнаго и даже свѣтильнаго газа. Причины этому слѣдующія: во первыхъ, вслѣдствіе быстро сгорания водяного газа, пламя его весьма небольшое; поверхность его приблизительно въ шесть разъ меньше, чѣмъ поверхность пламени свѣтильнаго газа, при равныхъ объемахъ вытекающихъ газовъ. Вслѣдствіе меньшей поверхности пламени, и лучеиспусканіе въ окружающую среду, служащее главнымъ источникомъ охлажденія, весьма незначительно. Дѣйствительно опыты показываютъ, что въ пламени водяного газа быстро плавится платиновая проволока, и на немъ весьма легко сплавлять въ тиглѣ основной желѣзный шлакъ и спекать платину. Между тѣмъ на Бунзеновской горѣлкѣ невозможно расплавить даже мѣди, а магnezіальные гребни Фан-Эльма, дающіе съ водянымъ

газомъ ослѣпительно бѣлый свѣтъ, при употребленіи свѣтильнаго газа давали весьма плохое освѣщеніе.

Во вторыхъ, водяной газъ содержитъ большее количество окиси углерода, сравнительно со свѣтильнымъ газомъ, а какъ извѣстно, окись углерода обладаетъ наибольшимъ пирометрическимъ дѣйствіемъ. Генераторный же газъ, хотя и содержитъ много окиси углерода, но, благодаря присутствію избытка азота, также не можетъ развить столь высокой температуры, какъ водяной.

Въ третьихъ, скорость распространенія пламени въ водородѣ значительно больше чѣмъ въ свѣтильномъ газѣ и метанѣ ¹⁾. Такъ, по опытамъ Маляра и Ле-Шателье, нормальная скорость распространенія пламени въ 1" въ различныхъ газовыхъ смѣсяхъ была слѣдующая:

40% H + 60% воздуха	4,30 met.
12,2% CH_4 + 87,8 воздуха	0,62 met.
17% свѣтильнаго газа + 83% воздуха.	1,25 met.

Кромѣ того температура вспышки метана нѣсколько выше, чѣмъ температура вспышки окиси углерода и водорода, а взрывъ въ смѣси метана съ кислородомъ происходитъ не тотчасъ послѣ того, какъ смѣсь нагрѣлась до температуры вспышки, а только спустя нѣкоторое время, именно около 10"; окись же углерода и водорода воспламеняются моментально, какъ только они будутъ нагрѣты до температуры вспышки.

Вышеприведенные опыты Маляра и Ле-Шателье могутъ служить для объясненія того давно извѣстнаго факта, что пламя водорода, а также и водяного газа, весьма короткое и малое сравнительно съ пламенемъ свѣтильнаго газа.

Температуру пламени водяного газа можно считать въ 1700°—1800°, пламени свѣтильнаго 1350°, а генераторнаго еще меньше; при этомъ мы принимаемъ, что какъ газъ, такъ и воздухъ, необходимый для его сгоранія, взяты холодными.

Мы приводимъ здѣсь теоретически вычисленныя температуры горѣнія, а также и нѣкоторыя другія данныя, касающіяся различныхъ родовъ газообразнаго топлива, въ одной таблицѣ, заимствованной изъ статьи Eichorna ¹⁾.

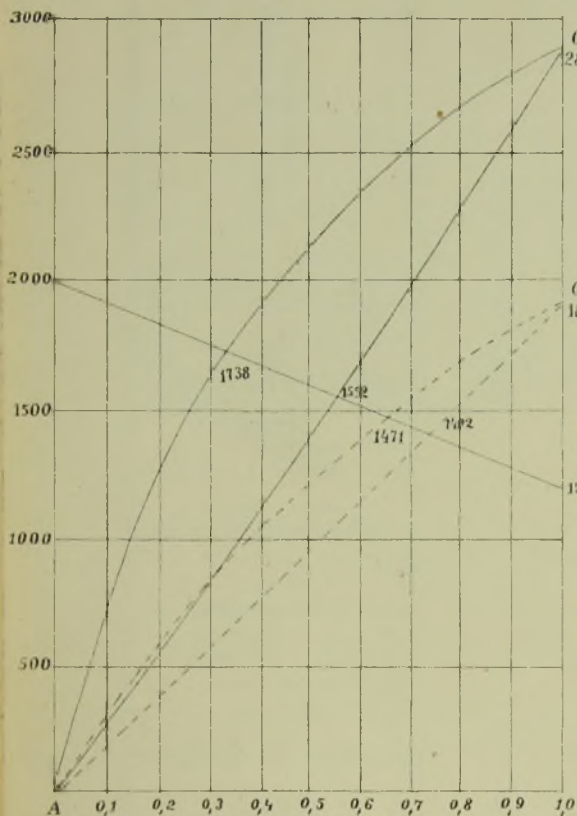
¹⁾ Лунге. Горный Журналъ 1888 г. № 6.

²⁾ Eichorn. Stahl und Eisen. № 10. 1888 годъ.

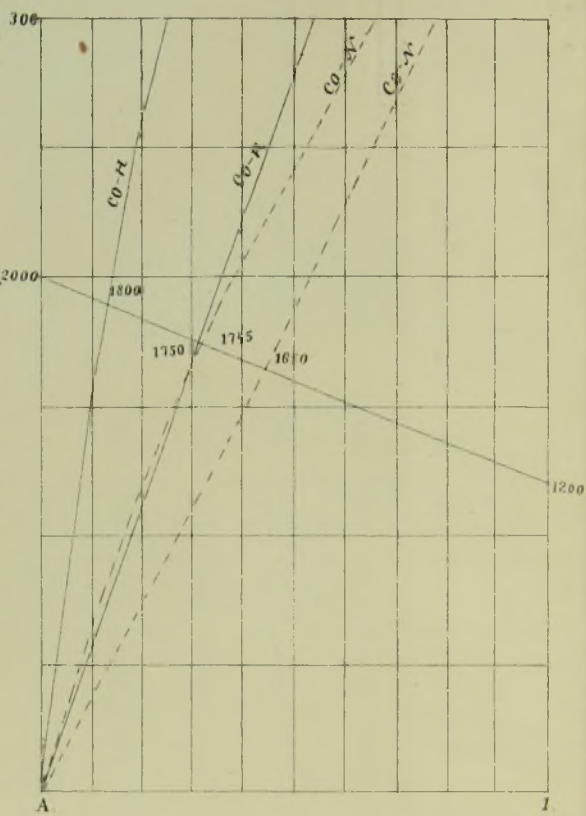
горн. журн. 1891 г., т. III, № 7.

Родъ горючаго материала.	Абсолютная температура наводителя. 1 кг.	Объемъ 1 кг. въ куб. метр.	1 куб. метр. вѣсить кг.	Теплоемкость.	Количество воздуха, необ- ходим. для сгорания 1 кг въ килограммахъ	1 кг. даетъ продукты сгорания.	Теплоемкость продуктовъ горѣния.	Отношенія. теплов. спо- собн. 1 куб. метра.	1 куб. метр. требуетъ воз- духа.	1 куб. метр. даетъ продук- ты горѣн. въ кг.	На каждую 100° продукты гор. требуютъ на 1 куб. метр.	Пирометрическое дѣлѣ- нiе.	1 кг. кислорода съ 1 кг. горючаго даетъ калорий	Составъ въ объемныхъ процентахъ.
Углеродъ въ CO_2	8080	—	—	0,459	11,50	12,50	0,231	—	—	—	—	2790	3030	100 C
Углеродъ въ CO	2400	—	—	—	5,75	6,75	0,244	—	—	—	—	1450	1800	100 C
Водородъ	29000	11,16	0,0896	3,409	34,50	35,50	0,303	2600	2,39	3,19	97	2690	3625	100 H
Окись углерода	2440	0,80	1,254	0,245	2,46	3,46	0,225	3060	2,40	4,34	98	3130	4280	100 CO
Болотный газъ	12000	1,40	0,716	0,593	17,25	18,25	0,267	8590	9,55	13,06	349	2465	3000	100 CH_4
Водяной газъ	3757	1,44	0,694	—	4,18	5,18	0,261	2610	2,245	3,60	94	2776	3870	40 CO, 50 H, 1 CH ₄ , 5 N, 4 CO ₂
Сѣвильный	10680	1,69	0,590	—	15,00	16,00	0,267	6280	8,86	9,45	253	2500	3070	"
Генераторный газъ	1122	0,83	1,198	—	1,32	2,32	0,246	1344	1,22	2,78	68	1965	3666	26 CO, 5 H, 5 CH ₄ , 4 CO ₂ , 60 N

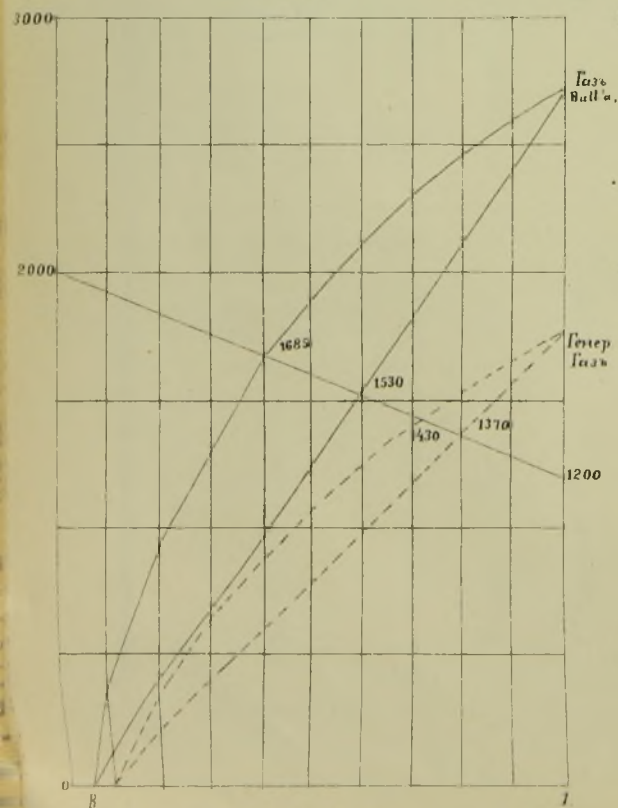
I.



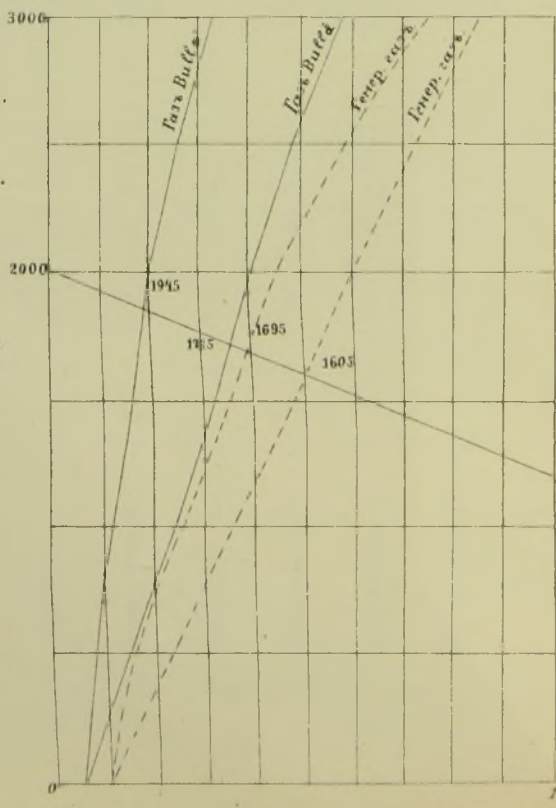
II.



III.



IV.



Какъ видно изъ этой таблицы, теоретически вычисленныя температуры значительно выше тѣхъ, которыя мы имѣемъ возможность предполагать въ дѣйствительности. Такое разногласіе, какъ извѣстно, объясняется тѣмъ, что условія дѣйствительнаго горѣнія весьма разнятся отъ принимаемыхъ при вычисленіи. Такъ напр., такой весьма важный фактъ, какъ диссоціація совершенно не входитъ въ расчетъ, тѣмъ болѣе, что вліяніе ея довольно трудно опредѣлить съ достаточной степенью точности. Проф. Ehrenwerth сдѣлалъ попытку опредѣлить температуры горѣнія, принимая во вниманіе диссоціацію. Основываясь на нѣсколько произвольныхъ данныхъ, онъ сдѣлалъ вычисленіе температуръ горѣнія для смѣсей окиси углерода съ азотомъ (1,86 куб. мет. $CO + 3,54$ куб. мет. N) и водородомъ (1,86 куб. мет. $H + 1,86$ куб. мет. CO), а также для генераторнаго и водяного газа (аппар. Булля ¹⁾).

Ehrenwerth дѣлаетъ предположеніе, что диссоціація углекислоты и водяного пара начинается при одинаковыхъ температурахъ, около 1200° и достигаетъ своего предѣла при 2000° . Если мы теперь вычертимъ кривыя теоретическихъ температуръ и кривыя диссоціаціи, то пересѣченіе этихъ кривыхъ и дастъ намъ искомыя температуры.

На фиг. I и III сдѣланы подобныя построенія для газовъ, взятыхъ холодными, а на фиг. II и IV—для газовъ, предварительно нагрѣтыхъ до $\frac{1}{2}$ той температуры, которую даетъ ихъ пламя. Кромѣ того во всѣхъ фигурахъ болѣе сильно изогнутыя кривыя температуры получены при томъ количествѣ воздуха, которое только что необходимо для полнаго сгоранія газа, и менѣе изогнутыя—при избыткѣ воздуха.

Полученныя данныя сгруппированы въ слѣдующей таблицѣ.

	Окисьуглерода+ водородъ.		$CO+N$		Водяной газъ.		Генерат. газъ.	
	Maximum. температуры.	Сгорѣвшее количество газа.	Maximum. температур.	Сгорѣв. кол. газа.	Maximum. температур.	Сгорѣв. кол. газа.	Maximum. температур.	Сгор. колич. газа.
Газъ и воздухъ холодные								
1) при избыткѣ воздуха	1552	0,56	1402	0,75	1530	0,60	1370	0,79
2) при требуемомъ колич.	1738	0,33	1471	0,66	1685	0,43	1430	0,72
Газъ и воздухъ нагрѣтые								
1) при избыткѣ воздуха.	1750	0,31	1650	0,44	1715	0,36	1605	0,50
2) при требуемомъ колич.	1890	0,14	1745	0,32	1843	0,19	1695	0,38

¹⁾ Wassergaz als Brennstoff, von I. v. Ehrenwerth. Stahl und Eisen. 1884 г. № 6.

Изъ этой таблицы видно, что предварительное нагрѣваніе газа и воздуха сглаживаетъ разницу между температурами горѣнія водяного и генераторнаго газа, что, впрочемъ, и слѣдовало ожидать. Мы не можемъ не упомянуть здѣсь объ одномъ обстоятельстве, которое прежде ставилось въ пользу водяного газа, сравнительно съ генераторнымъ, именно объ отсутствіи въ первомъ азота. Quaglio и нѣкоторые другіе, основываясь на этомъ фактѣ, считали, что и объемы продуктовъ горѣнія и количества бесполезно нагрѣваемого азота будутъ, при горѣнии водяного газа, значительно меньше, чѣмъ при горѣнии генераторнаго. Winkler ¹⁾ первый указалъ на эту ошибку. Дѣйствительно, путемъ расчета легко убѣдиться, что на 1 килограммъ сгорѣвшаго углерода въ томъ и другомъ случаѣ придется совершенно одно и тоже количество углекислоты и азота въ продуктахъ горѣнія, и что, кромѣ того, при горѣнии водяного газа получится извѣстное количество воды, соответственно равное тому количеству ея, которое пошло на газификацію. Слѣдовательно объемъ продуктовъ горѣнія при одномъ и томъ же количествѣ сгорѣвшаго углерода будетъ даже больше при водяномъ газѣ. На одно и тоже количество развиваемыхъ калорій объемъ продуктовъ горѣнія водяного газа дѣйствительно будетъ значительно меньше, чѣмъ объемъ продуктовъ горѣнія генераторнаго газа, такъ какъ сравнительно съ послѣднимъ водяной газъ представляетъ какъ бы болѣе концентрированное горючее. Такъ, по Ehrenwerth'у, объемы продуктовъ горѣнія относятся по вѣсу, какъ 0,6 : 1. а по объему какъ 0,65 : 1.

Высокая температура, развиваемая водянымъ газомъ, дѣлаетъ послѣдній весьма пригоднымъ для многихъ практическихъ примѣненій. На первомъ мѣстѣ изъ нихъ слѣдуетъ поставить примѣненіе водяного газа съ цѣлями освѣщенія городовъ и отдѣльныхъ зданій, практикуемое въ большихъ размѣрахъ въ Америкѣ, гдѣ уже насчитывается около 200 городовъ, освѣщаемыхъ водянымъ газомъ. Причину такого быстрого распространенія водяного газа въ Соединенныхъ Штатахъ слѣдуетъ видѣть въ томъ обстоятельствѣ, что Восточная часть С. Америки весьма бѣдна хорошими газовыми углями и, наоборотъ, весьма богата прекраснымъ, чистымъ антрацитомъ и нефтью, — двумя главными матеріалами для полученія водяного газа, идущаго на освѣщеніе. Въ послѣднее время водяной газъ началъ распространяться и въ Зап. Европѣ, преимущественно въ Германіи. Освѣщеніе производится двумя способами, или полученный водяной газъ карбурируютъ, т. е. насыщаютъ тяжелыми углеводородами нефти, сообщая ему такимъ образомъ способность давать яркое пламя, а затѣмъ карбурированный газъ сжигаютъ, подобно свѣтельному, или же заставляютъ пламя водяного газа накаливаться до бѣла особые гребни изъ магнезін (Шведск. инж. Ван-Эльма). Устройство горѣлки В. Эльма въ общихъ чертахъ слѣдующее: къ дугѣ, имѣющей форму полукруга, укрѣп-

¹⁾ Winkler. „Der Brennstoff der Zukunft“ Jahresbericht f. Berg und Hüttenwesen in K. Sachsen 1881 г.

лены нѣсколько штнфтовъ изъ магnezи; трубка, проводящая газъ, снабжена поперечной перекладиной, по концамъ которой имѣются два отверстія; въ эти отверстія укрѣпляются два полукруга, которые, вмѣстѣ взятые, и дадутъ описываемую горѣлку.

Второй способъ примѣняется преимущественно въ Европѣ, въ Германіи,— странѣ, не имѣющей дешевыхъ нефтяныхъ остатковъ. Впрочемъ первый способъ имѣетъ нѣкоторые недостатки, а именно оказывается, что соединенія, дающія свѣтъ, не смотря на фиксацію ихъ посредствомъ прокаливанія, при продолжительномъ пребываніи въ трубахъ, особенно въ холодную погоду, выдѣляются въ большомъ количествѣ и газъ дѣлается мало свѣтящимся. Сила освѣщенія получаемого водяного карбурированного газа вдвое превосходитъ силу освѣщенія обыкновеннаго каменноугольнаго. Второй способъ болѣе универсаленъ и не имѣетъ вышеупомянутыхъ недостатковъ. Единственнымъ неудобствомъ его является необходимость частой перемѣны гребней и сильное ихъ перегораніе,—обстоятельство, не имѣющее впрочемъ большого практическаго значенія, благодаря дешевизнѣ магnezіальныхъ гребней. Свѣтъ, получаемый по второму способу, весьма сильный, ровный и по своему отѣнку наиболѣе приближающійся къ дневному. Пестрота краски не измѣняются при немъ своего настоящаго отѣнка, чего нельзя сказать про газовый или даже электрической свѣтъ отъ лампочекъ съ накаливаніемъ. Пламя ровное и вполне неподвижное, такъ какъ, не смотря на колебанія, неизбѣжныя при истеченіи газа, постоянно имѣется извѣстная масса вещества въ раскаленномъ состояніи. Освѣщеніе водянымъ газомъ имѣетъ еще нѣкоторыя преимущества сравнительно съ освѣщеніемъ свѣтильнымъ газомъ. Во первыхъ, комната, освѣщаемая водянымъ газомъ, должна нагрѣваться вдвое менѣе, чѣмъ освѣщаемая свѣтильнымъ газомъ, такъ какъ послѣдній при горѣніи развиваетъ вдвое большее число калорій. Во вторыхъ, при горѣніи водяного газа образуется вдвое меньше углекислоты. Наконецъ водяной газъ не можетъ содержать въ себѣ сѣрнистаго углерода, такъ какъ послѣдній въ соприкосновеніи съ раскаленными углями даетъ CO и H_2S , вслѣдствіе чего въ пламени водяного газа не будетъ заключаться сѣры и не будетъ получаться столь вреднаго для растений и животныхъ сѣрнистаго ангидрида, который всегда содержится въ продуктахъ горѣнія свѣтильнаго газа. Сѣрнистый водородъ содержится въ водяномъ газѣ въ довольно значительномъ количествѣ и долженъ быть удаленъ предварительнымъ очищеніемъ, какъ это дѣлается и при свѣтильномъ газѣ.

Въ послѣднее время водяной газъ получилъ примѣненіе также и въ металлургическихъ операціяхъ, для сварочныхъ и мартеновскихъ печей. Особенно водяной газъ пригоденъ въ тѣхъ случаяхъ, когда необходимо бываетъ развить весьма высокую температуру въ небольшомъ пространствѣ, какъ напр. при свариваніи желѣзныхъ трубъ и т. п. Опыты въ Витковцахъ показали, что при употребленіи водяного газа производительность печей увеличивается, а расходъ угля на единицу перерабатываемаго металла уменьшается почти на 50%.

Водяной газъ сталъ примѣняться съ 1885 года на Франкфуртской таможенной станціи для различныхъ лабораторныхъ цѣлей ¹⁾. Газъ получался изъ сосѣдняго газоваго завода, по 6 пфенинговъ за 1 куб. метръ. Составъ его былъ слѣдующій:

CO	. . . . .	36%
H	. . . . .	51 „
N	. . . . .	7 „
CO_2	. . . . .	4 „
H_2O	. . . . .	2 „

Не смотря на то, что газъ употреблялся совершенно холоднымъ, оказывалось возможнымъ расплавлять въ небольшой печи Rössler'a сплавъ 70% золота и 30% платины. Для того, чтобы сравнить стоимость работы на свѣтельномъ и водяномъ газѣ были произведены три слѣдующихъ опыта:

1) Нагрѣвали въ мѣдномъ сосудѣ воду до кипѣнія одновременно на водяномъ газѣ и на обыкновенномъ свѣтельномъ газѣ Франкфуртскаго завода.

Операція потребовала:

10 частей водяного	газа
20 „	свѣтельного „

2) Равныя количества двухъ различныхъ смѣсей, употребляемыхъ для окраски фарфора, были одновременно сплавлены въ печи Перро при совершенно одинаковыхъ условіяхъ.

Операція потребовала

I . . .	4,6 частей водяного	газа	
	19,6 „	свѣтельного „	
II . . .	6,5 „	водяного	газа
	26,8 „	свѣтельного „	

3) Равныя количества мелкаго серебра и мѣди сплавлялись въ печи Перро.

Операція потребовала:

I . . .	4,3 части водяного	газа
	16,7 „	свѣтельного „
II . . .	5,7 части водяного	газа
	21,7 „	свѣтельного „

Изъ этихъ опытовъ можно заключить, что для операцій, требующихъ низкой температуры, затрачивается вдвое меньше водяного газа, чѣмъ свѣтельного, а для операцій, требующихъ высокой температуры, даже четверо меньше.

¹⁾ Journal für Gasbeleuchtung 1886 г. стр. 981.

Водяной газъ можетъ также примѣняться для отопленія комнатъ, приготовленія пищи и т. п. Водяной газъ имѣетъ въ этихъ отопленіяхъ то большое преимущество, что онъ сгораетъ безъ дыма и копоты, не требуя въ то же время предварительнаго притока воздуха, какъ это имѣетъ мѣсто въ Бунзеневской горѣлкѣ. Практика отопленія нѣкоторыхъ квартиръ на заводѣ въ Эссенѣ показала, что для нагрѣванія 1 куб. метра комнатнаго помещенія, при разницѣ температуръ внутренняго и виѣшняго воздуха въ 20°, требуется около $\frac{1}{100}$ куб. метра газа.

Водяной газъ уже давно примѣняется въ Америкѣ для дѣйствія газовыхъ двигателей; въ послѣднее время были произведены опыты въ Эссенѣ, которые показали, что на одну паровую силу въ часъ расходуется 2 куб. метра водяного газа или 1 куб. мет. водяного и 4 куб. метра генераторнаго. По опытамъ въ Terni (Италіи) съ 14-сильнымъ двигателемъ, — даже меньше, а именно 0,8 куб. метра водяного и 2,5 куб. метра генераторнаго на одну силу въ часъ.

Въ 1886 году въ Парижѣ одна компанія сдѣлала заявленіе о разрѣшеніи построить заводъ водяного газа исключительно для продажи его для газовыхъ двигателей. Она обязывалась поставлять водяной газъ, расходъ котораго на одну силу въ часъ не превышалъ бы 1 куб. метра (при 4-хъ сильномъ двигателѣ).

Водяной газъ, очевидно, можетъ быть также примѣняемъ и для многихъ другихъ промышленныхъ цѣлей, особенно же въ тѣхъ случаяхъ, когда требуется высокая температура, а также чистота и правильность процесса нагрѣванія. Примѣненіе въ этихъ случаяхъ свѣтильнаго газа было бы слишкомъ дорого.

Основываясь на составѣ водяного газа, можно сдѣлать заключеніе, что послѣдній, содержа большое количество водорода и окиси углерода, долженъ обладать сильно возстановительными свойствами. Въ этомъ отношеніи были произведены опыты В. Thwaite'омъ ¹⁾. Для сравненія возстановительной способности водяного газа, окиси углерода и перегрѣтаго водяного пара, служила печь изъ огнеупорнаго матеріала въ 4,5 фута высоты и 2,55 фута діаметромъ; печь наполнялась краснымъ желѣзнякомъ изъ Бильбао, горючимъ служилъ антрацитъ изъ Южи. Валлиса съ содержащемъ 90% С. Газъ или паръ для возстановленія подводились по двумъ трубкамъ изъ огнеупорнаго матеріала, 2" въ сторонѣ квадрата. При каждомъ опытѣ руда и горючее нагрѣвались до 1000—1200°; температура пара была около 125°.

Результаты получены слѣдующія:

Количество возстановленнаго кислорода въ %:	
при перегрѣтомъ парѣ	6,93
» водяномъ газѣ	24,03
» окиси углерода	16,44

¹⁾ Berg und Hüttenmann Zeitung 1886 г. стр. 322.

Слѣдовательно водяной газъ представляетъ въ $1\frac{1}{2}$ раза болѣе сильный возстановитель, чѣмъ окись углерода.

На сильно возстановительныхъ свойствахъ водяного газа и основывался Bull при своемъ способѣ полученія желѣза и стали прямо изъ рудъ ¹⁾. Сущность процесса состоитъ въ слѣдующемъ: подогрѣтая и обожженная руда съ флюсомъ и большимъ или меньшимъ количествомъ горючаго засыпается въ доменную печь; шахта печи цилиндрическая, а горнъ конической, къ низу суживающійся. Въ горнъ вдувается сильно нагрѣтый воздухъ и водяной газъ; часть послѣдняго идетъ для горѣнія и поддержанія температуры печи, а другая вмѣстѣ съ твердымъ горючимъ служитъ для возстановленія и насыщенія металла углеродомъ. Для непрерывнаго полученія водяного газа на заводѣ Coquerill'a въ Seraing, гдѣ производились описываемые опыты, было поставлено 8 приборовъ для полученія водяного газа.

Устройство прибора Булля для полученія водяного газа представлена на фиг. 14 (Табл. I). Онъ состоитъ изъ генератора и регенератора, выложенныхъ изъ огнеупорнаго кирпича. Въ верхней части генератора имѣется отверстие для засыпки горючаго *F*, нижняя же часть можетъ быть сообщена по желанію или съ трубой *W*, приводящей воздухъ, или же съ газоотводной трубой *g*. Генераторъ помощью трубы *R* сообщается съ регенераторомъ; послѣдній, въ свою очередь, имѣетъ въ верхней части отверстие для входа дополнительнаго количества воздуха, служащаго для окончательнаго сжиганія генераторныхъ газовъ и можетъ быть попеременно сообщаемъ или съ трубой, подводящей паръ *D*, или съ дымовой трубой въ *E*.

Работа распадается на два періода: сначала пускаютъ дутье въ генераторъ, наполненный углемъ; полученный генераторный газъ идетъ въ регенераторъ, сжигается здѣсь дополнительнымъ количествомъ воздуха и наконецъ продукты горѣнія, черезъ клапанъ *E* уходятъ въ дымовую трубу. Когда генераторъ и регенераторъ достаточно раскалены, клапаны *E* и *W* закрываютъ, открываютъ *g* и *D* и начинаютъ впускать паръ по противоположному направленію; послѣдній, перегрѣвшись въ регенераторѣ, въ соприкосновеніи съ раскаленными углями генератора даетъ водяной газъ, который уже по трубѣ *g* поступаетъ въ дому. Составъ полученнаго водяного газа былъ слѣдующій:

<i>H</i>	. . . . .	32,5	. . . . .	37,5
<i>CO</i>	. . . . .	39,0	. . . . .	34,5
<i>CO₂</i>	. . . . .	0,5	. . . . .	3,0
<i>N</i>	. . . . .	24,5	. . . . .	22,0
<i>O</i>	. . . . .	3,5	. . . . .	3,0

Работа при способѣ Булля, по словамъ изобрѣтателя, велась такимъ образомъ: сначала задуваютъ, какъ обыкновенно, доменную печь и когда плавка установилась, начинаютъ вдувать газъ черезъ двѣ фурмы въ горнъ

¹⁾ Горный Журналъ 1884 г. Статья Ehrenwert'a.

печи вмѣстѣ съ этимъ постепенно уменьшаютъ ~~сѣ~~ въ колошу твердаго горючаго до тѣхъ поръ, пока ни получаютъ металлъ требуемаго качества. При веденіи плавки на мягкое желѣзо, коксъ совсѣмъ перестаютъ забрасывать и печь наполняютъ на меньшую высоту, чтобы избѣгнуть тѣмъ сильнаго насыщѣнія металла углеродомъ.

Благодаря тому обстоятельству, что при способѣ Булля возстановляющими веществами являются почти исключительно газы, получаемый металлъ содержитъ весьма мало сѣры, кремнія и марганца. Въ статьѣ Ehrenwerth'a имѣется подробный отчетъ объ опытной плавкѣ, по даннымъ завода Seraing; мы приведемъ здѣсь только главныя результаты.

Получено продукта въ килограммахъ.

	Въ 24 часа.	Изъ 100 kg. руды.	На 100 kg. кокса.
Безъ газа въ обыкновен.			
домнѣ	645	25	13 ¹ / ₂
По способу Булля	3534	29	38 ¹ / ₂

На основаніи этихъ данныхъ Буллъ выводитъ заключеніе, что при его процессѣ на единицу горючаго можно выплавить втрое большее количество металла, чѣмъ при обыкновенномъ способѣ. Малоуглеродистый металлъ, вслѣдствіе весьма высокой температуры печи, получается въ жидкомъ видѣ и его весьма удобно разливать въ изложницы.

Весьма важнымъ является вопросъ о ядовитости водяного газа, зависящей отъ большого содержанія въ немъ окиси углерода. При употребленіи водяного газа для освѣщенія и при распредѣленіи его такими же газопроводами, какъ и свѣтильнаго, легко можетъ случиться, что газъ, вслѣдствіе негерметичности трубъ или благодаря незапертому крану горѣлки, будетъ проникать въ помещеніе для рабочихъ или въ комнату и легко можетъ вызвать отравленіе и смерть. Такъ какъ подобные случаи наблюдались даже и при употребленіи свѣтильнаго газа, содержащаго въ среднемъ около 9% CO , то ясно, что водяной газъ съ 40% окиси углерода уже а ргіогі можно считать вчетверо болѣе ядовитымъ. Кромѣ того, сильный запахъ свѣтильнаго газа можетъ служить до нѣкоторой степени предупрежденіемъ и даетъ возможность во время замѣтить опасность; водяной же газъ, при употребленіи его для освѣщенія въ горѣлкахъ съ накаливаніемъ (Ван-Эльма), когда онъ, слѣдовательно, не карбурируется, запаха совершенно не имѣетъ, что, понятно, еще болѣе усиливаетъ опасность. Поэтому стараются водяной газъ парфюмерировать, т. е. вводить въ него сильно пахучіе вещества. Такъ Blass предложилъ съ этой цѣлью меркаптанъ, и послѣ цѣлаго ряда опытовъ наконецъ удалось парфюмерировать водяной газъ посредствомъ *Assa foetida* настолько, что явилась возможность легко замѣтить скважины въ трубахъ, не завернутые краны и т. п. Парфюмерированіе производится на мѣстѣ полученія

газа съ помощью весьма простого прибора, и незначительнаго количества меркаптана, вполне безвреднаго для здоровья, достаточно для сообщенія водяному газу замѣтнаго запаха. Для изученія ядовитыхъ свойствъ водяного газа были произведены опытные изслѣдованія проф. Wyss'омъ въ Цюрихѣ и американскими учеными, dr. Abbott'омъ въ Бостонѣ и профессорами Seggwik'омъ и Nichols'омъ въ Массачузетсѣ.

Опыты Wyss'a были произведены съ настоящимъ водянымъ газомъ и съ такъ называемымъ полуводянымъ изъ генераторовъ Вильсона и Доусона, слѣдующаго состава:

	Газъ Вильсона.	Газъ Доусона.
CO	18	22—24
CO_2	4	5—7
H	10	16—18
N	68	67—58
CH_4	„	0—4

Оказалось, что содержанія въ воздухѣ $\frac{10}{1000}$ водяного газа ($\frac{4}{1000} CO$) и $\frac{15}{1000}$ полуводяного ($\frac{3,5}{1000} CO$) достаточно для причиненія смерти теплокровному животному; симптомы отравленія начинаютъ наблюдаться уже при содержаніи $\frac{1}{1000}$ перваго и $\frac{3}{1000}$ втораго. Достаточно открыть кранъ горѣлки средней величины только на одинъ часъ, чтобы сдѣлать воздухъ комнаты въ 43 куб. метра вмѣстимости почти безусловно ядовитымъ. При отравленіи водянымъ газомъ замѣчается сначала разстройство чувствительности и сознанія, затѣмъ слѣдуетъ полная потеря его, рефлексивныя движенія совершенно исчезаютъ. Слѣдовательно явленія подобны тѣмъ, которыя наблюдаются при угарѣ; содержаніе окиси углерода при послѣднемъ измѣняется отъ 5 до 11%.

Изъ числа другихъ вредныхъ составныхъ частей водяного газа слѣдуетъ назвать сѣрнистый водородъ, углекислоту и метанъ; однако, вследствие малаго содержанія, вліяніе ихъ совершенно не замѣтно. На основаніи опытовъ, произведенныхъ въ Цюрихѣ, были предложены слѣдующія постановленія для швейцарскихъ фабричныхъ заведеній, одобренныя Союзнымъ Союзомъ:

1) На газопроводныхъ трубахъ должны имѣться аппараты для контроля газа, дающіе возможность замѣтить негерметичность соединеній, скважины въ трубахъ, незапертые краны и т. п. Къ числу такихъ приборовъ относятся весьма дешевые и легко устанавливаемые аппараты Muchall'я и Rothenbach'a.

2) Продукты горѣнія газа, содержащіе еще нѣкоторое количество окиси углерода, не должны смѣшиваться съ воздухомъ, служащимъ для дыханія. Съ этой цѣлью должна быть устроена хорошая вентиляция и горѣлки должны

быть укрѣплены на извѣстной высотѣ, не ниже человѣческаго роста. Постоянное присутствіе въ воздухѣ окиси углерода контролируется бумажкой, смоченной растворомъ хлористаго палладія и чернѣющей отъ СО.

3) Рекомендуются парфюмерировать водяной газъ сильно пахучими веществами ¹⁾. Опыты американскихъ ученыхъ ²⁾ производились въ трехъ городахъ и при томъ какъ съ водянымъ газомъ, такъ и съ каменноугольнымъ. Въ слѣдующей таблицѣ приведены составы того и другого изъ различныхъ городовъ Соединенныхъ Штатовъ.

Составныя части.	Свѣтильный газъ.			Водяной карбурированный газъ.		
	Среднее.	Minimum.	Maximum.	Среднее.	Minimum.	Maximum.
Свѣтящаяся составныя части	6,19	4,55	8,03	12,48	10,12	17,81
Болотный газъ	37,41	35,53	41,98	20,55	13,58	26,41
Водородъ	46,38	39,53	52,12	36,34	27,77	43,99
Окись углерода	5,53	3,19	6,74	27,46	24,47	31,52
Азотъ	3,72	0,85	9,66	2,56	0,92	5,72
Кислородъ	0,25	0,00	1,81	0,26	0,00	0,95
Углекислота	0,52	0,00	1,78	0,35	0,00	1,17

Въ Америкѣ водяной газъ карбурируютъ, благодаря чему послѣдній получаетъ довольно сильный запахъ и слѣдовательно представляетъ меньше опасности; съ другой стороны, при весьма большомъ распространеніи водогазовыхъ заводовъ въ территоріи Соединенныхъ Штатовъ, обусловливаемомъ дешевизной водяного газа сравнительно съ свѣтильнымъ (освѣщается уже около 200 городовъ), усиливается и самая вѣроятность смертныхъ случаевъ и явилась настоящая потребность въ научномъ изслѣдованіи вопроса.

Для возможности сравненія, опыты были произведены въ помѣщеніяхъ одинаковаго размѣра и по возможности при однихъ и тѣхъ же условіяхъ. Для опытовъ служили небольшія животныя—собаки, кошки, голуби и т. п.; ихъ одновременно помѣщали въ комнату, въ которую впускался газъ изъ обыкновенной не зажженной горѣлки. Время отъ времени дѣлали анализъ получаемой смѣси воздуха и газа. Получены слѣдующіе результаты:

1) При обыкновенныхъ условіяхъ возможно довести содержаніе свѣтильнаго газа въ комнатѣ среднихъ размѣровъ до 3⁰/₀. Если открыта одна горѣлка, то содержаніе газа въ комнатѣ, благодаря естественной вентиляціи черезъ окна, стѣны и т. д., не превышаетъ 1⁰/₀.

2) Заставляя свѣтильный газъ вытекать черезъ одну горѣлку въ комнату среднихъ размѣровъ, мы не будемъ въ состояніи отравить воздухъ послѣдней до опаснаго предѣла. При водяномъ газѣ, при тѣхъ же условіяхъ, воздухъ будетъ совершенно отравленъ и можетъ вызвать смерть.

¹⁾ Zeitschr. f. angewandte Chemie 1888 г. № 16.

²⁾ Zeitschr. f. angew. Ch. 1888 г. № 23.

3) Нельзя сказать, что водяной газъ, который будетъ содержать втрое или вчетверо болѣе окиси углерода, будетъ также втрое или вчетверо ядовитѣе. Ядовитость газа находится главнымъ образомъ въ зависимости отъ извѣстной массы вещества, а не только отъ процентнаго содержанія окиси углерода. Въ этомъ отношеніи существуетъ извѣстный предѣлъ, ниже котораго всякая опасность исчезаетъ, выше же сразу сильно возрастаетъ. Этотъ предѣлъ измѣняется въ зависимости отъ индивидуальности возраста, здоровья и пр. Для человѣка онъ приблизительно равенъ 0,5% CO. При употребленіи водяного газа предѣлъ этотъ легко достигаемъ, при употребленіи же свѣтительнаго его достигнуть значительно труднѣе.

4) Продолжительное вдыханіе небольшого количества окиси углерода не оказываетъ на организмъ животнаго такого вреднаго вліянія, какъ вдыханіе большаго количества въ значительно болѣе короткое время; слѣдовательно дѣйствіе окиси углерода не имѣетъ, какъ говорятъ, кумулятивнаго характера.

5) Благодаря вліянію естественной вентиляціи на содержаніе свѣтительнаго газа въ воздухѣ, ядовитость его слѣдуетъ считать въ 4—7 разъ меньше сравнительно съ водянымъ.

Въ статьѣ dr. Abbott'a собранъ матеріалъ для статистики смертныхъ случаевъ за послѣдніе годы въ Соединенныхъ Штатахъ при употребленіи свѣтительнаго и водяного газа. Мы приведемъ здѣсь нѣсколько примѣровъ. Такъ въ 219 городахъ, изъ 189 смертныхъ случаевъ, происшедшихъ отъ отравленія газомъ, 40 зависѣли отъ свѣтительнаго (за 20½ лѣтъ) и 45 отъ водяного (за 7½ лѣтъ). Въ городахъ Нью-Йоркѣ, Балтиморѣ и Бруклинѣ, съ общимъ населеніемъ болѣе 2-хъ милліоновъ, за 13 лѣтъ, истекшихъ съ введенія свѣтительнаго газа, было 16 смертныхъ случаевъ, слѣдовательно 1,2 въ годъ; за 7½ же лѣтъ со времени введенія водяного газа—ежегодно 16, т. е. въ 12 разъ болѣе.

Основываясь на цифровыхъ данныхъ, dr. Abbott приходитъ къ заключенію, что законъ, поставленный въ Массачузетсѣ и запрещающій примѣненіе свѣтительнаго газа съ содержаніемъ CO болѣе 10%, причемъ водяной газъ совершенно не принять во вниманіе, долженъ быть примѣненъ и сдѣланъ еще строже; слѣдуетъ запретить употребленіе газа для освѣщенія съ содержаніемъ окиси углерода болѣе 7—8%.

По мнѣнію Lunge водяной газъ только тогда возможно будетъ примѣнять для освѣщенія и домашняго обихода, съ той же степенью безопасности для жизни, какая теперь существуетъ для свѣтительнаго, когда будетъ найденъ способъ сообщать водяному газу запахъ, въ 5 разъ болѣе сильный, чѣмъ запахъ свѣтительнаго газа. При употребленіи же водяного газа для освѣщенія фабричныхъ заведеній и заводовъ опасность значительно меньше, такъ какъ въ этихъ случаяхъ легко могутъ быть соблюдены всѣ предосторожности, при томъ удобно контролируемыя, какъ это указано швейцарской комиссіей.

Что касается стоимости получаемого водяного газа, то она зависитъ отъ многихъ условій: величины аппаратовъ, цѣнъ на горючій матеріалъ въ данномъ мѣстѣ, большемъ или меньшемъ удаленіи завода отъ мѣста добычи угля и т. п. Данныя, добытыя въ Эссенѣ, Витковицахъ и др. мѣстахъ, показываютъ, что одинъ куб. метръ некарбурированнаго водяного газа стоитъ отъ 1 до 4 пф., т. е. отъ $\frac{1}{2}$ до 2 коп., при утилизаціи же получающагося генераторнаго газа—еще меньше; такъ, по Блассу, при употребленіи въ дѣло коксовой мелочи,—менѣе 1 рф., такъ что при этомъ водяной газъ получается почти какъ побочный продуктъ. Въ мѣстностяхъ, удаленныхъ отъ каменноугольныхъ копей, цѣна 1 куб. метра газа можетъ повыситься до 5 рф., при употребленіи при этомъ хорошаго кокса; полагая еще 2 рф. на погашеніе стоимости производства и платежъ за привилегію, получится для стоимости 1 куб. метра газа цифра въ 7 рф., которую и даетъ Lunge ¹⁾ для Зап. Европы. По его словамъ, цифра эта максимальная; при утилизаціи генераторнаго газа и производствѣ въ большихъ размѣрахъ, стоимость будетъ значительно ниже. При этомъ слѣдуетъ замѣтить, что существующіе заводы свѣтильнаго каменноугольнаго газа могутъ быть легко передѣланы въ заводы водяного газа, поставивъ только, вмѣсто ретортъ, приборы для полученія водяного газа, прочія же приспособленія,—конденсаціонные и очистительные аппараты, газометры, трубы,—могутъ остаться безъ измѣненія.

Средняя стоимость 1 куб. метра некарбурированнаго водяного газа на заводѣ Нобеля въ С.-Петербургѣ 2 коп., слѣдовательно мы въ данномъ случаѣ имѣемъ, даже и при невыгодныхъ условіяхъ, почти ту же цифру, какъ и для Зап. Европы. Карбурированный газъ обходится, понятно, значительно дороже, а именно 4—6 коп. за 1 куб. метръ; принимая, по Ламанскому ²⁾, стоимость свѣтильнаго газа въ С.-Петербургѣ отъ 7 до 9 коп. за 1 куб. метръ, мы легко найдемъ, что свѣтильный газъ вдвое дороже даже карбурированнаго водяного газа.

Изъ всего вышесказаннаго о свойствахъ водяного газа и его преимуществахъ и недостаткахъ сравнительно съ другими родами газообразнаго горючаго, можно сдѣлать слѣдующіе выводы:

1) Водяной газъ представляетъ болѣе дешевый и лучшій матеріалъ для освѣщенія сравнительно съ ретортнымъ свѣтильнымъ газомъ. Однимъ изъ главныхъ условій употребленія водяного газа съ этой цѣлью, нужно считать достаточно сильное его парфюмированіе.

2) Сравнительно съ генераторнымъ, водяной газъ является менѣе экономичнымъ способомъ утилизаціи теплоты, заключающейся въ углѣ, при томъ однако условіи, что генераторы паходятся довольно близко отъ мѣста потребленія ихъ газа.

¹⁾ Lunge. Chemische Industrie 1887 г. № 5.

²⁾ С. Ламанскій. О нефтяномъ, каменноугольномъ и водяномъ газѣ. Спб. 1887 г.

3) Водяной газъ можетъ служить какъ спеціальный родъ горючаго, преимущественно въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ необходима весьма высокая температура, а также чистота и правильность процесса нагрѣванія.

4) При устройствѣ центральныхъ газовыхъ заводовъ и при проводѣ получаемого газа по болѣе или менѣе длиннымъ газопроводамъ въ различныя мѣста его потребленія, несомнѣнно главная роль въ будущемъ должна принадлежать водяному газу; при этихъ условіяхъ водяной газъ представляетъ много преимуществъ сравнительно съ другими родами газообразнаго горючаго матеріала, и можетъ служить съ большою выгодой какъ для цѣлей металлургіи, такъ и для освѣщенія, отопленія, приготовленія пищи и другихъ потребностей домашняго обихода, для дѣйствія газомоторовъ, лабораторій и пр. Съ распространеніемъ водяного газа несомнѣнно должна увеличиться мелкая промышленность въ городахъ, благодаря дешевизнѣ двигателя газомоторовъ.

При полученіи водяного газа въ большихъ размѣрахъ необходимо также утилизировать и генераторный газъ горячаго дутья, который, благодаря значительной высотѣ генераторовъ, весьма бѣденъ углекислотой и можетъ служить прекраснымъ горючимъ матеріаломъ. На желѣзодѣлательныхъ и сталелитейныхъ заводахъ генераторный газъ можетъ идти подъ паровые котлы, а также для плавки или сварки металла,—одинъ или въ смѣси съ водянымъ газомъ; на химическихъ же заводахъ—для перегонки, сушенія, коксованія, обжига извести и т. п.

Въ слѣдующей главѣ имѣется краткій очеркъ исторіи открытія и примѣненій водяного газа, описаны наиболѣе распространенные приборы для полученія его, а также приведены данныя о нѣкоторыхъ водогазовыхъ заводахъ Зап. Европы.

ГЛАВА II.

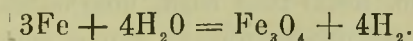
Первыя попытки практическаго примѣненія водяного газа относятся къ началу нынѣшняго столѣтія (англійскій патентъ Ibbeton'a въ 1824 году.), причемъ изобрѣтатели стремились главнымъ образомъ къ тому, чтобы удешевить стоимость приготовленія свѣтительнаго газа и получить менѣе дорогой освѣтительный матеріалъ.—Получаемый водяной газъ насыщался углеводородами изъ нефти или богхеда и, какъ говорятъ, карбурировался по методу, открытому около того-же времени Фарадеемъ.

О первыхъ практическихъ примѣненіяхъ водяного газа Donnovan'омъ въ Дублинѣ, въ 1830 г., почти ничего неизвѣстно. Въ 1832 году Löwe предложилъ насыщать свѣтильный газъ парами каменноугольной смолы или нефти, для сообщенія ему большей освѣтительной силы, и высказалъ при этомъ мнѣніе, что карбурируя подобнымъ же образомъ водяной газъ, можно будетъ примѣнить послѣдній на практикѣ для освѣщенія. Jobard въ Брюсселѣ произвелъ въ этомъ направленіи опыты, и результаты ихъ сообщилъ французскому инженеру Selligue, котораго также занимался этимъ вопросомъ и

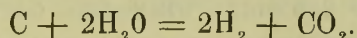
нашелъ къ этому-же времени способъ извлеченія тяжелыхъ углеводородовъ изъ углистыхъ сланцевъ Lutun'a. Селлигъ съ жаромъ ухватился за эту идею и въ 1834 году имъ былъ изобрѣтенъ приборъ для полученія свѣтящагося газа, представленный на фиг. 1, 2, 3 и 4 (Таб. I).

Аппаратъ состоитъ изъ шести ретортъ A, B, C, A_1, B_1, C_1 , задѣланныхъ въ печь съ двумя топками a и a_1 . — Горячіе газы изъ каждой топки спускались по тремъ ближайшимъ ретортамъ внизъ, затѣмъ шли поперекъ печи между шейками послѣднихъ и наконецъ подымались снизу вверхъ по среднему отдѣленію печи и уходили черезъ 4 грубы b, c, d и e на воздухъ. Четыре реторты A, B, A_1 и B_1 наполнялись древеснымъ углемъ; какъ только онѣ нагрѣвались до вишневокраснаго каленія, въ A и A_1 пропускали водяной паръ, который, проходя черезъ уголь въ направленіи снизу вверхъ, разлагался; полученные газы съ остатками неразложеннаго водяного пара пропускались въ двѣ слѣдующія реторты B и B_1 , гдѣ разложеніе оканчивалось. — Изъ ретортъ B и B_1 смѣсь газовъ поступала въ реторты C и C_1 для карбурированія жидкими углеводородами; послѣдніе лились медленной струей въ реторты C и C_1 черезъ отверстія въ крышкахъ, испарялись въ соприкосновеніи съ горячими стѣнками ретортъ и насыщали водяной газъ. Получаемый свѣтящійся газъ собирался въ газометръ и уже дальнѣйшему очищенію не подвергался.

Къ числу первыхъ, болѣе извѣстныхъ примѣненій водяного газа относится освѣщеніе послѣднимъ одного изъ предмѣстій Парижа, Passy, въ 1846 году Gengembre'омъ и Gillard'омъ. Первоначально они стремились къ тому, чтобы приготовить какъ можно болѣе чистый водородъ, и съ этой цѣлью пропускали водяной паръ черезъ раскаленные реторты, наполненные желѣзной ломью, причемъ происходило разложеніе пара по слѣдующей реакціи:



Но вскорѣ они оставили этотъ способъ и прибѣгли къ помощи древеснаго угля. Чтобы избѣжать полученія весьма ядовитаго газа, богатаго окисью углерода, они старались вести разложеніе водяного пара по реакціи:



и въ видахъ этого удаляли какъ можно скорѣе образующіеся газы изъ сферы дѣйствія раскаленнаго угля. — Полученная смѣсь газовъ освобождалась отъ избытка углекислоты при помощи ѣдкой извести. — По Verver'у составъ газа Gengembre'a и Gillard'a былъ слѣдующій:

Водорода	94,0 %.
Окиси углерода	3,5 „
Углекислоты	0,5 „
Водяного пара	1,0 „
Болотнаго газа	0,4 „
Азота	0,1 „

Реторты употреблялись обыкновенныя, изъ чугуна, по 5 въ одвой печи; ихъ нагрѣвали до свѣтлокраснаго каленія и затѣмъ пропускали въ заднюю часть реторты по двумъ трубкамъ паръ, упругостью въ $5\frac{1}{2}$ —6 атмосферъ, изъ особаго котла. Трубки, подводящія паръ, имѣли по три параллельныхъ ряда отверстій для впуска пара во внутренность реторты, причеиъ каждое отверстіе снабжалось глинянымъ мунштукѡмъ для лучшаго предохраненія желѣза отъ окисленія.

Черезъ каждыя 5 часовъ реторты наполнялись свѣжимъ углемъ. Одна реторта въ часъ давала около 6 куб. мет. газа; послѣдній, пройдя черезъ приборъ для охлажденія и очиститель, наполненный известью, собирался въ газометръ.— Для полученія свѣтящагося пламени, въ горящій водородъ вставлялся цилиндръ изъ платины или платиновая сѣтка, которые накачивались и свѣтили.

Такъ какъ газы проводились къ горѣлкамъ подъ давленіемъ, очень большимъ, около 130-мм, то являлась возможность избѣгать употребленія стеколъ для полученія спокойнаго, ровнаго свѣта. Платиновыя сѣтки ежегодно замѣнялись новыми.— Подобный же способъ освѣщенія былъ введенъ на югѣ Франціи, въ Нарбоннѣ, и примѣнялся тамъ съ 1856 г. по 1865 годъ, но затѣмъ былъ оставленъ вслѣдствіе сильнаго расхода платины.

Въ 1850 году англичанинъ White сталъ готовить водяной газъ, смѣшивая его, для цѣлей освѣщенія, сначала съ газомъ, получаемымъ изъ каменноугольной смолы, а затѣмъ съ газами, получаемыми изъ богхеда.— Приборъ его состоялъ изъ двухъ вертикальныхъ ретортъ, 2 м. высоты и 0,2 м. ширины, къ которымъ сверху прикрѣплялись еще двѣ горизонтальныя, обыкновенныхъ размѣровъ. Вертикальныя реторты служили для приготовленія водяного газа; онѣ наполнялись древеснымъ углемъ и въ каждую изъ нихъ съ помощью сифона поступала вода; получаемый газъ переходилъ въ горизонтальную реторту, гдѣ онъ встрѣчалъ струю горячей смолы.— Впослѣдствіи верхнія реторты наполнялись богхедомъ.— Затѣмъ газъ охлаждался и очищался обыкновеннымъ образомъ и собирался въ газометръ.— По опытамъ Франкланда, газъ White'a превосходилъ свѣтильный газъ по силѣ даваемаго свѣта. Бельгіецъ Lepage измѣнилъ нѣсколько систему White'a; а именно онъ раздѣлил реторту горизонтальными перегородками на три части, такъ что процессъ полученія водяного газа изъ кокса и процессъ полученія свѣтильнаго изъ угля происходили отдѣльно. Получаемый газъ, такъ называемый „gaz mixte Lepage“ примѣнялся на суконой фабрикѣ Limonis'a въ Verviers, на цинковомъ заводѣ „Vieille Montagne“, въ извѣстныхъ фабрикахъ Cockerill'a близъ Лютиха, а также былъ введенъ для освѣщенія города Мастрихта въ 1872 г. Почти въ то же самое время Dimsdale въ Англии взялъ патентъ на приготовленіе водяного газа дѣйствіемъ паровъ воды на углестыя вещества, накачиваемыя въ ретортахъ. Имъ же было предложено примѣнять для полученія газа углестыя сланцы, богхедъ и настоящій каменный уголь.

Подобныя же предложенія были сдѣланы въ шестидесятыхъ годахъ Isoard'омъ, Baldamus'омъ и Grüne.

Значительно болѣе важнымъ шагомъ впередъ является способъ Kirkham'a, предложившаго получать водяной газъ не въ ретортахъ, накаливаемыхъ извнѣ, но въ самой печи, и для разложенія водяного пара пользоваться теплотой, развиваемой горѣніемъ угля, находящагося въ этой же печи. Всѣ послѣдующіе изобрѣтатели шли по пути, предложенному Kirkham'омъ, и оставили совершенно въ сторонѣ первоначальный способъ полученія водяного газа въ ретортахъ, какъ весьма невыгодный въ смыслѣ утилизаціи теплоты горячаго и дающій вслѣдствіе этого весьма мало преимуществъ водяному газу передъ дорогимъ свѣтильнымъ.

Приборъ Kirkham'a имѣетъ въ общихъ чертахъ слѣдующее устройство: Надъ печью *A* (см. фиг. 5 и 6) изъ огнеупорнаго кирпича находится трубчатый котелъ *B*. Нижняя часть печи состоитъ изъ свода *a*, играющаго роль рѣшетки; съ обѣихъ сторонъ печи имѣются двѣ трубы *b* для нагрузки, плотно запираемыя желѣзными крышками.— Дутье поступаетъ подъ рѣшетку, а парь, образующійся въ котлѣ, идетъ по трубкамъ *c* или въ самую шахту, или также подъ рѣшетку.— Получаемая смѣсь генераторнаго и водяного газовъ поступаетъ въ систему трубокъ парового котла, затѣмъ оттуда въ трубчатый холодильникъ *C* и газопроводъ *D*.— Атмосферный воздухъ, служащій для дутья, предварительно проходитъ холодильникъ *C* и въ немъ нагрѣвается. Въ началѣ процесса газы выпускаютъ черезъ клапанъ *d* паружу. Если полученный водяной газъ долженъ служить для освѣщенія, то его предварительно карбуринуютъ бензиномъ или другими жидкими углеводородами.

Затѣмъ слѣдуетъ нѣкоторая остановка въ усовершенствованіяхъ процесса полученія водяного газа, и только въ 1874 году мы видимъ вопросъ о водяномъ газѣ снова поднятымъ американскими инженерами. Недостатокъ и дороговизна хорошихъ газовыхъ углей въ восточныхъ штатахъ Сѣв. Америки, а съ другой стороны избытокъ чистаго, дешеваго антрацита и нефтяныхъ остатковъ, невольно заставили американскихъ техниковъ стремиться къ изобрѣтенію способовъ полученія водяного газа и къ примѣненію его для освѣщенія.

Всѣ новыя способы основаны на полученіи водяного газа въ шахтныхъ печахъ, причемъ процессъ полученія распадается на два періода, слѣдующіе одинъ за другимъ черезъ извѣстные промежутки времени. Сначала въ печь вдувается атмосферный воздухъ, который вызываетъ горѣніе угля въ шахтѣ печи и накаливаетъ ее до бѣлокалильнаго жара; это періодъ такъ называемаго горячаго дутья (*Warmblasen*), — продуктомъ его является обыкновенный генераторный газъ.— Затѣмъ дутье прекращаютъ и пропускаютъ черезъ раскаленный уголь водяной парь, который, разлагаясь, даетъ водяной газъ; періодъ пропусканія водяного пара или такъ называемое холодное дутье (*Kaltblasen*) продолжается обыкновенно до тѣхъ поръ, пока

уголь, вслѣдствіе реакціи разложенія, не охладится до извѣстной степени.— Конструкція приборовъ находится въ зависимости отъ рода горючаго матеріала, идущаго въ дѣло, отъ тѣхъ примѣненій, которыя даютъ генераторному газу, получаемому въ періодъ горячаго дутья, и наконецъ въ зависимости отъ того, выпускаютъ ли паръ по тому же направленію, какъ воздухъ, или по противоположному. Въ Америкѣ получаютъ водяной газъ, какъ уже сказано ранѣе, изъ антрацита въ кускахъ, величиною съ куриное яйцо, и карбурируютъ его для цѣлей освѣщенія.— Карбурированіе производится чрезъ прибавленіе къ водяному газу углеводородовъ и притомъ тремя способами. По первому изъ нихъ, смѣсь водяного газа съ углеводородами сильно нагрѣваютъ въ регенераторахъ (способъ Löwe); по второму, водяной газъ прогоняютъ черезъ рядъ раскаленныхъ ретортъ, въ которыя одновременно выпускаютъ нефтяные остатки (способъ Tessié de Motay), и наконецъ по третьему—нагрѣтый въ регенераторѣ водяной паръ смѣшиваютъ съ тяжелыми углеводородами и смѣсь пропускаютъ черезъ раскаленный уголь, причемъ одновременно происходитъ разложеніе водяного пара, углеводородовъ и карбурированіе водяного газа (способъ Strong'a).

Къ числу первыхъ американскихъ приборовъ для полученія водяного газа относятся аппараты Löwe и затѣмъ Strong'a.

Первый заводъ водяного газа по системѣ Löwe былъ устроенъ въ 1874 году, въ г. Phönixville, а къ 1880 году насчитывалось уже около 25 городовъ, освѣщаемыхъ по способу Löwe, какъ то: Baltimore, Lancaster, Utica, Harrisbourg и др.

Система Strong'a (1877 г.) имѣетъ то преимущество передъ устройствами Löwe, что позволяетъ пользоваться весьма мелкимъ горючимъ матеріаломъ; по отзывамъ многихъ компетентныхъ въ этомъ дѣлѣ американскихъ профессоровъ, — Chandler'a, Silliman'a, Moore и др.,—работавшихъ надъ этой системой и въ продолженіи двухъ лѣтъ изучавшихъ ее, приборы Strong'a даютъ большую экономію въ топливѣ и отличаются лучшей утилизаціей теплоты, чѣмъ приборы системы Löwe.

Первый заводъ по системѣ Strong'a былъ устроенъ въ Yongers'ѣ, въ 1879 году, тамошнимъ газовымъ обществомъ, а въ началѣ 1880 года уже образовались двѣ большія компании для эксплуатаціи изобрѣтенія Strong'a, одна въ Нью-Йоркѣ, „Metropolitan Fuel Gas Company“, а другая, подъ названіемъ „Strong Gas Fuel and Light Company“,—для распространенія названной системы въ различныхъ мѣстахъ территоріи Соединенныхъ Штатовъ.

Во время выставки 1876 года въ Филадельфіи многіе европейскіе ученые и техники, посѣтившіе Америку, имѣли возможность познакомиться ближе съ новыми способами полученія водяного газа и видѣть на дѣлѣ дѣйствіе заводовъ, устроенныхъ съ этой цѣлью.

Весьма быстрое распространеніе новаго изобрѣтенія и значительный успѣхъ послѣдняго невольно обратили на себя вниманіе нѣкоторыхъ европейскихъ ученыхъ и заставили ихъ, по возвращеніи въ Европу, сдѣлаться пропагандистами и

сторонниками водяного газа. Изъ числа послѣднихъ назовемъ профессора Reuleaux и шведскаго ученаго Torrel'a. Torrel убѣдилъ одного изъ горячихъ сторонниковъ новаго изобрѣтенія, М. Dwight'a, пріѣхать въ Стокгольмъ для устройства тамъ аппаратовъ съ цѣлью полученія водяного газа, а также для производства новыхъ научныхъ изслѣдованій въ этой области.

Мы опишемъ здѣсь приборы Strong'a и Löwe, послѣдній въ томъ видѣ, какъ онъ былъ усовершенствованъ Dwight'омъ въ 1878 г. Приборъ Löwe состоитъ изъ двухъ шахтъ: генератора *A* и перегрѣвателя *B* (см. фиг. 7). Генераторъ имѣетъ въ нижней части рѣшетку, на которую насыпается антрацитъ, въ кускахъ, величиною съ обыкновенное яйцо, слоемъ отъ 1 до 1,2 метра въ толщину. Засыпка производится черезъ отверстія *a* и *b*. Воздухъ, необходимый для сгорания антрацита, вдувается подъ рѣшетку генератора. Генераторные газы, образующіеся въ *A*, идутъ по трубамъ *c* въ перегрѣватель *B* и сжигаются окончательно подъ рѣшеткой послѣдняго съ помощью воздуха, подводимаго по трубѣ *d*. Продукты горѣнія поступаютъ въ регенераторъ *B*, наполненный кусками огнеупорнаго матеріала, и наконецъ черезъ приборъ для нагрѣва дутья уходятъ въ дымовую трубу. Какъ скоро обѣ шахты раскалятся до бѣла (на что обыкновенно требуется отъ 10 до 15 минутъ времени), вдуваніе воздуха прекращаютъ, закрываютъ заслонкой отверстіе *e* въ дымовую трубу и начинаютъ впускать подъ рѣшетку генератора водяной паръ изъ котла *D* при помощи трубы *g*. Приходя въ соприкосновеніе съ раскаленнымъ до бѣла углемъ, водяной паръ разлагается съ образованіемъ водяного газа; послѣдній идетъ по трубѣ *F* въ систему трубокъ парового котла *D*, а затѣмъ въ конденсаторъ и скрубберъ для охлажденія и освобожденія отъ механически увлеченной пыли.

Если желаютъ полученный газъ примѣнить для освѣщенія, то его карбурруютъ слѣдующимъ образомъ. Изъ нижняго резервуара *E* перекачиваютъ насосомъ нефть въ верхній *T*, изъ послѣдняго она поступаетъ по трубкѣ *i* въ генераторъ *A* въ періодъ впуска пара; при этомъ смѣсь водяного пара и нефти даетъ сильно свѣтящійся газъ, тяжелые углеводороды нефти переходятъ въ болѣе постоянныя соединенія того же типа и кромѣ того углекислота и водяной паръ, всегда имѣющіеся въ водяномъ газѣ, съ частью углерода углеродистыхъ водородовъ даютъ *CO* и *H*. Поэтому является возможность производить вдуваніе пара довольно долгое время и вмѣстѣ съ тѣмъ получать продуктъ, содержащій весьма мало углекислоты. Замѣтимъ при этомъ, что вдуваніе водяного пара приноситъ также ту пользу, что препятствуетъ чрезмѣрному накаливанію колосниковой рѣшетки и способствуетъ разбиванію настывшихъ шлаковъ. Когда генераторъ, вслѣдствіе пропусканія пара, достаточно охладится, и начнетъ получаться много углекислоты, открываютъ крышку *a*, понижаютъ воронку *b* и даютъ газамъ загорѣться въ шахтахъ; затѣмъ снова закрываютъ *a* и *b*, прекращаютъ впускъ пара, открываютъ клапанъ *e*, закрываютъ *F* и снова по прежнему пускаютъ дутье подъ рѣшетку. По Andrea, изъ 1 kg. антрацита и 1 kg.

нефтяныхъ остатковъ получается 1 куб. метръ карбурированнаго водяного газа, свѣтовая сила котораго вдвое болѣе, чѣмъ у обыкновеннаго каменноугольнаго свѣтильнаго газа.

Иногда къ аппарату Löwe и Dwight'a прибавляютъ еще второй регенераторъ для нагрѣва пара. Въ періодъ холоднаго дутья водяной паръ поступаетъ сначала въ одинъ изъ регенераторовъ, гдѣ перегрѣвается, затѣмъ собственно въ генераторъ, и уже отсюда полученный водяной газъ идетъ во второй регенераторъ, нагрѣваетъ его и наконецъ собирается въ газгольдеръ. Въ слѣдующій періодъ холоднаго дутья, направленіе впуска пара обратное.

Если для карбурированія желаютъ употребить твердыя битуминозныя вещества, то послѣднія забрасываютъ въ кускахъ черезъ отверстие *a* въ генераторъ.

Генераторъ Стронга ¹⁾ для полученія водяного газа (1877 г.) состоитъ изъ двухъ камеръ *A* и *B* (см. фиг. 8 и 9), помѣщенныхъ въ общей массивной кирпичной кладкѣ для предупрежденія сильной потери тепла. Камера *A* снабжена колосниковой рѣшеткой, а въ *B* имѣется регенеративная кладка. Продукты неполнаго горѣнія угля изъ камеры *A* идутъ въ регенераторъ *B*, и здѣсь окончательно сжигаются дополнительнымъ количествомъ воздуха, подводимымъ по трубѣ *d*. Для усиленія тяги въ *c* имѣется струйчатый вентиляторъ. Когда нечъ достигаетъ надлежащей температуры, запираютъ отверстія *a*, *b* и *d*, останавливаютъ дѣйствіе вентилятора и впускаютъ по трубѣ *f* паръ, который, перегрѣвшись въ регенераторѣ *B*, поступаетъ въ генераторъ *A* и здѣсь, въ соприкосновеніи съ раскаленнымъ углемъ, даетъ водяной газъ; затѣмъ послѣдній по трубѣ *g* отводится въ резервуаръ.

Въ періодъ холоднаго дутья черезъ воронку *h* засыпаютъ въ генераторъ угольную мелочь; послѣдняя начинаетъ разлагаться уже въ соприкосновеніи съ перегрѣтымъ паромъ въ шахтѣ *A*, окончательное же сжиганіе ея производится на рѣшеткѣ генератора. Отверстіе *i* служитъ для шурованія. Когда кирпичи регенератора достаточно охладились, прекращаютъ впускъ пара, открываютъ зольникъ *a* и заслонку *b*, и засыпаютъ новое количество свѣжаго горючаго; затѣмъ пускаютъ паръ въ вентиляторъ *c* и т. д. При этомъ сообщеніе съ газоотводной трубой, понятно, прекращаютъ. Газъ, получаемый въ приборѣ Стронга, имѣетъ слѣдующій составъ:

Водорода . . .	52,76
Окси углерода . .	35,88
Болотнаго газа . .	4,11

¹⁾ Ztschr. d. V. D. Ing. 1882 г. № 6 статья Marx'a. Отчеты о дѣйствіи приборовъ Стронга можно найти въ брошюрѣ Quaglio „Wassergaz als Brennstoff“.

Углекислоты	2,05
Азота	4,43
Кислорода	0,77

Въ патентѣ Стронга также сказано, что его приборъ можетъ служить и для полученія свѣтящагося газа. Съ этой цѣлью наполняютъ каменнымъ углемъ третью камеру *V*, соединяютъ трубу *s* съ газометромъ и заставляютъ нагрѣтый водяной газъ проходить черезъ холодные слои угля, причемъ послѣдній будетъ разлагаться съ образованіемъ продуктовъ сухой перегонки.

Дальнѣйшимъ шагомъ въ усовершенствованіи системы Löwe и Strong'a служитъ приборъ Quaglio и Dwight'a, построенный въ 1880 году ¹⁾. Аппаратъ состоитъ (см. фиг. 10 и 11) изъ четырехъ шахтообразныхъ камеръ *A, B, C, D*, заключенныхъ въ общую кладку, скрѣпленную снаружи желѣзными связями. Отверстіе *a* служитъ для засыпки горючаго въ генераторъ *A*, снабженный болосниковой рѣшеткой; *b*—дверцы для доступа въ зольникъ. Камеры *B, C* и *D* наполнены кусками огнеупорнаго матеріала; двѣ послѣднія имѣютъ кромѣ того отверстія для выхода продуктовъ горѣнія, которые изъ генератора *A* поступаютъ въ камеры *B* и *C*, а отсюда черезъ *c* уходятъ въ дымовую трубу; для болѣе полного сожиганія получающагося генераторнаго газа вдуваютъ воздухъ по трубамъ *f* и *g*. Когда камеры *A, B* и *C* достаточно накалились, закрываютъ клапанъ *c*, открываютъ клапанъ въ газоотводную трубу, прекращаютъ дутье и начинаютъ впускать водяной паръ по трубѣ *i*. Послѣдній, проходя по регенераторамъ, перегрѣвается и въ соприкосновеніи съ горючимъ въ *A* даетъ водяной газъ, который идетъ сначала въ *D*, отдаетъ камерѣ часть своей теплоты и затѣмъ уходитъ черезъ трубу *h* въ газопроводъ. Когда температура генератора достаточно понизится, закрываютъ клапанъ *h*, открываютъ *d*, и снова пускаютъ дутье по трубамъ *g* и *f* для окончательнаго нагрѣва камеры *D*; продукты горѣнія черезъ *d* уходятъ въ дымовую трубу. Когда генераторъ и камера *D* достаточно нагрѣлись, закрываютъ *d, f* и *g*, открываютъ клапанъ *k* въ газопроводъ и пускаютъ паръ по трубкѣ *e*; водяной газъ отводится по трубѣ *k* и т. д.

Если для полученія газа хотятъ также воспользоваться угольной мелочью или мусоромъ, то послѣдніе помѣщаютъ въ засыпочную воронку *m* и забрасываютъ въ шахту генератора въ періодъ холоднаго дутья, какъ мы уже это видѣли при описаніи прибора Стронга; при этомъ регенераторы *B* и *C* должны быть раскалены сильнѣе, чѣмъ обыкновенно. Жидкое горючее вводится по трубѣ *n*. Для карбурированія получаемаго газа вспыскиваютъ тяжелые углеводороды по трубкамъ *n* и *m*, въ зависимости отъ того, по какому направленію впускается паръ. Если желаютъ карбурировать получаемый водяной газъ твердыми битуминозными веществами, то ихъ засыпаютъ

¹⁾ Quaglio. Wassergaz als Brennstoff der Zukunft. 1880 г.

въ камеру *D* вмѣсто кусковъ огнеупорнаго матеріала. Газы, идущіе по направленію отъ *i* къ *h*, должны въ нагрѣтомъ состояніи пройти черезъ слои холоднаго угля въ *D*, при этомъ происходитъ сухая перегонка угля и водяной газъ насыщается летучими составными частями битуминознаго вещества. Получаемый коксъ снова можетъ идти въ генераторъ. Для приготовленія чистаго водороднаго газа, наполняютъ одну или двѣ изъ регенеративныхъ камеръ (*C* и *D*) вмѣсто огнеупорнаго матеріала желѣзной ломью и нагрѣваютъ послѣднія обыкновеннымъ способомъ. Въ соприкосновеніи съ металлическимъ желѣзомъ водяной паръ разлагается и даетъ водородъ и окись металла, которая въ слѣдующій періодъ горячаго дутья отчасти возстаповляется образующимся генераторнымъ газомъ. Водородъ можно карбурировать для цѣлей освѣщенія обыкновеннымъ способомъ. Такимъ образомъ въ приборѣ Quaglio и Dwight'a полученіе водяного газа идетъ не непрерывно; обыкновенно періодъ холоднаго дутья продолжается 4 минуты, а горячаго 6 минутъ. Для непрерывности полученія, слѣдовательно, необходимо имѣть по крайней мѣрѣ 3 прибора.

Во избѣжаніе взрыва, который можетъ произойти вслѣдствіе полученія гремучей смѣси, необходимо въ моментъ впуска воздуха въ регенераторы открывать отверстія послѣднихъ, ведущія въ дымовую трубу. Составъ газа изъ прибора Quaglio и Dwight'a близокъ къ составу газа, получаемаго Strong'омъ.

Въ послѣднее время въ Европѣ и Америкѣ появилось довольно большое количество разныхъ системъ приборовъ для полученія водяного газа и утилизаціи его съ различными цѣлями, въ особенности для освѣщенія и металлургическихъ процессовъ. Вообще надо сказать, что вопросъ о водяномъ газѣ сильно интересуется техниковъ Зап. Европы, и полемика, начавшаяся въ технической литературѣ еще съ появленія въ свѣтъ въ 1880 году брошюры инженера Quaglio „Wassergaz als Brennstoff der Zukunft“, продолжается до сихъ поръ и уже теперь довольно ясно обрисовываются нѣкоторыя преимущества новаго рода газообразнаго горючаго и та роль, которую оно будетъ играть въ промышленности и общежитіи въ недалекомъ будущемъ. Мы опишемъ здѣсь нѣкоторыя устройства для полученія водяного газа, которыя имѣются въ Европѣ.

На первомъ мѣстѣ слѣдуетъ поставить заводъ „Schulz Knaud и С^о“ въ Эссенѣ. Описание этого завода имѣется въ статьяхъ инженера Blass'a ¹⁾.

Замѣтимъ, что надъ выработкой различныхъ типовъ приборовъ для полученія водяного газа особенно трудились въ Европѣ нѣмецкіе инженеры. Въ общемъ, конечно, нѣмецкія устройства покоятся на тѣхъ же принципахъ, какъ и американскія, но разнятся иногда весьма замѣтно отъ послѣднихъ въ деталяхъ, въ зависимости отъ различія условій производства въ Германіи

¹⁾ Journal für Gasbeleuchtung u. s. w. 1886 г. S. 223 и „Stahl und Eisen“ 1886 г. № 1.

и Америкѣ. Въ Соединенныхъ Штатахъ примѣняютъ для полученія газа чистый антрацитъ, въ крупныхъ кускахъ, не дающій почти совершенно золы и пыли; въ Германіи же преимущественно идетъ коксовая или угольная мелочь съ большимъ содержаніемъ золы, отъ 10 до 30⁰/₀, въ среднемъ 15—20⁰/₀. Поэтому является необходимость въ такомъ устройствѣ приборовъ, при которомъ было бы возможно удобно и легко освобождать генераторъ отъ образующихся въ большомъ количествѣ золы и шлаковъ, а также предохранить футеровку генератора отъ быстрой порчи и развѣданія. Кромѣ того мы уже ранѣе видѣли, что, благодаря введенію въ генераторъ тяжелыхъ углеродородовъ, возможно удлинить періодъ холоднаго дутья, безъ вреда для качества получаемого газа; въ Германіи, гдѣ водяной газъ не карбурится, этотъ періодъ, очевидно, долженъ быть короче, если не желаютъ получать газъ съ большимъ содержаніемъ углекислоты, удаленіе которой съ помощью извести будетъ обходиться сравнительно дорого.

Эссенскіе аппараты для полученія водяного газа построены по системѣ Haug'a нѣкоторыя изъ нихъ представлены на фиг. 15—19 (Таб. II). Для предохраненія генератора отъ сильнаго развѣданія шлаками, во всѣхъ приборахъ въ нижней части генератора имѣется снаружи кольцеобразный сосудъ, наполненный водой и служащій для охлажденія стѣнокъ этой части прибора. Какъ разъ подъ этимъ водянымъ кольцомъ имѣется внутри генератора свободное, также кольцеобразное пространство, въ которое при горячемъ дутьѣ поступаетъ воздухъ, а при холодномъ—образующійся водяной газъ. Получающіеся шлаки образуютъ родъ оболочки на конической поверхности осыпавшагося горячаго и легко извлекаются черезъ 4 отверстія, закрываемыя дверцами; отверстія эти расположены по окружности нижней части генератора. Очищеніе отъ шлаковъ производится черезъ каждые 6 часовъ и занимаетъ отъ 15 до 30 минутъ времени, смотря по количеству образовавшихся шлаковъ.— На первый взглядъ можетъ показаться, что охлажденіе нижней части генератора водою должно повести къ большимъ потерямъ теплоты; однако практика показываетъ, что ничего подобнаго не происходитъ. Въ періодъ горячаго дутья воздухъ, поступающій въ кольцеобразное пространство, отнимаетъ у воды обратно то количество теплоты, которое она ранѣе получила отъ горячаго лучеиспусканіемъ; при этомъ слѣдуетъ замѣтить, что эта потеря теплоты горючимъ замѣтна только тогда, когда шлаки убраны, по мѣрѣ же ихъ образованія получающаяся вновь кора шлаковъ защищаетъ горючее отъ сильнаго лучеиспусканія.— Въ періодъ холоднаго дутья водяной газъ съ температурою въ 1200—1500⁰ поступаетъ въ кольцеобразное пространство и нагрѣваетъ весьма замѣтно воду; но понятно, что эта потеря теплоты не можетъ идти въ счетъ, такъ какъ водяной газъ все равно рано или поздно долженъ охладиться въ скрубберѣ и очистителѣ.

Принципъ дѣйствія приборовъ тотъ-же, какъ и у Стронга, т. е. водяной паръ, необходимый для газообразованія, предварительно перегрѣвается въ двойномъ регенераторѣ, и затѣмъ уже, въ соприкосновеніи съ горячимъ

углемъ генератора, даетъ водяной газъ.— Нагрѣвъ регенераторовъ производится теплотою продуктовъ неполнаго горѣнія въ періодъ горячаго дутья. Практика Эссенскихъ аппаратовъ показала, что невыгодно вести процессъ съ полнымъ сгораніемъ получаемаго газа.— Вслѣдствіе сильнаго нагрѣванія въ этомъ случаѣ регенераторовъ и большого количества золы, уносимой токомъ газовъ изъ весьма плохого горючаго, идущаго въ дѣло, регенеративная кладка весьма скоро портилась и оплавлялась.— Поэтому пришлось отказаться отъ примѣненія верхняго дутья. Хотя при этомъ водяной паръ нагрѣвался до болѣе низкой температуры, не выше 500° , и произошло нѣкоторое увеличеніе расхода топлива, но за то производительность приборовъ сильно возрасла.

Если все то количество воздуха, которое дается верхнимъ и нижнимъ дутьемъ, заставить поступать только въ видѣ нижняго дутья, то оказывается, что, во первыхъ, періодъ горячаго дутья уменьшается почти вдвое, а во вторыхъ и производительность прибора, съ 120 куб. метр. газа въ 1 часъ, возрастаетъ до 250—300 куб. метровъ. При производительности прибора въ 360 куб. метр. въ 1 часъ нагрѣвается 2 куб. метра воды до 73° . Расходъ горючаго на 1 куб. метръ водяного газа 1,2 кг. коксовой мелочи.

Изъ кольцеобразнаго пространства *EE* (см. ф. 16, Таб. II) водяной газъ черезъ гидравлическій затворъ *F* поступаетъ въ коксовый конденсаторъ или скрубберъ, а затѣмъ, охлажденный и очищенный отъ пыли,—въ газометръ. Въ началѣ холоднаго дутья получается газъ, совершенно не заключающій углекислоты и водяного пара, но затѣмъ содержаніе въ немъ CO_2 и воды все болѣе и болѣе увеличивается; такъ, послѣ пропусканія 1100 литровъ газа черезъ конденсаторъ получается около 24 куб. сант. воды, что соотвѣтствуетъ 4 вѣсовымъ процентамъ. Гидравлическій затворъ между газометромъ и генераторомъ вполне устраиваетъ прониканіе воздуха въ періодъ горячаго дутья только при употребленіи крупнаго горючаго, какъ это имѣетъ мѣсто въ Америкѣ. При употребленіи же мелкаго кокса, содержащаго много золы и трудно проникаемаго дутьемъ, упругость котораго поэтому, очевидно, должна быть больше, подобнаго затвора недостаточно и является необходимость въ устройствѣ особаго клапана, охлаждаемаго водой. Прониканіе воздуха въ газометръ можетъ служить причиной образованія гремучаго газа и повести къ весьма сильнымъ и опаснымъ взрывамъ.

Въ Эссенѣ всѣ клапаны и краны для провода дутья, пара, отвода газа и продуктовъ горѣнія могутъ совершенно послѣдовательно и въ требуемомъ порядкѣ закрываться и открываться; съ этой цѣлью всѣ они соединены съ однимъ общимъ валомъ, на которомъ насажено колесо; поворачивая послѣднее въ ту или другую сторону, мы будемъ открывать или закрывать ихъ въ требуемомъ порядкѣ.

При продолжительности періода горячаго дутья въ 10 минутъ и холоднаго въ 5 минутъ, аппаратъ даетъ въ 1 часъ 250—300 куб. метровъ водяного газа слѣдующаго состава:

Водорода	50 %
Окиси углерода	41 „
Углекислоты	4 „
Азота	5 „

Кромѣ того въ газѣ замѣчается присутствіе кремневодорода, правда въ весьма незначительныхъ количествахъ. Онъ образуется въ періодъ холоднаго дутья, въ особенности въ началѣ послѣдняго, когда газъ не содержитъ углекислоты и воды; въ концѣ періода, кремневодородъ разлагается водянымъ паромъ съ образованіемъ кремнекислоты, которая выдѣляется въ видѣ бѣлаго облака и осаждается въ скрубберѣ или газометрѣ.

На фиг. 15 представленъ одинъ изъ первыхъ Эссенскихъ аппаратовъ для полученія водяного газа. Приборъ рассчитанъ на небольшую производительность, 50 куб. мет. газа въ 1 часъ, и устроенъ весьма просто и компактно.— Ни регенератора для перегрѣва пара, ни воронки для засыпки горячаго не имѣется; тяга производится вентиляторомъ Кертинга и, какъ видно изъ чертежа, одно и то же отверстіе служитъ какъ для засыпки, такъ и для выхода продуктовъ горѣнія въ дымовую трубу. Работа съ этимъ генераторомъ весьма простая: поворачивая рукоятку колеса *A* вправо или влѣво, мы пускаемъ приборъ въ дѣйствіе или останавливаемъ его; *a* и *a* трубки для подвода пара, *b* — труба для воздуха, въ *c* отверстіе въ газоотводную трубу.— Приборъ расходуетъ на 1 куб. метръ водяного газа 1,5 kg. кокса съ содержаніемъ 15% золы и 5% влажности;— при этомъ принятъ во вниманіе и тотъ коксъ, который сгораетъ бесполезно ночью. Періодъ горячаго дутья длится 10 минутъ, холоднаго 5 минутъ. Воды на охлажденіе расходуется около 3,5 куб. метр. въ сутки.— Кромѣ того расходуется воды въ видѣ пара для газообразования и дѣйствія прибора Кертинга на 1 куб. метръ газа около одного литра, что соотвѣтствуетъ расходу горячаго въ 0,15 kg. Для дѣйствія скруббера требуется 170 литровъ воды въ часъ.

Генераторный газъ отъ горячаго дутья, въ вышеописанномъ приборѣ, выпускается на воздухъ, хотя его можно было бы съ пользою употребить на отопленіе парового котла. Но такъ какъ небольшіе приборы, поставленные на фабрикахъ или въ промышленныхъ заведеніяхъ, располагающихъ большимъ количествомъ пара, незначительной частью котораго можно пользоваться для полученія газа, очевидно, не нуждаются въ особомъ паровомъ котлѣ, то утилизація генераторнаго газа отступаетъ на второй планъ.— При производствѣ же водяного газа въ большихъ размѣрахъ, очевидно, такое игнорированіе весьма нераціонально, тѣмъ болѣе, что газъ отъ горячаго дутья, вслѣдствіе значительной высоты шахты генератора, содержитъ весьма мало углекислоты и представляетъ горючій матеріалъ, обладающій большимъ тепловымъ дѣйствіемъ.

На фиг. 19 представлено устройство прибора съ часовой производительностью въ 500 куб. метровъ. Генераторъ одинъ и два скруббера,—одинъ для

генераторнаго газа, а другой для водяного. Въ Эссенѣ предполагается поставить еще два такихъ прибора. Получаемый водяной газъ, одинъ или въ смѣси съ генераторнымъ отъ горячаго дутья, идетъ для плавки и сварки, подъ паровые котлы, а также для дѣйствія газовыхъ двигателей.

Смѣшанный газъ по своему составу представляетъ лучшій горючій матеріалъ, чѣмъ газъ генераторовъ Вильсона и Доусона, работающихъ съ впусккомъ пара подъ рѣшетку.

Составъ газа.

	Эссенскихъ приборовъ.	Генератора Вильсона.
CO_2	2,2	4,0
CO	30,8	26,9
H	11,2	11,5
CH_4	"	1,4
N	55,2	56,2

Кромѣ того надб замѣтить, что весьма трудно получить газъ Вильсона постоянно одного и того же состава, такъ какъ послѣдній измѣняется въ зависимости отъ качествъ горючаго и высоты слоя его въ шахтѣ генератора. Это обстоятельство, имѣющее весьма большое значеніе при работѣ съ газовыми двигателями, совершенно не имѣетъ мѣста при употребленіи смѣшаннаго газа (Mischgas), такъ какъ составъ его остается почти постояннымъ. Смѣшанный газъ получается изъ 1 объема водяного газа съ 4 объемами генераторнаго слѣдующаго состава:

	Годной газъ.	Генераторный газъ.
CO	42,3	28,0
H	49,2	2,0
N	4,3	68,0
CO_2	3,2	2,0

Опыты, произведенные въ Эссенѣ съ двусильнымъ паровымъ двигателемъ, показали, что на 1 пар. силу въ 1 часъ потребны 2 куб. метра водяного газа или 5 куб. мет. смѣшаннаго. Полученіе водяного газа введено въ Эссенѣ главнымъ образомъ съ цѣлью освѣщенія. Послѣднее устроено по системѣ Ванъ-Эльма, основанной на накаливаніи магнезіальныхъ гребней пламенемъ водяного газа, температура котораго, какъ мы раньше видѣли, весьма высокая. Получаемый свѣтъ отличается бѣлизной, даже по сравненію со свѣтомъ, даваемымъ электрическими лампочками съ накаливаніемъ, спокоенъ и пріятенъ для глаза. Однимъ изъ недостатковъ этого рода освѣщенія нужно считать сильный расходъ магнезіальныхъ гребней, правда въ настоящее время весьма недорогихъ; цѣна ихъ за штуку въ Эссенѣ 15 рф. или 8 копѣекъ, въ часъ сгораетъ на $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$ рф., что даетъ расходъ на 1 куб. метръ газа $\frac{1}{2}$ коп. При расходѣ газа въ 150 lit. въ часъ, сила свѣта гребня равняется 20—22 свѣчамъ; черезъ 60 часовъ сила свѣта падаетъ до 15 свѣчей, а черезъ 100 часовъ—до 10 свѣчей; впро-

чемъ одинъ и тотъ же гребень не остается на мѣстѣ болѣе 60-ти часовъ, такъ какъ далѣе будетъ уже много газа тратиться бесполезно. Подъ гребни ставятся тарелки, потому что раскаленные острія часто отпадаютъ.

Кромѣ того замѣну старыхъ гребней новыми необходимо производить по очереди и постепенно, такимъ образомъ, чтобы въ дѣйствиіи постоянно были какъ новые, такъ и старые гребни; этимъ достигается постоянство силы освѣщенія въ данномъ мѣстѣ. Въ настоящее время въ мастерскихъ общества „Schulz, Knaud и С^о“ поставлено до 600 такихъ горѣлокъ, кромѣ того водянымъ газомъ освѣщаются и отапливаются контора завода и квартиры пѣ-которыхъ служащихъ и рабочихъ.

Для нагрѣванія 1 куб. метра помѣщенія въ 1 часъ при разницѣ температуры внутри компаты и снаружи въ 20°, достаточно 1/100 куб. метра водяного газа; горѣніе газа безъ предварительнаго притока воздуха совершается безъ дыма и копоти.

Vlass приводитъ въ концѣ своей статьи приблизительную стоимость устройства завода для получения водяного газа. Вотъ эти данныя:

I. Заводъ съ производительностью 100 куб. метровъ газа въ 1 часъ.

2 генератора, скрубберъ, регуляторъ, газовые часы, газометръ на 200 куб. мет., паровой котель, газопосныя трубы и зданіе:

27,000 марокъ=13,500 рублей.

II. Заводъ съ производительностью въ 500 куб. метровъ въ часъ.

2 генератора, 1 скрубберъ, очистительные ящики, регуляторъ, газовые часы, газометръ на 360 куб. метр., вентиляторъ, газопосныя трубы и зданіе:

60,000 марокъ=30,000 рублей.

III. Заводъ съ производительностью въ 1000 куб. метровъ въ часъ.

2 генератора, 2 скруббера, паровой котель, вентиляторъ, очистительные ящики, газометръ на 1000 куб. метр., газопроводныя трубы и зданіе:

70,000 марокъ=35,000 рублей.

Въ зависимости отъ состава горючаго матеріала, а также отъ величины и конструкціи приборовъ, на 1 куб. метръ водяного газа расходуется отъ 0,8 до 1,5 кг. кокса.

При маленькихъ приборахъ на генераторъ задолжается 1 рабочій, а при большихъ 2 или 3.

На дѣйствиіе вентилятора, для получения 1 куб. метра газа въ 1 часъ, требуется 1/50 паров. лошади.

Разогрѣвъ генератора производится весьма быстро; достаточно получасового дутья для приведенія прибора въ полное дѣйствиіе.

Европейское общество для эксплуатаціи водяного газа въ Dortmund'ѣ (E. Wassergaz-Actien Gesellschaft) занимается устройствомъ и постановкой большихъ приборовъ для получения водяного газа.

Мы опишем здѣсь два прибора этого общества ¹⁾. Одинъ изъ нихъ, представленный на фиг. 12, весьма простой конструкціи.—Генераторъ *A* и регенераторъ *B* соединены въ одной общей шахтѣ; газы горячаго дутья изъ генератора поднимаются вверхъ къ регенератору и передъ входомъ въ послѣдній окончательно сжигаются верхнимъ дутьемъ, подводимымъ по трубкѣ *I*, такъ что уже продукты горѣнія нагрѣваютъ регенеративную кладку, а затѣмъ уходятъ въ дымовую трубу черезъ отверстіе *m*. Когда уголь въ генераторѣ достаточно раскалился, прекращаютъ дутье и пускаютъ воду по трубкѣ *f*, имѣющей нѣсколько отверстій. Въ прикосновеніи съ раскаленными кирпичами регенератора вода обращается въ паръ, который, проходя слой горячаго въ генераторѣ, даетъ водяной газъ, отводимый по трубѣ *n*, послѣ конденсаціи и охлажденія, въ газометръ.

На фиг. 13 представленъ другой аппаратъ той же фирмы, но только болѣе сложной конструкціи. Генераторъ *D* представляетъ изъ себя родъ точной трубы парового котла. Воздухъ, необходимый для сгоранія, подводится по одной или нѣсколькимъ трубкамъ *M*. Засыпка свѣжаго горячаго производится черезъ *Z*, предварительно закрывъ заслонку *C* въ дымовой трубѣ. Въ періодъ холоднаго дутья отверстіе *Z* закрывается.—*E*—клапанъ въ трубѣ, подводящей воздухъ для нижняго дутья, *L*—паровой клапанъ. Всѣ краны и клапаны соединены надлежащимъ образомъ съ валомъ колеса *N*; поворачивая послѣднее въ ту или другую сторону, мы тѣмъ самымъ пустимъ приборъ въ дѣйствіе или остановимъ его.

Аппаратъ Forbacky und Solcz ²⁾ имѣетъ нѣсколько преимуществъ сравнительно съ приборомъ Strong'a. Дѣйствіе аппарата непрерывное, устройство при большой утилизаціи тепла сравнительно простое; потеря теплоты не превосходитъ 6⁰/₁₀ всего количества ея, развиваемаго горючимъ. Получающійся газъ, обладающій большимъ пирометрическимъ эффектомъ, представляетъ собою не чистый водяной, а смѣшанный (*Mischgaz*), и можетъ быть утилизируемъ весьма легко съ различными цѣлями.

Аппаратъ состоитъ изъ двухъ генераторовъ *A* и *B* (см. фиг. 20—24) соединенныхъ между собою каналомъ *ab* (фиг. 22); кромѣ того каждый изъ генераторовъ, посредствомъ канала *cd*, соединяется съ соответствующимъ регенераторомъ *A*₁ и *B*₁. Послѣдніе при помощи клапана *g* могутъ быть поочередно сообщаемы, съ одной стороны, съ вентиляторомъ Кертинга, а съ другой, съ главной газоотводной трубой *i*. Каждый генераторъ снабженъ колосниковой рѣшеткой, частью ступенчатой, частью обыкновенной плоской. Предположимъ теперь, что генераторъ *A*, при открытыхъ дверцахъ *p*, находится въ полномъ ходу, и уровень въ немъ угля, вслѣдствіе горѣнія, понизился до горизонта *mn*. Уголь при этомъ раскаленъ до бѣла, а регенераторъ *A*₁ нагрѣтъ до надлежащей температуры. Тогда закрываютъ дверцы *p*, откры-

¹⁾ Stahl und Eisen 1887 г. стр. 56.

²⁾ Berg-und Hüttmân. Ztg 1886 г. стр. 62 и 170.

ваютъ *o*, засыпаютъ въ генераторъ *A* новое количество свѣжаго горючаго и, повернувъ надлежащимъ образомъ клапанъ *g*, сообщаютъ *A* съ вентиляторомъ Кертинга. Смѣсь вдуваемаго пара и воздуха проходитъ черезъ регенераторъ *A*₁, перегрѣвается здѣсь и затѣмъ поступаетъ по каналу *cd* въ генераторъ *A*. Проходя черезъ слой свѣжаго горючаго, нагрѣтая смѣсь пара и воздуха вызываетъ сухую перегонку угля, затѣмъ вмѣстѣ съ продуктами послѣдней проникаетъ черезъ раскаленный уголь генератора и вырабатывается въ водяной газъ, годный для освѣщенія. Полученный газъ по каналу *ab* идетъ въ генераторъ *B*, гдѣ разлагаются послѣдніе слѣды водяного пара находящимся тамъ раскаленнымъ углемъ. Смѣсь горячихъ газовъ, вмѣстѣ съ окисью углерода, образующейся въ *B*, поступаетъ въ регенераторъ *B*₁, нагрѣваетъ послѣдній и наконецъ идетъ въ главную газоотводную трубу *i*.

Когда генераторъ *A* достаточно охладится, дверцы *o* закрываютъ, перекидываютъ клапанъ *g* и ведутъ процессъ въ обратномъ порядкѣ. При каждомъ перекидываніи клапана *g*, во избѣжаніе взрыва, сначала, въ продолженіи нѣсколькихъ секундъ, впускаютъ въ регенераторъ только одинъ водяной паръ а уже затѣмъ начинаютъ вдувать надлежащую смѣсь пара и воздуха.

Въ Витковицахъ ¹⁾, въ Австріи, дѣйствуетъ съ мая 1886 года большой заводъ для полученія водяного газа. Водяной газъ употребляется для освѣщенія, а также и для металлургическихъ цѣлей—сварки пакетовъ, нагрѣва криць и мартеповскаго процесса. Генераторы, поставленные въ Витковицахъ, того же типа, какъ и въ Эссенѣ. Генераторовъ два, разогрѣвъ ихъ производится дровами, затѣмъ засыпается около 700 kg. кокса и пускается дутье въ 50 мм. по водяному манометру. При установившемся ходѣ генератора, упругость дутья доводятъ до 300 мм. Періодъ горячаго дутья продолжается 10 минутъ, холоднаго 5 минутъ. Каждые два часа генераторъ очищается отъ шлаковъ, причемъ операція очищенія занимаетъ около 20 мин. времени. Послѣ каждого очищенія количество получаемаго газа возрастаетъ съ 110 до 180 куб. метр. (въ 5 минутъ); по мѣрѣ пастыванія шлаковъ, генераторъ начинаетъ давать снова все меньшее и меньшее количество газа, и передъ новымъ очищеніемъ получается въ 5 минутъ только 110 куб. метровъ.

Газы и воздухъ поступаютъ въ сварочную печь холодными и подъ нѣкоторымъ давленіемъ. Опыты показали, что въ 12 часовую смѣну было переработано 16000 kg. холодныхъ стальныхъ криць, въсомъ каждая въ 50—80 kg. Расходъ газа въ 1 минуту равнялся 6 куб. метр., а на 100 kg. насадки расходовалось 27 куб. метр., что соотвѣтствуетъ 8 kg. угля. Въ то же время въ обыкновенной печи съ горизонтальной колоспиковой рѣшеткой перерабатывалось 9000 kg. тѣхъ же стальныхъ криць, причемъ расходъ угля на 100 kg. насадки равнялся 40 kg. Слѣдовательно въ печи, дѣйствующей на водяномъ газѣ, расходъ тепла составляетъ только 28% того количества

¹⁾ Journal für Gasbeleuchtung. 1887 г., стр. 188, Stahl und Eisen 1887 г. стр. 224.

его, которое расходуетъ обыкновенная сварочная печь ¹⁾). Въ настоящее время сварка на водяномъ газѣ оставлена, такъ какъ послѣдній почти весь идетъ для мартеновскаго процесса. Производительность мартеновской печи, дѣйствующей на водяномъ газѣ, около 20,000 kg. въ сутки, расходъ газа въ 1 мин.=8 куб. метр.

Воздухъ и газъ, нагрѣваемые въ регенераторахъ до 1200°—1400°, поступаютъ въ печь подъ давленіемъ 110 мм. водяного столба. Температура, развиваемая горѣніемъ газовъ въ печи, близка къ точкѣ плавленія платины; не смотря на это, благодаря рациональному устройству регенераторовъ, продукты горѣнія уходятъ въ дымовую трубу съ температурою не выше 400—500°. Расходъ газа на 100 kg. стали равняется 60 куб. метр., что соответствуетъ 19 kg. угля, включая сюда и то количество теплоты, которое идетъ на нагрѣвъ и расплавленіе пода.

Такъ какъ въ обыкновенной мартеновской печи, дѣйствующей на генераторномъ газѣ, расходъ топлива равняется 50 kg. угля на 100 kg. стали, то отсюда слѣдуетъ, что мартеновская печь, дѣйствующая на водяномъ газѣ, расходуетъ на 49% меньше теплоты, чѣмъ обыкновенная генераторная.

Два прибора, поставленные въ Витковицахъ, расходуютъ въ сутки 24,160 kg. угля, причемъ получается 17,760 куб. метр. водяного газа; производительность одного генератора въ часъ равняется 370 куб. мет., причемъ на 1 куб. метръ водяного газа получается 5 куб. метр. генераторнаго, который идетъ главнымъ образомъ на отопленіе паровыхъ котловъ. Слѣдовательно изъ 1 kg. угля получается 0,72 куб. метр. водяного газа.

Составъ газовъ слѣдующій:

	Водяной газъ.	Генераторный газъ.
CO_2 . . .	1%	1,7 %
CO . . .	46 „	31,7 „
H . . .	48 „	2,8 „
N . . .	} 5 „	64,8 „
CH_4 . . .		

Освѣщеніе водянымъ газомъ производится по системѣ В. Эльма; въ настоящее время поставлено до 120 горѣлокъ; 1 куб. метръ водяного газа обходится заводу въ 1 пфен., а 1 куб. метр генераторнаго 0,34 пфен., слѣдовательно 10000 калорій въ первомъ случаѣ стоятъ 3,54 пфен., а во второмъ 3,44 пфен., т. е. приблизительно одинаково. Но такъ какъ работа на водяномъ газѣ на 50% экономичнѣе, сравнительно съ работой на генераторномъ, то ясно, что производство мартеновской стали въ первомъ случаѣ будетъ значительно дешевле, чѣмъ во второмъ. Кромѣ того работа съ водянымъ генераторомъ удобнѣе, чѣмъ съ обыкновеннымъ, и устройство мартеновской печи проще.

¹⁾ При расчетѣ принято, что 1 куб. метръ водяного газа развиваетъ при сгораніи 2880 кил., а 1 kg. даннаго угля 7070 кил.

Водяной газъ нашелъ себѣ примѣненіе къ мартеновскому процессу также и въ Америкѣ. Мы приведемъ здѣсь для примѣра одно изъ подобныхъ устройствъ, описанное Zilienberg'омъ въ его рефератѣ обществу американскихъ инженеровъ въ Нью-Йоркѣ ¹⁾. Генераторы (см. фиг. 25—31) обыкновеннаго устройства изъ огнеупорнаго кирпича съ засыпными отверстиями въ верхней части. Нижняя часть генераторовъ покоится на чугунныхъ плитахъ (фиг. 28), которыя образуютъ родъ ящиковъ *b*; плиты подперты стойками *c* и кромѣ того поддерживаются полосами *d*, задѣланными въ кладку.

Благодаря такому устройству генератора, очищеніе послѣдьяго отъ золы и большого количества нарывающихся шлаковъ производится весьма удобно. По окружности ящиковъ *b* имѣется нѣсколько отверстій, которыя сообщаются съ воздухопроводной трубой *e*; послѣдняя имѣетъ 2 клапана *ff*, установленныхъ подъ угломъ въ 90° другъ къ другу.—Въ нижней части генераторовъ находятся двѣ трубы *gg*, соединяющіяся въ одну общую *h*, которая и отводитъ получаемый газъ сначала въ нагрѣватель, а изъ послѣдняго въ печь.—Трубы поочередно закрываются клапанами *ii*, связанными между собою тягой *k*.

Все клапаны и заслонки соединены въ одно цѣлое надлежащимъ образомъ и могутъ одновременно поворачиваться въ ту или другую сторону движеніемъ рукоятки *me*. Каналы въ верхней части генератора ведутъ въ коробку, въ которой двигается золотникъ, приводимый въ движеніе тягой *p* и валомъ *q*. Паръ, доставляемый, какъ и дутье, вентиляторомъ, поступаетъ черезъ трубу *r* въ ящикъ *n*; каналъ *s* служитъ для отвода генераторнаго газа въ камеру.

На чертежѣ представленъ тотъ періодъ работы, когда дутье поступаетъ въ лѣвый генераторъ, а въ правый впускается водяной паръ. Образующійся въ лѣвомъ генераторѣ газъ подымается вверхъ и черезъ трубы *s* и *t* поступаетъ въ камеру *u*. Водяной газъ изъ праваго генератора идетъ по трубамъ *g* и *h* въ перегрѣватель. Генераторный газъ сжигается въ камерѣ вводимымъ туда воздухомъ, а продукты горѣнія по каналамъ *v* лѣвой части нагрѣвателя проходятъ въ боровъ *w* и затѣмъ въ дымовую трубу; водяной газъ и воздухъ, необходимый для его сгорания, идутъ по сосѣднимъ каналамъ и направляются въ печь. Мартеновская печь имѣетъ 4 канала для входа воздуха и водяного газа и для выхода продуктовъ горѣнія; послѣдніе направляются въ нагрѣватель, идутъ по каналамъ *s* правой стороны и черезъ боровъ *w* уходятъ въ дымовую трубу. Слѣдовательно водяной газъ и воздухъ, по мѣрѣ своего движенія къ печи, приходятъ въ соприкосновеніе все съ болѣе и болѣе нагрѣтыми стѣнками перегрѣвателя. Ширина каналовъ 230mm высота 380mm. толщина раздѣляющихъ стѣнокъ 76 mm.

На механическомъ заводѣ Л. Побеля въ С.-Петербургѣ получаютъ кар-

¹⁾ Ztschr. des Vereins D. Ju. 1885 г. № 31. Rehmelzofen mit Wassergazbetrieb.

бурированный водяной газъ для освѣщенія. Работа ведется на коксѣ, а для карбурированія примѣняютъ нефтяные остатки (мазуть), вводимые въ регенераторъ одновременно съ водянымъ паромъ. Удѣльный вѣсъ получаемого газа равняется 0,63 при 20° Ц. Фотометрическія испытанія, произведенныя въ 1886 году Дамскимъ, Ламанскимъ и Явсейномъ ¹⁾ привели къ слѣдующимъ выводамъ:

Разрѣзная горѣлка (7 куб. футовъ въ 1 часъ для свѣтильнаго газа), при расходѣ газа 5,6 куб. футовъ, дала силу свѣта въ 27 свѣчей, слѣдовательно расходъ газа на одну свѣчу—0,21 к. ф. Аргантовая горѣлка со стекломъ и вышиною въ 9'', при расходѣ газа въ 1 часъ 5,6 куб. фут., дала силу свѣта въ 25 свѣчей, или на одну свѣчу—0,22 к. ф. По мнѣнію Ламанскаго, результаты получились бы еще болѣе выгодными для водяного газа, если бы взять горѣлки, болѣе подходящія къ удѣльному вѣсу этого газа. 1000 куб. футовъ газа обходятся заводу:

1) При непрерывномъ производствѣ.

59,3 фунта нефтяныхъ остатковъ	90 к.
28,8 фунта кокса	18 „
35,2 фунта водяного пара	9 „

Всего. 1 р. 17 к.

2) При производствѣ съ перерывами.

1,4 пуда нефтяныхъ остатковъ	84 к.
1,4 пуда кокса (съ растопкой)	35 „
Водяной паръ	9 „

Всего . 1 р. 28 к.

Стоимость газа опредѣлена по среднимъ расходамъ въ 1884—85 году. Въ концѣ своей статьи Ламанскій приводитъ сравнительную стоимость нефтяного, каменноугольнаго и водяного газа въ С.-Петербургѣ.

Количество.	Нефтяной.	Каменноугольный.		Водяной. Чистый Карбуриров.
		Для освѣщ. п отоплен.	Для двигат.	
1000 куб. футъ	4 р. 50—5 р.	2 р. 60	2 р.	56 к. 1 р. 28 к.
1 куб. метръ	16—17,5 коп.	9,2 коп.	7 коп.	2 к. 4,5 к.

При горѣлкѣ въ 15—17 свѣчей средній расходъ газа въ 1 часъ опредѣлится приблизительно въ 42 метра для нефтяного, 150 метровъ для ка-

¹⁾ Брошюра С. Ламанскаго: „О каменноугольномъ, нефтяномъ и водяномъ газѣ“. Спб. 1887 г.

менноугольного и 85 метр. для водяного карбурированнаго, слѣдовательно 1 часъ освѣщенія обойдется:

нефтянымъ газомъ.	0,71
каменноугольнымъ.	1,38
водянымъ.	0,49

Большой заводъ ¹⁾ водяного газа устроенъ также Massenez'омъ въ Hoerde, приче́мъ водяной газъ примѣняется для плавки, сварки, а также для освѣщенія завода, генераторный же газъ горячаго дутья идетъ подѣ паровые котлы. Подобный же заводъ устроенъ Sampson Fox'омъ въ Leeds'ѣ для сварки трубъ и освѣщенія (Leeds Forge Co's works); по словамъ устроителя, сварка происходитъ весьма совершенно, быстро и удобно. Небольшие аппараты на 50 куб. метровъ газа въ 1 часъ поставлены также бр. Pintch въ Fürstenwald'ѣ, близъ Берлина, для освѣщенія завода и желѣзнодорожной станціи, и Вильсономъ въ Стафордѣ.

Нельзя не упомянуть о весьма успѣшномъ примѣненіи водяного газа на новомъ громадномъ стальномъ заводѣ въ Terni въ Италіи, а также въ мастерскихъ фирмы Зульцеръ въ Винтертурѣ (Швейцарія), гдѣ въ послѣднее время были предприняты опыты карбурированія водяного газа посредствомъ нафталина. Вообще слѣдуетъ замѣтить, что въ настоящее время поставлено въ Зап. Европѣ около 30 генераторовъ для полученія водяного газа, большинство изъ нихъ въ Германіи.

¹⁾ The Journal of the Iron and Steel Institute. 1888 г. № 1.

О ДОМЕННЫХЪ ПЕЧАХЪ КУЛЕБАКСКАГО ГОРНАГО ЗАВОДА.

К. Рейнера.

Въ Апрѣльской книжкѣ «Горнаго Журнала» за 1888 годъ мною была описана новая доменная печь на Кулебакскомъ Горномъ заводѣ, профиль которой близокъ къ цилиндру; въ Мартовской книжкѣ за 1889 г. сообщалось о постройкѣ на томъ же заводѣ другой доменной печи того же типа. Эта вторая доменная печь, обозначаемая на заводѣ домной № 2, отличаясь отъ первой (домны № 3) главнымъ и существеннымъ образомъ своей высотой, въ отношеніи профиля весьма схожа съ нею, что видно изъ прилагаемаго при семъ чертежа (Таб. III). Она была задута 21 Августа 1888 года и работаетъ по настоящее время безостановочно. Средній выплавъ чугуна достигаетъ въ ней до 450 пудовъ въ сутки, что составляетъ 14,94 пуда (249 килогр.) на 1 м³ емкости домны въ сутки; средній расходъ угля на 1 пудъ выплавленнаго чугуна равенъ 0,283 кубич. арш. Выплавляемый на ней чугунъ идетъ для мартеновскаго процесса, по этому передѣлочные шлаки, какъ содержащіе сравнительно много фосфора, въ нынѣшнемъ году въ шихту не пускаются.

Приложенныя въ концѣ статьи таблицы даютъ возможность сравнить работу всѣхъ трехъ доменныхъ печей. Изъ нихъ оказывается, что

	На домнѣ № 1	На домнѣ № 2	На домнѣ № 3
Средній суточный выплавъ чугуна равняется . . .	1157,06 пуд.	442,55 п.	391,09 п.
На выплавъ 1 пуда чугуна расходовалось угля . . .	0,329 к. арш.	0,283 к. арш.	0,339 к. арш.
или на 1 куб. аршинъ угля выплавлено чугуна. . .	3,03 пуд.	3,53 п.	2,95 п.

На домнѣ № 1. На домнѣ № 2. На домнѣ № 3.

Такимъ образомъ стоимость топлива, потребнаго для выплава 1 пуда чугуна (принимая, что 1 куб. арш. угля стоитъ 65 коп.) равна.

21,46 к.

18,39 к.

22,03 к.

Т. е. наиболѣе выгодно работала домна № 2, такъ какъ получается сбереженія на топливѣ для 1 п. чугуна:

На домнѣ № 2 сравнительно съ домной № 1 на 3,07 копѣйки

” ” ” ” № 3 на 3,64 ”

” № 1 ” ” № 3 на 0,57 ”

Доменную печь № 3, послѣ годичнаго дѣйствія, осенью 1888 года пришлось выдуть вслѣдствіе соображеній коммерческаго характера. 11-го Сентября было приступлено къ выдувкѣ, которая и окончилась 13 числа. При этомъ явилась возможность убѣдиться, насколько разработались весьма тонкія, сравнительно, ея стѣнки и не измѣнился ли первоначальный ея профиль. Поэтому, лишь только домна остыла, было приступлено къ снятію профилей. Оказалось, что въ верхней части домны, на протяженіи 9 фут. книзу, образовался плотный наростъ, состоящій изъ весьма тонкихъ слоевъ тяжелаго, плотнаго вещества, напоминающаго своимъ наружнымъ видомъ сланецъ, съ желтымъ налетомъ снаружи; толщина этого нароста на стѣнкѣ, лежащей почти напротивъ отверстія для засыпки колошъ, доходила до $\frac{1}{2}$ фута. Въ нижней части горна стѣнки сначала сильно разгорѣли, затѣмъ, начиная нѣсколько выше линіи фурмъ, на нихъ образовалась настылъ, такъ что профиль домны измѣнился: получилась шахта, въ видѣ усѣченнаго конуса, высотой около $28\frac{1}{2}$ фут., отдѣленная распаромъ, діам. около 7 фут., отъ нижняго горна, вышиною около 5 фут. и діаметромъ по лещади около 3 фут. Вертикальный профиль и пять поперечныхъ разрѣзовъ представлены на таблицѣ IV.

Читателей „Горнаго Журнала“, интересующихся технической стороною горнозаводскаго дѣла, не менѣе занимаетъ, я думаю, и экономическая его сторона; поэтому позволяю себѣ познакомить ихъ съ однимъ, крайне непригляднымъ и, къ несчастію, довольно распространеннымъ въ нашемъ краѣ явленіемъ, которое сильно тормозитъ развитіе заводовъ, занимающихся вы-

плавкою чугуна изъ пашихъ, въ общемъ весьма хорошихъ рудъ¹⁾. Дѣло въ томъ, что заводы въ большинствѣ случаевъ не имѣютъ собственной руды, а принуждены добывать ее на арендуемой ими чужой землѣ, чаще всего крестьянской. Обыкновенно заводъ, получивъ свѣдѣнiе о томъ, что въ известной мѣстности находится руда, приступаетъ, съ согласiя землевладѣльцевъ, къ развѣдкамъ, которыя иногда увѣнчиваются успѣхомъ. Остается заключить надлежащее условiе и начать разработку рудника; землевладѣльцы, разумѣется, весьма рады случаю нажить, безъ всякаго труда и риска съ ихъ стороны, деньги; заводу тоже очень прiятно обезпечить себя рудою,—словомъ, обѣ стороны довольны другъ другомъ. Но здѣсь, какъ *Deus ex machina* является на сцену нѣкто третiй, о которомъ никто и не думалъ. Это—юркiй, съ бѣгающими глазами, сладко улыбающiйся и приторно вѣжливый человѣкъ, въ кафтанѣ изъ тонкаго сукна,—кабатчикъ, торговецъ, скупщикъ, поставщикъ и подрядчикъ всего, что вамъ понадобится. Онъ зорко слѣдилъ за вашими развѣдками, и когда результаты оказались удачными, явился тутъ какъ тутъ. Мужичкую душу и мужичкiй умъ онъ, конечно, изучилъ до тонкостей, знаетъ чѣмъ убоготворить крестьянина, какъ повлiять на него. На сцену является водка, кое-кто изъ домохозяевъ оказывается уже должникомъ юркаго человѣка, на сходкахъ образуется партiя его приверженцевъ, и переговоры объ арендѣ земли подъ добычу руды вдругъ начинаютъ затягиваться, крестьяне предъявляютъ несоразмѣрныя требованiя, не желаютъ заключать долгосрочнаго формальнаго нотарiальнаго условiя, а соглашаются лишь на краткосрочное, и то явленное лишь въ волостномъ правленiи,—словомъ, перемѣна декорацiй. Если заводъ не согласится на требованiя крестьянъ, то черезъ нѣкоторое время юркiй человѣчекъ является въ контору и предлагаетъ доставку руды по сходной цѣнѣ, болѣе дешевой, чѣмъ требовали крестьяне. Руда нужна, приходится согласиться; благодѣтель доставляетъ руду исправно и кажется сначала, что сдѣлаю весьма выгодное дѣло. Но черезъ нѣкоторое время благодѣтель заявляетъ, что „такъ какъ то и то, то не благоудно ли будетъ прибавить двѣ копѣечки на пудъ, а впрочемъ, какъ угодно; *N*—скiй заводъ тоже согласенъ на эту цѣпу и онъ, пожалуй, станетъ поставлять руду въ *N*.“ Вы принуждены согласиться; вмѣстѣ съ тѣмъ, чувствуя, что попались въ руки кулаку, стараетесь исподволь разыскивать новыя мѣсторожденiя руды; но у кулака мощна стала ту же и онъ продѣлываетъ съ вами ту же процедуру и въ другомъ мѣстѣ, и еще значительно увеличиваетъ цѣпу. Если же заключить условiе съ крестьянами, то и тогда кулакъ добьется своего,—правда, спустя нѣкоторое время, но все таки добьется; въ концѣ концовъ заводамъ приходится платить за руду такiя цѣны, что объ дешевомъ чугунѣ не можетъ быть и рѣчи. Кулакъ же, наживая деньги съ завода, наровитъ нажить вдвое больше съ

¹⁾ См. анализы этихъ рудъ въ Г. Ж., 1888 г. № 4.

мужика. Своимъ рудокопамъ, возчикамъ и прочему рабочему люду онъ платитъ не деньгами, а крупой, мукой, овсомъ, лаптями, голицами, мясомъ, солониной, рыбой; все это низкосортное, порченное, подчасъ безусловно вредное и негодное къ употребленію; но велика нужда крестьянская и впоследствии мужикъ: все пріѣстъ, все возьметъ. О томъ же, какъ ведется добыча руды, печого и говорить: технического надзора никакого; самъ кулакъ или же его сродникъ и суть главные и единственные распорядители на рудникѣ, а „дудки“ вѣдь достигаютъ 18—20 сажень глубины и отъ нихъ ведутся „подкопы“ на много саженей. И такихъ вотъ кулаковъ развелось у насъ превеликое множество, и подняли они цѣны на руду до послѣдней крайности, а руду, вдобавокъ, приходится зачастую возить версть за семьдесятъ, сто и болѣе. Вотъ тутъ и дѣлай, что угодно...

Есть у насъ одно учрежденіе, которое должно и могло бы оказывать несравненно больше содѣйствія нашему горнозаводскому дѣлу, чѣмъ оно оказываетъ нынѣ; это — институтъ окружныхъ инженеровъ. Нельзя не пожалѣть о томъ, что гг. окружные инженеры заняты почти исключительно полицейскими и фискальными мѣропріятіями и упускаютъ изъ виду цѣль, руководившую законодателемъ при созданіи этой должности, которая состояла въ томъ, чтобы дать въ ихъ лицѣ русскимъ горнымъ заводамъ опытныхъ совѣтниковъ, долженствующихъ способствовать своими знаніями и авторитетомъ развитію нашего горнаго дѣла. Для того же, чтобы цѣль эта была достигнута, по моему, необходимо, чтобы гг. окружные инженеры ближе познакомились съ пуждами горнозаводской промышленности и, въ свою очередь, познакомили съ ними надлежащія высшія учрежденія; тогда, быть можетъ, послѣднія выработали бы мѣропріятія противъ вторженія Разуваевыхъ въ сферу горнозаводскаго дѣла.

ВЫПИСКА ИЗЪ ЖУРНАЛА ДОМЕННОГО ЦЕХА

НЕДЕЛЯ.	УПОТРЕБЛЕНО.						
	Руды.	Шлака.	Гари.	Итого.	Горючихъ матеріаловъ.		Извѣстия.
					Угля.	Брикеть.	
пуды.	пуды.	пуды.	пуды.	куб. ар.	пуды.	пуды.	
1888 г.							
Съ 21 по 28 февраля	10117	3873	1123	15113	2670	—	12
„ 28 февр. по 6 марта	10590	3530	1241	15361	2736	—	12
„ 6 марта „ 13 „	11074	3690	1256	16020	2880	—	13
„ 13 „ „ 20 „	10582	3529	1175	15286	2754	—	13
„ 20 „ „ 27 „	9698	3234	1356	14288	2580	—	14
„ 27 „ „ 3 апрѣля	8603	2868	790	12261	2364	—	10
„ 3 апрѣля „ 10 „	8690	2898	1045	12633	2334	—	10
„ 10 „ „ 17 „	8916	2972	1290	13178	2436	—	18
„ 17 „ „ 24 „	7761	2589	911	11261	2160	—	11
„ 24 „ „ 1 мая	9663	3220	1149	14032	2670	—	12
„ 1 мая по 8 „	10442	3481	1350	15273	2838	—	12
„ 8 „ „ 15 „	10734	3576	1475	15785	2862	—	12
„ 15 „ „ 22 „	10239	3411	1246	14896	2754	—	12
„ 22 „ „ 29 „	9675	3226	1354	14255	2646	—	11
„ 29 „ „ 5 іюня	8989	2996	1408	13393	2600	—	10
„ 5 іюня „ 12 „	9874	3292	1286	14452	2766	—	11
„ 12 „ „ 19 „	8541	2845	1208	12594	2364	—	10
„ 19 „ „ 26 „	9626	3211	1432	14269	2694	—	12
„ 26 „ „ 3 іюля	10056	3353	1622	15031	2832	—	14
„ 3 іюля „ 10 „	8757	2919	2070	13746	2518	—	12
„ 10 „ „ 17 „	9891	3297	1580	14768	2826	—	14
„ 17 „ „ 24 „	8888	2962	1422	13272	2532	—	13
„ 24 „ „ 31 „	7521	2263	1200	10984	2130	—	10
„ 31 „ „ 7 августа	8055	2919	1613	12587	2410	—	11
„ 7 авг. „ 14 „	9787	2368	1506	13661	2568	—	15

ДОМНА № 1 (Чугунъ передѣлочный).

ВЫПЛАВЛЕНО ЧУГУНА.				Время дѣйствія.	Средній вылавъ въ 1 сутки.	На 100 пуд. руды чугуна.	На 1 куб. арш. угля чугуна.	Угля на 1 п. чугуна.	Среднее давленіе.	Температура.
Изъ руды.	Изъ шлака.	Изъ гари.	Всего.							
пуд.	пуд.	пуд.	пуд.							
5531	2169	1011	8711	7	1244	57,44	3,26	0,307	1,1	266
5954	1977	1117	9048	7	1292	56,22	3,3	0,302	1,2	327
6223	2065	1130	9418	7	1345	56,17	3,27	0,306	1,15	318
5945	1977	1057	8979	7	1282	56,18	3,26	0,307	1,15	331
5490	1811	1220	8521	7	1232	56,6	3,3	0,302	1,11	296
4718	1606	711	7035	7	1005	54,84	2,98	0,336	0,89	350
4919	1623	941	7483	7	1069	56,6	3,2	0,312	0,96	343
5068	1664	1161	7893	7	1128	56,83	3,24	0,309	1,17	324
4528	1450	820	6798	6	1133	58,34	3,15	0,317	1,22	322
5530	1803	1034	8367	7	1195	57,22	3,13	0,319	1,3	300
6273	1949	1215	9437	7	1348	60,07	3,32	0,301	1,4	321
6507	2002	1328	9837	7	1405	60,62	3,43	0,291	1,42	325
6043	1910	1121	9074	7	1296	59,01	3,29	0,304	1,37	300
5500	1806	1219	8525	7	1218	56,74	3,22	0,310	1,22	323
5375	1678	1267	8320	7	1190	59,79	3,2	0,312	1,37	305
5754	1844	1157	8755	7	1250	58,27	3,16	0,316	1,38	238
4927	1593	1087	7607	6 1/2	1170	57,44	3,21	0,311	1,22	211
5778	1798	1289	8865	7	1266	60	3,29	0,311	1,22	281
5975	1877	1460	9312	7	1330	59,41	3,28	0,304	1,31	275
5286	1635	1863	8784	7	1255	60,36	3,49	0,286	1,33	270
5806	1846	1422	9074	7	1296	58,69	3,21	0,311	1,29	266
5167	1658	1280	8105	7	1158	58,13	3,2	0,331	1,20	277
4416	1267	1080	6763	6	1127	58,71	3,17	0,315	1,15	212
4823	1635	1452	7910	7	1130	59,88	3,28	0,304	1,17	236
5579	1326	1355	8260	7	1180	57	3,21	0,311	1,18	223

НЕДЕЛЯ	УПОТРЕБЛЕНО.							ВЫПЛАВЛЕНО ЧУГУНА.				Время дѣйствія.	Средній вышлавъ въ 1 сутки.	На 100 пуд. руды чугуна.	На 1 куб. арш. чугуна.	Угля на 1 п. чугуна.	Среднее давленіе.	Температура.	
	Руды.	Шлака.	Гари.	Итого.	Горючихъ матеріаловъ.		Известняка.	Изъ руды.	Изъ шлака.	Изъ гари.	Всего.								
	пуды.	пуды.	пуды.	пуды.	Угля.	Брикетъ.													пуды.
Съ 14 авг. по 21 августа . . .	12996	984	1296	15276	2906	—	1244	7096	551	1166	8813	7	1259	54,59	3,03	0,330	1,28	239	
„ 21 „ 28 „ . . .	9543	3195	1229	13957	2658	—	1408	5226	1789	1106	8121	7	1160	54,76	3,05	0,327	1,2	236	
„ 28 „ 4 сентября . . .	10073	828	1215	12116	2340	—	1459	5062	463	1094	6619	7	945	50,75	2,82	0,355	0,98	142	
„ 4 сентяб. 11 „ . . .	8596	2301	1303	12200	2508	—	1485	4665	1288	1173	7126	7	1018	54,26	2,84	0,352	1,07	127	
„ 11 „ 18 „ . . .	11678	849	1236	13763	2480	—	1537	6625	476	1112	8213	7	1173	56,73	3,31	0,302	1,13	316	
„ 18 „ 25 „ . . .	9735	3080	1675	14490	2754	—	1798	5893	1725	1508	9126	7	1304	60,54	3,31	0,302	1,36	302	
„ 25 „ 2 октября . . .	8788	2865	1423	13076	2500	—	1628	4976	1605	1281	7862	7	1123	56,63	3,14	0,314	1,1	275	
„ 2 октяб. 9 „ . . .	8081	2892	1265	12238	2398	—	1538	4679	1620	1138	7437	7	1062	57,9	3,1	0,332	1	270	
„ 9 „ 16 „ . . .	7945	2747	1297	11989	2376	—	1514	4494	1539	1167	7200	6 1/2	1107	53	3,03	0,33	1,15	275	
„ 16 „ 23 „ . . .	9174	3057	1510	13741	2718	—	1745	4920	1712	1359	7991	7	1142	53,63	2,94	0,34	1,21	259	
„ 23 „ 30 „ . . .	9972	3324	1608	14904	2862	—	1833	5005	1861	1447	8313	7	1187	50,18	2,9	0,344	1,26	229	
„ 30 „ 6 ноября . . .	8104	2803	1344	12251	2508	—	1350	4047	1569	1210	6826	6	1137	49,93	2,72	0,367	1,18	152	
„ 6 нояб. 13 „ . . .	8152	2716	1062	11930	2508	—	1359	3967	1521	956	6444	7	920	48,66	2,55	0,392	1	162	
„ 13 „ 20 „ . . .	10254	3591	1326	15171	2892	—	1417	5350	2011	1193	8554	7	1222	52,17	2,96	0,338	1,32	327	
„ 20 „ 27 „ . . .	8755	3238	940	12933	2652	—	1458	4469	1813	846	7128	7	1018	51,04	2,68	0,373	1,15	243	
„ 27 „ 4 декабря . . .	10479	3661	1374	15514	2991	—	1306	5704	2050	1236	8990	7	1284	54,42	3,0	0,333	1,36	343	
„ 4 декаб. 11 „ . . .	9137	3045	1052	13234	2502	—	1101	4994	1705	947	7646	6	1274	54,65	3,05	0,327	1,3	316	
„ 11 „ 18 „ . . .	9940	3427	1304	14671	2742	—	1170	5624	1919	1173	8716	7	1245	56,57	3,18	0,314	1,3	328	
„ 18 „ 25 „ . . .	8813	3192	1219	13224	2412	—	1065	4984	1788	1097	7869	7	1124	56,55	3,26	0,306	1,13	323	
„ 25 „ 31 „ . . .	8715	3206	1073	12994	2490	—	1055	4985	1795	966	7746	7	1106	57,19	3,11	0,321	1,14	301	
	425699	133523	58859	618081	117121	—	60514	239880	74769	52972	367621	310	1186	56,3	3,14	0,319	1,2	275	
1889 г.																			
Съ 1 по 8 января	9366	3162	1039	13567	2676	—	1134	5052	1770	935	7757	7	1108	59,93	2,9	0,344	1,15	264	
„ 8 15 „	9563	3188	1179	13930	2694	—	1360	4837	1785	1061	7683	7	1097	50,57	2,85	0,35	1,12	229	
„ 15 22 „	9814	3439	1306	14559	2670	—	1637	5123	1926	1175	8224	7	1175	52,19	3,08	0,324	1,2	300	
„ 22 29 „	9208	3069	1287	13564	2592	—	1379	4766	1718	1158	7642	7	1092	51,75	3	0,333	1,12	354	

Н Е Д ѐ Л Я.	У П О Т Р Е Б Л Е Н О.						
	Руды.	Шлака.	Гари.	Итого.	Горючихъ ма- териаловъ.		Из- вестица
					Угля.	Бри- кетъ.	
	пуды.	пуды.	пуды.	пуды.	куб. ар.	пуды.	пуды.
Съ 29 янв. по 5 февраля . .	9261	3087	795	13143	2446	—	1188
„ 5 февр. „ 12 „ . .	7980	2630	530	11140	2418	—	958
„ 12 „ „ 19 „ . .	8458	2819	947	12224	2448	—	1011
„ 19 „ „ 26 „ . .	11653	577	1401	13631	2652	—	1585
„ 26 „ „ 5 марта . .	9219	2375	1212	12806	2598	—	1369
„ 5 марта „ 12 „ . .	8883	2078	1207	12168	2520	—	1228
„ 12 „ „ 19 „ . .	9080	2046	1110	12236	2532	—	1236
„ 19 „ „ 26 „ . .	8989	2998	1196	13183	2724	—	1330
„ 26 „ „ 2 апрѣля . .	9938	3112	1340	14390	2784	—	1382
„ 2 апр. „ 9 „ . .	9261	2647	1188	13096	2484	—	1335
„ 9 „ „ 16 „ . .	12830	—	1309	14139	2766	—	1486
„ 16 „ „ 23 „ . .	9065	2600	1276	12941	2544	—	1309
„ 23 „ „ 30 „ . .	8970	2954	1315	13239	2568	—	1312
„ 30 „ „ 7 мая	10269	1435	1439	13143	2484	—	1596
„ 7 мая „ 9 „	4031	1413	609	6053	1194	—	651
Р е м о н т њ							
Съ 7 авг. по 13 августа . . .	8314	1106	—	9420	1956	—	1507
„ 13 „ „ 20 „	8056	2974	713	11743	2088	—	1523
„ 20 „ „ 27 „	7479	3097	2194	12770	2406	—	1157
„ 27 „ „ 3 сентября . .	8264	3155	2497	13916	2508	—	1335
„ 3 сент. по 10 „	8585	3242	2449	14276	2580	—	1619
„ 10 „ „ 17 „	8545	3152	2603	14300	2466	—	1575
„ 17 „ „ 24 „	9222	3413	2772	15407	2706	—	1706
„ 24 „ „ 1 октября . .	8437	3213	2589	14239	2520	—	1605
„ 1 окт. „ 8 „	8563	3257	2370	14190	2604	—	1687
„ 8 „ „ 15 „	8484	3527	2640	14651	2664	—	1601
„ 15 „ „ 22 „	9692	3888	2740	16320	3012	—	1884

ВЫПЛАВЛЕНО ЧУГУНА.				Время дѣй- ствія.	Средній выплавъ въ 1 сутки.	На 100 пудовъ руды чугуна.	На 1 куб. арш. угля чугуна.	Угля на 1 пудъ чугуна.	Сред- нее давле- ніе.	Тем- пера- тура.
Изъ руды.	Изъ шлака.	Изъ гари.	Всего.							
пуды.	пуды.	пуды.	пуды.							
4936	1728	715	7379	7	1054	53,28	2,79	0,358	1,05	307
3837	1472	477	5786	6	964	48,07	2,4	0,416	0,87	291
4265	1578	852	6695	7	956	50,47	2,73	0,365	0,8	290
5485	323	1260	7068	7	1009	47,06	2,66	0,376	0,82	278
4356	1330	1090	6776	7	968	47,24	2,61	0,383	0,9	287
3965	1163	1086	6214	7	888	44,62	2,46	0,407	0,8	225
4286	1145	999	6430	7	918	44,22	2,54	0,392	0,9	247
4698	1679	1076	7453	7	1065	52,26	2,73	0,365	0,99	280
5144	1743	1206	8093	7	1156	55,09	2,9	0,344	1,02	254
4662	1482	1069	7213	7	1030	50,33	2,9	0,344	1	271
7159	—	1178	8337	7	1191	55,8	3,01	0,332	1,26	231
4855	1456	1148	7459	7	1065	53,55	2,93	0,341	1	264
5135	1654	1183	7972	7	1139	57,24	3,1	0,322	1,2	193
5381	803	1295	7479	7	1068	52,39	3,01	0,332	1	260
2114	791	548	3453	3	1151	52,43	2,9	0,344	1,2	250
2679	619	—	3298	6	549	32,89	1,68	0,595	0,7	200
3553	1665	641	5859	7	837	44,09	2,8	0,357	0,8	225
3348	1734	1974	7056	7	1008	44,72	2,93	0,341	1	290
3912	1766	2247	7925	7	1132	47,2	3,16	0,316	1,25	28
3729	1816	2204	7749	7	1107	43,44	3	0,333	1,2	225
3927	1765	2342	8034	7	1148	45,97	3,25	0,307	1,21	233
4240	1911	2495	8646	7	1235	45,97	3,19	0,312	1,35	261
4048	1799	2330	8177	7	1168	47,49	3,24	0,308	1,33	268
3888	1824	2133	7845	7	1121	45,40	3,01	0,332	1,3	266
4102	1975	2376	8453	7	1207	48,35	3,17	0,318	1,36	253
4619	2177	2466	9262	7	1323	47,65	3,07	0,325	1,40	265

Н Е Д ъ Л Я .	У П О Т Р Е Б Л Е Н О .						
	Руды.	Шлака.	Гари.	Итого.	Горючихъ ма- териаловъ.		Из- вестняка.
					Угля.	Бри- кетъ.	
пуды.	пуды.	пуды.	пуды.	куб. ар.	пуды.	пуды.	
Съ 22 октяб. по 29 октября . .	8596	3192	2575	14363	2736	—	1596
„ 29 „ „ 5 ноября . .	9495	3255	1828	14578	2790	—	1634
„ 5 ноября „ 12 „ . .	9793	3311	1867	14971	2838	—	1654
„ 12 „ „ 19 „ . .	9765	3255	2079	15099	2790	—	2168
„ 19 „ „ 26 „ . .	9984	2236	1879	14099	2718	—	2042
„ 26 „ „ 3 декабря . .	10043	3347	2320	15710	2886	—	2232
„ 3 декаб. „ 10 „ . .	9884	3295	1958	15137	2838	—	2194
„ 10 „ „ 17 „ . .	9680	3227	2084	14991	2808	—	2148
„ 17 „ „ 24 „ . .	11056	3685	2270	17011	3126	—	2454
„ 24 „ „ 31 „ . .	11375	2597	2116	16088	2994	—	2325
„ — „ „ 31 „ . .	1512	504	336	2352	432	—	336
1890 г.	370662	111557	66564	548783	104460	—	62468
Съ 1 января по 6 января . .	9513	2555	1716	13784	2586	—	2010
„ 6 „ „ 13 „ . .	11277	3759	2090	17126	3222	—	2500
„ 13 „ „ 20 „ . .	10360	3454	2181	15995	2958	—	2299
„ 20 „ „ 27 „ . .	10752	3584	1856	16192	3072	—	2387
„ 27 „ „ 4 февраля . .	11214	3738	2042	16994	3204	—	2489
„ 4 февр. „ 11 „ . .	11256	3752	1860	16868	3216	—	2497
„ 11 „ „ 18 „ . .	11592	3864	1960	17416	3312	—	2573
„ 18 „ „ 25 „ . .	11487	3829	2172	17488	3282	—	2467
„ 25 „ „ 4 марта . .	12853	1220	2484	16557	3108	—	2076
„ 4 марта „ 11 „ . .	12305	250	2720	15275	2790	—	1254
„ 11 „ „ 18 „ . .	10185	3395	2660	16240	2910	—	1353
„ 18 „ „ 25 „ . .	9660	3220	2501	15381	2330	—	1285
„ 25 „ „ 1 апрѣля . .	9576	3192	2625	15393	2792	—	1276

ВЫПЛАВЛЕНО ЧУГУНА.				Время дѣй- ствія.	Средній выплавъ въ 1 сутки.	На 100 пудовъ руды чугуна.	На 1 куб. арш. угля чугуна.	Угля на 1 пудъ чугуна.	Сред- нее давлѣ- ніе.	Тем- пера- тура.
Изъ руды.	Изъ шлака.	Изъ гари.	Всего.							
пуды.	пуды.	пуды.	пуды.	сутки.	пуды.	%.	пуды.	куб. ар.		
4026	1787	2317	8130	7	1161	46,82	2,97	0,335	1,3	257
4204	1823	1645	7672	7	1096	45,38	2,75	0,363	1,3	262
3994	1853	1680	7527	7	1075	40,77	2,65	0,377	1,28	236
4208	1823	1871	7902	7	1129	43,09	2,83	0,354	1,33	255
4623	1252	1691	7566	7	1081	46,3	2,78	0,36	1,3	237
4911	1874	2088	8873	7	1267	47,9	3,08	0,325	1,4	255
4881	1845	1762	8488	7	1212	48,65	3	0,333	1,38	257
4670	1807	1875	8352	7	1193	48,23	2,97	0,336	1,35	240
5311	2063	2043	9417	7	1345	48,32	3,01	0,332	1,65	215
5528	1454	1904	8886	7	1269	48,59	2,97	0,336	1,39	247
808	282	302	1392	1	1392	53,39	3,22	0,309	1,48	250
179265	62460	59897	301622	275	1097	48,36	2,88	0,346	1,11	243
4466	1430	1544	7440	6	1240	46,92	2,88	0,347	1,39	235
5274	2105	1889	9268	7	1324	46,83	2,88	0,347	1,39	213
4858	1934	1963	8755	7	1251	49,05	2,96	0,338	1,37	233
5077	2008	1670	8755	7	1253	47,41	2,85	0,35	1,37	224
5293	2093	1838	9224	7	1318	47,19	2,88	0,347	1,42	214
5071	2101	1674	8846	7	1264	45,05	2,75	0,363	1,32	220
5124	2163	1764	9051	7	1293	46,86	2,73	0,365	1,40	220
5359	2144	1955	9458	7	1351	46,66	2,89	0,343	1,44	200
5810	683	2235	8728	7	1247	45,19	2,8	0,357	1,26	120
5687	140	2448	8275	7	1182	46,21	2,96	0,338	1,13	80
5110	1901	2394	9405	7	1343	50,18	3,23	0,309	1,41	239
4827	1803	2251	8881	7	1269	49,96	3,13	0,319	1,35	254
5043	1787	2362	9192	7	1313	52,75	3,29	0,304	1,48	267

НЕДЕЛЯ.	УПОТРЕБЛЕНО.						
	Руды.	Шлака.	Гари.	Всего	Горючихъ матеріаловъ.		Извест- няка.
					Угля.	Бри- кетъ.	
	пуды.	пуды.	пуды.	пуды.	куб. ар.	пуды.	пуды.
Съ 1 по 8 апрѣл.	9387	3361	2260	15008	2702	—	1240
„ 8 15 „	9198	3255	2300	14753	2628	—	1225
„ 15 22 „	10053	3552	2450	16055	2870	—	1339
„ 22 29 „	9586	3436	2280	15302	2724	—	1275
„ 29 апрѣля по 6 мая . .	9405	3716	2680	15801	2600	—	1254
„ 6 мая 13 „ . .	9675	3525	1995	15195	2580	—	1290
„ 13 „ 20 „ . .	9671	3327	2100	15098	2592	—	1191
„ 20 „ 27 „ . .	8184	2822	2180	13186	2268	—	1727
„ 27 мая 3 іюня . .	8723	2944	2420	14087	2466	—	1570
„ 3 іюня 10 „ . .	8697	2470	2360	13527	2418	—	1396
„ 10 „ 17 „ . .	8736	2912	2675	14323	2496	—	1453
„ 17 „ 24 „ . .	8484	2828	2400	13712	2424	—	1212
„ 24 іюня 1 іюля . .	8842	2948	2770	14560	2478	—	1178
„ 1 іюля 8 „ . .	8804	2935	2870	14609	2584	—	1168
„ 8 „ 15 „ . .	8379	2793	2610	13782	2514	—	1115
„ 15 „ 22 „ . .	8337	2779	2320	13436	2407	—	1112
„ 22 „ 29 „ . .	8500	2700	1775	12975	2415	—	1118
„ 29 іюля 5 авг. . .	8985	2972	1570	13527	2520	—	1176
„ 5 авг. 12 „ . .	8480	2828	1555	12863	2358	—	1131
„ 12 „ 19 „ . .	9421	3141	1765	14327	2650	—	1250
„ 19 „ 26 „ . .	8792	2931	1775	13498	2458	—	1170
„ 26 „ 2 сент. . .	9635	3212	1755	14602	2658	—	1284

ВЫПЛАВЛЕНО ЧУГУНА.				Время дѣй- ствія.	Средній выплавъ въ 1 сутки.	На 100 пудовъ руды чу- гуна.	На 1 куб. арш. угля чугуна.	Угля на 1 пудъ чугуна.	Сред- нее давле- ніе.	Тем- пера- тура.
Изъ руды.	Изъ шлака.	Изъ гари.	Всего.							
пуды.	пуды.	пуды.	пуды.	сутки.	пуды.	%.	пуды.	куб. ар.		
4915	1882	2034	8831	7	1261	52,36	3,26	0,306	1,4	257
4845	1823	2070	8738	7	1248	52,67	3,32	0,3	1,4	250
5166	1989	2205	9360	7	1337	51,38	3,26	0,306	1,39	232
4901	1924	2052	8877	7	1268	50,08	3,26	0,306	1,3	200
4929	2081	2412	9422	7	1346	52,48	3,62	0,275	1,46	266
4946	1974	1795	8715	7	1245	51,11	3,38	0,296	1,4	240
4890	1863	1890	8643	7	1235	50,56	3,33	0,301	1,44	182
3773	1580	1962	7315	6 ^{1/2}	1125	46,09	3,22	0,309	1,3	230
4354	1648	2178	8180	7	1169	49,09	3,31	0,302	1,32	170
4049	1383	2124	7556	6 ^{1/2}	1162	46,55	3,11	0,321	1,3	212
4126	1630	2407	8163	7	1166	47,21	3,27	0,305	1,31	211
4106	1472	2160	7738	7	1105	47,03	3,19	0,312	1,29	204
4134	1651	2493	8278	7	1182	46,75	3,34	0,299	1,35	188
4092	1643	2583	8318	7	1188	46,67	3,22	0,309	1,35	228
3860	1564	2349	7773	7	1110	46,06	3,09	0,323	1,2	203
3742	1557	2088	7387	7	1055	44,89	3,07	0,325	1,15	210
3886	1512	1597	6995	6 ^{1/2}	1076	45,7	2,89	0,345	1,2	138
4041	1664	1413	7118	7	1017	44,97	2,82	0,354	1,13	172
3865	1583	1400	6848	6 ^{1/2}	1053	45,57	2,9	0,314	1,2	250
4225	1759	1588	7572	7	1082	44,84	2,85	0,35	1,23	230
4038	1641	1597	7276	7	1039	45,91	2,69	0,338	1,2	200
4397	1798	1580	7775	7	1111	45,63	2,93	0,341	1,25	220

Н Е Д ѣ л я .	У П О Т Р Е Б Л Е Н О .						
	Руды.	Шлака.	Гари.	Всего	Горючихъ ма- теріаловъ.		Извест- няка.
					Угля.	Бри- кетъ	
пуды.	пуды.	пуды.	пуды.	куб. ар.	пуды	пуды.	
Съ 2 по 9 сентября	9194	3073	1890	14157	2510	—	1226
" 9 16 "	8931	2977	1840	13748	2390	—	1191
" 16 23 "	8359	2782	1980	13121	2324	—	1112
" 23 30 "	9027	3008	2510	14545	2565	—	1202
" 30 сент. по 7 окт.	9122	2942	1910	13974	2496	—	1205
Итого	384637	121981	87862	594480	107377	—	60277
Всего за 3 года	1180998	367061	213285	1761344	328958	—	183259

Д о м е н к а № 2

1888 г.							
Съ 21 по 28 августа	1022	8	—	1030	292	—	161
" 28 август. по 4 сент.	5249	50	—	5299	776	—	475
" 4 сентяб. 11 "	5207	—	—	5207	738	—	464
" 11 " 18 "	5294	—	490	5784	728	—	457
" 18 " 25 "	5011	—	445	5456	774	—	546
" 25 " 2 октяб.	4840	—	555	5395	750	—	560
" 2 октября 9 "	4674	—	480	5154	740	—	529
" 9 " 16 "	4823	—	415	5238	778	—	556
" 16 " 23 "	5070	—	290	5360	792	—	584
" 23 " 30 "	5109	—	350	5459	814	—	59
" 30 " 6 ноябр.	4792	—	250	5042	790	—	59
" 6 ноябр. 13 "	4576	—	370	4946	770	—	56
" 13 " 20 "	5473	—	320	5793	902	—	64
" 20 " 27 "	5551	—	180	5731	793	—	57

ВЫПЛАВЛЕНО ЧУГУНА.				Время дѣй- ствія.	Средній выплавъ въ 1 сутки.	На 100 пудовъ руды чу- гуна.	На 1 куб. арш угля чу- гуна.	Угля на 1 пудъ чугуна.	Сред- нее давле- ніе.	Тем- пера- тура.
Изъ руды.	Изъ шлака.	Изъ гари.	Всего.							
пуд.	пуд.	пуд.	пуд.	сутки.	пуды.	%	пуды.	куб. ар.		
4180	1721	1701	7602	7	1086	45,46	3,02	0,33	1,22	225
4072	1667	1656	7395	7	1056	45,58	3,09	0,324	1,19	230
3942	1558	1782	7282	7	1040	46,08	3,13	0,32	1,17	240
4259	1684	2259	8202	7	1172	47,32	3,18	0,315	1,34	250
4301	1647	1719	7667	7	1095	47,13	3,07	0,325	1,29	250
183033	68190	79081	330304	278	1188	47,58	3,07	0,325	1,31	215
602178	205419	191950	999547	863	1158	50,98	3,03	0,329	—	—

(Чугунъ передѣлочный).

171	4	—	175	2	87	17,22	0,6	1,67		
2481	28	—	2509	7	358	46,94	3,23	0,309		
2801	—	—	2801	7	400	53,79	3,79	0,264	№ 1.	
2919	—	441	3360	7	480	55,14	4,61	0,216	№ 2.	
2915	—	400	3315	7	473	58,16	4,29	0,233	№ 3.	
2785	—	500	3285	7	469	57,55	4,38	0,228	№ 4.	
2686	—	432	3118	7	445	57,46	4,21	0,239	№ 5.	
2831	—	373	3204	7	457	58,69	4,12	0,242	№ 6.	
2860	—	261	3121	7	446	56,41	3,99	0,252	№ 7.	
2998	—	315	3313	7	473	58,88	4,07	0,245	№ 8.	
2559	—	225	2784	7	398	53,4	3,52	0,283	№ 9.	
2587	—	333	2920	7	417	56,53	3,79	0,264	№ 10.	
3174	—	288	3462	7	495	58	3,83	0,261	№ 11.	
3101	—	162	3263	7	466	56,06	4,14	0,241	№ 12.	

Н Е Д ъ Л Я.	У П О Т Р Е Б Л Е Н О.						
	Руды.	Шлака.	Гари.	Итого.	Горючихъ ма- теріаловъ.		Извест- няка.
					Угля.	Бри- кетъ.	
пуды.	пуды.	пуды.	пуды.	куб. ар.	пуды.	пуды.	
Съ 27 ноябр. по 4 декабр. . .	5824	—	230	6054	843	—	623
„ 4 декаб. 11 „ . .	5339	—	250	5589	744	—	559
„ 11 „ 18 „ . .	6065	—	420	6485	858	—	641
„ 18 „ 25 „ . .	6328	—	310	6638	904	—	665
„ 25 „ 31 „ . .	6874	—	200	7074	982	—	737
	97121	58	5555	102734	14768	—	10522
1889 г.							
Съ 1 по 8 января	7075	—	230	7305	1032	—	773
„ 8 15 „	6691	—	230	6921	902	—	731
„ 15 22 „	7109	—	265	7374	968	—	855
„ 22 29 „	6636	—	340	6976	1000	—	821
„ 29 январ. по 5 февр. . .	5483	140	420	6043	890	—	636
„ 5 февр. 12 „ . .	5036	—	260	5296	856	—	681
„ 12 „ 19 „ . .	5805	—	—	5805	768	—	676
„ 19 „ 26 „ . .	6212	—	—	6212	846	—	816
„ 29 „ 5 марта . .	6186	—	45	6231	860	—	828
„ 5 марта 12 „ . .	5240	—	—	5240	766	—	710
„ 12 „ 19 „ . .	6189	—	—	6189	846	—	815
„ 19 „ 26 „ . .	5889	—	—	5889	892	—	821
„ 26 „ 2 апрѣл. . .	6010	—	—	6010	952	—	855
„ 2 апрѣл. 9 „ . .	6202	—	—	6202	942	—	748
„ 9 „ 16 „ . .	5515	—	—	5515	912	—	657
„ 16 „ 23 „ . .	4949	—	—	4949	800	—	649
„ 23 „ 30 „ . .	6278	—	175	6453	1036	—	1010
„ 30 „ 7 мая . .	6236	—	440	6766	1030	—	975
„ 7 мая 14 „ . .	5131	—	410	5541	890	—	737

ВЫПЛАВЛЕНО ЧУГУНА.				Время дѣй- ствія.	Средній выплавъ въ 1 сутки.	На 100 пудовъ руды чугуна.	На 1 куб. арш. угля чугуна.	Угля на 1 пудъ чугуна.	Сред- нее дав- леніе.	Тем- пера- тур.
Изъ руды.	Изъ шлака.	Изъ гари.	Всего.							
пуды.	пуды.	пуды.	пуды.	сутки.	пуды.	‰.	пуды.	куб. ар.		
3220	—	207	3427	7	489	55,29	4,06	0,246		
2920	—	225	3145	7	449	54,69	4,23	0,237		
3455	—	378	3833	7	548	56,96	4,46	0,223		
3532	—	279	3811	7	544	55,81	4,21	0,239		
3779	—	180	3959	7	565	54,97	4,03	0,248	Какъ въ домнѣ № 1.	Какъ въ домнѣ № 1.
53774	32	4999	58805	128	459	55,36	3,98	0,251		
3828	—	207	4035	7	576	54,1	3,91	0,255		
3268	—	207	3475	7	496	48,34	3,85	0,259	№ 1.	№ 1.
3672	—	238	3910	7	559	51,64	4,04	0,247		
3621	—	306	3927	7	561	54,58	3,92	0,254		
3151	78	378	3607	7	515	57,16	4,05	0,246		
2710	—	234	2944	7	420	53,81	3,44	0,29		
2979	—	—	2979	7	425	51,31	3,88	0,257		
3076	—	—	3076	7	439	49,51	3,63	0,275		
2863	—	41	2904	4	415	46,28	3,37	0,296		
2306	—	—	2306	7	329	44	3,01	0,332		
2960	—	—	2960	7	423	47,83	3,5	0,285		
3149	—	—	3149	7	449	53,47	3,53	0,283		
3327	—	—	3327	7	475	55,35	3,5	0,285		
3556	—	—	3556	7	508	57,33	3,77	0,265		
3205	—	—	3205	7	458	58,11	3,51	0,284		
2872	—	—	2872	7	410	58,03	3,59	0,278		
3512	—	157	3669	7	524	55,99	3,54	0,28		
3346	—	396	3742	7	535	52,89	3,63	0,275		
2778	—	369	3147	7	449	54,14	3,53	0,283	0,95	200

НЕ ДѢ Л Я .	У П О Т Р Е Б Л Е Н О .							ВЫ П Л А В Л Е Н О Ч У Г У Н А .				Время дѣйствія.	Средній выплавъ въ 1 сутки.	На 100 пудовъ руды чугуна.	На 1 куб. арш. угля чугуна.	Угля на 1 пудъ чугуна.	Среднее далекіе.	Температура.
	Руды.	Шлака.	Гари.	Итого.	Горючихъ матеріаловъ.		Известняка.	Изъ руды.	Изъ шлака.	Изъ Гари.	Всего.							
					Угля.	Брикеть.												
Съ 14 по 21 мая	5011	—	430	5441	924	—	677	2582	—	387	2969	7	424	51,52	3,21	0,31	0,80	200
„ 21 „ 28 „	5329	—	460	5789	962	—	668	2898	—	414	3312	7	473	54,4	3,44	0,29	0,95	200
„ 28 мая по 4 июня	4191	—	325	4516	762	—	484	2299	—	292	2591	7	370	54,84	3,4	0,294	0,85	200
„ 4 июня 11 „	3654	—	270	3924	674	—	424	1920	—	243	2163	7	309	52,54	3,21	0,31	0,75	200
„ 11 „ 18 „	5451	—	475	5926	1004	—	627	2955	—	428	3383	7	483	54,22	3,36	0,296	0,75	200
„ 18 „ 25 „	5401	—	600	6001	982	—	702	2962	—	540	3502	7	500	54,84	3,56	0,28	0,85	200
„ 25 „ 2 июля	5295	—	500	5795	950	—	711	2873	—	450	3323	7	475	54,26	3,5	0,285	0,85	200
„ 2 июля 9 „	6527	—	140	6667	1252	—	938	3622	—	126	3748	7	535	55,49	2,99	0,334	0,85	200
„ 9 „ 16 „	5437	—	80	5517	890	—	666	2902	—	72	2974	7	425	53,37	3,34	0,3	0,70	150
„ 16 „ 23 „	6461	—	—	6461	1116	—	837	3328	—	—	3328	7	475	51,5	2,98	0,337	0,90	200
„ 23 „ 30 „	7037	—	50	7087	1224	—	918	3341	—	45	3386	7	484	47,47	2,76	0,362	0,90	200
„ 30 июля 6 август.	7197	—	40	7237	1252	—	936	3581	—	36	3617	7	517	49,75	2,88	0,347	0,95	200
„ 6 август. 13 „	6124	505	—	6629	980	—	734	2805	283	—	3088	7	441	45,8	3,15	0,317		
„ 13 „ 20 „	5712	708	—	6420	946	—	708	2567	396	—	2963	7	423	44,93	3,13	0,319		
„ 20 „ 27 „	5364	857	130	6351	894	—	735	2499	480	117	3096	7	442	46,58	3,46	0,288		
„ 27 „ 3 сентяб.	4220	1166	80	5466	728	—	716	1965	652	72	2689	7	384	46,54	3,69	0,271		
„ 3 сентяб. 10 „	5112	872	95	6079	888	—	852	2402	488	85	2975	7	425	46,97	3,35	0,298		
„ 10 „ 17 „	4932	657	460	6049	852	—	822	2270	368	414	3052	7	436	46,59	3,58	0,279		
„ 17 „ 24 „	4644	1161	115	5920	802	—	776	2171	650	104	2925	7	418	46,75	3,65	0,273		
„ 24 „ 1 октяб.	4716	1179	100	5995	822	—	786	2194	660	90	2944	7	421	46,51	3,58	0,279		
„ 1 октяб. 8 „	4140	1039	—	5179	730	—	718	1863	582	—	2445	7	349	45	3,34	0,299		
„ 8 „ 15 „	3937	1146	30	5113	796	—	764	1843	642	27	2512	7	359	46,82	3,15	0,317		
„ 15 „ 22 „	3889	1071	60	5020	734	—	714	1805	599	54	2458	7	351	46,39	3,35	0,298		
„ 22 „ 29 „	4612	557	70	5239	804	—	764	2112	312	63	2487	7	355	45,79	31	0,322		
„ 29 „ 5 нояб.	4611	640	30	5281	766	—	734	2104	358	27	2489	7	355	45,62	3,25	0,307		
„ 5 нояб. 12 „	5376	669	—	6045	848	—	836	2297	375	—	2672	7	382	42,73	3,15	0,317		
„ 12 „ 19 „	4212	702	—	4914	712	—	702	1776	393	—	2169	7	309	42,16	3,04	0,328		

К а к ъ в ѣ д о м н ѣ № 1.

К а к ъ в ѣ д о м н ѣ № 1.

НЕДЕЛЯ.	УПОТРЕБЛЕНО.						
	Руды.	Шлака.	Гари.	Итого.	Горючихъ матеріаловъ.		Известнякъ.
					Угля.	Брикеть ¹⁾ .	
пуды.	пуды.	пуды.	пуды.	куб. ар.	пуды.	пуды.	
Съ 19 нояб. по 26 ноября . .	3698	713	—	4411	674	—	664
„ 26 „ „ 3 декабря . .	3949	781	—	4730	718	—	718
„ 3 декаб. „ 10 „ . .	4552	920	—	5472	838	—	838
„ 10 „ „ 17 „ . .	4411	802	65	5278	802	—	802
„ 17 „ „ 24 „ . .	4837	868	60	5765	868	—	868
„ 24 „ „ 31 „ . .	4785	970	290	6045	870	—	870
„ — „ „ 31 „ . .	638	116	40	794	116	—	116
1890 г.	279424	18239	7810	305473	46368	—	39649
Съ 1 января по 7 января . .	4125	716	55	4896	750	—	750
„ 7 „ „ 14 „ . .	5739	262	250	6251	948	—	948
„ 14 „ „ 21 „ . .	5837	—	265	6102	898	—	898
„ 21 „ „ 28 „ . .	5889	—	175	6064	899	—	908
„ 28 января по 4 февр. . .	5174	—	245	5419	684	448	796
„ 4 февр. „ 11 „ . .	5408	—	305	5713	802	60	832
„ 11 „ „ 18 „ . .	5029	—	195	5824	826	220	866
„ 18 „ „ 25 „ . .	5746	—	120	5866	764	480	884
„ 25 февраля по 4 марта . .	5439	—	160	5599	776	330	854
„ 4 марта „ 11 „ . .	5124	—	275	5399	854	—	854
„ 11 „ „ 18 „ . .	5382	—	245	5627	708	480	784
„ 18 „ „ 25 „ . .	4501	—	220	4721	732	200	565
„ 25 марта по 1 апрѣля . .	6893	—	635	7528	1084	—	798
„ 1 апр. „ 8 „ . .	5837	—	245	6082	908	—	675
„ 8 „ „ 15 „ . .	6838	—	90	6928	1052	—	790
„ 15 „ „ 22 „ . .	5623	—	135	5758	891	—	658
„ 22 „ „ 29 „ . .	5837	—	270	6107	878	—	654

¹⁾ Изъ древесноугольной мелочи и генераторной смолы.

ВЫПЛАВЛЕНО ЧУГУНА.				Время дѣйствія.	Средній выплавъ въ 1 сутки.	На 100 пуд. руды чугуна.	На 1 куб. арш. угля чугуна.	Угля на 1 п. чугуна.	Среднее давленіе.	Температура.
Изъ руды.	Изъ шлака.	Изъ гари.	Всего.							
пуд.	пуд.	пуд.	пуд.	сутки.	пуд.	%	пуд.	куб. ар.		
1726	399	—	2125	7	303	46,66	3,15	0,317	1.	1.
2019	437	—	2456	7	351	50,61	3,42	0,292		
2111	515	—	2626	4	375	46,39	3,11	0,321		
2189	449	58	2696	7	385	49,61	3,36	0,297	№	№
2394	486	54	2934	7	419	49,44	3,38	0,295		
2415	543	261	3219	7	459	50,46	3,7	0,270		
271	65	36	372	1	372	52,66	3,2	0,311		
141240	10210	7028	158478	365	434	50,55	3,41	0,292	Ф	Ф
2081	401	50	2532	6	422	50,46	3,38	0,296		
2843	146	225	3214	7	459	48,69	3,43	0,291		
2842	—	238	3080	7	440	49,52	3,39	0,295	Д	Д
2807	—	158	2965	7	423	47,67	3,27	0,305		
2516	—	220	2736	7	391	48,61	3,43	0,292		
2592	—	275	2867	7	409	47,93	3,44	0,29		
2510	—	175	2685	7	383	44,58	3,25	0,307	Ъ	Ъ
2657	—	108	2765	7	395	46,24	3,13	0,313	В	В
2458	—	144	2602	7	372	45,19	3,03	0,335		
2323	—	247	2570	7	367	45,32	3	0,333		
2566	—	220	2786	7	398	47,66	3,36	0,297		
2228	—	198	2426	7	347	49,5	3,11	0,321	Ъ	Ъ
3556	—	571	4127	7	589	51,58	3,87	0,257		
3001	—	220	3221	7	459	51,23	3,42	0,292	К	К
3352	—	81	3433	7	490	49,02	3,26	0,306	а	а
2757	—	121	2878	7	411	49,02	3,23	0,309		
2957	—	243	3200	7	457	50,66	3,64	0,271	К	К

Н Е Д ѣ л я .	У П О Т Р Е Б Л Е Н О .						
	Руды.	Шлака.	Гари.	Всего	Горючихъ ма- теріаловъ.		Извест- няка.
					Угля.	Бри- кетъ	
пуды.	пуды.	пуды.	пуды.	куб. ар.	пуды	пуды.	
Съ 29 апрѣля по 6 мая . . .	6356	—	340	6696	925	—	681
„ 6 мая „ 13 „ . . .	6146	—	305	6451	900	—	661
„ 13 „ „ 20 „ . . .	6790	—	185	6975	972	—	727
„ 20 „ „ 27 „ . . .	6566	—	210	6776	948	—	713
„ 27 „ „ 3 іюня . . .	6678	—	125	6803	954	—	717
„ 3 іюня „ 10 „ . . .	6118	—	210	6328	874	—	655
„ 10 „ „ 17 „ . . .	6776	—	260	7036	968	—	727
„ 17 „ „ 24 „ . . .	6720	—	265	6985	972	—	719
„ 24 „ „ 1 іюля . . .	6216	—	430	6646	888	—	667
„ 1 іюля „ 8 „ . . .	5950	—	395	6345	870	—	638
„ 8 „ „ 15 „ . . .	6594	—	475	7069	972	—	706
„ 15 „ „ 22 „ . . .	6398	—	225	6623	929	—	685
„ 22 „ „ 29 „ . . .	6566	—	315	6881	986	—	703
„ 29 „ „ 5 августа . .	6875	—	160	7035	996	—	717
„ 5 авг. „ 12 „ . . .	5430	—	200	5630	754	—	566
„ 12 „ „ 19 „ . . .	6022	—	180	6202	844	—	633
„ 19 „ „ 26 „ . . .	6063	—	230	6293	882	—	625
„ 26 „ „ 2 сентяб. . .	7095	—	180	7275	966	—	709
„ 2 септ. „ 9 „ . . .	7065	—	45	7110	952	—	707
„ 9 „ „ 16 „ . . .	6525	—	300	6825	915	—	652
„ 16 „ „ 23 „ . . .	6150	—	235	6385	835	—	615
„ 23 „ „ 30 „ . . .	6180	—	300	6480	909	—	617
„ 30 „ „ 7 октяб. . .	6630	—	335	6965	894	—	662
Итого	242930	978	9790	253698	35559	2218	29016
Всего за 3 года . .	619475	19275	23155	661905	96695	2218	79187

ВЫПЛАВЛЕНО ЧУГУНА.				Время дѣй- ствія	Средній выплавъ въ 1 сутки.	На 100 пудовъ руды чугуна.	На 1 куб. арш. угля чугуна.	Угля на 1 пудъ чугуна.	Сред- нее давле- ніе.	Тем- пера- тура.
Изъ руды.	Изъ шлака.	Изъ гари	Всего.							
пуды.	пуды.	пуды.	пуды.							
3219	—	306	3525	7	503	50,64	3,81	0,262	1.	1.
3076	—	274	3350	7	479	50	3,72	0,268	№	№
3378	—	166	3544	7	506	49,78	3,64	0,274	№	№
2869	—	189	3058	7	437	43,69	3,22	0,313	№	№
3239	—	112	3351	7	479	44,49	3,51	0,284	№	№
2879	—	189	3068	7	438	47,57	3,51	0,284	№	№
3044	—	234	3278	7	468	44,92	3,38	0,296	№	№
3003	—	238	3241	7	463	44,68	3,33	0,3	№	№
2968	—	387	3355	7	479	47,74	3,77	0,265	№	№
2795	—	355	3150	7	450	46,96	3,62	0,275	№	№
3070	—	427	3497	7	499	46,54	3,59	0,278	№	№
2949	—	202	3151	7	450	46,07	3,38	0,296	№	№
2993	—	283	3276	7	468	45,57	3,32	0,301	№	№
3082	—	144	3226	7	461	44,82	3,24	0,308	№	№
2432	—	180	2612	6	435	44,77	3,46	0,288	№	№
2663	—	162	2825	7	403	44,22	3,34	0,299	№	№
2705	—	207	2912	7	416	44,02	3,31	0,302	№	№
3133	—	162	3295	7	471	44,15	3,41	0,293	№	№
3205	—	40	3245	7	463	45,35	3,48	0,287	№	№
2968	—	270	3238	7	462	45,49	3,53	0,283	№	№
2862	—	212	3074	7	439	46,54	3,68	0,272	№	№
2947	—	270	3217	7	459	46,37	3,59	0,278	№	№
3060	—	301	3361	7	480	46,15	3,76	0,265	№	№
114585	547	8804	123936	278	446	47,16	3,48	0,287	№	№
309599	10789	20831	341219	771	442	50,00	3,53	0,283	№	№

Доменка № 3

Н Е Д ъ Л Я .	У П О Т Р Е Б Л Е Н О .						
	Руды.	Шлака.	Гари.	Всего.	Горючихъ ма- теріаловъ.		Извест- няка.
					Угля.	Бри- кетъ.	
	пуды.	пуды.	пуды.	пуды.	куб. ар.	пуды.	пуды.
1888 г.							
Съ 21 февр. по 28 февраля . . .	5323	—	200	5523	928	—	464
„ 28 „ „ 6 марта . . .	6004	—	210	6214	1042	—	521
„ 6 марта „ 13 „ . . .	5892	—	210	6102	982	—	491
„ 13 „ „ 20 „ . . .	5735	—	180	5915	986	—	525
„ 20 „ „ 27 „ . . .	5676	—	110	5786	946	—	708
„ 27 „ „ 3 апрѣля . . .	4864	—	115	4979	912	—	595
„ 3 апр. „ 10 „ . . .	6102	—	110	6212	1024	—	524
„ 10 „ „ 17 „ . . .	6179	—	30	6209	1036	—	777
„ 17 „ „ 24 „ . . .	5377	—	30	5407	924	—	681
„ 24 „ „ 1 мая	5714	—	180	5894	988	—	494
„ 1 мая „ 8 „	6528	—	240	6768	1088	—	544
„ 8 „ „ 15 „	6036	—	300	6336	1030	—	515
„ 15 „ „ 22 „	5839	—	385	6224	1052	—	526
„ 22 „ „ 29 „	4843	—	260	5103	896	—	441
„ 29 мая „ 5 іюня	5467	—	300	5767	1024	—	507
„ 5 іюня „ 12 „	5755	—	310	6065	1022	—	489
„ 12 „ „ 19 „	4666	—	318	4984	846	—	457
„ 19 „ „ 26 „	5329	—	325	5654	856	—	493
„ 26 „ „ 3 іюля	5634	—	375	6009	920	—	549
„ 3 іюля „ 10 „	4752	—	470	5222	829	—	494
„ 10 „ „ 17 „	4676	—	450	5126	816	—	475
„ 17 „ „ 24 „	3612	—	255	3867	628	—	373
„ 24 „ „ 31 „	4643	—	90	4733	794	—	497
„ 31 „ „ 7 авг.	4059	—	230	4289	668	—	418
„ 7 авг. „ 14 „	4536	—	155	4691	736	—	453

Чугунъ литейный.

ВЫПЛАВЛЕНО ЧУГУНА.				Время дѣй- ствія.	Средній выплавъ въ 1 сутки.	На 100 пудовъ руды чугуна.	На 1 куб. арш угля чугуна.	Угля на 1 пудъ чугуна.	Сред- нее давле- ніе.	Тем- пера- тура.
Изъ руды.	Изъ шлака.	Изъ гари.	Всего.							
пуды.	пуды.	пуды.	пуды.							
3028	—	180	3208	7	458	56,88	3,45	0,289	Г.	Г.
3278	—	189	3467	7	495	54,59	3,32	0,301		
3189	—	189	3378	7	482	54,12	3,44	0,290		
3095	—	162	3257	7	465	53,97	3,3	0,303		
3172	—	99	3271	7	467	55,88	3,45	0,289	Ж	Ж
2663	—	103	2766	7	395	54,73	3,03	0,33		
3273	—	99	3372	7	482	53,64	3,29	0,304		
3371	—	27	3398	7	485	54,55	3,28	0,304	Б	Б
2942	—	27	2969	7	424	54,71	3,21	0,311		
3217	—	162	3379	7	482	56,3	3,42	0,292		
3657	—	216	3873	7	553	56,02	3,56	0,280	О	О
3392	—	270	3662	7	523	56,19	3,53	0,282		
3306	—	347	3653	7	522	56,62	3,47	0,287	Д	Д
2656	—	234	2890	7	413	54,84	3,27	0,305		
3092	—	270	3362	7	480	56,55	3,28	0,304		
3255	—	279	3534	7	505	56,56	3,45	0,289	Б	Б
2679	—	286	2965	7	423	57,41	3,5	0,285	В	В
2997	—	292	3289	7	469	56,23	3,84	0,260		
3189	—	338	3527	7	504	56,63	3,83	0,261		
2777	—	423	3200	7	457	58,43	3,86	0,259		
2807	—	405	3212	7	459	60	3,94	0,253	Б	Б
2028	—	230	2258	7	322	56,16	3,6	0,277	К	К
2538	—	81	2619	7	374	54,66	3,29	0,304	А	А
2300	—	207	2507	7	358	56,64	3,75	0,266		
2523	—	139	2662	7	380	55,62	3,62	0,275	К	К

НЕДѢЛЯ	УПОТРЕБЛЕНО.							ВЫПЛАВЛЕНО ЧУГУНА.				Время дѣйствія	Средній выплавъ въ сутки.	На 100 пуд. руды чунг.	На 1 куб. арш. угли чугуна.	Угля на 1 п. чугуна.	Среднее давленіе.	Температура.
	Руды.	Шлака.	Гари.	Итого.	Горючихъ матеріаловъ.		Ивестня	Изъ руды.	Изъ шлака.	Изъ гари.	Всего.							
					Угля.	Брикеть.												
пуды.	пуды.	пуды.	пуды.	куб. ар.	пуды.	пуды.	пуд.	пуд.	пуд.	пуд.	сутки.	пуд.	%	пуд.	куб. ар.			
Съ 14 по 21 август.	5439	—	150	5589	920	—	53	2915	—	135	3050	7	436	53,59	3,31	0,302	Какъ въ домнѣ № 1.	Какъ въ домнѣ № 1.
„ 21 28 „	4887	—	30	4917	819	—	48	2566	—	27	2593	7	370	52,5	3,16	0,316		
„ 28 авг. по 4 сент.	4213	—	190	4403	720	—	43	2145	—	171	2316	7	331	50,98	3,21	0,311		
„ 4 сент. 11 „	4503	—	90	4593	742	—	43	2414	—	81	2495	7	356	53,6	3,36	0,297		
„ 11 „ 13 „	788	—	20	808	146	—	8	471	—	18	489	1 ¹ / ₂	336	58,29	3,25	0,307		
1889 г.																		
Съ 14 по 21 мая	153071	—	6318	159389	26320	—	1498	84935	—	5686	90621	204 ¹ / ₂	443	55,48	3,44	0,290		
„ 21 28 „	3797	—	310	4107	910	—	55	1762	—	279	2041	6	340	46,9	2,41	0,415	Г.	Г.
„ 28 мая по 4 июня	4226	—	520	4746	888	—	55	2392	—	468	2860	7	408	56,6	3,22	0,309		
„ 4 июня 11 „	3533	—	400	3933	772	—	48	1970	—	360	2330	7	333	55,76	3,02	0,331	№	№
„ 11 „ 18 „	3076	—	360	3436	676	—	41	1728	—	324	2052	5	410	56,17	3,03	0,33		
„ 18 „ 25 „	4842	—	525	5367	1076	—	67	2670	—	472	3142	7	445	54,51	2,89	0,345	№	№
„ 25 „ 2 июля	5526	—	460	5986	1228	—	76	2898	—	414	3312	7	473	52,44	2,7	0,37	н	н
„ 2 июля 9 „	5328	—	650	5978	1156	—	72	2886	—	585	3471	7	496	54,16	3	0,333	м	м
„ 9 „ 16 „	5492	—	450	5942	1182	—	73	3045	—	405	3450	7	493	55,44	2,92	0,342	о	о
„ 16 „ 23 „	5128	—	280	5408	1080	—	67	2852	—	252	3104	7	443	55,61	2,87	0,347	д	д
„ 23 „ 30 „	5054	—	260	5314	1064	—	66	2778	—	234	3012	7	430	54,96	2,83	0,353		
„ 30 „ 6 август.	5779	—	340	6119	1190	—	74	2957	—	306	3263	7	466	51,17	2,74	0,365	ъ	ъ
„ 6 август. 13 „	5150	—	340	5490	1084	—	67	2677	—	306	2983	7	426	51,98	2,75	0,363	в	в
„ 13 „ 20 „	5090	—	430	5520	1018	—	63	2412	—	387	2799	7	399	47,38	2,75	0,363		
„ 20 „ 27 „	4370	—	395	4765	874	—	54	2083	—	355	2438	7	348	47,65	2,79	0,358	к	к
„ 27 „ 3 сентяб.	4300	—	415	4715	860	—	53	2005	—	374	2379	7	340	46,64	2,76	0,361		
„ 3 сентяб. 10 „	4850	191	350	5391	970	—	60	2249	107	315	2671	7	382	46,87	2,75	0,363	К	К
„ 10 „ 17 „	4849	210	145	5204	938	—	70	2123	117	130	2370	7	339	43,75	2,52	0,397		
„ 17 „ 24 „	4710	52	405	5167	942	—	70	2193	29	365	2587	7	369	46,47	2,74	0,362		
„ 24 „	5210	—	405	5615	1042	—	78	2452	—	365	2817	7	402	47,07	2,7	0,37		

НЕДѢЛЯ.	У П О Т Р Е Б Л Е Н О .							ВЫПЛАВЛЕНО ЧУГУНА.				Время дѣйствія.	Средній выплавъ въ 1 сутки.	На 100 пудовъ руды чугуна.	На 1 куб. арш. угля чугуна.	Угля на 1 пудъ чугуна.	Среднее давленіе.	Температура.
	Руды.	Шлака.	Гари.	Итого.	Горючихъ матеріаловъ.		Извѣстнякъ.	Изъ руды.	Изъ шлака.	Изъ гари.	Всего.							
					Угля.	Брикеть.												
пуды.	пуды.	пуды.	пуды.	куб. ар.	пуды.	пуды.	пуды.	пуды.	пуды.	пуды.	пуды.	сутки.	пуды.	%.	пуды.	куб. ар.		
Съ 24 сентяб. по 1 октяб. . .	5270	—	495	5765	1054	—	790	2448	—	445	2893	7	413	46,44	2,74	0,362		
„ 1 октяб. 8 „ . .	5170	—	500	5670	1034	—	775	2398	—	450	2848	7	407	46,38	2,75	0,363		
„ 8 „ 15 „ . .	4600	—	420	5020	920	—	689	2156	—	378	2534	7	362	46,87	2,75	0,363	№	№
„ 15 „ 22 „ . .	4750	—	420	5170	950	—	715	2229	—	378	2607	7	372	46,92	2,75	0,363		
„ 22 „ 29 „ . .	4810	—	390	5200	962	—	721	2304	—	351	2655	7	379	47,9	2,76	0,361	н	н
„ 29 „ 5 нояб. . .	4910	—	330	5240	982	—	737	3269	—	297	2566	7	366	46,21	2,62	0,38	м	м
„ 5 нояб. 12 „ . .	5000	—	90	5090	1000	—	750	2297	—	81	2378	7	340	45,94	2,37	0,42	о	о
„ 12 „ 19 „ . .	4700	—	—	4700	940	—	704	2132	—	—	2132	7	304	45,57	2,27	0,45	д	д
„ 19 „ 26 „ . .	5000	—	—	5010	1002	—	750	2331	—	—	2331	7	333	46,46	2,32	0,43	в	в
„ 26 „ 3 декаб. . .	5330	—	200	5530	1066	—	800	2674	—	180	2854	7	408	50	2,67	0,373	в	в
„ 3 декабр. 10 „ . .	5050	—	160	5210	1010	—	784	2498	—	144	2642	7	377	49,23	2,61	0,382		
„ 10 „ 17 „ . .	5160	—	130	5290	1032	—	791	2551	—	117	2668	7	381	48,56	2,58	0,387	к	к
„ 17 „ 24 „ . .	4770	—	100	4870	954	—	750	2307	—	90	2397	7	342	48,57	2,51	0,398		
„ 24 „ 31 „ . .	4240	—	125	4365	848	—	635	2111	—	112	2223	7	317	49,77	2,62	0,38	К	К
„ 31 декабря	580	—	50	630	116	—	87	297	—	55	342	1	342	51,2	2,95	0,339		
1890 г.	159660	453	10850	170963	32820	—	22718	79134	253	9764	89151	229	389	49,56	2,72	0,368		
„ 1 по 7 января	3570	—	120	3690	714	—	530	1783	—	108	1891	6	315	49,94	2,65	0,377		
„ 7 14 „	4360	—	195	4555	872	—	65	2145	—	175	2320	7	331	49,18	2,66	0,376	Какъ въ домнѣ № 1.	Какъ въ домнѣ № 1.
„ 14 21 „	4920	—	195	5115	984	—	73	2389	—	175	2564	7	366	48,54	2,6	0,384		
„ 21 28 „	4100	—	205	4305	763	152 1/2	61	1968	—	185	2153	7	308	48,01	2,62	0,382		

НЕДѢЛЯ	УПОТРЕБЛЕНО.								ВЫПЛАВЛЕНО ЧУГУНА.				Время дѣйствія.	Средній выплавъ въ 1 сутки.	На 100 пудовъ руды чугуна.	На 1 куб. арп. угля чугуна.	Угля на 1 пудъ чугуна.	Среднее далекіе.	Температура.
	Руды.	Шлака.	Гари.	Итого.	Горючихъ матеріаловъ.		Извѣстняка.	Изъ руды.	Изъ шлака.	Изъ Гари.	Всего.								
					Угля.	Брикеть.						пуды.							
Съ 28 янв. по 4 февраля . .	4530	—	250	4780	906	—	680	2207	—	225	2432	7	348	48,06	2,67	0,374	Г	Г	
„ 4 февр. „ 11 „ . .	4930	—	255	5185	986	—	740	2436	—	222	2658	7	380	49,29	2,69	0,372			
„ 11 „ „ 18 „ . .	4520	—	330	4850	904	—	678	2098	—	297	2395	7	342	46,19	2,65	0,377	Ж	Ж	
„ 18 „ „ 25 „ . .	4920	—	315	5235	984	—	737	2313	—	283	2596	7	371	47	2,66	0,376			
„ 25 „ „ 4 марта . .	4750	—	280	5030	950	—	712	2143	—	252	2395	7	342	45,11	2,52	0,394			
„ 4 марта „ 11 „ . .	4140	—	195	4335	828	—	619	1922	—	175	2097	7	349	46,41	2,53	0,396	Ъ	Ъ	
„ 11 „ „ 18 „ . .	5040	—	245	5285	1008	—	629	2485	—	220	2705	7	386	49,29	2,68	0,373	Н	Н	
„ 18 „ „ 25 „ . .	4610	—	185	4795	922	—	576	2274	—	166	2440	7	349	49,31	2,64	0,374			
„ 25 „ „ 1 апрѣля . .	4420	—	518	4938	894	—	535	2290	—	166	2756	7	394	51,8	3,08	0,324	М	М	
„ 1 апр. „ 8 „ . .	4190	—	420	4610	838	—	524	2196	—	378	2574	7	368	52,41	3,07	0,325	О	О	
„ 8 „ „ 15 „ . .	4890	—	380	5270	978	—	645	2516	—	342	2858	7	408	51,45	2,92	0,342	Д	Д	
„ 15 „ „ 22 „ . .	4500	—	350	4850	900	—	580	2247	—	315	2562	7	366	49,98	2,85	0,35			
„ 22 „ „ 29 „ . .	4180	—	140	4320	836	—	256	1918	—	126	2044	6 1/2	314	46,12	2,44	0,41			
„ 29 „ „ 6 мая . .	4862	—	100	4962	906	—	494	2424	—	90	2514	7	359	49,65	2,77	0,361	Ъ	Ъ	
„ 6 мая „ 13 „ . .	5698	—	135	5833	1036	—	645	2814	—	121	2935	7	419	49,36	2,83	0,353	В	В	
„ 13 „ „ 20 „ . .	5192	—	70	5262	944	—	589	2560	—	63	2623	7	375	49,36	2,77	0,361			
„ 20 „ „ 27 „ . .	4565	—	180	4745	830	—	517	2057	—	162	2219	7	317	45,6	2,67	0,374			
„ 29 „ „ 3 іюня . .	4565	—	230	4795	830	—	522	2206	—	207	2413	7	344	48,32	2,9	0,344	Ъ	Ъ	
„ 3 іюня „ 10 „ . .	4796	—	385	5181	882	—	546	2252	—	346	2598	7	371	46,94	2,94	0,34	К	К	
„ 10 „ „ 17 „ . .	4829	—	450	5279	878	—	550	2297	—	405	2702	7	386	47,56	3,07	0,325	а	а	
„ 17 „ „ 24 „ . .	4527	—	520	5107	834	—	520	2186	—	468	2654	7	379	47,65	3,18	0,313			
„ 24 „ „ 1 іюля . .	3498	—	465	3963	636	—	397	1628	—	418	2046	7	341	46,53	3,21	0,31	К	К	

НЕДѢЛЯ	У П О Т Р Е Б Л Е Н О .						
	Руды.	Шлака.	Гари.	Итого.	Горючихъ ма- териаловъ.		Из- вестняка
					Угля.	Бри- кетъ.	
пуды.	пуды.	пуды.	пуды.	куб. ар.	пуды.	пуды.	
Съ 1 іюля по 8 іюля . . .	3990	—	295	4285	708	—	412
„ 8 „ 15 „ . . .	4609	—	205	4814	838	—	543
„ 15 „ 22 „ . . .	4629	—	360	4989	852	—	324
„ 22 „ 29 „ . . .	4664	—	285	4949	858	—	530
„ 29 „ 5 авг. . . .	5271	—	125	5396	920	—	573
„ 5 авг. 12 „ . . .	4944	—	195	5139	844	—	513
„ 12 „ 19 „ . . .	5112	—	90	5202	852	—	532
„ 19 „ 26 „ . . .	4896	—	110	5006	816	—	510
„ 26 „ 2 сент. . . .	5052	—	115	5167	842	—	523
„ 2 сент. 9 „ . . .	5436	—	115	5551	930	—	572
„ 9 „ 16 „ . . .	5580	—	335	5915	940	—	581
„ 16 „ 23 „ . . .	5248	—	120	5368	896	—	549
„ 23 „ 30 „ . . .	5400	—	240	5640	909	—	562
„ 30 „ 7 октяб. . . .	5796	—	85	5881	966	—	603
Итого	189789	—	9788	199577	35214	152 ¹ / ₂	22778
Всего за 3 года	502520	453	26956	529929	94354	152 ¹ / ₂	60480
Всего 3-хъ домнъ . . .	2302993	386789	263396	2953178	520007	2370 ¹ / ₂	322296

ВЫПЛАВЛЕНО ЧУГУНА.				Время дѣй- ствія.	Средній выплавъ въ 1 сутки.	На 100 пуд. руды чу- гуна.	На 1 куб арш. углы чугуна.	Угля на 1 п. чу- гуна.	Сред- нее давле- ніе.	Тем- пера- тура.
Изъ руды.	Изъ шлака.	Изъ гари.	Всего.							
пуд.	пуд.	пуд.	пуд.	сутки.	пуд.	%	пуд.	куб. ар.		
1831	—	265	2096	7	299	45,87	2,96	0,338	Г.	Г.
2018	—	185	2293	7	327	46,74	2,73	0,366		
2159	—	324	2483	7	355	46,64	2,91	0,343	Ж.	Ж.
2126	—	256	2382	7	340	45,57	2,77	0,361		
2319	—	112	2431	7	347	43,98	2,64	0,379	Б.	Б.
2196	—	175	2371	7	339	44,4	2,81	0,356	Н.	Н.
2279	—	81	2360	7	337	44,58	2,77	0,361		
2219	—	99	2318	7	331	45,32	2,84	0,351	М.	М.
2281	—	103	2384	7	340	45,14	2,83	0,353	О.	О.
2453	—	104	2557	7	365	45,13	2,75	0,363	Д.	Д.
2553	—	302	2855	7	408	45,75	3,03	0,33		
2401	—	108	2509	7	358	45,75	2,08	0,357		
2512	—	216	2728	7	389	46,51	3	0,333	В.	В.
2690	—	76	2766	7	395	46,04	2,86	0,349	В.	В.
89881	—	8796	98677	278 ¹ / ₂	354	47,36	2,80	0,357	К.	К.
253950	253	24246	278449	712	391	50,53	2,95	0,339	Л.	Л.
1165727	216461	237027	1619215	2346	690	50,62	3,11	0,321	К.	К.

Оканчивая настоящую замѣтку, я не могу не указать на безцеремонное обращеніе съ цифрами и фактами, которое я встрѣтилъ въ нѣмецкомъ журналѣ „Stahl und Eisen“, въ статьѣ г. Павла Цецше (Paul Zetzsche): „Kleine Holzkohlen-Hochofen von nahezu cylindrischer Form“, помѣщенной въ октябрьской книжкѣ этого журнала за прошлый годъ.

Въ статьѣ этой г. Цецше, описывая построенную имъ на Бѣлорѣцкихъ заводахъ доменную печь съ почти цилиндрическимъ профилемъ, сравниваетъ результаты ея дѣйствія съ работою доменокъ Кулебакскаго горнаго завода того же типа, описанныхъ мною въ „Горномъ Журналѣ“ (1888 г. № 4 и 1889 г. № 2), и при этомъ приводитъ относительно этихъ доменокъ неточныя цифровыя данныя, что видно изъ нижеслѣдующаго сопоставленія цифръ г. Цецше съ цифрами, извлеченными изъ журнала доменнаго цеха Кулебакскаго завода.

	Доменка 1887 г.		Доменка 1888 г. ¹⁾	
	Цифры г. Цецше.	Дѣйстви- тельныя ²⁾ .	Цифры г. Цецше.	Дѣйстви- тельныя. ³⁾
Средній суточный выплавъ	6732 kg.	6405 kg.	7273 kg.	7240 kg.
Для выплава 1 тонны чугуна требовалось емкости домны	2,41 m ³ .	2,55m ³ .	4,15 m ³ .	4,87 m ³ .
На 100 kg. угля приходится прочей шихты	251 kg.	238 kg.	305 kg.	292 kg.
Качество угля	К у ч	н а г о	п о	ж е г а.
1 куб. метръ угля вѣситъ средн. чи- сломъ	Еловый.	Еловый.	Березовый.	Еловый.
Давленіе воздуха	1¼ ф.	1,2 ф.	1¼ ф.	1,2 ф.
Температура воздуха	300° Ц.	275° Ц.	300° Ц.	275° Ц.
Для выплава 1000 kg. чугуна расходуется угля	984 kg.	890 kg.	1055 kg.	743 kg.
Въ домну заваливалось желѣзной ломъ ежедневно	0	621 kg.	775 kg.	492 kg.

Неточности эти, какъ видно изъ вышесказаннаго, отчасти незначи- тельныя, отчасти весьма существенныя, проистекають изъ того, что г. Цецше имѣлъ возможность добыть свои свѣдѣнія о домнахъ Кулебакскаго завода только изъ вторыхъ рукъ. Г. Цецше, состоявшій на Кулебакскомъ заводѣ

¹⁾ А не 1889, какъ говорится въ статьѣ г. Цецше.

²⁾ Взятая за время 792—дневнаго ея дѣйствія съ Февраля 1888 г. по 7 Окт. 1890 г., съ 8-мѣсячнымъ перерывомъ.

³⁾ Взятая за время 771-дневнаго ея дѣйствія съ 21 Августа 1888 г. по 8 Окт. 1890 г.

до второй половины 1887 года химикомъ при лабораторіи и имѣвшій къ доменному дѣлу лишь настолько прикосновенія, насколько требовала этого занимаемая имъ должность, выставляетъ себя строителемъ маленькой доменной печи („von mir im Jahre 1887 in Kulebakie erbaute kleine Hochofen“), тогда какъ и самъ проектъ, и его исполненіе на дѣлѣ составляютъ работу технического бюро завода. Читатели „Горнаго Журнала“ знакомы уже, впрочемъ, съ исторіей возникновенія этой доменки, вкратцѣ изложенной мною въ № 4 „Г. Ж.“ за 1888 г.—Затѣмъ г. Цецше говоритъ о вращающихся соплахъ при доменкахъ, якобы „первые введенныхъ имъ на Кулебакскомъ заводѣ“ („diese abdrehbare Düsenvorrichtungen habe ich bei dem keinen Hochofen in Kulebkai zuerst eingeführt“) тогда какъ эти сопла существовали задолго до появленія г. Цецше въ Кулебакахъ, при вагранкѣ, и были примѣнены къ доменкамъ завѣдующимъ доменнымъ цехомъ Кулеб. зав., А. В. Солтыковымъ.

Редакція „Stahl und Eisen“, которой я предложилъ исправить неточныя данныя въ статьѣ г. Цецше, продержавъ мое письмо подъ спудомъ въ продолженіи 4-хъ мѣсяцевъ, отказалась напечатать его, чтобы не обидѣть „своего вѣрнаго сотрудника“.

КЪ ВОПРОСУ О НЕПОСРЕДСТВЕННОМЪ ПОЛУЧЕНІИ ЖЕЛѢЗА И СТАЛИ ¹⁾.

Проф. I. Э Р Е Н В Е Р Т А.

Извѣстно, что первое желѣзо было получено непосредственнымъ путемъ, извѣстно и то, что такой прямой способъ полученія желѣза сохранялся весьма долго и лишь въ послѣднее время исчезъ, почти окончательно уступивъ мѣсто полученію желѣза изъ чугуна.

Европейскіе заводчики и техники, стоящіе главнымъ образомъ на теоретической почвѣ, высказываются рѣшительно противъ непосредственнаго полученія желѣза; напротивъ, американцы, основывающіеся болѣе на практическихъ данныхъ, не прекращаютъ опытовъ въ этомъ направленіи, несмотря на испытанныя рѣшительныя неудачи.

Въ сущности есть два способа для полученія литого желѣза или стали непосредственно изъ рудъ.

Въ первомъ способѣ плотная руда возстановляется посредствомъ твердаго угля или газами и получаемый при этомъ продуктъ, похожій на губку,—губчатое желѣзо,—затѣмъ расплавляется.

Во второмъ способѣ предполагается возстановленіе всего желѣза или

¹⁾ Переведено изъ „Stahl und Eisen“ April 1891 II. Jl.

части его дѣйствіемъ угля уже существующей металлической ванны, въ которой и растворяется непосредственно выдѣляющееся металлическое желѣзо.

Этотъ второй способъ описанъ мною въ особой брошюрѣ достаточно детально, и здѣсь я ограничусь лишь указаніемъ на него ¹⁾.

Основные положенія этого способа непоколебимы, но на практикѣ онъ до сихъ поръ не былъ примѣненъ.

Первый способъ, напротивъ, получилъ примѣненіе въ двухъ видоизмѣненіяхъ въ Америкѣ, это такъ называемые процессы „Conley-Lancaster“ и «Adams», изъ которыхъ здѣсь описанъ вкратцѣ первый.

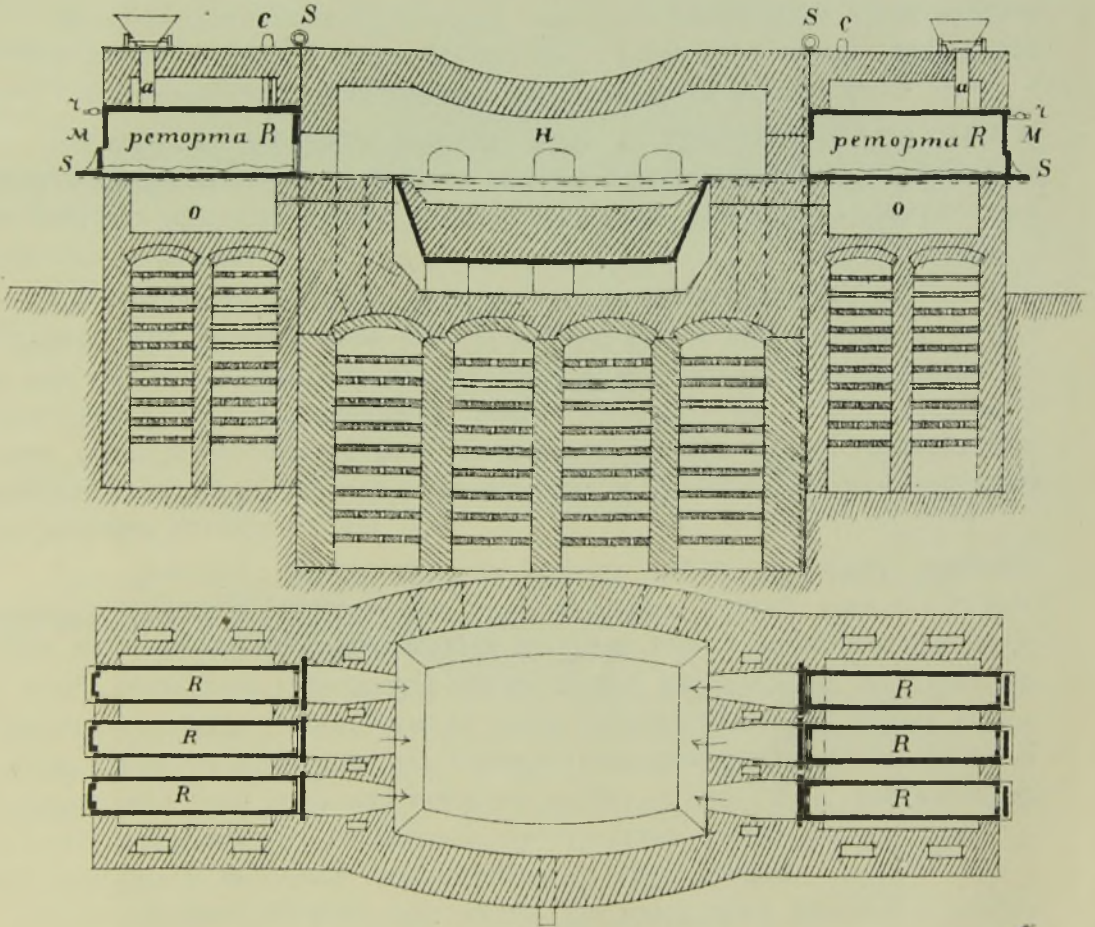
Къ мартеновской печи съ обѣихъ короткихъ сторонъ придѣланы реторты *R* для возстановленія руды. Онѣ вдѣланы въ пространство *O*, лежащее между вторыми парами регенераторовъ, и открываются съ одной стороны прямо въ мартеновскую печь, а съ другой стороны наружу. Само собою разумѣется, необходимо чтобы ихъ можно было плотно закрывать съ обѣихъ концовъ, для чего служатъ задвижка *S* и двери *M*; послѣднія снабжены небольшими рабочими отверстіями. Способъ накаливанія ретортъ нельзя вполне уяснить изъ чертежа и описанія; повидимому, оно совершается при помощи регенераторовъ, находящихся подъ ретортами. Впрочемъ для нихъ не трудно придумать и выполнить надлежащую систему отопленія. Для наполненія реторты служитъ стоячая трубка *a* съ воронкой; для отвода газовъ, образующихся при возстановленіи руды, служатъ вторыя вертикальныя трубки *C*, если же для возстановленія руды употребляются газы, то для введенія ихъ служатъ короткія трубчатыя насадки *r* въ дверяхъ ретортъ.

Рабочее пространство собственно печи не отличается существенно отъ печей Мартэна. Однако, кажется, чертежъ не вполне соотвѣтствуетъ выполненному сооруженію.

Судя по наличнымъ даннымъ, по этому простѣйшему плану построены печи въ Brewsters (*N. J.*) въ С. Америкѣ и дѣйствуютъ уже нѣсколько мѣсяцевъ. Ходъ операціи очень простъ; тонко измельченная руда тѣсно смѣшивается съ возстановляющимъ веществомъ, — древеснымъ углемъ, коксомъ и т. п., — и возстановляется въ ре-^сортахъ при температурѣ, доходящей до 800° Ц.; затѣмъ она сбрасывается на подъ рабочаго пространства печи, гдѣ или расплавляется сама, или растворяется въ уже находящемся тамъ жидкомъ металлѣ. Дальнѣйшее представляетъ процессъ печей Мартэна и не нуждается болѣе въ поясненіи.

Переплавляютъ руду, содержащую послѣ магнитнаго обогащенія 62% маталла (магнитный желѣзнякъ), употребляя около 20% возстановляющаго углерода; при продолжительности возстановленія равной 3—4 часамъ, въ

¹⁾ Брошюра эта только что вышла и носитъ заглавіе: ist die directe Darstellung von schmelzbaren Eisen aller Art, bezw. die Darstellung von Roheisen mit Gasen möglich, und was haben wir davon zu erwarten? Von J. G. von Ehrenwerth.



недѣлю, дѣлають 18 садокъ руды и горючаго, каждая по 10 тоннъ, что соотвѣтствуетъ дневной производительности около 25 т.

При этомъ на 100 частей выплавляемаго металла употребляютъ 200 ч. руды,—такъ что выплавляется металла 50%, а потеря его 12%,—при 40% угля для возстановленія и 50% угля для нагрѣва печи. По многимъ показаніямъ, получается металлъ прекрасныхъ качествъ. Заводъ въ Brewster^s производитъ ежедневно около 250 тоннъ ¹⁾ и со включеніемъ обогатительной подготовки производство обходится на половину дешевле, чѣмъ доменное производство въ такихъ же размѣрахъ.

По предположенію изобрѣтателей, заводъ съ ежедневною производительностью въ 60 т. стоитъ около 140000 фл., тогда какъ заводъ для доменнаго и бессемеровскаго производства оцѣнивается въ 480000 фл.

Относительно стоимости рабочихъ рукъ и продолжительности службы ретортъ изобрѣтатели не сообщаютъ опредѣленныхъ данныхъ, говорятъ лишь, что продуктъ обходится вообще дешевле вслѣдствіе экономіи на сооруженіяхъ, горючемъ и на работѣ.

При стоимости 100 кгр. руды въ 1,10 фл. золотомъ, 100 кг. металла обходятся, при дневной лишь работѣ, въ 5,20 фл., а при дневной и ночной въ 4,04 фл., тогда какъ продажная цѣна куска металла, производство котораго стоило 0,84 фл., равняется почти 7,95—8,37 фл., такъ что получается прибыль около 2—3 фл. При очень нечистыхъ рудахъ изобрѣтатели примѣняютъ особыя печи для возстановленія и въ качествѣ возстановителя употребляютъ углеводородный газъ.

Какъ извѣстно, главная причина неудачи всѣхъ способовъ непосредственнаго полученія литого желѣза, примѣнявшихся донинѣ, состояла въ окисленіи свѣжевозстановленнаго желѣза во время его охлажденія и еще болѣе во время вторичнаго накаливанія его съ цѣлью расплавленія. Въ этомъ отношеніи несомнѣнно сдѣланъ важный шагъ впередъ, благодаря новому расположенію, въ которомъ аппаратъ для возстановленія непосредственно примыкаетъ къ плавильной печи, такъ что губчатое желѣзо, прямо и въ раскаленномъ состояніи поступаетъ въ ея рабочее пространство, вслѣдствіе чего оно можетъ окислиться въ гораздо меньшей степени чѣмъ прежде.

Если обратить вниманіе еще на то, что вторичному окисленію можно противодѣйствовать также иными средствами—избыткомъ газа, погруженіемъ желѣза, то окажется, что изъ 62% руды выплавится 50%, согласно съ фактами. Потеря изъ 62 на 50% или 24 на 100 ч. полученнаго продукта довольно велика.

Количество угля для возстановленія также значительно, оно соотвѣтствуетъ избытку въ 50% противъ теоретически вычисленнаго количества.

¹⁾ Неизвѣстно навѣрное, все ли это количество металла получается непосредственнымъ путемъ.

Сомнительно еще показаніе, будто на 100 ч. металла надо употребить только 50 ч. древеснаго угля.

Впрочемъ относительно этого предмета мы можемъ не ограничиваться одними сомнѣніями, а составить себѣ ясное представленіе.

Принявъ показанныя данныя, опредѣляющія количество теплоты, необходимое для процесса, придемъ къ слѣдующимъ результатамъ:

На одну вѣсовую часть продукта употребляютъ:

	Калорій.
1) Для накаливанія невозстановленной окиси, пустой породы, пепла возстановителя и ошлакованной набойки печи до 1600° Ц. съ расплавленіемъ ихъ	403
2) Для накаливанія 1,38 окиси до 400° Ц., затѣмъ при постепенномъ возстановленіи до 800° Ц.	289
3) Для накаливанія 0,36 ч. угля возстановителя до 400° и при постепенномъ расходѣ до 800° Ц.	64
4) Для расплавленія и нагрѣванія до 1600° Ц. одной вѣсовой части металла и желѣза	212
5) Для возмѣщенія отдачи тепла при возстановленіи.	700
Итого.	1668

Полагая на 1 ч. употребляемаго угля 8000 калорій, найдемъ, что при употребленіи 50 кгр. на каждыя 100 ч. металла, полезное дѣйствіе печи должно быть:

$$1668 : \frac{8000}{2} = 42\%.$$

Подобный эффектъ до сихъ поръ еще не достигнуть въ мартеновскихъ печахъ, и хотя эффектъ печей Сименса, безъ сомнѣнія, еще можетъ быть повышенъ, но не до такой степени, какъ въ данномъ случаѣ; въ концѣ концовъ нельзя назвать этотъ эффектъ абсолютно невозможнымъ.

Мы примемъ, однако, для того, чтобы стать на твердой почвѣ, полезное дѣйствіе печи всего лишь въ 20%, какъ оно большею частью бываетъ при основныхъ печахъ, даже болѣе нѣсколько; потребность въ горючемъ тогда опредѣлится:

Уголь для нагрѣва	105 кгр.
„ „ возстановленія.	40 „
Сумма	145 „

на 100 ч. металла.

Тогда какъ въ доменномъ производствѣ, принимая 90 кгр. доменнаго кокса и выходъ его въ 70%, придется употребить:

для домны 90/0,70	130 кгр.
потеря при обогащеніи	10 „
Сумма.	140 „
горючее для мартеновской печи	25 „
Всего	165 кгр.

т. е. на 20 кгр. болѣе, причѣмъ стоимость горючаго для домны удорожается еще вслѣдствіе расходовъ на обогащеніе и коксованіе угля, которыя не приняты въ расчетъ. Эта экономія въ горючемъ при прямомъ процессѣ противуполагается большому расходу руды, который составляетъ около 20 кгр. на 100 ч. металла.

Впрочемъ, при основной набойкѣ этотъ излишекъ можетъ быть значительно уменьшенъ, такъ что даже теряетъ значеніе при ея употребленіи и внимательной работѣ. Если присоединить къ этому еще малую стоимость сооружений, то дѣлается несомнѣннымъ, что на этотъ разъ сообщенія американцевъ заслуживаютъ серьезнаго вниманія и во всякомъ случаѣ не представляютъ дутой американской рекламы, какъ это часто бываетъ.

Я знаю хорошо, что, пропагандируя своими работами непосредственное полученіе желѣза, я иду противъ теченія и стою, въ Европѣ, по крайней мѣрѣ, одиноко; но я не могъ оставить этого дѣла, потому что, по моему убѣжденію, вопросъ о непосредственномъ полученіи желѣза экономически разрѣшимъ для многихъ мѣстностей и нельзя игнорировать его, если не желаешь быть застигнутымъ върасплохъ важными измѣненіями въ производствѣ желѣза и стали.

Было бы чрезчуръ преждевременно рѣшать—какой способъ наивыгоднѣйшій. Впрочемъ не трудно опредѣлить примѣнимость каждаго изъ нихъ, сообразуясь съ обстоятельствами. Я считаю также по крайней мѣрѣ преждевременнымъ утвержденіе, что непосредственное полученіе желѣза окажется неблагоприятнымъ для многихъ, если оно приобрѣтетъ обширное распространеніе. Но всякій согласится, что этотъ способъ имѣетъ будущность въ странахъ, гдѣ имѣется дешевое газообразное горючее, а горючее для доменной плавки дорого.

Конечно вопросъ о рудѣ весьма важенъ, но, со времени успѣшнаго обогащенія рудъ, этотъ вопросъ получилъ второстепенное значеніе и перешелъ, собственно говоря, въ другой вопросъ: какія руды легко обогащаются и какъ надо обрабатывать остальные руды.

Несомнѣнно также, что доменная плавка будетъ существовать въ примѣненіи къ бѣднымъ рудамъ при хорошемъ и дешевомъ твердомъ горючемъ, какъ и то, что владѣльцы большихъ заводовъ, основанныхъ на доменномъ процессѣ, не получатъ удовольствія отъ развитія прямого процесса.

МЕХАНИЗМЪ ДЛЯ ПРИВЕДЕНІЯ ВЪ ДѢЙСТВІЕ И ОСТАНОВКИ КРИЧНАГО МОЛОТА.

Фр. Дергинга.

Способъ подпиранія кричныхъ молотовъ помощію непосредственно представляемаго подъ молотовище полѣна, практикуемый, напр. въ Нижнетуринскомъ заводѣ, весьма примитивенъ, и, какъ все примитивное, представляетъ многія неудобства. Во первыхъ, молотъ не всегда прочно подпирается, во вторыхъ, при опусканіи его необходимо выбивать подпорку молоткомъ, что, во всякомъ случаѣ, сопряжено съ лишней потерей труда и времени.

Предлагаемая мною подпорка состоитъ изъ двухъ прочныхъ брусковъ DE и FG (см. рис.) поставленныхъ другъ на друга и соединенныхъ сбоку шарниромъ N . Нижній брусокъ FG вдѣланъ подъ прямымъ угломъ въ цилиндрическое бревно BC , расположенное подъ молотовищемъ на полу, въ одной съ нимъ вертикальной плоскости и удерживаемое въ этомъ положеніи колышками Z . При основаніи бруска FG , также перпендикулярно къ бревну BC , укрѣплена длинная рукоять GL , скрѣпляемая съ подпоркой FG брускомъ IK , имѣющимъ на концѣ I тяжесть, обуславливающую стремленіе всей системы вращаться справа налѣво. Этимъ же концомъ брусокъ IK сочленяется шарнирно съ висящимъ шестомъ PR , который дѣйствуетъ на рычагъ RS , запирающій и отпирающій посредствомъ шеста TU резервуаръ воды, движущей колесо молота (запоры, находящіеся въ точкѣ U , не нарисованы).

Подпирая молотъ (молотовище A), механизмъ имѣетъ видъ, какой изображенъ на рис. № 1. Желая привести молотъ въ движеніе, дѣйствуютъ на рукоять L слѣва направо; отчего подпорка DG изгибается въ точкѣ N , какъ бы ломаясь. Когда шарниръ N окажется правѣ вертикальной плоскости, проходящей черезъ ось молотовища A , тогда молотъ, не будучи болѣе подпираемъ, начинаетъ падать, производя давленіе на конецъ D подпорнаго бруска DE (рис. № 2); вслѣдствіе чего вся подпорка DG изгибается въ точкѣ N , все болѣе и болѣе двигаясь направо, до тѣхъ поръ, пока конецъ K бруска IK не будетъ захваченъ и удержанъ зацѣпкой VY (укрѣпленной на полу, на особой оси, и способной къ небольшому движенію въ вертикальной плоскости). Въ то же время молотъ достигаетъ низшей точки своего паденія, а лѣвый конецъ бруска IK , подымаясь, отпираетъ посредствомъ шестовъ PR и TU водный резервуаръ; молотъ подымается; верхнее колѣно подпорки, выскользнувъ изъ подъ молотовища A' , принимаетъ подъ вліяніемъ баласта M почти вертикальное положеніе.

Прекращеніе дѣйствія молота (рис. № 1) производятъ во время его поднятія, нажимая ногой педаль Y зацѣпки YV . Тогда весь механизмъ, подѣ влияніемъ отчасти груза I , отчасти шеста PR , вращается справа налѣво до тѣхъ поръ, пока верхнее колѣно подпорки не коснется подымающагося молотовища A' . Это послѣднее скользитъ по концу этого колѣна D , пока не достигнетъ высшаго своего положенія (A). Въ это время подпорка DG , подѣйдя подѣ молотовище, удерживается подѣ его серединой порогомъ O ; въ этотъ же моментъ, при движеніи своемъ внизъ, молотъ грузно опускается на подпорку. Но еще раньше этого, когда подпорка коснулась молотовища въ положеніи его A' , водный резервуаръ былъ уже почти запертъ и послѣднее поднятіе молота въ послѣдній разъ производится остаткомъ дѣйствующей воды, а въ моментъ остановки молота водный резервуаръ посредствомъ шестовъ PR и TU совсѣмъ запирается.

Такимъ образомъ, вмѣстѣ съ болѣе скорымъ и удобнымъ подпираниемъ молота, механизмъ этотъ одновременно автоматически отпираетъ или запираетъ водный резервуаръ, что также является нѣкоторой экономіей рабочаго времени.

ГЕОЛОГІЯ, ГЕОГНОЗІЯ И ПАЛЕОНТОЛОГІЯ.

О РАЗВѢДЧНЫХЪ РАБОТАХЪ НА БУРЫЙ УГОЛЬ БЛИЗЪ ПОЧАПИНСКАГО ЗАВОДА.

Гор. Инж. В. В. Слковича.

По желанію управленія Почапинскаго сахарнаго завода, находящагося въ Звенигородскомъ уѣздѣ, Кіевской губерніи, я производилъ въ окрестностяхъ этого завода развѣдочныя работы на бурый уголь.

Работы пачаты 1-го іюня, — окончены 6-го ноября 1890 г.; результатомъ ихъ было открытіе и приблизительное изслѣдованіе залежи бураго угля.

Приступая къ развѣдкѣ, слѣдовало осмотрѣть естественныя обнаженія, чтобы опредѣлить, относятся ли породы изслѣдуемой мѣстности къ тѣмъ, которымъ обыкновенно подчинены лигниты въ Юго-Западномъ краѣ, и изучить общую конфигурацію мѣстности, для выбора пунктовъ, въ которыхъ заложене буровыхъ скважинъ было бы наиболѣе цѣлесообразнымъ.

Бурые угли встрѣчаются въ нѣсколькихъ ярусахъ третичной системы Юго-Западнаго края. Екатеринопольское мѣстороженіе, Звенигородскаго уѣзда, Кіевской губерніи, нѣкоторыми изслѣдователями, согласно Гельмерсену ¹⁾, считается залегающимъ ниже спондиловаго яруса; Барботъ де Марни ²⁾, относитъ его къ ярусу бѣлыхъ песковъ; по Роговичу ³⁾ тонкій слой б. угля, находящійся въ бѣлыхъ Кіевскихъ пескахъ, составляетъ верхній ярусъ б. углей южныхъ уѣздовъ Кіевской губ. и, по содержанію окаменѣлостей *Podocarpus eocenica*, — относится къ одному съ ними періоду; стало быть, Екатеринопольское мѣстороженіе, по его мнѣнію, относится тоже къ ярусу бѣлыхъ песковъ. Журавское мѣстороженіе, Чигиринскаго уѣзда, Кіевской губерніи, и мѣстороженія сѣверной части Херсонской губ., — одинаковой

¹⁾ Горн. Журналъ 1870 г. № 6.

²⁾ Геологическій очеркъ Херсонской губ.

³⁾ Зап. Кіевск. Общ. Естес. 1875 г. т. IV.

древности; буро-угольный пластъ Журавскаго мѣсторожденія залегаетъ ниже слоя зеленовато-сѣрыхъ глинъ съ остатками *Spondylus* и др.; Херсонскія мѣсторожденія имѣютъ надъ пластомъ бѣлый, мѣлу подобный рухлякъ съ тѣми же окаменѣlostями, характеризующими спондиловый ярусъ. Кременецкое мѣстороженіе, Волынской губ., изслѣдованное профессоромъ Трейдосевичемъ, инженерами Шимановскимъ, Ясинскимъ и др.,—подчинено породамъ сарматскаго яруса, покоющагося на сенонскомъ ярусѣ, мѣловой системы. Вишневецкое мѣстороженіе, Волынской губ., мѣстороженіе, находящееся въ правомъ берегу Буга, противъ Богоявленска, мало изслѣдованное мѣстороженіе близъ села Щербаней,—относятъ тоже къ сарматскому ярусу. Лигниты, находящіеся близъ Чернокозинецъ, Подольской губ.,—относятся къ морскому отдѣлу міоцена; Барботъ де Марни тоже причисляетъ ихъ къ морскому отдѣлу третичной почвы ¹⁾. Тонкіе прослойки б. угля, находящіеся близъ села Гуменецъ, Каменецкаго уѣзда, Подольской губ.,—по Л. П. Долипскому, подчинены міоценовымъ известнякамъ ²⁾. Буроугольный пластъ, встрѣченный буреніемъ близъ села Печенки, въ Луцкомъ уѣздѣ, Волынской губ., по свидѣтельству В. Хорошевскаго, ³⁾ залегаетъ подъ глинами и мѣловыми мергелями. Тотъ же авторъ упоминаетъ про мѣстороженіе б. угля въ Минской губ., въ 9 верстахъ отъ Мозыря, гдѣ, по его мнѣнію, бурый уголь залегаетъ въ послѣтретичныхъ образованіяхъ.

Вопросъ о геологическомъ горизонтѣ залеганія бурыхъ углей пельзя считать окончательно выясненнымъ для всѣхъ мѣстороженій.

Учеными, въ разное время, были высказываемы не совсѣмъ согласныя мнѣнія относительно древности породъ, заключающихъ б. уголь. Даже принадлежность почвы Кіевской губерніи къ третичной системѣ въ свое время была оспариваема Эйхвальдомъ. Въ настоящее время съ достовѣрностью можно сказать, что залежи б. угля, имѣющія промышленное значеніе, встрѣчаются: въ сарматскомъ ярусѣ (Кременецкое мѣстороженіе), ниже спондиловаго яруса (Журавское мѣстороженіе и залежи Херсонской губ.) и въ ярусѣ бѣлыхъ песковъ,—если Екатеринопольское мѣстороженіе относить къ этому ярусу, если же нѣтъ, то остальные, до сихъ поръ извѣстныя въ этомъ ярусѣ залежи не имѣютъ промышленнаго значенія.

Въ окрестностяхъ Почалинскаго завода имѣется довольно много естественныхъ обнаженій, въ болѣе новыхъ отрогахъ балокъ и по берегамъ рѣки Тыкича, протекающей южнѣе завода. Обнаженія довольно пезначительны по размѣрамъ и сводятся къ двумъ типамъ: овраги и рытвины новаго происхожденія, не глубоко врѣзавшіеся въ склоны балокъ, обнажаютъ одинъ сплошной лёссъ, видимая толщина слоя котораго, въ нѣкоторыхъ обнаженіяхъ доходитъ до 80 футовъ. Здѣшній лёссъ представляетъ собою свѣтло-

¹⁾ Геологич. изслѣдованія въ губ. Вол. и Подольск.

²⁾ Южно Русскій Горный Листокъ 1886 г. № 140—141.

³⁾ Pamiętnik Fizjograficzny 1881 v.

бурую, иногда слегка зеленоватую, мало пластичную глину. Въ массѣ глины часто попадаются известковые сростки съ пустотами внутри, сростки эти носят здѣсь названіе дутика. Лѣссовая глина песчаниста, мѣстами видны полосы съ большимъ содержаніемъ песка, мѣстами глина чище и темнѣе. Она употребляется на выдѣлку кирпича, низкаго качества. Болѣе рѣдки обнаженія, вскрывающія породы, подъ лессомъ лежащія. Обнаженія этого рода совершенно схожи съ Кіевскими естественными обнаженіями и разнятся только меньшими вертикальными размѣрами. Для сравненія привожу видѣнное мною обнаженіе праваго берега Днѣпра, въ Кіевѣ, у Царскаго сада, и два обнаженія изъ окрестностей Почапинскаго завода.

Кіевское обнаженіе:

Лѣсъ	70 футовъ.
Валунный ярусъ	30 "
Пестря глины	45 "
Бѣлые пески	65 "
Зеленые пески	45 "
Спондиловая глина	72 "

Приведенный порядокъ напластованія, списанный со словъ профессора К. М. Феофилактова, заключаетъ породы отъ поверхности до уровня Днѣпра; ниже ординара Днѣпра находится еще 18 футовъ спондиловой глины, подъ которой залегаютъ пески анангитовые.

Вблизи Почапинскаго завода, въ лѣвомъ отрогѣ балки, называемой песчанымъ яромъ, имѣется слѣдующее обнаженіе:

Черноземъ	1 $\frac{1}{2}$ ф.
Лѣсъ	6 "
Пестря глины	1 "
Желтые и красные пески съ галькою	$\frac{3}{4}$ "
Бѣлые пески	12 "

Обнаженіе въ правомъ берегу Тыкича, въ деревнѣ Шестеринцахъ:

Черноземъ	2 ф.
Лѣсъ	7 $\frac{1}{2}$ "
Рыжий песокъ и галька съ сѣрымъ колчеданомъ	1 $\frac{1}{2}$ "
Бѣлые пески	28 "
Зеленовато-сѣрые глинистые пески	32 "
Свѣтло зелено-сѣрая глина съ неправильными рыжими полосами и пятнами	6 "

Дальше породы скрыты осыпавшеюся землею; на уровнѣ рѣки изъ берега вытекаютъ ключи.

Слой снѣжно-бѣлаго, чистаго, кварцеваго песка, кое гдѣ образующаго тонкіе карнизы слабаго песчаника, явно свидѣтельствуесть о нахожденіи здѣсь яруса бѣлыхъ песковъ; стало быть, по составу породъ, мѣстность въ отношеніи бурога угля благонадежна; онъ можетъ находиться или въ толщахъ бѣлыхъ песковъ, или ниже спондиловаго яруса, вѣроятно залегающаго подъ бѣлыми песками, на что намекаетъ приведенная въ послѣднемъ разрѣзѣ зеленовато-сѣрая глина, находящаяся на мѣстѣ спондиловой глины Кіевскаго обнаженія.

Убѣдившись въ возможности нахожденія б. угля въ данной мѣстности, слѣдовало выбрать пункты для заложенія буровыхъ скважинъ. При этомъ приходится руководствоваться, къ сожалѣнію, довольно общими указаніями, вытекающими изъ теоріи образованія углей.

Главное вниманіе ведущаго развѣдочнаго работы, между прочимъ, должно быть обращено на то, чтобы составить себѣ представленіе о рельефѣ гранитной поверхности, на которой покоятся осадочныя породы данной мѣстности. Указаніемъ въ этомъ отношеніи могутъ служить отдѣльные выходы гранита на поверхность, пороги въ руслахъ рѣкъ, значительные и крутые повороты алювіальныхъ долинъ, которые часто происходятъ отъ того, что рѣка огибаетъ гранитные отроги. Буреніе въ луговыхъ долинахъ не всегда даетъ вѣрныя указанія; пластъ б. угля можетъ быть размывъ даже въ томъ случаѣ, если онъ залегаесть ниже теперешняго дна рѣки. Слѣды б. угля встрѣчаются на значительномъ разстояніи отъ главной залежи; иногда за 2 версты отъ мѣсторожденія можно встрѣтить тонкіе прослойки лигнита, или же вода на горизонтѣ залеганія является окрашенной въ бурый цвѣтъ, отъ примѣси мельчайшихъ частицъ угля или песка съ углемъ. Поэтому первыя скважины могутъ быть задаваемы на довольно значительномъ разстояніи другъ отъ друга (500—600 саж.) и, только найдя слѣды угля, слѣдуетъ задавать скважины чаще.

Почапинскій заводъ расположенъ верстахъ въ 20-ти сѣвернѣе уѣзднаго города Звенигородки, на одномъ съ нимъ меридіанѣ. У завода находятся два пруда, питаемые ближними ключами и оврагами; изъ нижняго пруда вытекаетъ маленькій ручеекъ, носящій названіе Зубры. Ручеекъ течетъ на югъ по сравнительно широкой долинѣ, и въ семи верстахъ южнѣе завода, изливается въ рѣку Гнилой Тыкичъ, которая въ дальнѣйшемъ теченіи сливается съ Висью, на границѣ Херсонской губ., и южнѣе изливается въ Синюху, притокъ Буга. Въ двухъ верстахъ сѣвернѣе Почапинскаго завода, беретъ начало рѣчка Парозовица, впадающая въ Россъ, притокъ Днѣпра. Такимъ образомъ заводъ расположенъ на водораздѣлѣ притоковъ Буга и Днѣпра. Водораздѣлъ носитъ характеръ плоской возвышенности, но по линіи, соединяющей истоки обѣихъ рѣчекъ, замѣчается широкое долинообразное углубленіе, позволяющее предположить, что здѣсь происходила бифуркація упомянутыхъ притоковъ. На первый взглядъ, окрестности Почапинскаго завода кажутся холмистыми, но вскорѣ можно убѣдиться, что, не смотря

на разнообразіе рельефа,—это довольно ровная мѣстность, только разсѣченная массою долинъ, балокъ, овраговъ, рывинъ и пр. Высоты возвышенныхъ точекъ приблизительно одинаковы, а кажущіеся холмы и горы,—это междоулинные и междубалочные пространства. Осмотрѣвъ мѣстность и выбравъ наиболѣе подходящія для начала работъ мѣста, я, тѣмъ не менѣе, долженъ былъ, по частнымъ соображеніямъ, начать развѣдку въ мѣстности мало благонадежной, и потому только 12-ой скважиной былъ встрѣченъ б. уголь. Скважина эта была заложена въ долину рѣчки Зубры. Слѣдующая скважина, заложённая въ 350 саж. южнѣе предыдущей и въ той же долине,—тоже встрѣтила уголь. Внизъ по теченію Зубры заложены еще двѣ скважины, которыя однако угля не встрѣтили. Направивъ затѣмъ развѣдку вверхъ по теченію Тыкича, 20-й буровой скважиной, близъ села Будыци, былъ встрѣченъ новый пластъ б. угля. Для изслѣдованія его я провелъ 22 буровыя скважины, изъ которыхъ 12 прошли по углю.

Пластъ имѣетъ незначительное паденіе по линіи *NNO*, т. е. по линіи, приблизительно перпендикулярной къ направленію рѣки. За рѣку пластъ не переходитъ, не смотря на то, что горизонтъ его залеганія на 2 сажени ниже поверхности воды въ Тыкичѣ. Очевидно, онъ былъ размывъ рѣкою въ то время, когда въ данной области дѣятельность ея имѣла разрушающій характеръ. Фигура, въ предѣлахъ которой пластъ имѣетъ толщину отъ $2\frac{1}{4}$ до $3\frac{1}{4}$ аршинъ, занимаетъ площадь въ 30.450 кв. сажень. Выходя изъ этихъ предѣловъ, пластъ или оказывается размывымъ (по сѣверной границѣ), или сходитъ на нѣтъ (по западной и южной границѣ), или выклинивается до толщины $\frac{3}{4}$ арш. При этой толщинѣ я не прослѣживалъ его направленія и потому не знаю, сходитъ ли онъ на нѣтъ, или опять утолщается. Пластъ разсѣченъ песчаными пропластками, числомъ отъ 2-хъ до 4-хъ. Пропластки эти имѣютъ сообщеніе съ окружающею плавучею породой и, при пробуриваніи ихъ, въ скважинѣ появляется вода и мелкій плавучій песокъ. Опредѣленіе положенія этихъ пропластковъ въ массѣ угля и ихъ толщины затруднительно при буреніи, и получаемыя при этомъ величины бывають различны для разныхъ пунктовъ пласта. Сумма толщины пропластковъ, въ разныхъ буровыхъ скважинахъ, измѣняется приблизительно отъ 6 до 18 вершковъ. Принимая общую толщину пропластковъ равною, въ среднемъ, 12 вершкѣмъ и вычитая эту величину изъ средней толщины пласта, получимъ, что на массу угля приходится въ среднемъ 2 арш. толщины. Присутствіе песчаныхъ пропластковъ хотя и составляетъ нѣкоторое неудобство при очистной выемкѣ, не является, однако, существенной помѣхой для эксплуатаціи мѣсторожденія.

Чтобы дать указаніе относительно геологическаго горизонта залеганія открытой залежи б. угля, я приведу нѣсколько разрѣзовъ, полученныхъ при буреніи. Въ большинствѣ случаевъ, для прохода плавучихъ породъ, а также для ускорѣнія работы, мнѣ приходилось бурить съ промывкою скважины водой. При работѣ этого рода, проходимыя породы промываются, отмучи-

ваются водою и часто перемѣшиваются съ породами вышележащими; такимъ образомъ, по образчикамъ не всегда можно точно судить о составѣ и, главнымъ образомъ, о моментѣ перехода породъ въ другія, тѣмъ болѣе, что въ породахъ плавучихъ эти переходы вообще не бываютъ рѣзки; поэтому приводимые размѣры слѣдуетъ считать только приблизительными.

Скважина № 2 заложена въ 2-хъ верстахъ сѣвернѣ Почапинскаго завода, на лугу, въ долинѣ рѣчки Парозовицы; устье скважины на 8 футовъ выше уровня воды въ нижнемъ заводскомъ прудѣ:

1. Торфъ	15 футовъ
2. Свѣтло-голубовато-сѣрая глина	8 „
3. Крупный сѣрый песокъ съ угловатыми зернами	1 „
4. Мелкіе, зеленовато и желтоватосѣрые, плавучіе пески	7 „
5. Темно-синеватая глина, къ низу съ пескомъ	3 „
6. Темно-сѣрый, крупный песокъ	4 „
7. Темно-бурая, рыхлая глина	4 „
8. Мелкій, зеленый, глинистый и слюдистый песокъ, незамѣтно переходитъ въ зеленую глину. Глина эта залегаетъ толстымъ слоемъ и къ низу дѣлается свѣтло-зеленовато-сѣраго цвѣта	51 „
9. Средней крупности песокъ съ зелеными зернами, въ немъ пройдено	10 „

Скважина № 4. Въ 700 саж. южнѣ № 2-го; устье скважины выше пруда на 46 футовъ:

1. Черноземъ	1 фут.
2. Лѣсъ	72 „
3. Прослойки крупнаго и мелкаго сѣраго песка, со слѣдами б. угля	5 „
4. Зеленая глина; по ней пройдено	8 „

Вблизи завода, по дорогѣ, ведущей въ село Почапинцы, вмѣстѣ искусственное обнаженіе, изъ котораго берутъ песокъ для завода; у подошвы этого обнаженія задана скважина № 8; устье ея выше пруда на 10’.

Въ обнаженіи:

1. Черноземъ	1 ¹ / ₂ фут.
2. Лѣсъ и пестрая глины	2 „
3. Снѣжно-бѣлый мелкій песокъ	20 „

Въ скважинѣ № 8:

4. Рыжій песокъ	1 ¹ / ₂ „
5. Желтовато и зеленовато-сѣрый крупный песокъ	8 „
6. Мелкій плавунъ оливково-зеленаго цвѣта; въ немъ встрѣченъ тонкій пластъ бурой глины	20 „

7. Мелкій, плавучій песокъ бѣлаго цвѣта; вода на этомъ горизонтѣ бурога цвѣта. 5 фут.

8. Зеленая глина; по ней пройдено 4 „

Скважина № 9. У заводскаго пруда на лугу; устье выше уровня воды на 4':

1. Торфъ 4 фут.

2. Свѣтло-голубовато-сѣрая глина 12 „

3. Сѣрый песокъ, средней крупности 4 „

4. Крупный сѣрый песокъ съ галькою 4 „

5. Мелкій бѣлый песокъ, со слѣдами б. угля. 3 „

6. Зеленая глина, къ низу дѣлается свѣтлѣе 71 „

7. Мелкій, зеленый, глинистый и слюдистый песокъ 7 „

8. Тотъ же песокъ, со слѣдами б. угля 4 „

9. Мелкій, сѣрый плавунъ 6 „

10. Мелкій, зеленовато сѣрый плавунъ 12 „

11. Гранитный щебень; пройдено 2 „

Скважина № 10. У заводскаго пруда; устье скважины выше пруда на 3':

1. Черноземъ 1 фут.

2. Лѣсъ 4 „

3. Буровато сѣрая, пластичная глина 19 „

4. Мелкій, бѣлый, плавучій песокъ 1 „

5. Крупный сѣрый песокъ съ галькою и со слѣдами б. угля. . . 3¹/₂ „

6. Мелкій, зеленоватый, глинистый песокъ, переходящій въ зеленую глину; пройдено 12 „

Скважина № 11. Въ 3-хъ верстахъ къ югу отъ заводскаго пруда, на лугу, въ долинѣ рѣчки Зубры; устье скважины на 41 футъ ниже пруда:

1. Торфъ 4 фут.

2. Крупный, зеленовато и желтовато-сѣрый песокъ 6 „

3. Свѣтло-голубовато-сѣрая глина 34 „

4. Песокъ средней крупности, съ зелеными зернами, къ низу крупнѣе 18 „

5. Бѣлый мелкій и средній песокъ со слѣдами б. угля. 30 „

6. Сѣрый песокъ безъ угля; пройдено 16 „

Скважина № 12. Въ 4-хъ верстахъ къ югу отъ заводскаго пруда, на лугу, въ долинѣ Зубры; устье на 62 ф. ниже пруда:

1. Торфъ 4 фут.

2. Свѣтло-голубовато-сѣрая глина 14 „

3. Песокъ средней крупности съ зелеными зернами. 6 „

4. Крупный сѣрый песокъ съ галькою 3 „

5. Бѣлый, средней крупности песокъ, со слѣдами б. угля . . . 1¹/₂ „

6. Бурый глинистый плавунъ 2 „

7. Уголь, вверху бурый, къ низу дѣлается темнѣе, разсѣченъ пропластками плавучаго песка. 5 „

8. Бурый глинистый пльвунъ	1	фут.
9. Мелкій, бѣлый песокъ со слѣдами бураго угля	22	„
10. Крупный, сѣрый песокъ.	4	„
11. Мелкій, сѣрый песокъ, пройдено.	10	„

Скважина № 13. На 350 саж. южнѣе № 12, въ долинѣ Зубры, на лугу; устье скважины на 65 ф. ниже пруда:

1. Торфъ	4	фут.
2. Свѣтло-голубовато-сѣрая глина	16	„
3. Сѣрый песокъ средней крупности	5	„
4. Несокъ съ зелеными зернами, къ низу галька	4 ^{1/2}	„
5. Бурый уголь съ песчаными пропластками	5 ^{1/2}	„
6. Мелкій бѣлый песокъ, пройдено.	10	„

Какъ я упоминалъ, южнѣе, по теченію Зубры, буровыя скважины не встрѣтили б. угля. Надѣясь найдти еще залежи этого горючаго, я не изслѣдовалъ пласта, залегающаго въ долинѣ Зубры и пройденнаго двумя послѣдними скважинами, № 12 и 13, а направилъ развѣдку вверхъ по Тыкичу.

Скважина, заложенная у слиянія Зубры съ Тыкичемъ, окончена въ каолиновой глинѣ, на глубинѣ всего только 40 футовъ отъ поверхности; слѣдующая скважина, въ 300 саж. западнѣе предъидущей, уже въ долинѣ Тыкича, показавъ слѣды угля, встрѣтила каолиновую глину на глубинѣ 74 ф. Окончивъ эту скважину, я замѣтилъ, что вода въ закрѣпительныхъ трубахъ поднимается на 2 фута выше поверхности земли. Такъ какъ этой скважиной не было пройдено никакихъ водонепроницаемыхъ породъ, кромѣ голубовато-сѣрой глины, залегающей у поверхности, то задерживать воду могла только каолиновая глина, которая, какъ продуктъ разложенія гранита, напластована согласно ему. Въ 3-хъ верстахъ западнѣе этого мѣста, выше по теченію Тыкича, мнѣ былъ извѣстенъ выходъ гранита; въ 300 же саженьхъ ниже по теченію, буреніе показало, что каолиновая глина на 34 ф. ближе отъ поверхности, чѣмъ въ данномъ мѣстѣ; стало быть, поднятіе воды въ трубахъ я могъ объяснить присутствіемъ гранитной котловины, — углубленія, западная граница котораго, обозначалась выходомъ гранита среди рѣки въ селѣ Будыщахъ. Произведенная на пространствѣ предполагаемой котловины, болѣе детальная развѣдка, частыми буровыми скважинами, показала присутствіе вышеописаннаго пласта б. угля, близъ села Будыщи. Долина Тыкича, у села Будыщи, представляетъ озеровидное расширеніе; высоты, окружающія это расширеніе, спускаются къ Тыкичу 2-мя террасами. Плоскость нижней террасы, — это аллювіальная долина Тыкича, въ которой уголь размытъ; плоскость верхней террасы футовъ на 20 выше пизней (высота вторыхъ береговъ) и футовъ на 100.—150 ниже окружающихъ высотъ; на этой плоскости и были заданы развѣдочныя скважины.

Буровыя скважины, прошедшія по углю, даютъ болѣе или менѣе схожіе разрѣзы; какъ типичные привожу ниже № 20 и 31, остальные для выясненія условій залеганія.

Скв. № 20. У села Будыщи, въ 200 саж. отъ праваго берега Тыкчи.	Скв. № 23. Саж. 200 сѣвернѣ № 22-го въ луговой долинь, съ лѣвой стороны рѣки.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Растительная земля 1' 2. Бурая глина (лессъ) 4' 3. Пески пльвучіе съ зелеными зернами. 23' 4. Бурый глинистый пльвунъ 1 1/2' 5. Бурый уголь 5' 6. Мелкій сѣрый песокъ 1' 7. Темно-синяя глина съ пескомъ 2' 8. Мелкій сѣрый пльвучій песокъ, къ низу появляется муть отъ каолиновой глины 10' 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Торфъ 3' 2. Свѣтло-голубовато-сѣрая глина 12' 3. Сѣрый мелкій пльвунъ къ низу зеленатоватый 5' 4. Крупный сѣрый песокъ съ галькою 8' 5. Мелкій, сѣрый, округленный песокъ со слѣдами б. угля 30' 6. Песокъ средней крупности, появляется каолиновая муть 4'
Скв. № 22. На 197 саж. сѣвернѣ № 20-го; въ 3-хъ саженьяхъ отъ русла рѣки.	Скв. № 31. За огородами села Будыщи въ 210 саж. западнѣ № 20-го.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Растительная земля 4' 2. Свѣтло-голубовато-сѣрая глина 10' 3. Сѣрый песокъ, средней крупности 1' 4. Крупн. песокъ горохового цвѣта 2' 5. Сѣрый крупн. песокъ съ галькою 1' 6. Б. уголь, песчанистый, рыхлый 6 1/2' 7. Пески мелкіе и средніе со слѣдами б. угля и кусочками сѣрнаго колчедана. 16' 8. Сѣрый округленный пльв. песокъ 26' 9. Каолиновая глина 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Растительная земля 1 1/2' 2. Бурая глина (лессъ) 11' 3. Пески съ зелеными зерн. 18' 4. Крупн. песокъ горохового цвѣта 4' 5. Крупн. сѣрый песокъ съ галькою 1' 6. Б. уголь чистый, плотный 3'2" 7. Мелкій пльвуч. песокъ 1'10" 8. Б. уголь. 1'2" 9. Мелк. пльв. песокъ. 1'5" 10. Б. уголь 6" 11. Пески мелкіе и крупныя, сѣрые, пльвучіе, появляется каолиновая муть 18'
Скв. № 21. Саженьяхъ въ 200 на юго-востокъ отъ № 31.	Скв. № 43. Саж. въ 300 на востокъ отъ № 22; на мысъ, огнбаемсѣ рѣкою.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Черновемъ 1 1/2' 2. Лессъ 4' 3. Свѣтло-зеленовато-сѣрая глина съ рыжими прожилками и пятнами, видны мелкія известковыя частицы, къ низу глина свѣтлѣе 12' 4. Крупный песокъ горохового цвѣта. 5' 5. Сѣрая глина съ пескомъ 2' 6. Крупный сѣр. песокъ къ низу съ галькой 10' 7. Сѣрый песокъ различной крупности съ углемъ 8' 8. Тотъ-же песокъ безъ угля, каолинов. муть. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Растительная земля. 1 1/2' 2. Лессъ 5' 3. Сѣрый песокъ средней крупности 11' 4. Свѣтло-бурая глина 8' 5. Песокъ съ зелеными зернами 15' 6. Крупный песокъ горохового цвѣта 3' 7. Гравитъ.

Разсматривая всѣ приведенные разрѣзы, мы можемъ сдѣлать слѣдующіе выводы:

1) Въ скважинахъ №№ 2, 9, 11, 12, 13, 22, 23 находимъ одинъ и тотъ же членъ,—это свѣтло-голубовато-сѣрую глину. Глина эта весьма рыхлая, пѣжная, довольно жирная, въ верхнихъ слояхъ чиста, къ низу обыкновенно заключаетъ песокъ. Она, какъ видимъ, залегаетъ неглубоко отъ поверхности и также какъ покрывающій ее торфъ, встрѣчается только въ луговыхъ долинахъ рѣкъ, въ мѣстахъ размытыхъ; въ мѣстахъ-же, нетронутыхъ

размывомъ, она отсутствуетъ. Изъ этого ясно, что глина эта наносная, и по возрасту она древнѣе только торфа.

2) Въ скважинахъ №№ 2, 4, 8, 9, 10, 21 находимъ зеленую глину; цвѣтъ ея измѣняется отъ ярко-зеленаго до свѣтло-зелено-сѣраго; залегаетъ она на глубинѣ отъ 23 ф. (№ 9), до 32 ф. (№ 4) ниже уровня воды въ прудѣ; толщина слоя въ скваж. № 2=51 ф., въ скваж. № 9=71 ф.; въ среднемъ если примемъ 60 ф., то нижняя поверхность глинистаго слоя должна лежать на 83 до 92 ф. ниже пруда и поэтому мы ее не находимъ въ скваж. № 11, 12, 13 и прочихъ. Дѣйствительно, хотя устье скваж. № 11 только на 41 ф. ниже пруда, но толщина наносной свѣтло-голубовато-сѣрой глины и позднѣйшаго торфа составляетъ 44 ф., слѣдовательно неразмытая порода можетъ быть только на глубинѣ $41+44=85$ ф. ниже пруда. Такимъ образомъ, зеленая глина въ этомъ мѣстѣ вѣроятно смыта, какъ и во всѣхъ ниже лежащихъ мѣстахъ. Изъ всѣхъ послѣдующихъ скважинъ мы ее находимъ только въ № 21, находящемся дальше отъ рѣки, близъ высотъ, окружающихъ долину.

3) Изъ скважины № 8 и рядомъ находящагося обнаженія, видимъ, что зеленая глина залегаетъ ниже яруса бѣлыхъ песковъ и покрываетъ собою пески съ зелеными зернами (№ 2), лежащія надъ буро-угольнымъ пластомъ (№№ 31, 20, 13, 12).

Въ окрестностяхъ Почапинскаго завода я не находилъ въ зеленой глинѣ никакихъ окаменѣлостей, но распространеніе ея значительно; по наружному виду она похожа на глину спондиловаго яруса, особенно глина изъ № 21, и мѣсто ея залеганія,—ниже бѣлыхъ песковъ,—тоже соответствуетъ среднему члену спондиловаго яруса. Поэтому, если зелено-сѣрую глину признать относящейся къ спондиловому ярусу, то, на основаніи выше-сказаннаго, можно заключить слѣдующее:

Въ окрестностяхъ Почапинскаго завода, выше спондиловой глины, въ ярусѣ бѣлыхъ песковъ, встрѣчаются слѣды бураго угля (слой 3 въ скв. № 4, слой 5 въ № 9, слой 5 въ № 10), а пласты, имѣющіе по своимъ размѣрамъ промышленное значеніе, залегаютъ ниже спондиловыхъ глинъ.

Относительно качествъ б. угля изъ описываемаго мѣсторожденія нельзя дать точныхъ указаній по образчикамъ, добытымъ буреніемъ. Бурый уголь проходилса буровой ложкой; при вращеніи, острый край ложки рѣжетъ стружу отъ угля, которая, раздробляясь, перемѣшивается съ пльвунномъ, неизбѣжно находящимся на днѣ скважины и загрязняющимъ собою стѣнки закрѣпительныхъ трубъ; такимъ образомъ, количество золы и воды въ пробахъ должно быть больше, нежели оно было бы въ кускахъ, взятыхъ напр. изъ свѣжаго забоя въ рудникѣ. Куски б. угля, иногда пристающіе къ нижней винтовой поверхности буровой ложки, всегда на видъ однороднѣе и бѣднѣе пескомъ, нежели куски, взятые изнутри ложки, въ которыхъ часто видны песчинки, а мѣстами, въ изломѣ,—слои, состоящіе изъ мелкаго песка, что именно происходитъ отъ перемѣшиванія угля съ пльвунномъ при буреніи.

Цвѣтъ б. угля измѣняется отъ темно-бураго и красно-бураго до чернаго; иногда замѣчаются пятна желтаго налета (ретинить). Бурый уголь въ свѣжемъ состояніи хрупокъ, иногда, въ нижнихъ частяхъ залежи, немного пластиченъ; изломъ землистый, матовый. При высыханіи цвѣтъ его дѣлается свѣтлѣе и онъ очень легко распадается на мелкіе куски. Зажженный въ кускѣ, тлѣетъ, издавая характерный запахъ и оставляетъ много золы, сѣраго, мѣстами рыжеватаго цвѣта. Полнаго анализа угля я не дѣлалъ, а испытанія свѣжедобытыхъ образцовъ на воду и золу давали: воды 40 до 50% и золы 6 до 20%. По наружному виду и физическимъ свойствамъ, б. уголь изъ окрестностей Почапинскаго завода похожъ на уголь, разрабатываемый въ 30-ти верстахъ ниже по теченію Тыкича, въ Екатеринопольской лѣсной дачѣ. Паропроизводительная способность Екатеринопольскаго б. угля, вычисленная по составу, такова, что 1 вѣсовая ед. этого угля въ состояніи превратить въ паръ 2 до 2,64 вѣсовыхъ ед. воды холодной и 2,4 до 3,1 единиць воды нагрѣтой до 100° Ц. Опыты, произведенные на Ольховецкомъ сахарномъ заводѣ К. К. Зеновичемъ, бывшимъ директоромъ этого завода, показали, что 1 часть Екатеринопольскаго б. угля можетъ превратить 2,08 вѣсовыхъ частей воды при 60° Ц. въ паръ съ давленіемъ 3,5 атмосферъ. Болѣе новые опыты нынѣшняго директора г. Чапучинскаго показали, что для испарительной способности Екатеринопольскаго б. угля получается цифра 2,56 при чистомъ углѣ и температурѣ питательной воды 75° Ц. Изъ этого мы видимъ, что качества мѣстнаго б. угля, какъ горючаго, довольно посредственны; тѣмъ не менѣе, по совокупности экономическихъ условій, онъ имѣетъ весьма важное значеніе для заводовъ Юго-Западнаго края и въ особенности для сахарныхъ заводовъ.

Юго-Западный край никогда не отличался обиліемъ лѣсовъ, а между тѣмъ, въ послѣднее время, въ немъ насчитываютъ слишкомъ 2,000 фабрикъ и заводовъ, изъ которыхъ огромное большинство работаетъ на дровахъ. Почти вся свеклосахарная промышленность Россіи сосредоточена въ Юго-Западномъ краѣ, а сахарный заводъ средней производительности сжигаетъ въ годъ 1½ до 2 тысячъ куб. саж. дровъ, причемъ дрова обходятся сахарнымъ заводамъ дороже покупной цѣны, такъ какъ, при ограниченности дровяного лѣса, сахарозаводчики, чтобы быть обеспеченными въ исполненіи своихъ обязательствъ, должны запастись дровами на нѣсколько лѣтъ впередъ; вслѣдствіе этого, къ покупной цѣнѣ сажени дровъ, прибавляются еще проценты за время ея стоянія; такъ напр. саж. дровъ, заploченная 26 руб., простоявъ четыре года, обходится заводу свыше 30 руб., считая 6% годовыхъ. Цѣну куб. сажени дровъ можно принять для Кіевской и Подольской губ. равную 30 руб. въ среднемъ. Для разныхъ мѣстностей цѣна эта измѣняется отъ 25 до 35 руб. Иногда замѣчается пониженіе цѣны дровъ, которое можно объяснить только усиленною рубкою лѣсовъ въ данное время; такое пониженіе непродолжительно и вскорѣ замѣняется новымъ повышеніемъ, доводящимъ цѣну дровъ до еще высшаго предѣла. Такъ какъ

лѣсовъ осталось слишкомъ мало, чтобы удовлетворить спросъ правильными ежегодными порубками, то понятно, что при существующемъ порядкѣ, на дрова, какъ на топливо, въ весьма скоромъ времени совсѣмъ нельзя будетъ рассчитывать.

Переходъ на каменный уголь, безъ уцербъ, возможенъ только для немногихъ сах. заводовъ. Для замѣны куб. сажени дровъ, по словамъ сахарозаводчиковъ, требуется 130 пудовъ Донецкаго каменнаго угля (хотя на практикѣ, цифра эта оказывается мала). На станціяхъ Юго-Западной и Фастовской ж. дорогъ, пудъ Донецкаго угля стоитъ въ среднемъ 18 коп. Стало бытъ заводамъ, удаленнымъ на разстояніе не болѣе 15 верстъ отъ станціи, замѣна дровъ каменнымъ углемъ, не дастъ почти никакой экономіи, если считать провозную плату за 15 верстъ 4 коп. Цѣна доставки туда груза увеличивается не пропорціонально разстоянію, а въ гораздо болѣе степени, и заводы, отстоящіе отъ станціи на 25—30 верстъ, платятъ за провозъ 10—12 коп. съ пуда, слѣдовательно, такимъ заводамъ количество каменнаго угля, равносильное кубической сажени дровъ, будетъ стоить въ среднемъ 38 руб.,—цифра, не допускающая конкуренціи. Съ другой стороны, нельзя предположить, въ скоромъ времени, развитія такой сѣти желѣзныхъ дорогъ, которая могла бы уравнивать расходы по перевозкѣ для всѣхъ заводовъ, и, такимъ образомъ, переходъ на каменный уголь, не представляя экономіи, и возможенъ-то только для немногихъ заводовъ.

Вышеприведенныя затруднительныя условія пользованія древеснымъ топливомъ и каменнымъ углемъ заставили представителей мѣстной промышленности обратить вниманіе на бурый уголь. Въ началѣ 70-тыхъ годовъ графъ Бобринскій приступилъ къ эксплуатаціи Журавскаго мѣсторожденія б. угля; приблизительно въ это же время графъ Шуваловъ заарендовалъ у казны Екатеринопольскую лѣсную дачу, находящуюся у слиянія рѣки Шполки съ Тыкичемъ, въ мѣстности, гдѣ въ 1854 году профессоромъ Феофилактовымъ открыты были выходы бураго угля.

Эксплуатація этихъ мѣсторожденій, обставленная весьма капитально, доказала возможность отопленія паровыхъ котловъ б. углемъ, но въ матеріальномъ отношеніи не дала ожидаемыхъ результатовъ, благодаря многимъ причинамъ, которыя излишне будетъ перечислять, если вспомнимъ, что куб. саж. дровъ въ это время стоила 8 руб.

Графъ Бобринскій прекратилъ совсѣмъ добычу угля изъ Журавскаго мѣсторожденія, а графъ Шуваловъ въ 1883 году передалъ Екатеринопольскую копь, со всѣми устройствами и машинами, графу Потоцкому, съ обязательствомъ уплачивать ежегодно погашеніе затраченнаго капитала и доставлять для Тальнянскаго сахарнаго завода гр. Шувалова б. уголь, которымъ онъ, впрочемъ, за дальностью разстоянія, не пользовался.

Такимъ образомъ, первыя попытки эксплуатаціи б. угля, если не были неудачны, то во всякомъ случаѣ не оправдали преувеличенныхъ ожиданій

сахарозаводчиковъ, въ глазахъ которыхъ б. уголь на долго потерялъ весь интересъ.

Между тѣмъ Екатеринопольская копъ, перешедшая къ гр. Потоцкому, продолжала работать, давая изъ года въ годъ все лучшіе результаты; въ тоже время на Ольховецкомъ сахарномъ заводѣ, для котораго добывался уголь, работали надъ способами его сжиганія. К. К. Зеновичъ, цѣлымъ рядомъ опытовъ, основанныхъ на строго научныхъ началахъ, довелъ технику сжиганія б. угля до надлежащаго совершенства, и въ настоящее время мы видимъ, что дискредитированный первыми опытами и заброшенный б. уголь, въ силу надлежащей постановки дѣла и измѣнившихся экономическихъ условій, является чрезвычайно важнымъ и многообѣщающимъ для сахарной промышленности топливомъ. Введеніе этого топлива можетъ обезпечить существованіе тѣхъ заводовъ, которые, по недостатку дровъ, должны были бы раньше или позже прекратить свое дѣйствіе, а вмѣстѣ съ тѣмъ, замѣна каменнаго угля или дровъ—бурнымъ углемъ, даетъ громадное сбереженіе, судя по результатамъ, полученнымъ Ольховецкимъ сахарнымъ заводомъ.

Ольховецкій сахарный заводъ работаетъ на б. углѣ; онъ сжигаетъ только незначительное количество дровъ для полученія необходимаго въ свеклосахарномъ производствѣ сатураціоннаго газа. Для отопленія паровиковъ, трубчатыхъ и корнвалійскихъ, для косточальни и для квартиръ заводъ употребляетъ Екатеринопольскій б. уголь, который засчитывается заводу на мѣстѣ потребленія по 5 коп. за пудъ. Такъ какъ на основаніи испытанія испарительной способности, произведеннаго въ 1889 г. на томъ же заводѣ, 1 пудъ б. угля испарялъ 2,56 п. воды, то слѣдовательно для замѣны одной сажени дровъ требуется 410 п. бураго угля, на сумму 20 руб. 50 коп. Принимая среднюю цѣну куб. саж. дровъ въ 30 руб., видимъ, что сбереженіе отъ перехода на бурый уголь составляетъ около 10 руб. на куб. сажень, т. е. 33% общаго расхода на топливо. Не слѣдуетъ полагать, что достиженіе такого результата происходитъ вслѣдствіе исключительно выгодныхъ условій въ данномъ случаѣ; напротивъ, условія добычи, доставки и сжиганія, а слѣдовательно и сбереженія могутъ быть гораздо благопріятнѣе.

Глубина залеганія Екатеринопольскаго мѣсторожденія въ среднемъ = 18 сажнямъ, между тѣмъ буро-угольные пласты Херсонской губ. залегаютъ на глубинѣ отъ 1 до 5 саж., Журавскій б. уголь на глубинѣ 6 до 8 саж., мною пайденная залежь—на глубинѣ 5 саж., такъ что 18 сажениую глубину залеганія слѣдуетъ считать предѣльной. Академикъ Гельмерсенъ принимаетъ среднюю глубину залеганія б. угольныхъ пластовъ въ юго-западномъ краѣ равную 80 футамъ. Ольховецкій сахарный заводъ находится въ 10-ти верстахъ отъ Екатеринопольской копи и доставка б. угля производится по грунтовой дорогѣ, на волахъ; расходы по доставкѣ угля составляютъ почти 50% стоимости его на копи. При меньшемъ разстояніи или при возможности устроить узкоколейную желѣзную или конножелѣзную до-

рогу, расходы по перевозкѣ уменьшились бы значительно, что весьма важно при низкосортномъ топливѣ. Далѣе, въ составъ стоимости пуда Екатеринопольскаго б. угля входитъ весьма значительное погашеніе. Въ 1889 г. величина погашенія составляла еще около 1 коп. на пудъ, при цѣнѣ пуда—3,3 коп. Столь высокая цифра погашенія можетъ быть объяснена значительными первоначальными расходами, ассигнованными для устройства копи съ производительностью, въ четверо большей той, которая оказалась достаточной.

По расчету горн. инж. К. Р. Ржонсницкаго, нынѣшняго управляющаго Екатеринопольской копи, пудъ б. угля, на копи, при производительности ея = 700,000 пудовъ, не долженъ обходиться дороже 2,3 коп. При этомъ расчетѣ, основанномъ на данныхъ, добытыхъ практикою, предполагается, что условія залеганія б. угля такія же, какъ въ Екатеринопольскомъ мѣсторожденіи. Въ составъ цѣны пуда б. угля входятъ: стоимость добычи, администрація, арендная плата и подати, погашеніе и проценты на затраченный капиталъ.

Принимая эту цифру—2,3 коп. и полагая, что доставка пуда отъ копи до мѣста потребленія будетъ стоить 1,5 коп., получимъ, что пудъ б. угля на мѣстѣ потребленія обойдется въ 3,8—4 коп. Далѣе, принимая, что для замѣны куб. сажени дровъ нужно 410 пуд. б. угля, получимъ, что количество б. угля, эквивалентное 1 куб. сажени дровъ, будетъ стоить 16 руб. 40 коп., т. е. что экономія при переходѣ на б. уголь достигнетъ почти 50% общаго расхода на топливо. Несомнѣнно, что копь, могущая по своему положенію снабжать б. углемъ нѣсколько заводовъ, а не одинъ, въ состояніи поставлять б. уголь дешевле, чѣмъ по 2,3 коп. за пудъ,—вслѣдствіе большого размѣра добычи. Перевозка угля, при этомъ же условіи, могла бы быть гораздо дешевле, такъ какъ, при эксплуатаціи въ большомъ масштабѣ, устройство ж. дороги окупилось бы весьма скоро.

Горн. инж. Л. П. Долинскій производилъ на Тальновскомъ сах. заводѣ пробу испарительной и пирометрической способности б. угля подъ трубчатымъ паровикомъ, при чемъ б. уголь сожигался не въ обыкновенной, а въ передовой газовой топкѣ¹⁾. Температура въ топкѣ опредѣлена приблизительно, на основаніи плавленія металловъ, въ 1100° Ц. Температура газовъ въ трубѣ = 230° Ц. Опытъ продолжался 5 сутокъ, при чемъ сожжено было 120.000 фунтовъ б. угля и испарено 360.000 фунтовъ воды, слѣдовательно испарительная способность б. угля = 3. Эта цифра и занесена въ протоколъ испытанія. Въ томъ же протоколѣ читаемъ, что газовая топка была устроена на скоро и не успѣла просохнуть,—поэтому приведенные результаты нельзя считать максимальными.

¹⁾ Зап. Кіев. От. Им. Русск. Тех. Общ. 1880.

Такимъ образомъ мы видимъ, что относительно пользованія б. углемъ можно еще сдѣлать многое; просушиваніемъ б. угля до такого содержанія влаги, при которомъ онъ еще выдерживалъ бы перевозку, можно бы значительно увеличить теплопроизводительное и пирометрическое его дѣйствіе (понуто уменьшая расходы на перевозку). Замѣна обыкновенныхъ топковъ газовыми даетъ, какъ видимъ, испарительную способность $= 3$; при этой цифрѣ, для замѣны куб. сажени дровъ потребовалось бы только 350 пудовъ угля, на сумму 14 руб., и наконецъ, насколько мнѣ извѣстно, не было дѣлано опытовъ надъ сожиганіемъ здѣшняго б. угля въ генераторахъ. Значительныя выгоды этого способа сожиганія позволяютъ предполагать, что примѣненіе его дало бы еще болѣе благоприятные результаты.

ХИМІЯ, ФИЗИКА П МИНЕРАЛОГІЯ.

НОВІЙШІЯ ИЗСЛѢДОВАНІЯ НАДЪ СОДЕРЖАНІЕМЪ УГЛЕРОДА ВЪ ЖЕЛѢЗѢ ¹⁾.

А. ЛЕДЕБУРА.

Уже раньше я нѣсколько разъ имѣлъ случай высказывать, что для сужденія о физическихъ свойствахъ желѣза по его химическому составу большею частью бываетъ недостаточно одно опредѣленіе такъ называемаго химически-соединеннаго углерода и графита или углерода отжига (Temperkohle), ибо химически соединенный углеродъ ²⁾ въ дѣйствительности состоитъ изъ двухъ различныхъ формъ: углерода закала (Härtungskohle) и углерода карбида (Carbidkohle), оказывающихъ весьма различное вліяніе на качество желѣза ³⁾.

Углеродъ закала образуетъ съ главной или основной массой желѣза однородный сплавъ; отъ количественнаго содержанія его въ желѣзѣ и зависятъ главнымъ образомъ твердость, прочность и хрупкость послѣдняго.

Углеродъ карбида, напротивъ того, представляетъ собою составную часть распределеннаго въ охлажденной массѣ металла сплава желѣза съ углеродомъ, карбида; сплавъ этотъ имѣетъ почти постоянный составъ и содержитъ, по изслѣдованіямъ Абея ⁴⁾ и Мюллера ⁵⁾, около 7,2% С и 92,8% Fe (замѣщеннаго марганцемъ въ сортахъ желѣза богатыхъ этимъ металломъ). Такъ какъ оба названные изслѣдователя пришли различнымъ путемъ къ одному и тому же результату, то въ вѣрности его сомнѣваться едва-ли возможно.

¹⁾ Изъ журнала „Stahl und Eisen“ (1891. № 4. S. 294) перевелъ Горный Инженеръ Ф. Ферстеръ.

²⁾ Совсѣмъ неудачно обозначеніе „аморфный углеродъ“. Углеродъ отжига, выделяющийся внутри металла при продолжительномъ каленіи бѣлаго чугуна, тоже аморфенъ, т. е. не кристаллическъ.

³⁾ Stahl und Eisen 1888, S. 742. Горн. Журн. 1889 г., Томъ I, № 1, стр. 162.

⁴⁾ Engineering XXXIX, p. 150; извлеченіе изъ него въ Stahl und Eisen 1886, S. 373.

⁵⁾ Stahl und Eisen 1888, S. 291.

Карбидъ, свойства котораго особенно изслѣдованы Мюллеромъ, состоитъ, по даннымъ послѣдняго, изъ весьма хрупкихъ, твердыхъ, блестящихъ какъ серебро зеренъ. По изслѣдованіямъ Osmond'a ¹⁾, онъ образуется при постепенномъ охлажденіи накаленного до-бѣла желѣза при температурахъ отъ 660 до 770° Ц., съ выдѣленіемъ тепла; если такой охлажденный металлъ снова прокаливаетъ, то углеродъ карбида переходитъ въ углеродъ закала и равномерно растворяется въ главной массѣ желѣза, съ поглощеніемъ тепла.

Кусокъ охлажденного ковкаго желѣза или бѣлаго чугуна состоитъ поэтому изъ двухъ совершенно различныхъ тѣлъ: изъ главной массы металла, т. е. сплава желѣза съ кремніемъ, фосфоромъ, мѣдью, марганцемъ и болѣе или менѣе значительными количествами углерода закала, и изъ карбида, разбросаннаго въ основной массѣ въ видѣ сѣти или прожилковъ ²⁾. Въ сѣромъ чугунахъ выступаетъ еще, какъ третья составная часть, графитъ, отлагающійся въ видѣ тонкихъ листочковъ внутри главной массы, между тѣмъ какъ карбидъ разсѣянъ въ основной массѣ въ видѣ отдѣльныхъ скопленій, не приходящихъ въ соприкосновеніе съ листочками графита. Микроскопическія изслѣдованія по выработанному Мартенсомъ способу даютъ возможность вполне ясно различить всѣ эти составныя части ³⁾.

Непосредственное вліяніе на качества желѣза можетъ поэтому оказывать только углеродъ закала, и мы знаемъ дѣйствительно, что уже небольшихъ количествъ его достаточно, чтобы произвести замѣтныя измѣненія въ свойствахъ металла. Карбидъ же, какъ тѣло самостоятельно выдѣлившееся внутри главной массы, можетъ непосредственно оказывать вліянія только мѣстныя, подобно тому, напримѣръ, какъ прожилки кварца въ мраморѣ; важнѣе то обстоятельство, что, при одинаковой общей суммѣ углерода, количество углерода закала тѣмъ меньше, чѣмъ больше содержаніе углерода карбида (и графита).

Взаимное отношеніе различныхъ формъ углерода зависитъ частью отъ химическаго состава даннаго куска металла, частью отъ условій его охлажденія. Быстрое охлажденіе затрудняетъ образованіе карбида и поэтому способствуетъ образованію желѣза, болѣе богатаго углеродомъ закала; это обнаруживается съ особенною ясностью при закаливаніи стали.

Для лучшаго выясненія того значенія, какое имѣетъ, при научныхъ работахъ, отдѣльное опредѣленіе различныхъ формъ углерода въ желѣзѣ,

¹⁾ Transformations du fer et de carbone dans les fers, les aciers et les fontes blanches; извлеченіе помѣщено въ Stahl und Eisen 1888, S. 364.

²⁾ Обозначеніе „въ видѣ сѣти и прожилковъ“ не совсѣмъ вѣрно въ томъ отношеніи, что подъ тѣлами такой формы представляютъ себѣ тѣла, находящіяся между собою въ непрерывной связи, тогда какъ въ отложеніяхъ карбида замѣтны частые перерывы; отложенія эти походятъ на прожилки или волокна сѣти, многократно перерѣзанные.

³⁾ Рисунки увеличенныхъ шлифовъ: Zeitschr. des Vereins deutscher Ingenieure 1878, Taf III и X, 1880 Taf. XX (Martens); Journal of the United States Association of Charcoal Iron workers vol. 7, p. 122 (Wedding); Stahl und Eisen 1885, Taf. XXVI (Wedding).

особливо углерода закала и углерода карбида, я въ теченіи года сдѣлалъ въ этомъ направленіи нѣсколько изслѣдованій, результаты которыхъ въ нижеслѣдующемъ предаю гласности.

Опредѣленіе всего заключающагося въ желѣзѣ углерода совершалось при помощи смѣси хлорной мѣди и нашатыря, какъ описано въ моемъ Leitfaden für Eisenhüttenkunde (3 Auflage, Seite 52). Хотя относительно этого способа и было высказано, что онъ заключаетъ въ себѣ источникъ нѣкоторыхъ ошибокъ и что вслѣдствіе этого получаемые результаты нѣсколько ниже настоящихъ ¹⁾, тѣмъ не менѣе я нахожу, основываясь на собственныхъ наблюденіяхъ, что эти ошибки, при соблюденіи извѣстныхъ предосторожностей, не настолько значительны, чтобы онѣ въ данномъ случаѣ могли привести къ существенно ошибочнымъ заключеніямъ. Кромѣ того, въ тѣхъ случаяхъ, когда приходится дѣлать большое число опредѣленій, способъ этотъ имѣетъ еще ту выгоду, что онъ сравнительно очень простъ. При непосредственномъ сожиганіи желѣза въ струѣ кислорода я почти всегда получалъ содержаніе углерода немного ниже настоящаго, даже послѣ прокаливанія втеченіи многихъ часовъ; способъ Särnstrom'a, рекомендованный потомъ Brand'омъ ²⁾, есть можетъ быть самый надежный, насколько возможно судить по опубликованнымъ даннымъ, но все-таки требуетъ еще тщательной провѣрки. Къ тому же почти всѣ опредѣленія были сдѣланы по два раза.

Отдѣленіе карбида и графита (или углерода отжига, который, какъ извѣстно, къ химическимъ реактивамъ относится подобно графиту) производилось по способу Мюллера ³⁾; сожиганіе же углерода совершалось съ хромовой и сѣрной кислотами.

Отдѣленіе одного графита (безъ углерода карбида) производилось продолжительнымъ кипяченіемъ (втеченіи нѣсколькихъ часовъ) пробы желѣза въ соляной кислотѣ, а сожиганіе—съ хромовой и сѣрной кислотами.

Изъ разности въ вѣсѣхъ перваго и втораго опредѣленія находилось содержаніе углерода закала; изъ разности же втораго и третьяго опредѣленія—содержаніе углерода карбида.

1. Литая сталь, сырая и прокаленная.

Проба стали, обозначенная буквою *a*, обкладывалась, въ печи съ газовой топкой, со всѣхъ сторонъ пескомъ, прокаливалась въ теченіи 35 часовъ и затѣмъ медленно охлаждалась; проба стали *b*, съ другаго завода, была также положена въ калильную печь, но уже безъ песочной оболочки, и въ теченіи 12 часовъ прокаливалась до вишнево-краснаго каленія; затѣмъ

¹⁾ Stahl und Eisen 1891, Seite 51.

²⁾ Stahl und Eisen 1887—88, Seite 173.

³⁾ Stahl und Eisen 1893, S. 292 и S. 743.

завдвижка въ дымовой трубѣ закрывалась, и печь медленно остывала въ продолженіи четырехъ дней.

	П р о б а а.		П р о б а б.	
	сырая.	прокаль.	сырая.	прокал.
Углерода закала.	0,14	0,08	0,36	0,16
Углерода карбида	0,44	0,52	0,92	1,92
Графита и углерода отжига	0,00	0,01	0,00	0,01
Суммы углерода	0,58	0,61	0,98	1,09
Кремнія	0,23	не опред.	0,28	не опред.
Марганца	0,18	„	0,20	„
Фосфора.	0,06	„	0,06	„
Сѣры	0,04	„	0,03	0,03

Различныя формы углерода обнаруживаютъ, какъ видно изъ таблицы, при прокаливаніи въ общихъ чертахъ такія измѣненія, какія можно было предугадать. Содержаніе углерода закала уменьшается, при соотвѣтственно увеличивающемся содержаніи углерода карбида. То обстоятельство, что и сырая сталь содержитъ болѣе углерода карбида, чѣмъ углерода закала, не должно насъ удивлять, если примемъ во вниманіе, что она остывала въ изложницѣ, т. е. довольно медленно. Обѣ пробы безъ затрудненія обрабатывались напилкомъ, проба *a* уже съ большею легкостью.

Слѣдовательно, вліяніе прокаливанія выразилось въ данномъ случаѣ гораздо болѣе въ происшедшихъ при отливкѣ внутреннихъ напряженіяхъ въ стали и въ измѣненіи ея внутренняго сложенія, чѣмъ въ химическомъ измѣненіи формъ углерода.

Особенно ясно обнаружившееся увеличеніе содержанія углерода при прокаливаніи пробы *b* объясняется дѣйствіемъ богатыхъ углеродомъ несгорѣвшихъ газовъ, особенно послѣ закрытія завдвижки въ дымовой трубѣ.

2. Инструментальная сталь, сырая, закаленная, и отпущенная до синяго цвѣта.

Сырая сталь хорошо обрабатывалась напилкомъ; закаленная напилкомъ не обрабатывалась, а въ большой стальной ступкѣ могла быть измельчена, но при этомъ полученные куски немного сплющивались, и слѣдовательно обнаруживали еще нѣкоторую вязкость; сталь же, закаленная и отпущенная до синяго цвѣта, обрабатывалась, хотя и съ нѣкоторымъ трудомъ, твердымъ напилкомъ, такъ что этимъ путемъ можно было получить опилки для пробъ, но не измельчалась въ стальной ступкѣ.

	Сырая.	Закаленная.	Закаленная и отпущенная до синяго цвѣта.
Углерода закала.	0,22	0,65	0,36
Углерода карбида	0,71	0,38	0,67
Графита и углерода отжига	0,00	0,00	0,00
Суммы углерода	0,93	1,03	1,03
Кремнія.	0,11	не опред.	не опред.
Марганца.	0,11	"	"
Фосфора	0,03	"	"
Сѣры	не опред.	"	"

И здѣсь измѣненія, происшедшія въ различныхъ формахъ углерода при закаливаніи и отпусканіи, вполне соотвѣтствуютъ теоріи. Даже закаленная сталь содержитъ еще углеродъ карбида; полное превращеніе содержащагося въ сырой стали углерода карбида въ углеродъ закала требуетъ, очевидно, болѣе продолжительнаго прокаливанія, иначе часть углерода карбида остается еще не разложенною.

При этомъ я не могу не указать на то обстоятельство, что въ данномъ случаѣ опредѣленіе углерода закала могло быть ниже настоящаго. Такъ какъ закаленная сталь трудно измельчалась, то для ея изслѣдованія пришлось взять болѣе крупные кусочки, чѣмъ для изслѣдованія другихъ пробъ. Если же эти кусочки при анализѣ не вполне разложились, то содержаніе углерода закала должно было получиться слишкомъ высокимъ, а углерода карбида—слишкомъ низкимъ.

Вліяніе, оказываемое различнымъ содержаніемъ углерода закала, обнаружится еще яснѣе, если это содержаніе его отнести не ко всей массѣ стали, а къ вѣсу главной, или основной ея массы. Какъ изложено выше, эта основная масса проникнута карбидомъ; качества же основной массы обуславливаютъ собою главнымъ образомъ качества даннаго куска желѣза или стали. Количество же главной или основной массы изслѣдованной пробы стали можетъ быть опредѣлено съ довольно большою точностью, такъ какъ мы знаемъ, что въ карбидномъ сплавѣ на каждую часть углерода карбида приходится 12,9 частей желѣза, а потому вѣсъ карбида опредѣлится, если мы содержаніе углерода карбида умножимъ на 13,9; вычитая найденный вѣсъ карбида изъ вѣса всего куска металла, найдемъ вѣсъ главной массы, въ которой растворенъ опредѣленный раньше углеродъ закала.

Такимъ образомъ для упомянутыхъ выше трехъ пробъ стали мы получимъ:

	Сырая.	Закаленная.	Отпущенная.
Содержаніе карбида	9,87	5,28	9,31
" главной массы	90,13	94,72	90,67
" углерода закала въ главной массѣ	0,24	0,68	0,37

3. Мягкое томасовское желѣзо.

Ислѣдованная проба, представлявшая собою полосу квадратнаго сѣченія въ 25 mm., обнаруживала извѣстное свойство мягкаго желѣза: не теряла своей ковкости при быстромъ охлажденіи нагрѣтаго до вишнево-краснаго каленія металла; обработанная такимъ образомъ полоса сгибалась на холоду на 180°, не обнаруживъ ни малѣйшихъ рванинъ. Когда же полоса была нагрѣта до свѣтло-краснаго каленія и затѣмъ быстро охлаждена, то она стала замѣтно жесткою и переламывалась уже при сгибаніи на 90°.

Поэтому можно было предположить, что переходъ углерода карбида въ углеродъ закала совершился здѣсь при болѣе высокой температурѣ; однако это предположеніе не подтвердилось, какъ показываютъ нижеслѣдующіе результаты анализа:

	Охлаждено при вишнево- кр. кал.	Охлаждено при свѣтло- красн. кал.
Углерода закала	0,05	0,04
Углерода карбида	0,17	0,17
Графита и углерода отжига . . .	0,00	0,00
Сумма углерода.	0,22	0,21
Кремнія	0,00	0,00
Марганца	0,58	0,58
Сѣры	0,04	0,04
Фосфора.	не опред.	не опред.

Слѣдовательно, обнаружившуюся жесткость металла послѣ закаливанія при свѣтло-красномъ каленіи можно объяснить только образованіемъ вредныхъ напряженій, вызванныхъ неравномѣрнымъ охлажденіемъ внутреннихъ и наружныхъ частей полосы.

Вмѣстѣ съ тѣмъ изъ этого опыта вытекаетъ, что чѣмъ въ желѣзѣ ниже общее содержаніе углерода, тѣмъ меньшія количества его переходятъ при каленіи въ форму углерода закала,—обстоятельство, которое, кажется, можетъ объяснить многія бросающіяся въ глаза явленія¹⁾).

Колориметрическая проба на углеродъ показала въ обѣихъ пробахъ содержаніе углерода только въ 0,17⁰/₀,—доказательство, что этой пробой углеродъ карбида вовсе не обнаруживается.

¹⁾ Въ болванкѣ литого желѣза, уже раиѣ мною ислѣдованнаго, при общемъ содержаніи углерода въ 0,12⁰/₀, весь углеродъ присутствовалъ въ видѣ углерода карбида. Stahl und Eisen 1888, S. 747.

4. Бѣлый чугуиъ; зеркальный чугуиъ и ферроманганъ.

Нижеслѣдующія изслѣдованія имѣли цѣлью, главнымъ образомъ, показать вліяніе марганца на образованіе различныхъ формъ углерода. Проба, обозначенная названіемъ „обыкновенный бѣлый чугуиъ“, представляла собою свинку бѣлаго чугуна, предназначеннаго для ковкихъ отливокъ. Я нарочно выбралъ матеріаль, бѣдный марганцемъ и сравнительно богатый кремніемъ, такъ какъ при этихъ условіяхъ ярче выступаетъ различіе между нимъ и зеркальнымъ чугуномъ.

Въ нижеслѣдующей таблицѣ показаны, кромѣ того, вычисленное выше-описаннымъ способомъ содержаніе въ пробахъ карбида, главной массы и углерода закала въ послѣдней.

	Обыков. бѣ- лый чугуиъ.	Зеркальный чугуиъ.	Ферроман- ганъ.
Углерода закала	0,54	1,41	1,64
Углерода карбида	1,88	3,09	3,06
Графита и углерода отжига .	0,16	0,00	0,00
Суммы углерода	2,58	4,50	4,70
Содержаніе карбида	24,25	39,86 ¹⁾	39,47
„ главной массы	75,75	60,14	60,53
„ углерода закала въ главной массѣ	0,71	2,34	2,71
Кремнія	0,72	0,30	2,07
Марганца	0,10	11,11	46,54
Фосфора	не опред.	0,16	не опред.

Съ увеличеніемъ содержанія марганца возрастаетъ также содержаніе углерода закала въ главной массѣ. Очень вѣроятно, хотя еще съ достовѣрностью не доказано, что содержаніе кремнія оказываетъ противоположное вліяніе, и что въ данномъ случаѣ различіе между зеркальнымъ чугуномъ и ферроманганомъ выступило бы еще рельефнѣе, если бы послѣдній случайно не содержалъ такъ много кремнія.

Зеркальный чугуиъ и ферроманганъ отличаются, какъ извѣстно, такою хрупкостью, что они легко истираются въ порошокъ, тогда какъ напилки и сверла на нихъ не дѣйствуютъ; взятый для изслѣдованія бѣлый чугуиъ сверлился съ нѣкоторымъ трудомъ, но все-таки необходимыя для опытовъ стружки могли быть приготовлены этимъ путемъ. Обстоятельство это можетъ показаться нѣсколько страннымъ, если сравнить содержаніе углерода закала въ главной массѣ этого чугуна съ содержаніемъ его въ упомянутой выше

¹⁾ Непосредственное опредѣленіе содержанія карбида дало 42,08%, т. е. немного болѣе.

инструментальной стали. Главная масса стали еще немного бѣднѣе углеродомъ закала, чѣмъ главная масса бѣлаго чугуна, а между тѣмъ сталь вовсе не поддается дѣйствию сверла и напилка. Выше уже было упомянуто, что опредѣленіе углерода закала въ закаленной стали могло дать слишкомъ низкій результатъ.

Кромѣ значительнаго количества углерода закала, какъ зеркальный чугунъ, такъ и ферроманганъ содержатъ еще большое количество углерода карбида; отношеніе карбида къ главной массѣ будетъ въ обоихъ сплавахъ приблизительно какъ 2 : 3. Что найденное химическимъ анализомъ отношеніе вполне соотвѣтствуетъ дѣйствительности, въ этомъ насъ убѣждаютъ рисунки гравленыхъ шлифовъ зеркальнаго чугуна, опубликованные Мартенсомъ въ *Zeitschr. des Vereins deutscher Ingenieure* (1878, Taf. X).

Выдѣленный изъ зеркальнаго чугуна карбидъ былъ также испытанъ на содержаніе марганца. Карбидъ, отнесенный къ 100 частямъ чугуна, содержалъ: 32,54% желѣза и 5,45% марганца. Изъ этого видно, что въ карбидѣ желѣзо частью замѣщено марганцемъ, но отношеніе марганца къ желѣзу въ карбидѣ немного меньше, чѣмъ въ главной массѣ.

5. Сѣрый чугунъ.

Для чугуна сѣраго, или, вѣрнѣе, для чугуна литейнаго, въ будущемъ нерѣдко понадобятся, кромѣ опредѣленія графита, еще отдѣльныя опредѣленія углерода закала и углерода карбида, такъ какъ безъ нихъ нельзя будетъ по химическому составу сдѣлать точныхъ заключеній относительно механическихъ качествъ отливки.

Для изслѣдованія въ данномъ случаѣ служили:

- a) кусокъ темно-сѣраго, крупно-зернистаго, мягкаго чугуна, выплавленного на коксѣ (Coltress).
- b) Сѣрый, спѣлый чугунъ, выплавленный на древесномъ углѣ; свѣтлый легко обрабатывается инструментами.
- c) Половинчатый чугунъ, выплавленный на древесномъ углѣ при слегка перегрѣтомъ ходѣ въ той же доменной печи, какъ и чугунъ *b*; свѣтло-сѣрый, съ ясно видимой бѣлой основной массой. Безъ особаго труда обрабатывается напилкомъ, хотя, очевидно, тверже чугуна *b*.
- d) Чугунъ, выплавленный, при весьма сыромъ ходѣ, на древесномъ углѣ въ той же доменной печи, въ которой выплавлены чугуны *b* и *c*. На поверхности излома замѣтны отдѣльно разсѣянные листочки графита; бѣлый, плотнаго сложенія. Твердость его была значительная, но все таки твердымъ сверломъ можно было приготовить необходима для пробы стружки.

	Темно-сѣрый коковый чу- гунъ.	Сѣрый дре- весно-уголь- ный чугуиъ.	Половинчатый древесн.-угол. чугунъ.	Недоспѣлый древесн.-угол. чугунъ.
Углерода закала	0,00	0,19	0,17	0,72
Углерода карбида.	0,44	0,34	0,73	0,92
Графита и углерода отжига	3,33	2,97	2,40	1,63
Суммы углерода	3,77 ¹⁾	3,50	3,30	2,97
Содержаніе карбида.	6,11	4,42	10,14	12,78
„ главной массы ²⁾	90,56	92,31	87,46	85,58
„ углерода закала въ главной массѣ.	0,00	0,20	0,19	0,84
Кремнія	2,77	2,20	1,02	0,70
Марганца	1,30	0,41	0,28	0,14
Фосфора	0,80	0,51	0,59	0,56

Темно-сѣрый чугуиъ, выплавленный на коксѣ, вовсе не содержитъ углерода закала и вмѣстѣ съ тѣмъ въ значительной степени проникнуть листочками графита; легко обрабатывается инструментами, но и хрупокъ. Содержаніе углерода закала въ чугунахъ сѣромъ и половинчатомъ почти одинаково, но содержаніе графита въ сѣромъ чугуиѣ значительно больше. Этимъ объясняется, почему сѣрый чугуиъ оказываетъ меньшее сопротивленіе рѣзущимъ инструментамъ и обладаетъ меньшею прочностью, въ сравненіи съ половинчатымъ чугуномъ.

Недоспѣлый чугуиъ еще богаче углеродомъ закала, чѣмъ упомянутый выше бѣлый чугуиъ; на сколько можно было судить по тому сопротивленію, какое онъ обнаруживалъ при сверленіи, твердость его дѣйствительно выше твердости бѣлаго чугуна.

6. Закаленный чугуиъ.

Исслѣдованныя пробы были взяты отъ двухъ уже бывшихъ въ употребленіи закаленныхъ прокатныхъ валковъ, изъ которыхъ одинъ оказался превосходнымъ, другой же менѣе годнымъ. На поверхности второго валка образовались, послѣ того какъ онъ былъ нѣкоторое время въ ходу, мелкія трещины, хотя и столь незначительныхъ размѣровъ, что онѣ видны были только въ луцу, но тѣмъ не менѣе онѣ были причиною извѣстныхъ неудачъ работы валка. Необходимыя для изслѣдованія стружки были получены очень легко: для за-

¹⁾ Непосредственное опредѣленіе всего углерода дало 3,74%.

²⁾ Содержаніе главной массы опредѣляется, если изъ вѣса всего куска чугуна вычесть вѣсъ карбида и графита.

каленной части валковъ—при обточкѣ ихъ наружной поверхности, для не-закаленной—при обточкѣ шеекъ.

	Хорошій валокъ.		Плохой валокъ.	
	Поверхность.	Шейка.	Поверхность.	Шейка.
Углеродъ закала	0,58	0,45	0,55	0,46
„ карбида	2,43	0,46	2,35	0,70
Графитъ и углеродъ отжига	0,19	1,93	0,18	1,24
Сумма углерода	3,20	2,84	3,08	2,40
Содержаніе карбида	33,77	6,39	32,66	9,73
„ главной массы	66,04	91,68	67,16	89,03
„ углерода закала въ главной массѣ	0,88	0,49	0,81	0,52
Кремнія	0,83	0,80	0,88	0,86
Марганца	0,15	0,16	0,21	0,24
Фосфора	0,88	0,88	0,83	0,87
Сѣры	0,10	0,10	0,12	0,14

Химическій анализъ здѣсь не даетъ объясненія, чѣмъ обуславливалось различное качество обоихъ валковъ. По составу оба валка почти одинаковы, только хорошій валокъ содержитъ немного болѣе углерода во всѣхъ формахъ, особенно углерода карбида. Но, съ другой стороны, химическій анализъ бросаетъ яркій свѣтъ на измѣненія, претерпѣваемыя углеродомъ при закаливаніи отливокъ вообще. Вѣроятно многіе были до сихъ поръ того мнѣнія, что въ жесткомъ чугуна большая часть углерода должна находиться въ видѣ углерода закала; это предположеніе ошибочно. Около 75% всего углерода находится въ чугуна въ видѣ углерода карбида; содержаніе карбида составляетъ приблизительно третью часть вѣса всего металла. Доказательствомъ тому, что здѣсь нѣтъ ошибки, можетъ служить микроскопическое изслѣдованіе; прекрасное изображеніе увеличеннаго травленнаго шлифа закаленнаго чугуна даетъ Мартенсъ въ журналѣ *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure* (1880, Taf. XX, Fig. 8).

Объясненіе этого факта весьма просто. Хотя при вливаніи расплавленнаго чугуна въ изложницу тотчасъ же образуется болѣе или менѣе толстая кора остывшаго металла и вмѣстѣ съ тѣмъ бываетъ устранена возможность образованія графита, но эта кора не вполне холодна и еще продолжительное время остается въ раскаленномъ состояніи. Даже еслибы эта кора въ первое мгновеніе охладилась ниже краснаго каленія, то заключенный въ ней, частью еще жидкій, металлъ снова повысилъ бы ея температуру. Такимъ образомъ главное условіе образованія значительнаго количества углерода карбида исполнено вполне. Оставшееся въ главной массѣ жесткаго чугуна содержаніе углерода закала все-таки еще выше содержанія его въ упомянутой выше инструментальной стали; какъ извѣстно, обработка такихъ жесткихъ отливокъ возможна только самыми твердыми инструментами.

Взаимное отношеніе различныхъ формъ углерода въ закаленномъ чугунѣ поэтому совершенно такое же, какъ и въ обыкновенномъ бѣломъ чугунѣ, какъ показываетъ вышеприведенный анализъ послѣдняго. То обстоятельство, что въ обоихъ сортахъ чугуна, не смотря на довольно продолжительное остываніе (ибо и бѣлый чугунъ требуетъ послѣ своего отвердѣнія по крайней мѣрѣ нѣсколько минутъ для охлажденія ниже краснаго каленія), содержится сравнительно еще такое значительное количество углерода закала, само по себѣ удивительнѣе, чѣмъ большое содержаніе углерода карбида, и потому наводитъ на мысль, что при образованіи различныхъ формъ углерода нѣкоторую роль играетъ также и величина его общаго содержанія.

Упомянутое выше бѣдное углеродомъ литое желѣзо содержало, даже и при быстромъ охлажденіи, только очень незначительныя количества углерода закала; $\frac{4}{5}$ всего содержанія углерода состояли изъ углерода карбида. Наоборотъ, жесткій и бѣлый чугуны содержатъ и послѣ остыванія, не смотря на довольно медленное охлажденіе, значительныя количества углерода закала. Чѣмъ больше общее содержаніе углерода и чѣмъ менѣе образовалось графита при остываніи, тѣмъ больше бываетъ содержаніе углерода закала, даже и при медленномъ охлажденіи; чѣмъ желѣзо бѣднѣе углеродомъ, тѣмъ вообще меньше послѣ охлажденія отношеніе углерода закала къ углероду карбида.

Даже шейки изслѣдованныхъ валковъ сравнительно еще богаты углеродомъ закала, и форма полученныхъ стружекъ показываетъ, что онѣ обладаютъ довольно значительною твердостью и хрупкостью.

Результаты вышеизложенныхъ опытовъ ни коимъ образомъ не могутъ претендовать на то, что вопросъ о различныхъ формахъ углерода исчерпанъ хотя бы только отчасти. Но можетъ быть они послужатъ толчкомъ для другихъ изслѣдователей заняться ближе этимъ предметомъ. Для силъ одного человѣка это, еще необработанное, поле слишкомъ обширно; соединенными же силами задача можетъ быть рѣшена въ сравнительно короткое время.

Какъ измѣняется прочное сопротивленіе желѣза съ увеличеніемъ или уменьшеніемъ содержанія углерода закала? Какое вліяніе оказываетъ въ этомъ отношеніи карбидъ и какъ измѣняется это вліяніе при различномъ распредѣленіи, наблюдаемомъ чрезъ микроскопъ, карбида въ металлѣ? Оказываетъ ли присутствіе постороннихъ тѣлъ, особенно кремнія, на образованіе карбида такое же вліяніе, какъ на образованіе графита? Находится ли перегаръ желѣза и стали въ нѣкоторой связи съ измѣненіемъ формы углерода при прокаливаніи? Вотъ нѣсколько вопросовъ, изъ многихъ другихъ подобныхъ же, вѣрное рѣшеніе которыхъ могло бы имѣть важное значеніе и для практика. До настоящаго времени мы на всѣ эти вопросы можемъ отвѣчать одними лишь предположеніями.

О СПОСОБАХЪ ОПРЕДѢЛЕНІЯ ЦВѢТА КЕРОСИНА.

Горн. Инж. С. К. Квитки.

До 1883 года Бакинскіе заводчики на цвѣтъ керосина не обращали вниманія въ такой степени, въ какой на него обращаютъ нынѣ. Такъ, при обсужденіи качества керосина прямого сообщенія на Царицынѣ, въ Бакинскомъ Отдѣленіи Императорскаго Русскаго Техническаго Общества, цвѣтъ этого керосина опредѣлялся такъ: „керосинъ прямого сообщенія долженъ по цвѣту подходить подъ керосины лучшихъ фирмъ, напр. Нобеля, Мирзоева и Бакинскаго Нефтяного Общества“. Принимая во вниманія разницу въ способахъ гонки керосина на этихъ заводахъ, а также и количество сѣрной кислоты, употребляемой на очистку его, время года (зима и лѣто), неоднородность сѣрной кислоты по удѣльному вѣсу и по чистотѣ, можно представить себѣ какъ непостоянна была единица сравненія.

На цвѣтъ Бакинскаго керосина стали обращать болѣе серьезное вниманіе только со времени вывоза его за границу черезъ Батумъ. Къ этому времени нужно отнести и появленіе аппаратовъ для опредѣленія цвѣта. Аппараты эти называются: хромоскопами, колориметрами, хромометрами, цвѣтометрами и тинтометрами. Сначала появился колориметръ Штаммера, неусовершенствованный, затѣмъ Вильсона работы How & Co въ Лондонѣ, усовершенствованный аппаратъ Штаммера и наконецъ колориметръ Вильсона работы W. Ludolph'a въ Бременѣ

Всѣ эти аппараты или колориметры можно раздѣлить на двѣ группы, а именно: 1) на колориметры, въ которыхъ цвѣтъ керосина опредѣляется нѣсколькими цвѣтными стеклами при постоянной высотѣ столба керосина и 2) на колориметры, въ которыхъ опредѣленіе цвѣта дѣлается однимъ цвѣтнымъ стекломъ, а высота столба керосина переменная. Къ колориметрамъ первой группы относятся колориметры Вильсона работы Хау и Людольфа, а къ колориметрамъ второй группы относятся Штаммера простой и усовершенствованный. Устройство всѣхъ этихъ аппаратовъ извѣстно, слѣдовательно описывать ихъ нѣтъ надобности.

По цвѣту американскій керосинъ раздѣленъ на нѣсколько типичныхъ цвѣтовыхъ марокъ; такихъ марокъ 6. Вотъ эти марки: 1) „Марка 1“ (Water White), „Марка 2“ (Superfine White), „Марка 3“ (Prime White), „Марка 4“ (Standard White), „Марка 5“ (Good Marchantable) и наконецъ „Марка 6“ (Not Good Marchantable).

Каждый изъ насъ имѣетъ болѣе или менѣе ясное представленіе о первыхъ четырехъ маркахъ, такъ какъ стекла, изображающія эти цвѣта, имѣются при аппаратѣ How Вильсона, но что касается до „Марки 5“ (Good Marchantable) то могу сказать, что керосинъ этой марки напоминаетъ чай средней крѣпости или бѣлую Сураханскую нефть, а керосинъ марки Not Good Marchantable—чай какой угодно крѣпости, такъ какъ подъ это названіе подходитъ всякій керосинъ, худшій чѣмъ „Марка 5“.

Для того, чтобы имѣть представленіе о сортированіи керосина по цвѣту въ Лондонѣ, приведу таблицу изъ отчета Petroleum Assotiation за время отъ 1881 года по 1888 годъ включительно.

	1881—82.	1882—83.	1883—84.	1884—85.	1885—86.	1886—87.	1887—88.
	П р о ц е н т ы.						
Water White. . .	2,1	1,9	3,8	10,3	6,6	8,7	8,7
Superfine White.	1,4	0,8	2,3	2,6	3,5	3,1	1,9
Prime White. . .	58,4	13,4	16,9	41,9	27,4	29,8	40,2
Standard White .	36,2	80,6	73,4	41,3	57,6	55,7	46,7
Good Marchantable.	1,9	3,3	3,6	3,5	4,4	2,5	2,3
Not Good Marchantable	—	—	—	0,4	0,5	0,2	0,2
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Въ составъ этой таблицы вошли и русскіе керосины, ¹⁾ которые были лучше P. W и хуже Su W, но цвѣтъ ихъ показанъ только въ цѣлыхъ маркахъ и отнесенъ при томъ къ маркѣ 3, т. е. къ Prime White.

Итакъ, мы видимъ, что въ Лондонѣ Petroleum Assotiation не признаетъ подраздѣленій керосиновъ по цвѣту на керосины промежуточныхъ марокъ.

Валовой выдѣлки керосиновъ Superfine White или Prime White въ Баку почти не существуетъ; на керосины 2¹/₂ марки и двѣ съ четвертью дѣлаютъ большинство контрактовъ и разница въ цѣнахъ на эти два сорта керосина равна 1 копѣйки, слѣдовательно раздѣленіе керосина по цвѣту на промежуточные марки приобрѣло право гражданства.

Такимъ образомъ выходитъ, что кромѣ установленныхъ нормальныхъ марокъ, мы должны заняться и выработкою способовъ опредѣленія цвѣтовъ промежуточныхъ марокъ.

Для установленія нормальныхъ марокъ, въ виду особенныхъ свойствъ сортированія товаровъ по цвѣту на рынкѣ, мы должны принять за основанія

¹⁾ Палашковскаго за 1885—1886 гг., Дембо и Коганъ за то же время, Нарышкина и К^о подъ торговою маркою „New Era“ изъ завода Шибасва за время 1886, 1887 и 1888 гг., керосинъ „Gardinia“ той же фирмы отъ мелкихъ заводчиковъ, керосинъ Lustre Родшильда и т. д.

только тѣ цвѣтныя стекла, по которымъ сортируется керосинъ за границею, но никакъ не образцы американскихъ керосиновъ, какъ это сдѣлалъ Штаммеръ при установленіи своихъ марокъ. Petroleum Assotiation сортируетъ керосинъ хромоскопомъ Вильсона работы Людольфа, а не Хау. Въ этомъ можно убѣдиться изъ нижеслѣдующаго: при хромоскопѣ Вильсона работы Хау имѣются только 4 цвѣтныхъ стекла, на которыхъ вырѣзаны литеры: W. W. (Water White), Su W. (Superfine White), P. W. (Prime White), S. W. (Standard White).

Подъ каждую изъ литеръ вырѣзаны номера стеколъ. Сличая одноименныя стекла двухъ аппаратовъ, можно убѣдиться въ неодинаковости стеколъ какъ по силѣ окрашиванія, такъ и по оттѣнку. Въ старыхъ аппаратахъ Вильсона цвѣтъ стеколъ былъ красновато - желтый, совершенно подходящій подъ цвѣтъ керосина. Цвѣтъ новыхъ стеколъ нисколько не сходенъ съ цвѣтомъ керосина, а потому сколько нибудь точное опредѣленіе цвѣта керосина при нихъ невозможно. Затрудненіе въ работѣ оказывается особенно ощутительно при опредѣленіи керосина цвѣтомъ Prime White и болѣе желтыхъ сортовъ.

Хромоскопъ Вильсона работы Людольфа устроенъ совершенно такъ же, какъ и аппаратъ работы Хау. Онъ отличается только тѣмъ, что призма въ металлической оправѣ, а зеркало снабжено штангою, что даетъ возможность легко управлять освѣщеніемъ.

Аппаратъ Людольфа имѣетъ 5 марокъ для керосина, на которыхъ вырѣзаны литеры: W. W. (Water White), Su W (Superfine White), P. W. (Prime White), S. W. (Standard White) и G. M. (Good Marchantable).

Стеколъ-же для керосина Not good Marchantable не имѣется, такъ какъ подъ эту марку подводится всякій керосинъ, который будетъ хуже, нежели Good Marchantable. Надъ каждымъ мѣстомъ аппарата, куда вставляются цвѣтныя стекла, вырѣзаны литеры. Такъ: надъ Water White вырѣзаны W. W., надъ Superfine White—Su. W., надъ Prime White—P. W. и т. д.

Для смазочныхъ маселъ при хромоскопѣ сдѣлано 6 цвѣтныхъ стеколъ, надъ ними вырѣзаны слѣдующія литеры:

B, B, B, B, B и B.
1 2 3 4 5 6

И такъ простое сличеніе двухъ аппаратовъ показываетъ, что при хромоскопѣ Вильсона, работы Людольфа, находятся стекла всѣхъ цвѣтовъ марокъ, какія упоминаются въ отчетахъ Petroleum Assotiation въ Лондонѣ и на другихъ рынкахъ, торгующихъ американскимъ керосиномъ.

Стекла колориметра работы Людольфа хорошо подходятъ подъ цвѣтъ керосина и колебаніе въ силѣ окрашиванія ихъ самое незначительное, а потому и не всегда различимое.

Перейдемъ теперь къ обзору способовъ опредѣленія цвѣта керосина. Для опредѣленія цвѣта керосина поступаютъ такъ: въ одну изъ трубокъ аппарата Вильсона наливаютъ испытуемый керосинъ до верху; трубку при этомъ закрываютъ объективнымъ стекломъ. На другую трубку наставляютъ одно изъ 5 стеколъ, если хромоскопъ работы Людольфа. Если цвѣтъ керосина равенъ по цвѣту со стекломъ *W. W.*, то самый керосинъ называется *Water White* или керосинъ „марки 1“, если керосинъ желтѣй и по цвѣту сравнивается со стекломъ *Su. W.*, то керосинъ называется *Superfine White* или керосинъ „марки 2“ и т. д.

При такихъ условіяхъ опыта русскій керосинъ оказывается желтѣй стекла *Su. W.* и свѣтлѣй стекла *P. W.* Сбивчивость опредѣленій начинается при измѣреніи цвѣта промежуточныхъ марокъ, а потому мы перечислимъ всѣ приемы этого рода опредѣленій.

Керосинъ „ $2\frac{1}{2}$ марки“ первоначально, до 1887 года включительно, формулировался такъ: Если трубка хромоскопа, наполненная керосиномъ, съ наложеннымъ на нее стекломъ *Su. W.* (*Superfine White*) будетъ по цвѣту равняться стеклу *P. W.* (*Prima White*) то керосинъ имѣетъ цвѣтъ „ $2\frac{1}{2}$ марки“.

Отсюда логически слѣдуетъ, что если полная трубка керосина съ наложеннымъ на нее стекломъ *Su. W.* будетъ свѣтлѣй стекла *P. W.*, то цвѣтъ керосина будетъ $2\frac{1}{4}$ марки (предполагается при этомъ промежуточный цвѣтъ керосина, т. е. ни *Su. W.* ни *P. W.*).

Если же при вышесказанныхъ условіяхъ керосинъ съ наложеннымъ на него стекломъ *Su. W.* желтѣй стекла *P. W.*, то цвѣтъ керосина будетъ $2\frac{3}{4}$ марки.

Къ началу 1888 года такой способъ опредѣленія промежуточныхъ марокъ въ Баку оставленъ, но практикуется еще въ Батумѣ.

Почти весь 1888 годъ господствовалъ слѣдующій способъ опредѣленія промежуточныхъ марокъ: керосинъ $2\frac{1}{2}$ марки долженъ удовлетворять такому условію: на полную трубку съ керосиномъ нужно было положить стекла *Su. W.* и *W. W.* (1 и 2 марки), причемъ цвѣтъ этихъ стеколъ съ керосиномъ долженъ быть нѣсколько свѣтлѣй стекла *P. W.*, наложеннаго на другую трубку.

Керосинъ $2\frac{1}{4}$ марки опредѣлялся при этомъ такъ: полная трубка хромоскопа съ керосиномъ должна быть равна цвѣту стеколъ *Su. W + W. W.*, положеннымъ вмѣстѣ на другую трубку хромоскопа.

Послѣдній способъ опредѣленія промежуточныхъ марокъ керосина выработанъ подъ вліяніемъ таблицъ, прилагаемыхъ при усовершенствованномъ аппаратѣ Штаммера. Самый аппаратъ появился въ Баку въ серединѣ 1887 г. Для того, чтобы перейти къ обзору другихъ способовъ опредѣленія цвѣта промежуточныхъ марокъ хромоскопа Вильсона, необходимо разобрать таблицы Штаммера, по которымъ строились подобныя таблицы къ аппарату Вильсона.

Опредѣленія цвѣта керосина хромоскопомъ Штаммера производятся однимъ цвѣтнымъ стекломъ, а измѣняется только столбъ жидкости. Для того, чтобы лучше подобрать цвѣтъ стекла, на желтое стекло накладывается синее, что, по нашему мнѣнiю, значительно портитъ дѣло. Если керосинъ очень желтый, или если вмѣсто керосина требуется опредѣлить цвѣтъ масла, то при аппаратѣ имѣется совершенно одинаковое съ первымъ желтое стекло и еще одно синее.

Вотъ таблица для опредѣленія цвѣта керосина хромоскопомъ Штаммера.

Т А Б Л И Ц А I.

Цвѣтъ по образцамъ американскаго фотогена.	Столбы керосина въ миллиметрахъ при употребленiи двухъ желтыхъ стеколъ.	Столбъ керосина въ миллиметрахъ при употребленiи одного желтаго стекла.
На каждое желтое стекло накладывается одно синее.		
Марка 1. Water White.	630	315
1,10	606	303
1,20	582	291
1,25	570	285
1,30	558	279
1,40	534	267
1,50	510	255
1,60	486	243
1,70	462	232
1,75	450	225
1,80	438	219
1,90	414	207
Марка 2,00 Superfine White	390	195
2,10	368	184
2,20	347	173
2,25	336	168
2,30	325	162
2,40	304	152
2,50	282	141
2,60	260	130
2,70	239	119
2,75	228	114
2,80	217	108
2,90	196	98
Марка 3,00 Prime White	174	87
3,10	167	83
3,20	159	80

Цвѣтъ по образцамъ амери- канскаго фотогена.	Столбы керосина въ ми- лиметрахъ при употреб- леніи двухъ желтыхъ стеколъ.	Столбъ керосина въ ми- лиметрахъ при употреб- леніи одного желтаго стекла.
	На каждое желтое стекло накладывается одно синее.	
3,25	156	78
3,30	152	76
3,40	144	72
3,50	137	68
3,60	130	65
3,70	122	61
3,75	119	59
3,80	115	57
3,90	107	54
Марка 4 Standard White	100	50

Такъ какъ при составленіи этой таблицы взяты образцы продажнаго американскаго керосина, цвѣтъ которыхъ опредѣляется приблизительно, то таблицы эти не вѣрны.

Въ продажѣ самый керосинъ можетъ быть мутный. Говорю мутный въ томъ смыслѣ, что муть эта въ обыкновенной посудѣ будетъ незамѣтна невооруженному глазу, но если палить такой керосинъ въ трубку хромоскопа Вильсона и смотрѣть въ нее черезъ всю толщю керосина на разсѣянный солнечный свѣтъ или на лампу, то муть эта будетъ ясно видна и невооруженному глазу. Въ неотстоянномъ керосинѣ будутъ видны хлопья мыльныхъ частицъ, а во влажномъ вся масса керосина будетъ опаловидная. Фильтрованіемъ черезъ гигроскопическую вату можно удобно устранить всѣ нерастворенныя постороннія примѣси керосина, что возстановитъ его первоначальный цвѣтъ. Въ аппаратѣ Штаммера дѣлать изслѣдованія постороннихъ, нерастворенныхъ въ керосинѣ примѣсей нельзя, и въ описаніи профессора Энглера усовершенствованнаго аппарата Штаммера не говорится, была ли принята какая либо предосторожность при установленіи цвѣтовыхъ марокъ.

Если сличать желтое стекло хромоскопа Штаммера съ цвѣтовою маркою *Su. W.* хромоскопа Вильсона-Людольфа, то легко убѣдиться въ томъ, что стекла эти одинаковы по цвѣту. Слѣдовательно, за единицу сравненія въ аппаратѣ Штаммера принята цвѣтовая марка *Su. W.* Стекла *Su. W.* при хромоскопахъ Вильсона-Людольфа обыкновенно составлены изъ двухъ цвѣтныхъ стеколъ, заправленныхъ въ мѣдное кольцо. Стекла эти имѣютъ не равную поверхность, черезъ что получается нѣсколько матовое изображеніе. Желтое стекло Штаммера даетъ прозрачное и чистое изображеніе, а потому его можно рекомендовать за постоянное стекло *Su. W.*, которое можно

принять за единицу сравнения, такъ какъ всѣ эти стекла къ тому же совершенно однородны.

Недостатокъ хромоскопа Штаммера заключается главнымъ образомъ въ томъ, что онъ коротокъ (шкала 315—320 mm.), а совместное употребленіе желтаго стекла съ синимъ даетъ зеленый оттѣнокъ, что хотя искусственно ослабляетъ силу основного цвѣта, но не достигаетъ цѣли, такъ какъ и при этомъ аппаратъ все-таки коротокъ; сравненіе же цвѣта керосина съ цвѣтомъ системы двухъ стеколъ затрудняетъ работу.

Мы сказали выше, что относительное положеніе марокъ въ таблицѣ Штаммера не вѣрно. Въ самомъ дѣлѣ, высота столба керосина *Su. W.* равна 195 mm., а для керосина *Prime White* высота столба 87 mm., что даетъ отношеніе столбовъ $195:87 = 2,24$, тогда какъ это отношеніе должно быть около 5.

Если приготовить керосинъ *Water White* по какому угодно стеклу *W. W.*, то при высотѣ столба этого керосина 315 mm., цвѣтъ его будетъ значительно свѣтлѣй стеклѣ желтаго+синяго, а одного желтаго и по давню. Слѣдовательно, аппаратъ коротокъ, въ чемъ по всей вѣроятности и заключается главная причина смѣшенія марокъ.

Хромоскопомъ Вильсона можно работать какъ на аппаратѣ Штаммера, употребляя за единицу сравненія стекла *Su. W.* для опредѣленія промежуточныхъ марокъ отъ *Su. W.* до *P. W.*, а для опредѣленія промежуточныхъ марокъ отъ *W. W.* до *Su. W.* за единицу сравненія принимаютъ стекло *W. W.*

Для составленія таблицъ къ хромоскопу Вильсона, подобныхъ таблицамъ Штаммера, достаточно приготовить образцы керосина по цвѣтнымъ маркамъ. Такъ, для составленія таблицъ промежуточныхъ марокъ отъ *Su. W.* до *P. W.*, если стекло *Su. W.* принимается за единицу сравненія, достаточно только приготовить керосинъ *P. W.* Высота трубки хромоскопа Вильсона равна 16,6", а такъ какъ на эту трубку навинчиваются объективное и окулярное стекла, то въ наполненной трубкѣ керосина будетъ 16,28". Если принять за единицу сравненія стекло *Su. W.*, то тогда керосиномъ *Superfine White* или „двѣ марки“ нужно наполнить полную трубку, т. е. 16,28", чтобы цвѣтъ этого столба сравнялся съ цвѣтомъ стекла *Su. W.*

При томъ же условіи керосина *Prime White* или „3 марки“ нужно налить 3,27" дюйма.

Считая, подобно Штаммеру, средне-арифметическую изъ высотъ столбовъ керосина двухъ цвѣтовыхъ марокъ *Su. W.* и *P. W.* за высоту, соответствующую керосину 2 $\frac{1}{2}$ марки, а средне-арифметическую изъ высотъ керосина *Superfine White* и 2 $\frac{1}{2}$ марки за высоту соответствующую керосину 2 $\frac{1}{4}$ марки и т. д., получимъ таблицу:

ТАБЛИЦА II.

Марки керосина.		Высота столбовъ керосина, при которыхъ цвѣтъ равенъ цвѣту стекла <i>Su. W.</i> 346.
Superfine White	2 марки	16,28"
„ „	2 ¹ / ₄ „	13,03"
„ „	2 ¹ / ₂ „	9,77"
„ „	2 ³ / ₄ „	6,52"
Prime White	3 „	3,27"

По этой таблицѣ видно, что отношеніе $16,28'' : 3,27'' = 4,978$. Таблица составлена по стекламъ стараго хромоскопа Вильсона-Хау. Въ новыхъ хромоскопахъ Хау соотношеніе высотъ *Su. W.* къ *P. W.* попадаетъ = 16 : 5.

Для хромоскопа Вильсона-Людольфа получается приблизительно такое же соотношеніе столбовъ керосина *Su. W.* къ *P. W.*, какъ и для стараго аппарата Вильсона-Хау. Такъ: $Su. W. : P. W. = 15,93 : 3,84 = 4,77$.

Послѣднее отношеніе не мѣняется, если вмѣсто стекла *Su. W.* Вильсонъ-Людольфа взять одно желтое стекло аппарата Штаммера.

Въ современныхъ хромоскопахъ Вильсона длина трубки = 16,25 дюйма.

Спрашивается, правильно-ли сдѣлано опредѣленіе цвѣта промежуточныхъ марокъ въ таблицахъ I и II?

Мы думаемъ что нѣтъ. Если допустить, что составители считаютъ, что смѣсь равныхъ частей керосиновъ марки 2 и 3 дастъ столбъ

$$\frac{16,28 + 3,27}{2} = 9,775,$$

цвѣтъ котораго будетъ равенъ единицѣ сравненія, т. е. стеклу *Su. W.*, то это вѣрно будетъ только арифметически, такъ какъ при дѣйствительномъ смѣшеніи керосиновъ получается смѣсь, обладающая совершенно иными свойствами, чѣмъ тѣ, которыя изображены въ таблицахъ I или II.

Для наглядности приведемъ таблицу III, въ которой показаны нѣсколько смѣсей керосиновъ *Su. W.* съ керосиномъ Prime White.

Вотъ эта таблица. Въ ней приведены смѣси керосиновъ *Su. W.* съ 25⁰/₁₀₀, съ 50⁰/₁₀₀, съ 75⁰/₁₀₀ и т. д. процентами керосина Prime White.

ТАБЛИЦА III.

Смѣсь керосиновъ Superfine White съ Prime White въ разныхъ пропорціяхъ.	Цвѣтъ керосина въ маркахъ.	Высоты столба керосина, при которыхъ цвѣтъ ихъ равенъ стеклу <i>Su. W.</i>
100 ⁰ / ₁₀₀ <i>Su. W.</i> + 0 ⁰ / ₁₀₀ <i>P. W.</i>	Superfine White 2 марки	16,28"
75 „ <i>Su.</i> „ + 25 „ <i>P.</i> „	„ „ 2 ¹ / ₄ „	8,46"
50 „ <i>Su.</i> „ + 50 „ <i>P.</i> „	„ „ 2 ¹ / ₂ „	5,84"
25 „ <i>Su.</i> „ + 75 „ <i>P.</i> „	„ „ 2 ³ / ₄ „	4,24"
0 „ <i>Su.</i> „ + 100 „ <i>P.</i> „	Prime White 3 „	3,27"

Нѣкоторая неточность таблицы III возможна вслѣдствіе того, что смѣси составлены по объему. Кромѣ того, вмѣсто керосина употреблялся растворъ желтой хромокалиевой соли въ водѣ, подкисленной сѣрною кислотою. Растворъ двухромовокислаго кали разлагается отъ дѣйствія органическихъ веществъ, находящихся въ водѣ, что замѣтно по обезцвѣчиванію раствора отъ времени.

Таблица III, при всей своей кажущейся парадоксальности, однако довольно близко выражаетъ законъ, по которому чѣмъ больше въ растворѣ красящаго вещества, тѣмъ высота столба этого раствора должна быть меньше, чтобы цвѣтъ его сравнился съ цвѣтомъ стекла, принятаго за единицу сравненія.

Такъ, если столбъ керосина Superfine White, высотой 16,28", равенъ по цвѣту столбу въ 3,27" керосина Prime White, то слѣдовательно процентное содержаніе красящаго вещества въ керосинѣ Prime White будетъ во столько разъ болѣе, во сколько 16,28" болѣе 3,27".

На этомъ основаніи можно дать слѣдующую основную формулу:

$$h = \frac{p \cdot H}{P} \dots \dots \dots (1)$$

въ которой h и H . выражаютъ высоты столбовъ керосина равныхъ цвѣтовъ, а P . и p . процентное содержаніе красящаго вещества въ керосинахъ или въ растворахъ. Напримѣръ, если высота цвѣтного столба $H = 16,28''$, а количество красящаго вещества въ немъ p ., опредѣлимъ высоту столба h какого нибудь керосина, который содержитъ красящаго вещества $P = 4,978 p$. По формулѣ I получимъ:

$$h = \frac{p \cdot H}{4,978} = \frac{H}{4,978} = \frac{16,28}{4,978} = 3,27''.$$

Если первая жидкость была керосинъ Superfine White, то мы опредѣлили высоту столба керосина Prime White. Для сравненія расчета съ опытомъ, приведемъ таблицу IV.

ТАБЛИЦА IV.

Смѣсь керосиновъ Superfine White съ Prime White въ процентахъ.				Высоты столбовъ керосина, при которыхъ цвѣтъ ихъ равенъ съ цвѣтомъ стекла <i>Su. W.</i>		При формулѣ $h = \frac{p \cdot H}{P}$ въ дюймахъ	
				Непосредственное смѣшеніе въ дюймахъ.	h	при $P = p$	
100	<i>Su. W.</i>	+	0 <i>PW.</i>	61,28	16,28	при $P = p$	
75	"	+	25 "	8,46	8,16	" " = 1,994 "	
50	"	+	50 "	5,84	5,45	" " = 2,989 "	
25	"	+	75 "	4,24	4,09	" " = 3,984 "	
0	"	+	100 "	3,27	3,27	" " = 4,978 "	

Для смѣси $50\% Su. W. + 50\% P. W$, коэффициентъ при p . опредѣленъ такъ:

$$\frac{1+4,978}{2} = 2,989.$$

Такимъ же путемъ опредѣлены коэффициенты при p для остальныхъ смѣсей.

Когда намъ нужно будетъ устанавливать нормальныя цвѣтovyя марки, то формула I пригодится. Для установленія нормальныхъ марокъ достаточно будетъ приготовить дистиллированную воду, не содержащую органическихъ веществъ, а за тѣмъ растворить въ ней желто хромокалиевую соль и подкислить сѣрною кислотою, послѣ чего останется опредѣлить какая должна быть высота раствора, чтобы цвѣтъ его сравнялся съ цвѣтнымъ стекломъ, принятымъ за единицу сравненія.

Пользуясь формулой I, нѣтъ надобности готовить жидкость, подходящую подъ цвѣтъ керосина *Su. W.* или *P. W.* и т. д., достаточно будетъ сдѣлать растворъ вообще, но лучше если этотъ растворъ будетъ свѣтлѣй керосина *Superfine White* и желтѣй керосина *Prime White*.

Количество соли, характеризующее каждую марку, опредѣлится само собою, если будетъ извѣстно отношеніе высотъ столбовъ керосина $WW: Su W: PW: SW: GM$, сравненныхъ по цвѣту со стекломъ, принятымъ за единицу сравненія.

Разобравъ таблицу Штаммера и ей подобныя, мы пришли къ заключенію, что таблицы эти не вѣрны, если составители ихъ разсматривали промежуточныя марки какъ продуктъ смѣшенія, въ разныхъ пропорціяхъ, типичныхъ американскихъ керосиновъ.

Высота столба смѣси подчиняется формулѣ:

$$h = \frac{p \cdot H}{P}$$

а не таблицамъ Штаммера.

Если промежуточныя марки разсматривать какъ продуктъ смѣси керосиновъ разныхъ марокъ, то тогда наша задача окончена; всѣ промежуточныя марки опредѣляются тоже формулою I.

Но вопросъ о промежуточныхъ маркахъ можетъ быть поставленъ иначе, а потому намъ нельзя будетъ сдѣлать окончательнаго сужденія о таблицахъ Штаммера, не разобравъ вопроса въ полномъ его объемѣ.

Намъ могутъ сказать, что промежуточныя марки не представляютъ попятіе, вытекающее изъ смѣшенія цвѣтныхъ растворовъ, и что намъ нужно дѣлать на равныя части не красящее вещество, а *ощущеніе цвѣта*, возбужденное тѣмъ или другимъ количествомъ красящаго вещества.

Другими словами, если количество красящаго вещества въ растворѣ p вызываетъ представленіе или ощущеніе цвѣта *Superfine White*, а количество

красящаго вещества P вызываетъ ощущение цвѣта Prime White, то, разсматривая вопросъ съ точки зрѣнія смѣшенія растворовъ, вопросъ сводится къ тому, чтобы разность $(p-P)$ раздѣлить на равное число частей, частное присоединить къ p или P , и по формулѣ I опредѣлить высоту столба жидкости, которая по цвѣту будетъ равна стеклу, принятому за единицу сравненія (стекло *Su. W.* или желтое стекло аппарата Штаммера).

Если разсматривать вопросъ съ точки зрѣнія цвѣтовыхъ ощущений, то выводъ можетъ быть иной, чѣмъ тотъ, который сдѣланъ по формулѣ I.

Въ самомъ дѣлѣ, если p единицъ красящаго вещества вызываетъ цвѣтовое ощущение, которое выразимъ количествомъ A , а красящее вещество въ растворѣ, выраженное количествомъ P , вызываетъ B единицъ ощущенія цвѣта, то тутъ получится слѣдующее: отношенію $\frac{p}{P}$ можетъ быть болѣе,

менѣе или, наконецъ, равное отношенію $\frac{A}{B}$, а отъ этого будетъ отклоненіе въ ту или другую сторону отъ таблицы IV, составленной по формулѣ I, или, при равенствѣ отношеній, полное совпаденіе съ вышесказанной таблицей.

Подобно тому какъ мы, опредѣляя промежуточные марки по количеству красящаго вещества, характеризующаго цвѣта *Su. W.* и *P. W.*, дѣлили разность $(p-P)$ на равное число частей и присоединяли частное къ p или P , составляя таблицу IV по формулѣ I, такъ точно и въ новомъ случаѣ, т. е. при опредѣленіи промежуточныхъ марокъ по цвѣтовымъ ощущеніямъ, будемъ дѣлить разность $(A-B)$ на равное число частей, частное присоединимъ къ A или B , а за тѣмъ, по формулѣ I и другой, къ выводу которой приступимъ, установимъ высоту столбовъ керосина, соответствующую той или другой промежуточной маркѣ.

И такъ намъ нужно знать, какого рода будетъ зависимость между раздраженіемъ, въ нашемъ случаѣ, красящимъ веществомъ и вызываемымъ имъ ощущеніемъ.

По этому вопросу Даніиль Бернулли ¹⁾ предложилъ гипотезу, которая, какъ мы увидимъ ниже, подтвердилась рядомъ обширныхъ и разнообразныхъ опытовъ.

По этому гипотеза Бернулли предполагаетъ, что ожидаемое приращеніе физическаго имущества (красящее вещество въ нашемъ случаѣ), разложено на дифференціальныя элементы, и допускаетъ потомъ, что безконечно малое приращеніе нравственной выгоды (ощущеніе), соответствующее какому ни на есть элементу физическаго имущества, прямо пропорціонально абсолютной величинѣ этого элемента и обратно первоначальному имуществу, увеличенному суммою всѣхъ элементовъ, предшествующихъ тому, который принимается въ соображеніе.

¹⁾ «Основаніе математической теоріи вѣроятностей» Буяковскаго. Глава IV о нравственномъ ожиданіи § 43.

На такомъ основаніи, изобразивъ черезъ dx физическое имущество, а черезъ dy —вызываемое имъ ощущеніе цвѣта, будемъ имѣть:

$$dy = \frac{C \cdot dx}{X} \dots \dots \dots (a)$$

разумѣя подъ C постоянный положительный коэффициентъ.

Интегрируя обѣ части равенства, получимъ

$$y = C \int \frac{dx}{x} = C \cdot \log X + K \dots \dots \dots (b)$$

Въ формулѣ b — C и K суть постоянные коэффициенты. Чтобы избавиться отъ постоянного коэффициента K , стоитъ только формулу (a) проинтегрировать въ какихъ либо предѣлахъ.

Опредѣлимъ величину y въ томъ случаѣ, когда x измѣняется отъ P до p ., тогда

$$y = C \int_p^P \frac{dx}{x} = C \left\{ \log P - \log p \right\}$$

но такъ какъ

$$\left\{ \log P - \log p \right\} = \log \left(\frac{P}{p} \right),$$

то слѣдовательно

$$y = C \log \left\{ \frac{P}{p} \right\} \dots \dots \dots (c)$$

Для того, чтобы опредѣлить другую постоянную величину, т. е. C , нужно обратить вниманіе на то, что коэффициентъ C не мѣняется съ переменною предѣловъ P . и p .

Такъ, если вмѣсто верхняго предѣла P мы возьмемъ другой P' , но такой, при которомъ $y=1$, то тогда получимъ $y=1=C \log \frac{P'}{p}$, откуда

$$C = \frac{1}{\log \left(\frac{P'}{p} \right)}$$

Пусть при этомъ $P'=p(1+m)$, тогда

$$\log P' = \log p + \log (1+m), \text{ или}$$

$$\log (1+m) = \log P' - \log p, \text{ что все равно}$$

$$\log (1+m) = \log \left(\frac{P'}{p} \right), \text{ слѣдовательно}$$

$$C = \frac{1}{\log \left(\frac{P'}{p} \right)} = \frac{1}{\log (1+m)}.$$

Теперь остается только подставить въ уравненіе (с) значеніе коэффициента C и мы получимъ

$$y = \frac{\log \left(\frac{P}{p} \right)}{\log (1+m)} \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot (d)$$

Представимъ теперь уравненіе (d) въ такомъ видѣ:

$$y \log (1+m) = \log P - \log p$$

и перенесемъ $\log p$ въ первую часть равенства, тогда получимъ:

$$\log p + y \log (1+m) = \log P,$$

а такъ какъ первая часть равенства, т. е.

$$\log p + y \log (1+m) = \log p (1+m)^y$$

то слѣдовательно

$$\log P = \log p (1+m)^y.$$

И искомая формула будетъ:

$$P = p (1+m)^y \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \text{ II.}$$

Въ формулѣ II намъ неизвѣстенъ только коэффициентъ m . Ее мы вывели изъ гипотезы Бернулли, но ее можно вывести и изъ закона Вебера, провѣреннаго Фехнеромъ, Гельмгольцемъ и многими учеными, различными методами изслѣдованія.

Но еще гораздо раньше всѣхъ этихъ изслѣдованій зависимость ощущенія отъ раздраженія уяснена астрономами. Астрономы издавна опредѣляютъ величину звѣздъ по тому впечатлѣнію свѣта, какое онѣ производятъ на глазъ, и раздѣляютъ звѣзды на классы, обозначая каждый классъ по порядку цифрами: 1-й, 2-й, 3-й и т. д., начиная съ самыхъ яркихъ звѣздъ. При этомъ найдено, что арифметической прогрессіи звѣздныхъ величинъ соотвѣтствуетъ геометрическая прогрессія напряженія звѣзднаго свѣта.

Веберъ доказалъ, что для того, чтобы вызвать едва замѣтное измѣненіе ощущенія, при всякой силѣ его, нужно измѣнять раздраженіе, вызывающее ощущеніе, на одну и ту-же долю имѣющагося раздраженія. Въ этомъ заключается сущность его закона.

Такъ для зрѣнія эта доля будетъ $\frac{1}{100}$
 для мышечнаго чувства . . $\frac{1}{17}$
 для чувства давленія
 для чувства температуры } $\frac{1}{3}$
 слухъ

Слѣдовательно въ формулѣ II величина $m = \frac{1}{100}$.

Приступимъ теперь къ составленію промежуточныхъ марокъ по цвѣтовымъ ощущеніямъ.

Для того, чтобы узнать сколько единицъ цвѣтовыхъ ощущеній помѣщается между марками *Si. W.* и *P. W.*, намъ достаточно знать, что въ керо-

синій цвѣтомъ Prime White содержится въ 4,978 разъ болѣе красящаго вещества, чѣмъ въ керосинѣ Superfine White; слѣдовательно, если количество красящаго вещества въ Superfine White будетъ p , то въ керосинѣ Prime White этого вещества будетъ $P=4,978 p$; слѣдовательно формула II дастъ

$$4,978.p = p \left(1 + \frac{1}{100} \right)^y \quad \text{или}$$

$$4,978 = \left(1 + \frac{1}{100} \right)^y$$

Логарифмируя обѣ части равенства, получимъ:

$$\log (4,978) = y \cdot \log \left(1 + \frac{1}{100} \right), \quad \text{откуда}$$

$$y = \frac{\log (4,978)}{\log (1,01)} = 161,35 \text{ единицамъ цвѣтовыхъ ощущеній.}$$

Четвертая часть отъ 161,35 будетъ 40,34, слѣдовательно формула II дастъ равенство:

$$P' = \left\{ 1 + \frac{1}{100} \right\}^{40,34} \quad \text{или}$$

$$\log. P' = 40,34 \log. \left\{ 1 + \frac{1}{100} \right\} = 40,34 \times 0,00432, \quad \text{откуда}$$

$$P' = 1,498.$$

По формулѣ (I) $h = \frac{p \cdot H}{P}$ получимъ $h = \frac{p \cdot H}{P'} = \frac{1 \times 16,28}{1,498} = 10,69$ дюйм.

т. е. высота столба для керосина двѣ съ четвертью марки. Подобнымъ путемъ опредѣлятся всѣ промежуточныя марки. На прилагаемой таблицѣ видна разница высотъ столба керосина при вычисленіи промежуточныхъ марокъ по способамъ: Штаммера, по красящему веществу и по цвѣтовымъ ощущеніямъ.

Т А Б Л И Ц А V.

Цвѣтъ керосина въ маркахъ отъ Superfine White до Prime White включительно.	По Штаммеру.	По красящему веществу.	По цвѣтовымъ ощущеніямъ.
	За единицу сравненія принято стекло <i>Su. W.</i>		
	*Высота керосина въ дюймахъ.		
Superfine White 2 марки.	16,28	16,28	16,28
2 ¹ / ₄ "	13,03	8,16	10,87
2 ¹ / ₂ "	9,77	5,45	7,30
2 ³ / ₄ "	6,52	4,09	4,88
Prime White 3 "	3,27	3,27	3,27

Для хромоскопа Вильсона-Людольфа, принимая за единицу сравненія стекло *Si. W.* или одно желтое стекло Штаммера, таблица промежуточных марокъ, производя счетъ по цвѣтовымъ ощущеніямъ, получится слѣдующая:

ТАБЛИЦА. VI.

Цвѣтъ керосина въ маркахъ отъ Superfine White до Prime White. включительно.		Высоты столбовъ керосина, равныя по цвѣту стеклу <i>Si. W.</i> , принятому за единицу сравненія въ дюймахъ. По цвѣтовымъ ощущеніямъ.
Superfine White	2 марки.	15,93
	2 ¹ / ₄ „	10,78
	2 ¹ / ₂ „	7,29
	2 ³ / ₄ „	4,94
Prime White	3 „	3,34

И такъ мы видимъ, что таблица Штаммера не согласуется съ послѣднимъ дѣленіемъ промежуточныхъ марокъ, т. е. съ дѣленіемъ по цвѣтовымъ ощущеніямъ. Ясно, слѣдовательно, что таблицы Штаммера должны быть оставлены какъ не вѣрныя.

Въ заключеніе я хочу сказать два слова по поводу того, что я подразумеваю подъ названіемъ „Нормальныхъ цвѣтовыхъ марокъ“.

Подъ нормальными цвѣтовыми марками мы должны подразумевать общепринятія на рынкѣ. Керосинъ какойнибудь торговой марки цѣнится не по однимъ своимъ внутреннимъ достоинствамъ, но также, и при томъ главнымъ образомъ, по своей однородности. Торговля показала, что керосинъ, не выдающійся по своимъ внѣшнимъ свойствамъ, дѣлается излюбленнымъ благодаря своей однородности.

Если керосинъ какойнибудь торговой марки, имѣющій цвѣтъ Prime White, появляется на рынкѣ свѣтлѣй своего обычнаго цвѣта, то это совсѣмъ не производитъ того пріятнаго впечатлѣнія на потребителя, какое предполагаютъ наши Бакинскіе заводчики; публика видитъ въ этомъ первое предостереженіе противъ торговой марки.

Изъ всего вышесказаннаго мы приходимъ къ слѣдующимъ заключеніямъ:

1) Опредѣленіе цвѣта керосина слѣдуетъ дѣлать аппаратомъ Вильсона работы Людольфа, такъ какъ этимъ аппаратомъ работаютъ на рынкахъ торгующихъ американскимъ товаромъ.

2) Нормальныя цвѣтовыя марки слѣдуетъ установить по стекламъ этого хромоскопа.

3) Для избѣжанія перемѣнъ въ цвѣтъ нормальныхъ марокъ, необходимо

опредѣлить количество двухромовислаго кали въ растворѣ, характеризующемъ типичные цвѣта американскаго керосина.

4) Цвѣтъ керосина вообще лучше всего опредѣлять однимъ цвѣтнымъ стекломъ, принятымъ за единицу сравненія. Такое стекло можетъ быть *Su. W.* Вильсона Людольфа или желтое стекло аппарата Штаммера.

5) Дѣленіе промежуточныхъ марокъ, подобное тому, какое сдѣлано въ таблицахъ, прилагаемыхъ къ хромоскопу Штаммера, слѣдуетъ оставить, какъ невыдерживающее критики.

6) Расчетъ промежуточныхъ марокъ слѣдуетъ установить или по красящему веществу, или же по цвѣтовымъ ощущеніямъ.

Въ бытность мою въ Лондонѣ лѣтомъ минувшаго года, я имѣлъ возможность работать съ аппаратомъ Boverton Redwood'a, причемъ оказалось, что аппаратъ Boverton Redwood'a имѣетъ ящикъ отъ аппарата Хау, но стекло, какъ и при аппаратѣ Людольфа, пять, т. е.: *W. W.*, *Su W.*, *PW.*, *S. W.* и *GM.* На всѣхъ этихъ стеклахъ подъ литерами марокъ вырѣзаны литеры *B.R.*, т. е. Boverton Redwood. Стекло *Su W* Бовертонъ Редвуда по цвѣту равно столбу въ 15,93 дюйма раствора $K_2 Cr O_4$ крѣпостью 0,00083%.⁰

Кромѣ того я замѣтилъ, что керосинъ, при дѣйствіи на него солнца, желтѣетъ, теряя красноватый или, вѣрнѣе, розоватый оттѣнокъ. вмѣсто красновато-желтаго, — цвѣта $K_2 Cr_2 O_7$, — онъ дѣлается болѣе желтымъ или же лимонно-желтымъ, какъ $K_2 Cr O_4$, если ранѣе онъ былъ совершенно безцвѣтнымъ. Подъ цвѣтъ этого, измѣненнаго на солнцѣ керосина, подогнанъ и цвѣтъ стекло *BR*, какъ равно и цвѣта новыхъ стеколъ аппарата How & Co. Бакинскій керосинъ, при перевозкѣ его отъ Баку до Лондона въ закрытыхъ сосудахъ и при храненіи его въ Батумѣ ¹⁾ въ резервуарахъ, не подвергается дѣйствію солнца, слѣдовательно цвѣтъ раствора $K_2 Cr_2 O_7$ наилучшимъ образомъ даетъ понятіе о цвѣтѣ керосина. Стекло *Su W*₃₄₆ одного изъ старыхъ аппаратовъ How соотвѣтствуетъ подкисленному раствору $K_2 Cr O_4$ крѣпостью 0,00078% при высотѣ столба этого раствора = 15,93 дюйма. Цвѣтъ этого стекла сходенъ съ цвѣтомъ $K_2 Cr_2 O_7$. Но такъ какъ керосинъ *Su. W.*, принятый по этому стеклу, не выручаетъ въ Лондонѣ свидѣтельства *Su. W.*, то отсюда слѣдуетъ, что самый керосинъ желтѣетъ гдѣ нибудь въ самомъ Лондонѣ. Керосинъ, принятый по стеклу *Su. W* Людольфа или одному желтому стеклу Штаммера, выручаетъ вышесказанное свидѣтельство даже съ запасомъ.

Согласно закону Вебера, для того, чтобы органъ зрѣнія дѣлалъ едва

¹⁾ Хорошо очищенный керосинъ при храненіи его въ Батумѣ улучшается въ цвѣтѣ вслѣдствіи отстаиванія отъ мылообразныхъ веществъ. Кислый керосинъ отъ храненія его въ желѣзной посудѣ бурѣетъ отъ растворенія въ себѣ желѣза.

замѣтное различіе въ силѣ окрашиванія, нужно увеличить или уменьшить послѣднее на $\frac{1}{100}$. Величина эта есть средній выводъ изъ наблюденій надъ многими лицами, но попадаются, въ видѣ исключенія, такіе субъекты, которые различаютъ измѣненія въ силѣ свѣта на $\frac{1}{150}$ и на $\frac{1}{50}$. Для того, чтобы дать возможность заниматься цвѣтовыми опредѣленіями наибольшему числу лицъ, Коммиссіею по установленію нормальныхъ цвѣтовыхъ марокъ для керосина принята низшая норма, т. е. $\frac{1}{50}$, приче́мъ члены комисіи единогласно пришли къ слѣдующимъ заключеніямъ:

1) Принять нижеприлагаемую таблицу № VII за выраженіе цвѣта пяти типичныхъ сортовъ американскаго керосина. Всѣ провѣрки стеколъ и цвѣтовыхъ опредѣленія дѣлать по этой таблицѣ.

2) Цвѣтъ керосина опредѣлять однимъ стекломъ, принятымъ за единицу сравненія.

Рекомендуется при этомъ употреблять „одно желтое стекло“ усовершенствованнаго аппарата Штаммера 1-го выпуска.

Единицею сравненія можетъ быть всякое стекло, но тогда необходимо выполнить условіе полной тождественности цвѣта керосина и стекла.

Напримѣръ въ сильно окрашенныхъ стеклахъ аппарата Хау слишкомъ мало розоваго оттѣнка, тогда какъ въ керосинѣ, приведенномъ къ этому цвѣту, розовый оттѣнокъ ясно замѣтенъ, черезъ что цвѣтъ керосина и цвѣтъ стекла несравнимы.

Приводя же керосинъ къ цвѣту *Su. W*, розоватый оттѣнокъ керосина такъ слабъ, что является возможность сравнивать цвѣта керосина и стекла *Su. W*.

3) Стекло, выбранное за единицу сравненія, должно быть надлежащимъ образомъ вывѣрено.

4) Промежуточныя марки опредѣлять по количеству красящаго вещества, т. е. по таблицѣ IV (стр. 142).

5) Таблица должна быть дополнена погрѣшностями опредѣленій.

6) Предоставить на выборъ заводчиковъ, ихъ отправителей и агентовъ дѣлать керосинъ какой угодно цвѣтовой марки и не устанавливать дѣленія промежуточныхъ марокъ до извѣстныхъ границъ, такъ какъ каждый заводчикъ или торговецъ керосиномъ можетъ пользоваться цвѣтомъ какъ клеймомъ, для отличія керосина своей „торговой марки“ отъ керосиновъ другихъ фабрикантовъ.

Въ послѣднемъ засѣданіи Коммисіи по установленію нормальныхъ цвѣтовыхъ марокъ, марта 10-го 1890 года, Члены комисіи сдѣлали слѣдующія постановленія:

1) Нормальные цвѣтовые марки установить при помощи желтой хромо-

вой соли $K_2 Cr O_4$, но окисленной сѣрною кислотою, по стекламъ хромоскопа Вильсона работы Людольфа.

2) Промежуточныя марки опредѣлять по красящему веществу (см. таблицу № IV на стр. 142); и наконецъ,

3) Рѣшено было сдѣлать сравнительное испытаніе стеколъ нѣсколькихъ аппаратовъ How & C°.

По первому вопросу сдѣланы слѣдующія работы, сначала мною, а затѣмъ при содѣйствіи членовъ Комиссіи Гг. Инженеръ-Технологомъ Шейко и Горнымъ Инженеромъ Латкинымъ. Приготовлено было 5 образцовъ керосина, сходныхъ по цвѣту съ пятью стеклами аппарата Людольфа. Эти пять типичныхъ сортовъ керосина равнялись по цвѣту стеклу *Su W* Людольфа или одному желтому стеклу усовершенствованнаго аппарата Штаммера, при слѣдующихъ высотахъ столбовъ этихъ керосиновъ:

1) Water White	при 37,72	дюймахъ или 958 mm.	
2) Superfine White	" 15,93	" " 405 "	круг. чис.
3) Prime White	" 3,34	" " 85 "	
4) Standard White	" 1,813	" " 46 "	
5) Good Merchantable	" 0,813	" " 21 "	

Сличая эту таблицу съ подобною же для усовершенствованнаго аппарата Штаммера, мы видимъ, что высоты для керосиновъ *P. W.* и *S. W.* близки, а для *W. W.* и *Su W.* они расходятся, и для *WW.* разница доходитъ до 643 mm.

Для того, чтобы выразить соотношеніе цвѣтовъ количествомъ красящаго вещества, достаточно приготовить растворъ $K_2 Cr O_4$, подкисленный сѣрною кислотою. Такъ растворъ: $K_2 Cr O_4$ крѣпостью = 0,01300 % приготовленный г-омъ Шейко, при высотѣ 8 дюймовъ равнялся по цвѣту стеклу *Su W* Людольфа.

Отсюда изъ пропорціи $15,93 : 8 = 0,0030 : x$ или $x = 0,000653$ % .
Слѣдовательно растворъ, при высотѣ столба = 15,93 дюйм., содержащій 0,000653 % $K_2 Cr O_4$ ¹⁾ равенъ по цвѣту керосину Superfine White.

Такимъ образомъ достаточно сдѣлать одно опредѣленіе высоты раствора, чтобы потомъ по этому опредѣленію рассчитать содержаніе красящаго вещества для каждаго типическаго керосина.

Въ таблицѣ № VII (стр. 152) приводимъ содержаніе красящаго вещества, характеризующаго всѣ пять типичныхъ Американскихъ керосиновъ

¹⁾ На 200 к. с. раствора кислоты прибавлялось до 2-3 капель.

ТАБЛИЦА VII.

Название марокъ.	№№ опытовъ по порядку.				
	3	4	5	6	7
	Количество K_2CrO_4 въ растворѣ въ процентахъ.				
Water White. 1	0,00027109	0,00027048	0,000270484	0,000275516	0,0002711309
Superfine White 2	0,00064198	0,0006400	0,00064047	0,0006530	0,0006420
Prime White 3	0,00306200	0,00305245	0,00305439	0,00311524	0,0030620
Standard White 4	0,00564028	0,00552842	0,00562712	0,005732206	0,005640959
Good Merchantable 5	0,01257902	0,012525521	0,01267243	0,01278289	0,012579289
		Квитка.		Шейко.	Латкинъ.
		Фамилии наблюдателей.			

Въ среднемъ выводѣ даетъ:

для Water White	0,00027194	‰	$K_2 Cr O_4$.
» Superfine White	0,00064400	»	»
» Prime	0,00306847	»	»
» Standard	0,00563379	»	»
» Good Merchantable	0,0126332	»	»

Желтая хромокалиевая соль приготовлялась изъ продажной путемъ кристаллизаціи. Перекристаллизованная соль прокаливалась и по составленіи раствора переводилась при помощи сѣрной кислоты въ двуххромокислое кали.

Прилагаемая ниже таблица VIII даетъ возможность опредѣлять цвѣтъ керосина въ маркахъ, если извѣстно количество красящаго вещества въ керосинѣ или растворѣ, сходномъ по цвѣту съ керосиномъ.

Тѣ-же марки опредѣляются и по высотѣ столбовъ керосина, приведенныхъ къ цвѣту стекла *Su. W*, принятого за единицу сравненія. Что же касается погрѣшностей опредѣленій, то мы приведемъ ихъ только на типичные цвѣта и не даемъ ихъ для долей марокъ, руководствуясь тѣмъ, что при опредѣленіи цвѣта керосина у наблюдателя вѣроятнѣе всего будетъ другая единица сравненія, а именно стекла *Su. W* существующихъ аппаратовъ Хау, для которыхъ измѣнятся какъ высоты столбовъ керосина, приведенныхъ къ цвѣту новой единицы сравненія, такъ и погрѣшности опредѣленій. При опредѣленіи цвѣта керосина способомъ, избраннымъ „коммисіею по установленію нормальныхъ цвѣтовыхъ марокъ“, всѣ цвѣта керосиновъ приводятся къ

цвѣту стекла *Su. W* Людольфа. Цвѣтъ же стекла *Su. W* Людольфа равенъ цвѣту подкисленнаго сѣрною кислотою раствора $K_2 Cr O_4$, высота котораго будетъ 15,93 дюйма, а процентное содержаніе соли равно 0,000644⁰/₀.

Принимая $m = \frac{1}{50}$ за норму чувствительности глаза, мы найдемъ, что едва замѣтное измѣненіе въ цвѣтѣ раствора *Su. W*, напримѣръ, наступитъ при $\pm 0,000644 \times 0,02 = \pm 0,00001288$.

Погрѣшность опредѣленія X , для керосина *W. W*, принимая стекло *Su. W* за единицу сравненія, опредѣлится изъ слѣдующей пропорціи:

$$H : (H + x) = (P + Po. m) : P, \text{ откуда}$$

$$X = - \frac{H. Po. m}{P + Po. m} = \begin{matrix} - 1,648 \\ + 1,870 \end{matrix} \text{ дюймамъ.}$$

Тутъ $H = 37,72$ дюймамъ, $P = 0,00027194^0$ /₀ $K_2 Cr O_4$, а $Po. m = 0,000644 \times 0,02 = 0,00001288$.

Для $- Po. m$ погрѣшность $X = + 1,87$ дюйм., а для $Po. m$ погрѣшность будетъ $x = - 1,648$ дюйм.

Разсуждая такимъ образомъ далѣе, мы увидимъ, что при опредѣленіи цвѣта керосина *Su. W* можно ошибиться въ высотѣ столба этого керосина

на $X = \begin{matrix} - 0,31 \\ + 0,32 \end{matrix}$ дюйма, а для керосина Good Merchantable ошибка въ

опредѣленіи высоты столба этого керосина будетъ $X = \begin{matrix} - 0,0008 \\ + 0,0008 \end{matrix}$ дюйма.

Прилагая вышесказанный расчетъ погрѣшностей къ англійскому способу опредѣленія цвѣта керосина, т. е. къ тому способу, при которомъ за единицу сравненія принимаютъ послѣдовательно всѣ стекла аппарата, а высота керосина остается постоянная, мы убѣдимся, что погрѣшности опредѣленій для болѣе желтыхъ керосиновъ будутъ значительно большія, чѣмъ въ первомъ случаѣ.

Т А Б Л И Ц А VIII

для определения цвета керосиновъ стекломъ Su.W Людольфа, или однимъ желтымъ стекломъ Штаммера, или подкисленнымъ растворомъ 0.000644% $K_2 Cr O_4$ высотой 15,93 д.

Цветъ керосина въ маркахъ.	Количество подкисленного раствора $K_2 Cr O_4$ въ процентахъ въ указанныхъ маркахъ.	Высоты столбовъ раствора или керосина, если цветъ керосина указанныхъ марокъ приводится къ Su. W.	Погрѣшности опредѣлений при чувств. глаза $\frac{1}{50} = 0,02$.	
			Ошибка при опредѣленіи высоты столба керосина.	Сумма ошибокъ при опредѣленіи высоты столба керосина.
Water White M. 1,0	0,000271940	37,120 дюйма.	- 1,648 + 1,870	3,581 д. = 91 мм.
„ 1,1	0,000309146	—	—	—
„ 1,2	0,000346352	—	—	—
„ 1,3	0,000383558	—	—	—
„ 1,4	0,000420764	—	—	—
„ 1,5	0,000457970	—	—	—
„ 1,6	0,000459176	—	—	—
„ 1,7	0,000532382	—	—	—
„ 1,8	0,000569588	—	—	—
„ 1,9	0,000606794	—	—	—
Superfine White M. 2,0	0,00064400	15,930 д.	- 0,31 + 0,32	0,637 д. = 16 мм.
„ 2,1	0,000886447	11,573 „	—	—
„ 2,2	0,001128694	8,372 „	—	—
„ 2,25	0,0012481175	8,215 „	—	—
„ 2,3	0,001371341	7,481 „	—	—
„ 2,4	0,001613788	6,351 „	—	—
„ 2,5	0,001856235	5,527 „	—	—
„ 2,6	0,002098682	4,888 „	—	—
„ 2,7	0,002341129	4,382 „	—	—
„ 2,75	0,0024623525	4,166 „	—	—
„ 2,8	0,002583576	3,971 „	—	—
„ 2,9	0,002826023	3,630 „	—	—

Цвѣтъ керосина въ мар- кахъ.	Количество под- кисленнаго рас- твора $K_2 Cr O_4$ въ процентахъ въ ука- занныхъ маркахъ.	Высоты столбовъ раствора или ке- росина, если цвѣтъ керосина указанныхъ ма- рокъ приводится къ Su. W.	Погрѣшности опредѣлений при чувствъ глаза $\frac{1}{50} = 0,02$	
			Ошибка при опредѣленіи вы- соты столба ке- росина.	Сумма ошибокъ при опредѣленіи высоты столба керосина.
Prime White M. 3,0	0,00306847	3,34 "	- 0,014 + 0,014	0,028 д. = 0,7 мм.
" M. 3,1	0,003325002	—	—	—
" 3,2	0,003581534	—	—	—
" 3,3	0,003838066	—	—	—
" 3,4	0,004094598	—	—	—
" 3,5	0,00435113	—	—	—
" 3,6	0,004607662	—	—	—
" 3,7	0,004864194	—	—	—
" 3,8	0,005120726	—	—	—
" 3,9	0,005377258	—	—	—
Standard White M. 4,0	0,00563379	1,813 д.	- 0,004 + 0,004	0,008 д. = 0,2 мм.
" 4,1	0,006333731	—	—	—
" 4,2	0,007033672	—	—	—
" 4,3	0,0077336113	—	—	—
" 4,4	0,008433554	—	—	—
" 4,5	0,009133495	—	—	—
" 4,6	0,009833436	—	—	—
" 4,7	0,01053337	—	—	—
" 4,8	0,011233318	—	—	—
" 4,9	0,011933259	—	—	—
Good Merchantable M. 5,0	0,0126332	0,813 д.	- 0,0008 + 0,0008	0,0016 д. = 0,04 мм.
" 5	—	—	—	—

ГОРНОЕ ХОЗЯЙСТВО, СТАТИСТИКА И ИСТОРИЯ.

КРАТКІЯ СВѢДѢНІЯ О ГОРНОЗАВОДСКОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ V-го ВЕРХОТУРСКАГО ГОРНАГО ОКРУГА ЗА 1890 ГОДЪ.

ГОРНАГО ИНЖЕНЕРА А. СБОРОВСКАГО.

Выплавка чугуна производилась въ тѣхъ же заводахъ, что и въ 1889 г. ¹⁾, а именно: въ Нижнетагильскомъ, Нижнесалдинскомъ, Верхнесалдинскомъ и Высимо-Шайтанскомъ заводахъ Нижнетагильскаго горнозаводскаго округа наслѣдниковъ Демидова кн. Санъ-Дonato и въ Сосвинскомъ заводѣ Коломенскаго машиностроительнаго общества. Съ 12 домепныхъ печей, дѣйствовавшихъ отъ времени до времени въ теченіе 1890 года, получено чугуна 2.569,346 пудовъ (въ 1889 г. 2.625,526 п. 5 ф.). Уменьшеніе выплавки чугуна послѣдовало главнымъ образомъ на заводахъ Нижнетагильскаго горнозаводскаго округа вслѣдствіе того, что нѣкоторыя изъ доменныхъ печей, находясь уже очень долгое время въ постоянномъ дѣйствіи, даютъ результаты ниже, нежели новыя печи.

Добыто было *железныхъ и марганцевыхъ рудъ* для этихъ заводовъ 4.449,300 пудовъ Нижнетагильскимъ горнозаводскимъ округомъ. Кромѣ 300 пудовъ добытыхъ на своихъ рудникахъ, приобрѣтено Сосвинскимъ заводомъ въ Богословскомъ округѣ 425,840 п., и добыто на казенныхъ земляхъ Гороблагодатскаго округа и заводами другихъ округовъ 673,660 пудовъ, а всего добыто 5,549,100 п. О томъ, сколько добыто на другихъ участкахъ Высокогорскаго рудника, разрабатываемыхъ заводами, не входящими въ составъ V-го Верхотурскаго округа, свѣдѣній пока нѣтъ. Высказанное въ прошломъ году предположеніе, что управленіе Богословскимъ горнымъ округомъ намѣрено построить на Каквѣ чугуно-плавильный заводъ, повидимому, въ недалекомъ будущемъ должно осуществиться, такъ какъ въ принципѣ вопросъ о постройкѣ желѣзной дороги отъ Филькино на Вычегду уже рѣшенъ, а слѣдовательно открытъ будетъ и путь для транспортированія и сбыта чугуна въ сѣверную часть Россіи.

Выдѣлка желѣза, стали и разныхъ издѣлій производилась на заводахъ лишь одного Нижнетагильскаго округа, изъ чугуна, выплавленнаго на вышесказанныхъ заводахъ этого округа.

¹⁾ Горн. Журн. 1890 г. Т. IV (№ 10), стр. 121.

При этомъ:	Въ 1890 г.		Въ 1889 г.	
	Пуды.	Фун.	Пуды.	Фун.
Приготовлено желѣза въ разныхъ сортахъ и издѣліяхъ.	717,193	2	766,565	16
Листового желѣза (разнаго)	343,086	6	261,660	4
Рельсовъ стальныхъ	729,500	18	744,794	31
Стали томленой, рессорной и т. д.	66,921	35	72,894	3
Всего	1.857,701	21	1.845,914	14

На всѣхъ работахъ по доменнымъ и желѣзосталелѣдлательному производству обращалось рабочихъ до 15,664 человекъ.

Въ теченіе 1890 года въ заводахъ Нижнетагильскаго горнозаводскаго округа были произведены слѣдующія капитальныя постройки:

Въ Нижнетагильскомъ заводѣ устроенъ большой корпусъ, въ которомъ установлены купленные за границей машины для приготовленія рельсовыхъ скрѣпленій (подкладокъ, накладокъ, костылей, болтовъ и пр.) и установленъ газоловительный аппаратъ при доменной печи.

Въ Верхнесалдинскомъ заводѣ: а) выстроенъ заново желѣзный корпусъ листоотдѣлочной фабрики; б) построена новая турбина Жиарда при листокаточной машинѣ и перестроены въ плотинѣ весенніе и рабочій прорѣзы.

Въ Лайскомъ заводѣ построены заново и установлены вмѣсто старыхъ три новыхъ паровыхъ котла. На недостатокъ заказовъ, кажется, управленіе Нижнетагильскими заводами жаловаться не можетъ.

Мѣдное производство не прекращалось ни въ Нижнетагильскомъ округѣ, ни въ Богословскомъ; въ Южнозаязерской дачѣ Всеволодоблагодатскаго завода начавшееся было развитіе этого производства пріостановилось повидимому на долго, если только не совсѣмъ прекратилось, и, кажется, главнымъ образомъ за недостаткомъ средствъ продолжать его. Въ Выйскомъ заводѣ Нижнетагильскаго округа и въ Богословскомъ заводѣ Богословскаго округа выплавлено штыковой и приготовлено листовой мѣди 147,618 п. 30 ф. (въ 1889—104,280 п. 16 ф.). Увеличеніе полученія мѣди въ обоихъ округахъ объясняется большимъ процентнымъ содержаніемъ мѣди въ проплавленныхъ рудахъ противу добывавшихся въ 1889 году. Добыто было мѣдныхъ рудъ въ обоихъ округахъ до 3.363,328 п. (въ 1889 г. 4.660,227 п.). На всѣхъ работахъ по добычѣ мѣди работало около 2,800 человекъ.

Попутно съ добычей мѣди идетъ въ Богословскомъ округѣ и полученіе камерной сѣрной кислоты и купороснаго масла, первой получено было въ 1890 г. до 12,530 пуд., а второго до 1498 п. 11 ф. Стекланный заводъ отъ времени до времени дѣйствовалъ въ 1890 г. Заводы же хромпиковый, фосфорный и цементный пока еще не окончены устройствомъ.

Для полученія сѣрной же кислоты изъ Спасосѣрноколчеданскаго рудника, находящагося на казенныхъ земляхъ Гороблагодатскаго округа, вывезено на

Елабужскій заводъ Ушкова сѣрнаго колчедана, добытаго на сказанномъ рудникѣ въ 1890 г. 245 рабочими, до 118,900 пуд. (въ 1889 г.—364,850 п.).

Заводы въ Николае-Павдинской дачѣ И. А. Пастухова не дѣйствовали въ 1890 г. и попытокъ къ приведенію ихъ въ дѣйствіе повидимому не было.

Горючимъ матеріаломъ служили, главнымъ образомъ, дрова и древесный уголь; но кромѣ того въ Нижнетагильскомъ округѣ постепенно развивается примѣненіе торфа (въ Нижнесалдинскомъ, Верхнесалдинскомъ и Черноисточенскомъ заводахъ и на Рудянскомъ мѣдномъ рудникѣ).

Въ Выйскомъ заводѣ плавка мѣдныхъ рудъ идетъ на коксѣ, получаемомъ изъ печей при Луневскихъ коняхъ, вблизи Александровскаго завода Пермскаго округа, а кузнечныя работы—въ Нижнетагильскомъ заводѣ—на каменномъ углѣ того же завода.

Добыча золота и платины. Золотые и платиновые промысла въ V Верхотурскомъ Округѣ находятся на земляхъ какъ казенныхъ, такъ и посессионныхъ заводовъ и владѣльческихъ.

Количество добытыхъ благородныхъ металловъ въ V Верхотурскомъ Округѣ за 1890 годъ можно усмотрѣть изъ нижеприведенныхъ таблицъ, составленныхъ по свѣдѣніямъ, доставленнымъ гг. золотопромышленниками.

	Песковъ.	Количество золота.				Среднее содержаніе въ 100 пудахъ песка.
		П.	Ф.	З.	Д.	
I. Шлихового золота.						
<i>А. Изъ россыпныхъ мѣсторожденій.</i>						
а) На земляхъ казенныхъ заводовъ Гороблагодатскаго Округа съ 187 пріисковъ	45.562,988	43	33	79	37	35 д.
въ 1889 году съ 195 пріисковъ	60.204,278	52	24	24	76	33 д.
б) На земляхъ Управленія Государственными Имуществами въ Вагранской дачѣ съ 39 пріисковъ	4.155 655	4	25	30	6	41 д.
въ 1889 году съ 35 пріисковъ	5.332,600	5	12	46	71	37 д.
Въ Ляписной дачѣ съ 20 пріисковъ	3.060,700	3	33	71	93	46 д.
въ 1889 году съ 23 пріисковъ	4 317.500	5	35	34	74	50 д.
Въ Знаменской дачѣ съ 2 пріисковъ	79 300	—	2	12	—	23 ¹ / ₂ д.
въ 1889 году съ 1 пріиска	11,000	—	—	30	—	26 д.
Итого на казенныхъ земляхъ:						
Въ 1890 году	52.858,643	52	15	1	40	
„ 1889 „	69.865,378	63	32	40	29	

	Песковъ.	Количество золота.				Среднее содержание въ 100 пудахъ песка.
		П.	Ф.	З.	Д.	
в) На земляхъ посессионныхъ заводовъ:						
Нижнетагильскаго горнозаводскаго Округа на слѣдникъ П. П. Демидова князя Салъ-Донато.	14.326,100	12	3	80	48	31 д.
въ 1889 году	14.771,200	13	38	62	24	34 д.
г) На владѣльческихъ:						
1) Богословскаго горнаго округа.	22 200,700	27	37	70	—	88 д.
въ 1889 году	25.879,600	23	37	27	30	34 д.
2) Сѣверо-Заозерской дачи	2.489,700	4	33	79	72	71 ¹ / ₂ д.
въ 1889 году	1.818,000	4	4	60	66	70 д.
3) Южно-Заозерской дачи.	562,300	—	36	40	12	61 д.
въ 1889 году	1.166,400	1	34	43	—	58 д.
Николае-Шавдинскихъ заводовъ	1.241,650	1	15	92	3	41 д.
въ 1889 году	1.575,300	1	36	45	65	48 д.
Итого на владѣльческихъ	26.494,350	35	3	89	87	
въ 1889 году	29,021,530	31	32	80	65	
Итого изъ россыпныхъ мѣсторожденій въ 1890 г.	93.679,093	99	22	75	79	
въ 1889 году	113.658.108	109	23	87	22	
<i>Б. Изъ коренныхъ мѣсторожденій</i>						
а) На земляхъ казенныхъ Гороблагодатскаго Округа съ 3 приисковъ	3.160,400	9	38	12	72	1 з. 20 д.
въ 1889 съ 2 приисковъ.	1.028,500	7	4	16	—	2 з. 64 ³ / ₈ .
Всего съ россыпныхъ и коренныхъ мѣсторожденій въ 1890 году	96.839,493	09	20	88	55	
въ 1889 году	114.686,608	116	28	7	22	
II. Шлихой платины.						
<i>Изъ россыпныхъ мѣсторожденій.</i>						
а) На земляхъ казенныхъ заводовъ Гороблагодатскаго Округа съ 76 приисковъ	Пески показаны при золотѣ.	62	15	26	75	50 ¹ / ₂ д.
въ 1889 году съ 32 приисковъ.	лотѣ.	47	8	61	68	29 д.
б) На земляхъ Управленія Государственными Имуществами въ Знаменской дачѣ съ 2 приисковъ	Тоже.	—	5	70	54	67 д.
въ 1889 году съ 1 прииска.		—	1	—	—	16 д.
Итого на казенныхъ земляхъ въ 1890 году.	Пески показаны при золотѣ.	62	21	1	33	
въ 1889 году	лотѣ.	47	9	61	68	

	Песковъ.	Количество золота.				Среднее содержание въ 100 пудахъ песка.
		П.	Ф.	З.	Д.	
в) На земляхъ посессионныхъ заводовъ Нижнетагильскаго горнозаводскаго Округа паслѣдниковъ П. П. Демидова въ 1890 году	17.325,200	53	22	38	—	1 з. 17 д.
въ 1889 году	18.445,700	62	24	8	—	1—29.
г) На земляхъ владѣльческихъ.	Пески показаны при золотѣ.	—	34	55	—	1½ д.
1) Богословскаго горнаго округа.	„	—	38	77	33	2 д.
въ 1889 году.	2.602,040	5	19	46	51	77 д.
2) Николае-Павдинскихъ заводовъ	2.067,700	4	16	5	72	1 з.
въ 1889 году.						
Итого на владѣльческихъ земляхъ въ 1890 году .	2.602,040	6	14	5	51	
въ 1889 году	2.067,700	5	14	83	9	
Всего въ 1890 году	19.927,240	122	17	44	84	
въ 1889 году	20.513,400	115	8	56	77	

О колебаніяхъ, происходящихъ въ ежегодной добычѣ благородныхъ металловъ, и о причинахъ, вызывающихъ оное.

Въ общемъ итогѣ, какъ видно изъ вышеприведенныхъ таблицъ, добыча розсыпного и жильнаго золота въ 1890 году, противъ 1889 года, уменьшилась на 7 пуд. 7 фун. 14 зол. 63 дол. Уменьшеніе это, по отношенію къ золоту въ частности, распространяется по всему V-му Верхотурскому округу, за исключеніемъ Богословскаго округа Половцевой, и Сѣверо-Заозерской дачи несостоятельнаго должника Всеволожскаго, арендуемой О. К. Козицынымъ и К^о. На прискахъ этихъ двухъ владѣльческихъ дачъ и на прискахъ жильныхъ мѣсторожденій казенныхъ дачъ хотя и добыто въ 1890 г. противъ 1889 года, вмѣстѣ, на 7 пуд. 23 фун. 58 зол. 48 дол. золота болѣе, но это количество не можетъ парализовать всего уменьшенія по добычѣ въ другихъ частяхъ округа,—уменьшенія, простирающагося всего на 14 пуд. 30 фун. 73 зол. 15 дол.

По добычѣ платины замѣчается обратное явленіе, а именно увеличеніе въ общемъ, хотя почти на такое же количество, какъ уменьшеніе по добычѣ золота, а именно на 7 пуд. 8 фун. 84 зол. 7 дол., но въ частности разница между добычей за 1890 и добычей за 1889 годъ гораздо значительнѣе. Такъ на прискахъ, находящихся на казенныхъ земляхъ, видно увеличеніе противъ 1889 года на 15 пуд. 11 фун. 35 зол. 61 дол., тогда

какъ на владѣльческихъ и поссесіонныхъ видно уменьшеніе на 9 пуд. 5 ф. 88 зол. 33 дол.

Причины колебаній въ добычѣ золота за 1890 годъ въ разныхъ частяхъ Округа хотя большей частью различны, но все-таки нѣкоторыя изъ нихъ,—главныя,—однѣ и тѣ же и изъ года въ годъ вліяютъ на постепенное уменьшеніе добычи.

Первою главною причиною уменьшенія является устойчивый въ теченіи всего 1890 года низкій курсъ на золото, упавшій еще въ концѣ 1888 года и поставившій всѣхъ золотопромышленниковъ въ невозможность разрабатывать пріиски съ сравнительно убогимъ содержаніемъ, которые при прежнемъ курсѣ, если и не съ большою выгодною, то все-таки могли разрабатываться, оправдывая расходы, да и самый трудъ рабочихъ на пріискахъ.

Второю, тоже существенною причиною уменьшенія въ добычѣ слѣдуетъ признать изработанность пріисковъ и отсутствіе открытій, за небольшими исключеніями, новыхъ благонадежныхъ и хорошо развѣданныхъ мѣсторожденій; малая же и часто полная неразвѣданность вновь заявленныхъ на казенныхъ земляхъ мѣстностей, въ свою очередь, есть результатъ отсутствія свободныхъ капиталовъ у мелкихъ золотопромышленниковъ; крупные-же предприниматели, имѣющіе капиталъ, не рискуютъ задолжать его на основательныя и серьезныя развѣдки.

Сравнительная дороговизна жизненныхъ припасовъ,—хлѣба, овса, сѣна и т. п.,—вслѣдствіе неурожаевъ въ нѣкоторыхъ уѣздахъ Пермской губерніи, занимающихся хлѣбопашествомъ, не могла также остаться безъ вліянія на стоимость добычи золота изъ убогихъ по содержанію песковъ, а слѣдовательно и на прекращеніе, быть можетъ на время, разработки такихъ пріисковъ, которые при другихъ, болѣе благопріятныхъ условіяхъ, могли бы еще разрабатываться.

Кромѣ описанныхъ причинъ колебаній въ добычѣ золота, относящихся ко всѣмъ пріискамъ Округа и главнымъ образомъ къ пріискамъ, находящимся на казенныхъ земляхъ, какъ уже сказано выше, и другія причины,—частныя, мѣстныя,—вліяютъ на эти колебанія; такъ на примѣръ: уменьшеніе въ добычѣ золота слѣдуетъ приписать сравнительно малому еще пока развитію хозяйскихъ работъ предъ старательскими. Эти послѣднія работы хотя и сокращаются, но мало, не смотря на то, что можно считать доказаннымъ вредъ этихъ работъ какъ въ хозяйственномъ, такъ и въ техническомъ отношеніи, по крайней мѣрѣ въ томъ видѣ и по той системѣ, какъ онѣ ведутся на Уралѣ вообще. Въ хозяйственномъ отношеніи старательскія работы вредны тѣмъ, что старатели все еще по привычкѣ продолжаютъ сбывать краденое въ рабочую пору золото скупщикамъ, благодаря тому, что хозяева, производиціе извѣст-

ный расходъ, не могутъ платить тѣхъ высокихъ цѣнъ, какія платятъ эти послѣдніе. Въ техническомъ отношеніи старательскими работами вполне портятся и тѣ немногія мѣсторожденія, кои можно считать почти не тронутыми. Самое отношеніе хозяевъ къ старателямъ, являющимся въ своемъ родѣ пионерами-развѣдчиками, тоже нельзя считать нормальнымъ. Ненормальность эта заключается въ томъ, что старатели, не говоря уже о низкой цѣнѣ, ими получаемой, иногда лишаются, подъ тѣми или другими предлогами, права разработки тѣхъ мѣстъ, которыя ими открыты, между тѣмъ какъ на развѣдку хозяевами или вовсе не производится расходовъ, или расходуется очень мало сравнительно съ дѣломъ.

Сами хозяева, впрочемъ, приписываютъ сокращеніе въ добычѣ уменьшенію числа людей, желающихъ работать на золотыхъ промыслахъ. Явленіе это, повидимому, вытекаетъ изъ всѣхъ вышеописанныхъ причинъ, а въ особенности изъ послѣдней. Уменьшеніе количества золота въ Южно Заозерской дачѣ Хотимскаго и К^о подъ фирмою Южно-Заозерско-Никола-Камское Товарищество, а также и въ Николае-Павдинской дачѣ слѣдуетъ приписать чисто домашнимъ обстоятельствамъ.

Увеличеніе по добычѣ золота въ 1890 году видно только въ Богословскомъ Округѣ Половцовой; въ этомъ округѣ, благодаря энергичнымъ заботамъ Управленія округомъ, стремящагося поставить дѣло по добычѣ золота, какъ и другія производства, на соотвѣтствующее современному состоянію науки положеніе, развиты въ болѣе или менѣе значительной степени хозяйственныя работы съ различными усовершенствованіями. Увеличеніе въ добычѣ за 1890 годъ, какъ видно, противу 1889 года достигаетъ 4 п. 42 зол. 66 дол. Это увеличеніе было бы вѣроятно еще значительнѣе, еслибы въ теченіи зимы 1890 года удалось въ отдаленные пункты Богословскаго Округа препроводить паровые двигатели, ибо въ лѣтнее время въ сѣверныхъ частяхъ Верхотурскаго Округа транспортировка громоздкихъ грузовъ по дорогамъ, идущимъ въ болотистыхъ мѣстностяхъ, — невозможна.

Независимо отъ развитія технической части, на увеличеніе добычи, несомнѣнно, должна вліять примѣрная забота со стороны управленія Округомъ по отношенію къ доставкѣ всѣмъ рабочимъ возможности безостановочно и, сравнительно съ другими мѣстами, дешево пріобрѣтать жизненные принасы.

Подобное-же, если далеко не въ такой степени въ техническомъ отношеніи, отрадное явленіе видно и въ Сѣверо-Заозерской дачѣ, которая нынѣ эксплуатируется компаніей, взявшей въ аренду у конкурснаго по дѣламъ Всеволожскаго Управленія съ обязательствомъ добывать не менѣе 4 пудовъ. Правда, короткій срокъ аренды (осталось еще 2 года) не даетъ возможности сдѣлать тѣхъ солидныхъ затратъ, кои стоило бы произвести въ этой мѣстности, въ особенности по Ивделю, изъ русла котораго, безъ всякихъ дорого стоящихъ приспособленій, все золото извлечено быть не можетъ.

По добычѣ платины за 1890 годъ въ общемъ итогѣ видно не особенное значительное увеличеніе, а именно 7 пуд. 8 фун. 84 зол. 7 дол.; въ частности же усматривается гораздо большее колебаніе въ ту и другую сторону, т. е. увеличеніе на однихъ промыслахъ и уменьшеніе на другихъ. Усиленная добыча платины послѣдовала, какъ и въ 1889 году, на промыслахъ, расположенныхъ на казенныхъ земляхъ и принадлежащихъ мелкимъ золотопромышленникамъ, по преимуществу на пріискахъ по системѣ р. Исѣ. Увеличеніе это за 1890 годъ достигло противу 1889 года до 15 пуд. 11 фун. 35 зол. 61 дол. и слѣдуетъ его приписать прежде всего значительному спросу на платину, бывшему въ 1-й половинѣ 1890 года, благодаря чему металлъ этотъ поднимался въ цѣнѣ до небывалой цифры, которая доходила одно время до 12,000 руб. за пудъ. Благодаря высокому курсу, который держался въ теченіи 1890 года (среднимъ числомъ слѣдуетъ считать около 8,500 руб. за пудъ) многіе, сравнительно убогіе пріиски начали вновь разрабатываться и притомъ весьма значительными работами, по преимуществу открытыми, причемъ не рѣдко отводилось въ разныхъ мѣстахъ русло р. Исѣ; по многимъ пріискамъ, для отлива воды, появились не бывавшіе въ тѣхъ раіонахъ Гороблагодатскаго Округа новые паровые двигатели (около 7 локобилей въ одной въ Нижнетуриной дачѣ). Въ противоположность увеличенію добычи платины на пріискахъ на казенныхъ земляхъ, видно уменьшеніе (тоже на столько, а именно 9 пудовъ 5 фун. 88 золот. 33 дол.) въ считавшемся главнымъ магазиномъ платины Стараго Свѣта — въ Нижнетагильскомъ Округѣ. Хотя Управленіе Нижнетагильскаго Округа и объясняетъ это обстоятельство уменьшеніемъ содержанія платины въ пескахъ, по цифрамъ показываютъ, что уменьшеніе это незначительно, и во всякомъ случаѣ содержаніе платины тамъ много выше, нежели въ разрабатываемыхъ пріискахъ, находящихся на казенныхъ земляхъ: въ то время какъ на послѣднихъ содержаніе въ среднемъ достигаетъ 50¹/₂ д., на пріискахъ Нижне-Тагильскаго Округа оно не менѣе 1 зол. 17 дол. Съ весьма большою вѣроятностью слѣдуетъ приписать это уменьшеніе добычи тѣмъ же причинамъ, коимъ обязано сокращеніе въ добычѣ золота вообще, о чемъ говорено выше, а кромѣ того и тому обстоятельству, что Тагильское Управленіе заключило контрактъ съ англичанами по сравнительно невысокой цѣнѣ, при которой само оно не имѣетъ возможности поднять цѣну (40 коп.), нынѣ имъ платимую старателямъ за золотникъ, выше 60 коп. Это заключенное условіе, въ срединѣ 1890 года, не могло не отразиться и на всей добычѣ платины въ другихъ мѣстахъ Верхотурскаго Округа, такъ какъ англичане, обезпечивши себя условіемъ, никакой цѣны за платину нынѣ не даютъ (покупая изрѣдка только количество не болѣе 10 ф., по расчету 7500—8000 руб. пудъ). Этимъ контрактомъ англичане, конечно, держать въ своихъ рукахъ дѣйствія платиновыхъ промысловъ, которые волей неволей сокращаютъ работы, въ виду безвыгодности добычи при болѣе низкой цѣнѣ. Самое же прекращеніе работъ вызывается въ пріисковыхъ рабочихъ неудовольствіе, отражающееся на жизни окрестныхъ

жителей. Въ видахъ этихъ соображеній, а также для устраненія возможности иностраннѣмъ компаніямъ держать въ своихъ рукахъ русскихъ платинопромышленниковъ, съ цѣлю, быть можетъ, убить все дѣло ради болѣ легкаго и дешеваго затѣмъ приобрѣтенія себѣ платиновыхъ приисковъ подъ разными фиктивными фирмами, не лишне было-бы оказать русскому платиновому промыслу содѣйствіе болѣ или менѣ радикальными мѣрами, къ числу которыхъ, полагаю, главною явилось-бы разрѣшеніе Государственному банку выдавать ссуды подъ платину, на тѣхъ же основаніяхъ какъ это производится подъ другіе металлы (железо, мѣдь, сталь) и издѣлія изъ нихъ (рельсы).

Увеличеніе добычи платины во владѣльческихъ дачахъ, напр. въ Николае-Павдинской, слѣдуетъ приписать тѣмъ же причинамъ, какъ и на приискахъ, находящихся на казенныхъ земляхъ. Въ Богословскомъ округѣ, гдѣ платина добывается только по сопутности, уменьшеніе въ ея добычѣ есть прямой результатъ уменьшенія ея содержанія въ золотоносныхъ пескахъ.

О податяхъ, взимаемыхъ съ и. золотопромышленниковъ въ казну.

Съ 1 января 1888 года льготные (безопошлинные) пуды уничтожены и со всего добытаго золота, какъ-бы мало его ни было, взимается въ пользу казны 3⁰/₁₀₀. Кромѣ же этой подати гг. золотопромышленники вносятъ десятинную подать, коею замѣнена, на основаніи Высочайшаго повелѣнія 19 мая 1881 года, посаженная подать. Подесятинной подати за 1890 годъ причитается къ поступленію до 35,000 руб. (въ 1889 году 35,265 руб. 35 коп.).

Взысканіе въ пользу казны 3⁰/₁₀₀ подати натурою за 1890 годъ должно дать казнѣ, со 109 пуд. 20 фун. 88 зол. 55 дол. шлихового золота и 122 пуд. 17 фун. 44 зол. 84 дол. шлиховой платины, 3 пуд. 11 фун. 41 зол. 3 дол. золота и 3 пуд. 26 фун. 88 зол. 67 дол. платины.

Разработка золотоплатиновыхъ россыпей.

Способы разработки золотоплатиноносныхъ россыпныхъ мѣсторожденій въ V Верхотурскомъ Округѣ довольно разнообразны, и ихъ можно подраздѣлить на двѣ главныя категоріи—на разработку россыпей хозяйственными работами и на разработку старательскими работами.

Изъ числа 248 приисковъ, находящихся на казенныхъ земляхъ и разрабатывающихся на общихъ основаніяхъ, хозяйскія работы велись только на 131 приискѣ, хозяйскія и старательскія на 47 приискахъ, а остальные прииски работали только исключительно старателями. Число разрабатывающихся приисковъ, состоявшихъ въ отчетномъ году за золотопромышленниками, видно изъ слѣдующей таблицы:

	Работающих приисковъ.			И Т О Г О.	Неработавшихъ приисковъ.	Всего приисковъ.
	Хозяйскими работами.	Хозяйскими и старательскими.	Старательскими работами.			
Въ Гороблагодатскомъ Округѣ	96	43	48	187	277	464
въ 1889 году	57	95	43	195	262	457
» Вагранской дачѣ	17	4	18	39	40	79
въ 1889 году	6	20	9	35	47	82
» Ляпинской дачѣ	17	—	3	20	13	33
въ 1889 году	2	18	3	23	16	39
» Знаменской дачѣ	1	—	1	2	1	3
въ 1889 году	—	1	—	1	2	3
Итого въ 1890 году	131	47	70	248	331	579
въ 1889 году	65	134	55	254	327	581

На земляхъ владѣльческихъ и посессіонныхъ заводовъ работы производились хозяйственнымъ и старательскимъ способами: въ Южно-Заозерской дачѣ Николо-Заозерско Камско-Уральскаго Товарищества, въ дачѣ Николае-Павдинскихъ заводовъ, Нижнетагильскихъ заводовъ и Богословскаго Округа.

Разработка росышей хозяйскими работами болѣе или менѣе удовлетворительна въ техническомъ отношеніи; разработка же росышей старательскими работами все еще оставляетъ желать многого, вслѣдствіе чего промысловый надзоръ неоднократно принужденъ былъ привлекать къ ответственности тѣхъ лицъ, благодаря недосмотру коихъ и непринятію съ ихъ стороны мѣръ предосторожности были несчастные случаи, окончившіеся смертью рабочихъ.

При хозяйскихъ работахъ лишь въ рѣдкихъ случаяхъ употребляются законтракованные рабочіе, болѣею же частію эти работы исполняются вольными рабочими изъ поденной или даже задѣльной платы.

Вслѣдствіе крайней неясности опредѣленія въ уставѣ о частной золотопромышленности, что слѣдуетъ понимать подъ названіемъ старательскихъ работъ (кромѣ только одного, что старательскія артели должны состояться не менѣе, какъ изъ 10 человѣкъ), является отсутствіе такихъ артелей, которыя бы заключали съ хозяиномъ прииска условія, или были устроены согласно тому, какъ составитель устава о частной золотопромышленности и правилъ о паймѣ рабочихъ на Сибирскія промысла, вѣроятно, предполагалъ, но не выяснилъ

Обыкновенно гг. золотопромышленники представляют только списки рабочимъ, въ коихъ поименовывается не менѣе 10 человекъ. Эти то рабочіе, гдѣ хотятъ, тамъ, въ большинствѣ случаевъ, и разрабатываютъ извѣстное розсыпное мѣсторожденіе, добываютъ пески, промываютъ ихъ, и добытое золото и платину сдаютъ золотопромышленникамъ, которые и платятъ имъ съ золотника уже не 4—5 руб., какъ въ прежніе годы, а отъ 3 до 4 за золото, а за платину платятъ 1 р. и 1 р. 20 к., поднимая иногда эту цѣну до 2-хъ и даже въ рѣдкихъ случаяхъ до 3 руб.; при этомъ золотопромышленники часто не вѣдаютъ даже съ какого пріиска они приобретаютъ металлъ и уже совсѣмъ не знаютъ никакихъ расходовъ по развѣдкамъ, крѣпленіямъ и прочее, кромѣ развѣ, и то не у всѣхъ, расхода на жалованье довѣренному, принимающему золото.

Добиться, чтобы мѣстные рабочіе, приходящіе изъ-за разстоянія около 30 верстъ, имѣли отъ волостей или сельскихъ правленій расчетныя книжки, до сихъ поръ невозможно, такъ какъ золотопромышленники и рабочіе заявляютъ, что волости имъ таковыхъ не выдаютъ, часто даже не мотивируя причину отказа.

Открытыя работы преимущественно развиты при хозяйскихъ работахъ, на промыслахъ владѣльческихъ и посессионныхъ заводовъ, и, какъ исключеніе, на весьма ограниченномъ числѣ золотыхъ пріисковъ, расположенныхъ въ дачахъ казенныхъ, болѣе или менѣе крупныхъ промысловъ, какъ напри- мѣръ Богомолова, Ципляева, Шевелина, Бурдакова и Фергель.

На платиновыхъ пріискахъ, при увеличеніи стоимости платины, у многихъ мелкихъ золотопромышленниковъ также появились болѣе или менѣе значительныя открытыя разработки, но только при хозяйственныхъ работахъ.

При такъ называемыхъ старательскихъ работахъ открытыя работы составляютъ рѣдкое исключеніе. Эти работы ведутся только тогда, когда приходится старателямъ промывать пески по руслу рѣчекъ или подерниковые. Если же надъ песками залегаетъ торфъ, даже только въ 2 аршина, а иногда и 1 аршинъ, то уже обязательно ведутся подземныя работы при посредствѣ дудокъ и шахтъ, плохо крѣпленныхъ, а иногда, хотя нынѣ очень рѣдко, и вовсе некрѣпленныхъ, отъ которыхъ проводятся въ разныя стороны незначительной длины выработки (орты), рѣдко достигающія 5 саж. длины, въ большинствѣ же случаевъ не превосходящія 2—3 сажень. При глубинѣ же, большей 2-хъ аршинъ, подземныя работы даже и на хозяйскихъ разработкахъ считаются чуть ли не обязательными. Противъ этого рода разработокъ (дудками) не мало было промысловымъ надзоромъ предъявлено требованій, въ виду не безопасности ихъ и массы несчастныхъ случаевъ, и по видимому работы эти постепенно начинаютъ улучшаться въ томъ смыслѣ, что совсѣмъ некрѣпленные дудки выходятъ изъ употребленія и въ теченіи 1890 года онѣ представлялись лишь какъ исключеніе. Такая переменна является послѣдствіемъ не только привлеченія къ строгой отвѣтственности виновныхъ

въ несчастныхъ съ рабочими случаяхъ, по еще и того обстоятельства, что на окружающихъ Гороблагодатскій округъ посесіонныхъ и владѣльческихъ дачахъ подобнаго рода выработки (дудки) ни на какихъ работахъ, — ни на хозяйскихъ ни на старательскихъ, — не разрѣшались. Какъ на примѣръ открытыхъ работъ разрѣзами, изъ коихъ торфа и пески перевозятся на лошадяхъ въ 2 колесныхъ таратайкахъ или телѣгахъ, а при небольшихъ разрѣзахъ на тачкахъ людьми, — можно указать на нѣкоторые промысла въ Нижнетагильскомъ округѣ посесіонныхъ заводовъ, а также на промысла, во владѣльческихъ дачахъ находящіеся. Приэтомъ на нѣкоторыхъ прискахъ, какъ напр. на Большо-Волчанскомъ прискѣ Богословскаго округа, на прискахъ Лангуръ Южно Заозерской дачи и Николаевскомъ и Правдивомъ прискахъ купца Богомолова, имѣются переносныя желѣзныя дороги съ надлежащими вагончиками; на вновь устроенномъ въ 1888 году Чернорѣченскомъ прискѣ въ Богословскомъ округѣ отвозъ песковъ изъ разрѣза къ промывальной машинѣ производится на разстояніи $2\frac{1}{2}$ версты по узкоколейной желѣзной дорогѣ, въ вагонахъ на 400 пудовъ нагрузки, помощью паровозовъ съ центромъ тяжести ниже осей колесъ; паровозы эти работы Мотовилихинскаго завода, изъ числа бывшихъ въ употребленіи на Богословско-Сосьвинской желѣзной дорогѣ, до введенія на этой дорогѣ новыхъ локомотивовъ.

На этихъ-же прискахъ и на нѣкоторыхъ другихъ (впрочемъ весьма не многихъ) при значительной толщинѣ торфовъ (отъ 10 до 30 арш.) имѣются на глубинѣ разрѣзовъ водоотливныя машины. Въ большинствѣ случаевъ отливъ воды производится бадьями.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, гдѣ дно рѣки представляетъ розсыпь, производятъ отводъ рѣкъ посредствомъ довольно дорого стоящихъ дамбъ; такъ отведена рѣка Тагиль, въ нѣсколькихъ мѣстахъ и на довольно значительномъ протяженіи. Въ другихъ случаяхъ (даже часто и у золотопромышленниковъ, работающихъ на казенныхъ земляхъ, напр. у Переяславцева, Бурдакова, Шараваяева, Смольникова), и по преимуществу на платиновыхъ прискахъ, отводятъ рѣки, пользуясь ихъ изгибомъ. Въ третьихъ, нерѣдко подводятъ къ промывкамъ чуть ни цѣлыя рѣки на протяженіи 3—5 версты, какъ напримѣръ въ Богословскомъ округѣ на 2 прискахъ; наконецъ въ этомъ же послѣднемъ округѣ еще не окончено устройство цѣлой системы водяного хозяйства. Опыты же по снятію торфовъ напоромъ струи воды, выбрасываемой водокачальной машиной, удались и дали болѣе или менѣе благопріятные результаты, такъ что есть основаніе думать, что этотъ способъ работъ лѣтомъ 1891 года на 2 прискахъ въ большихъ размѣрахъ предоставитъ возможность добыть золото изъ песковъ, сравнительно съ убогимъ содержаніемъ, ибо по опытамъ оказалось возможнымъ разрабатывать съ выгодой даже приска съ содержаніемъ 13 дол. золота въ 100 пуд. По примѣненію этого способа на прискахъ Богословскаго округа работаетъ горный инженеръ В. Н. Мауровъ.

Доставка добытыхъ въ подземныхъ выработкахъ песковъ произво-

дится,—на болѣе значительныхъ, впрочемъ, сравнительно не многихъ пріискахъ,—по шахтамъ въ бадьяхъ при посредствѣ коннаго ворота. На большинствѣ же, и въ особенности на пріискахъ мелкихъ золотопромышленниковъ, подъемъ производится лѣтомъ и зимой по шахтамъ малаго размѣра, или вѣрнѣе по крѣпленнымъ шурфамъ, въ бадьяхъ, соотвѣтствующихъ размѣровъ (ведро вышиною 12 вершковъ, имѣющее верхній діаметръ 14 вершковъ); въ этихъ же бадьяхъ, подвѣшенныхъ на канатахъ, производится спускъ рабочихъ, по моему мнѣнію крайне не безопасный, хотя въ буквальномъ смыслѣ какъ бы и не противорѣчащій правиламъ безопаснаго веденія работъ. Не смотря на постоянныя предупрежденія объ устройствѣ переносныхъ лѣстницъ, подобный способъ спуска рабочихъ все таки еще держится, хотя уже и начинаетъ выводиться въ нѣкоторыхъ районахъ.

Какъ исключеніе, являются способы добычи песковъ изъ рѣкъ. Такой способъ практикуется въ Сѣверо-Заозерской дачѣ Н. Н. Всеволожскаго изъ рѣки Ивделя, при посредствѣ предварительнаго вымораживанія небольшими участками части рѣкъ до песковъ, а затѣмъ оттаиванія песковъ до почвы. Этотъ способъ требуетъ особаго навыка и крайней осторожности. Довольно оригинальный способъ ведется въ дачѣ Нижнетагильскихъ заводовъ по р. Тагилу (хищническій), при которомъ два рабочихъ помѣщаются на небольшомъ плотѣ по срединѣ рѣки, одинъ изъ нихъ достаетъ съ дна рѣки совкомъ, насаженнымъ на длинномъ шестѣ, пески, находящіеся между глыбами пудовъ по 100—300 камней, а другой промываетъ ихъ тутъ же въ ковшѣ. Подобнымъ этому послѣднему способу производится добыча черпакомъ, прикрѣпляющимся къ одному концу цѣпи, наматываемой на воротъ, находящійся на противоположномъ берегу; надавливая на длинную ручку черпака, рабочій вибдируетъ послѣдній въ дно рѣки болѣе или менѣе глубоко, причемъ достается сразу 2—3 и даже 4 пуда песковъ, которые и промываются тутъ же на плоту, на которомъ установленъ воротъ.

Промыва песковъ, добытыхъ изъ россыпей, на промыслахъ, расположенныхъ на казенныхъ земляхъ заводовъ Гороблагодатскаго Округа и Вагранской и Лялинской дачъ управленія государственныхъ имуществъ, производилась на 466 вашгердахъ, 118 американкахъ, 11 чашахъ, 16-ти паровыхъ машинахъ, 2 толчяхъ, 1 бутарѣ и 4 погонахъ.

На промыслахъ Нижнетагильскихъ посессионныхъ заводовъ—на 2 американкахъ, 315 грохотахъ, 77 шлюзахъ, 2 бочкахъ при паровой машинѣ.

На промыслахъ Богословскаго округа—на 2 шлюзахъ и 154 ручныхъ вашгердахъ.

На промыслахъ Южно-Заозерской дачи—на 15 вашгердахъ.

На пріискахъ Сѣверо-Заозерской дачи—на 20 вашгердахъ.

На пріискахъ Николае-Павдинскихъ заводовъ—на 13 вашгердахъ и 1 бутарѣ.

При открытыхъ работахъ добыча песковъ и промывка ихъ производилась

большую часть на одну смену, но во многих случаях на две, почему в сутки было от 12 до 24 рабочих часов.

На некоторых промыслах, находящихся как на казенных, так и на владельческих и посессионных землях, при разработках россыпных месторождений хозяйскими работами, а в некоторых случаях и старательскими (как в Нижнетагильской посессионной даче), в течении отчетного года задолжались паровые и водяные двигатели, но за непредставлением заводу управлениями и некоторыми золотопромышленниками полных сведений о последних, т. е. о водяных двигателях, общее число их пока остается неопределенным точно; что же касается паровых машин, кои служат преимущественно для водоотливов, то число таковых на приисках V Верхотурского Округа достигает до 7, водяных же двигателей, — разных мелких колес, — не менее 50.

Одно из весьма важных неудобств в развитии золотопромышленности, являвшееся в распоряжении водою, устранено с изданием нового закона о пользовании водою.

Разработка коренных (жильных) месторождений благородных металлов.

При разведке и разработке коренных месторождений добыча пород производилась ручным бурением шуров и взрывом их помощью динамита или пороха. Добыча или обработка добытых пород велась преимущественно на две смены. Работы подземныя.

В 1890 году производилась разработка коренных месторождений золота в V Верхотурском Округе только на двух, более значительных приисках на Николаевском и Правдивом купца Богомолва в Верхнетуринской даче Гороблагодатского Округа, по систем р. Салды; менее значительная разработка велась еще в той-же Верхнетуринской даче по той же речке Салды на Архангельском прииске Циплева.

Существующая за Северо-Заозерской дачей, в 15 верстах на север от Нижнего Ивделя, в Лялинской даче на Елизаветинском и Пророко-Ильинском приисках Шлюгина кварцевыя месторождения не оправдали надежд и дело быть может на время, а впрочем что и на всегда, или по крайней мере очень на долго, прекратилось, благодаря тому, что все устройство работ было основано только лишь на пробе одного кварцевого куска, взятого даже не из генеральной пробы.

Проба одного куска кварца в Уральской химической Лаборатории была, по вычислению содержания в кварцевом куске, 16 золотников от 100 пуд., но это вероятно только и был тот кусок, который пробовался. При работ же содержание золота в 100 пудах породы не оказалось даже равным $\frac{1}{4}$ золотника.

Разработка месторождений, принадлежащих Богомолву, — Николаевского,

Правдиваго и другихъ пріисковъ, развивается все въ большихъ и большихъ размѣрахъ противу прежнихъ лѣтъ, хотя количество золота, добытаго изъ нихъ въ 1890 году, и меньше чѣмъ въ 1889 г., вслѣдствіе уменьшенія содержанія его съ удаленіемъ жилы въ глубь, а также и вслѣдствіе болѣе тщательнаго и полнаго выниманія какъ богатыхъ золотосодержащихъ кварцевыхъ породъ, такъ и бѣдныхъ по содержанію зальбацдовъ, разубоживающихъ богатяя жилы. Вообще же добыча руднаго золота поддерживается въ тѣхъ размѣрахъ какъ она была ранѣе.

Кварцевое жильное мѣсторожденіе золота открыто въ 1880 году Екатеринбургскимъ купцомъ Иваномъ Петровичемъ Богомолowymъ сначала на Николаевскомъ пріискѣ, отведенномъ ему, Богомолову, въ 1876 году на лѣвой сторонѣ р. Кушайки; за тѣмъ имъ-же найдено въ 1886 г. на соседнемъ Правдивомъ пріискѣ, отведенномъ въ 1874 году Петру Богомолову.

Съ открытіемъ жильнаго мѣсторожденія золота на Николаевскомъ пріискѣ Салдинской системы Богомолowymъ, имъ установлена правильная разработка его, а затѣмъ въ 1887 году и Правдиваго пріиска. Въ настоящее время по простиранію жилы заложено нѣсколько (до 12) шахтъ на обоихъ пріискахъ, изъ нихъ главнѣйшія: Ильинская, Трехъ - Святительская, Ульяновская, Николаевская, —наиболѣе глубокия.

Развѣданы жилы и добываются кварцевыя, содержація золото породы съ глубины 11—12—36 сажень. Откачка воды производится большими водоотливными машинами, коихъ 3. Добыча породы производится помощью ручной порохоострѣльной работы; при послѣдней употребляется динамитъ. Шурфы дѣлаются ручнымъ буреніемъ; доставка породъ до шахтъ производится въ двухъ ручныхъ телѣжкахъ. На поверхность порода поднимается въ бадьяхъ, могущихъ принять ея до 15—20 пудовъ; бадьи принимаются преимущественно коннымъ воротомъ, а машины нигдѣ не введены, хотя это не могло-бы быть безвыгодно при существованіи 5 паровыхъ котловъ, довольно сильныхъ, изъ коихъ, при томъ, нѣкоторые локомобильной системы.

Обработка породъ производилась подъ 2 толчелми о 5 пестахъ каждая, нынѣ, впрочемъ, уже замѣненныхъ 2-мя парами бѣгуновъ и мутилокъ, и кромѣ того въ 3 чугунныхъ чашахъ съ 3 парами бѣгуновъ съ кольцами изъ мартеповской стали. Улавливается золото посредствомъ длинныхъ шлюзовъ, покрытыхъ мѣдными отполированными листами. Въ сутки протолачивается и промывается до 3000 пуд. кварца, при содержаніи золота отъ 4 до 6 золотниковъ въ 100 пудахъ; но такъ какъ кварцевая жила добывается вмѣстѣ съ зальбандомъ, при чемъ захватываются и боковыя породы, бѣдныя содержаніемъ золота, то содержаніе въ 100 пудахъ при валовой промывкѣ падаетъ до 2¹/₂ и даже до 2 золотниковъ. Ранѣе же промывались лишь породы съ болѣе богатымъ содержаніемъ.

Промывка производится водою, выкачиваемою изъ шахтъ машинами при помощи насосовъ. Всѣ паровыя машины даютъ не менѣе 80 паровыхъ лошадиныхъ силъ.

Въ 1890 году на этомъ рудникѣ произошло довольно крупное несчастіе, именно сгорѣла самая старая и дорогая Трехъ-Святительская шахта съ толчеей, фабрикой и водоотливными устройствами. Это обстоятельство тоже имѣетъ значительное вліяніе на уменьшеніе въ добычѣ жильнаго золота на пріискахъ Богомолова, такъ какъ работы были пущены лишь въ сентябрѣ 1890 года.

Описанные результаты разработки жильнаго мѣсторожденія въ Гороблагодатскомъ кругѣ, полученные Богомоловымъ, подали примѣръ и другимъ золотопромышленникамъ къ подобной же предпріимчивости и въ другихъ мѣстахъ Урала, и вскорѣ добыча руднаго золота, вѣроятно, достигнетъ на Уралѣ значительныхъ размѣровъ, если къ тому не встрѣтятся помѣхи, подобныя тѣмъ, которыя постигли, напримѣръ, сосѣдей Богомоловскихъ пріисковъ Архангельскій Ципляева и К^о. На этомъ послѣднемъ, на основаніи развѣдки шурфа, поставлены были дорого стоящіе механизмы и постройки (до 70,000 руб.), а намыто всего было только 4 пуда кварцеваго золота, вслѣдъ за чѣмъ мѣсторожденіе выклинилось. Хотя теперь усиленныя развѣдки и продолжаются, но пока удовлетворительныхъ результатовъ ни какихъ не получено, и это тѣмъ болѣе прискорбно, что въ этомъ случаѣ счастье пепоблагопріятствовало такому золотопромышленнику, какъ г. Ципляевъ, который отличается гуманностію къ рабочимъ и умѣніемъ вести хозяйство золотопромышленности.

О служащихъ и рабочихъ на пріискахъ.

Время прихода на пріиски законтрактованныхъ рабочихъ, нанимаемыхъ для хозяйскихъ работъ, бываетъ большею частію съ 15 апрѣля по 1 мая, а выходъ рабочихъ съ пріисковъ—съ 15 октября по 1 ноября. Передвиженіе контрактныхъ рабочихъ совершается артелями, частію пѣшкомъ, частію на лошадяхъ, за исключеніемъ рѣдкихъ случаевъ, безъ всякаго особаго надзора, какого либо избраннаго артельного старосты, и только иногда подъ надзоромъ одного изъ пріисковыхъ служащихъ.

Контрактуются и передвигаются на промысла такимъ образомъ самое незначительное число изъ нанятыхъ рабочихъ; большая-же часть ихъ состоитъ, какъ уже выше сказано, изъ такъ называемыхъ старателей, переходящихъ съ одного пріиска на другой и не связывающихъ себя съ золотопромышленниками никакими точно опредѣленными обязательствами, кромѣ условной платы съ золотника добытого золота или платины.

Прибѣгаютъ къ найму послѣдняго рода рабочихъ хозяева даже большихъ промысловъ, а также и управленія владѣльческихъ и посессіонныхъ земель. Происходитъ это большею частію по необходимости, вслѣдствіе отсутствія въ рукахъ владѣльцевъ какихъ либо гарантій относительно рабочихъ, то и дѣло оставляющихъ самовольно работу и уходящихъ до окончанія срока безъ паспортовъ; при томъ рабочіе нерѣдко обращаются къ мировымъ учрежде-

ніямъ, жалуясь на задержаніе хозяевами паспортовъ. Судиться хозяевамъ и управленіямъ съ такими рабочими, особенно приходящими изъ другихъ губерній, не приходится, во избѣжаніе бесполезной траты времени, водворять-же ихъ обратно нѣтъ никакой возможности, при такомъ положеніи дѣла, а потому владѣльцы и управляющіе присковъ поступаются задатками и заборами и на этомъ сравнительно не мало теряютъ. Правда, что есть и такіе хозяева присковъ, которые умѣютъ закабалить рабочихъ (старателей) изъ мѣстныхъ жителей, выдавая имъ за золото негласно товаромъ, иногда даже недоброкачественнымъ; но противу этого нынѣ уже приняты мѣры податнымъ инспекторомъ, влѣдствіи чего масса золотопромышленниковъ привлекается къ отвѣтственности за неимѣніе торговыхъ свидѣтельствъ. Эта мѣра уже повлекла за собою закрытіе дѣйствій нѣкоторыхъ присковъ въ особенности подозрительныхъ золотопромышленниковъ.

Число служащихъ и рабочихъ людей, обращавшихся въ работѣ на золотыхъ промыслахъ V Верхотурскаго Округа въ теченіи отчетнаго года было всего 10,900 человѣкъ, что видно изъ слѣдующей таблицы.

	Находилось на промыслахъ:				
	Служащихъ.	Мужчинъ.	Женщинъ.	Подростковъ.	Всего.
Въ Верхотурскомъ и Кунгурскомъ уѣздахъ.	123	5,283	1,959	351	7,716
въ 1889 году.	319	4,328	2,141	135	6,923
На земляхъ владѣльческихъ и посессіонныхъ заводовъ.	97	2,155	850	82	3,184
въ 1889 году	118	3,120	1,346	63	4,647
Итого	220	7,438	2,809	433	10,900
въ 1889 г.	437	7,448	3,487	198	11,570

Плата рабочимъ на прискахъ весьма различна и зависитъ отъ густоты населенія, спроса и условій предпріятія; но вообще мужчинамъ она колебалась отъ 15 до 30 руб. въ мѣсяцъ или отъ 50 коп. до 1 руб. 20 коп. за поденщину; женщинамъ—отъ 10 до 15 руб. въ мѣсяцъ или отъ 30 до 50 к. за поденщину; и подросткамъ отъ 10 до 18 руб. въ мѣсяцъ или отъ 30 до 60 коп. за поденщину.

О числѣ рабочихъ старателей, при постоянномъ ихъ переходѣ съ одного приска на другой, трудно имѣть точныя вѣрныя свѣдѣнія, тѣмъ болѣе, что присковья управленія, вопреки настояніямъ, оказываются не всегда исправными въ доставленіи правильныхъ отчетовъ.

Плата старателямъ на промыслахъ V Верхотурскаго Округа произвольная и тоже разнообразная. Какія соображенія руководятъ хозяиномъ приска

при назначеніи той или другой платы,—откровенно говоря, трудно сказать: содержаніе-ли металловъ въ розсыпяхъ, трудность-ли работъ, мѣстных-ли условія или другіе какіе либо личные расчеты; тѣмъ не менѣ плата колебалась въ предѣлахъ за золотникъ золота отъ 3 до 4 руб., т. е. той же платы, какая была въ 1889 г. при высокому курсу. На земляхъ владѣльческихъ и поссесіонныхъ заводовъ за 1890 г. она была также отъ 3 до 4 руб. За золотникъ платины на казенныхъ земляхъ старатели получали отъ 1 р. 20 к. до 1 р. 50 к., а на земляхъ владѣльческихъ и поссесіонныхъ заводовъ—отъ 40 до 70 коп.

Способъ продовольствія пищею контрактныхъ рабочихъ преимущественно артельный, съ отпускомъ въ мѣсяцъ опредѣленнаго количества муки ржаной, крупъ или гороху, соли, мяса, чаю, сахару, сала (а въ посты постнаго масла); иногда рабочіе получаютъ отъ хозяевъ припасы подъ работы, равно какъ одежду и обувь, или покупаютъ все это въ лежащихъ не въ далекѣ селеніяхъ.

Контрактнымъ и постояннымъ рабочимъ по воскреснымъ и праздничнымъ днямъ, а у иныхъ и въ рабочіе дни, при работѣ въ водяныхъ работахъ, выдается винная порція, но старателямъ таковой не полагается.

Такого рода порядокъ существуетъ преимущественно на пріискахъ Богомолова, Переяславцева и еще на нѣкоторыхъ пріискахъ другихъ золотопромышленниковъ.

Старатели же привозятъ для начала работъ провизію обыкновенно сами, а потомъ уже берутъ у хозяевъ, которые на многихъ пріискахъ держатъ припасы и отпускаютъ ихъ старателямъ или за наличныя деньги, или, что бываетъ чаще, подъ золото, сданное хозяину пріиска, или наконецъ даже въ кредитъ. Такъ какъ этого рода операція есть своего рода воспрещенная торговля, то, какъ уже выше сказано, на нее обращено вниманіе податной инспекціей, помимо пріисковой полиціи.

Медицинская и санитарная часть на пріискахъ какъ въ 1888 г., такъ и въ 1890 году.

Нигдѣ собственно на пріискахъ больницъ нѣтъ, за исключеніемъ Николаевского и Правдиваго пріисковъ Богомолова и Александро-Невскаго Ципляева, гдѣ имѣются больницы и фельдшера, у перваго же отъ времени до времени навѣщаетъ годовою врачъ. Заболѣвающіе на пріискахъ Нижнетагильскаго и Богословскаго Округовъ, а также на пріискахъ, находящихся въ дачахъ Николае-Павдинской и Сѣверо-Заозерской, препровождаются въ ближайшій заводскій госпиталь, а въ Нижнетагильскомъ Округѣ, при болѣе серьезныхъ болѣзняхъ, большыя препровождаются въ Нижнетагильскій главный заводскій госпиталь Округа. Точныхъ свѣдѣній о большихъ дачъ нельзя, ибо какъ заводууправленія, такъ и частныя золотопромышленники, объ нихъ въ свѣ-

дѣлійхъ не сообщаютъ. Частные золотопромышленники обыкновенно увольняютъ заболѣвшаго рабочаго съ пріиска тотчасъ и лишь въ крайнихъ случаяхъ, какъ напр. увѣчья, доставляютъ до госпиталей казенныхъ заводовъ, гдѣ имъ не отказываютъ въ помощи.

Въ санитарномъ отношеніи на большинствѣ промысловъ, находящихся на казенныхъ земляхъ Гороблагодатскаго Округа, а также въ Вагранской и Лялинской дачахъ управленія Государственныхъ Имуществъ, видно полное отсутствіе заботливости хозяевъ.

Отсутствіе сколько нибудь сносныхъ казармъ для рабочихъ въ зимнее время, порядочныхъ амбаровъ для складовъ припасовъ и матеріаловъ, а иногда (довольно часто) даже и конторокъ, гдѣ бы хранилось золото и золото-записныя книги, — составляетъ обычное явленіе на пріискахъ, принадлежащихъ такъ называемымъ мелкимъ золотопромышленникамъ, которые на самомъ дѣлѣ мелки лишь по дѣйствительнымъ работамъ, по сдачѣ же въ казну цѣлыхъ пудовъ золота съ нѣсколькихъ пріисковъ могутъ подходить къ категоріи болѣе или менѣе крупныхъ золотопромышленниковъ. Только плохія, часто даже далеко не безопасныя помѣщенія для промывки песковъ зимою — составляютъ принадлежность почти всѣхъ пріисковъ.

Дороги на промыслахъ.

Промысловыя дороги по преимуществу не устроены. На нѣкоторые же пріиски въ Сѣверной части Верхотурскаго Округа проѣздъ даже верхомъ затруднителенъ, особенно въ дождливое время, и это обстоятельство не могло не тормозить развитіе золотопромышленности въ тѣхъ мѣстностяхъ, гдѣ работаетъ Сѣверная Экспедиція. Отсутствіе солидарности между золотопромышленниками тоже много содѣйствуетъ неустроенности дорогъ. Каждый золотопромышленникъ старается проѣхать на свой пріискъ по дорогамъ, проложеннымъ, въ силу необходимости, другими золотопромышленниками. Между пріисками, расположенными на земляхъ Нижнетагильскаго горнозаводскаго и Богословскаго Округовъ, дороги довольно сносны, но въ Сѣверо-и Южно-Заозерскихъ дачахъ, а также въ дачѣ Николае-Павдинскихъ заводовъ, — онѣ несравненно хуже.

Школы и церкви.

Училищъ на частныхъ промыслахъ пока нигдѣ не имѣется, хотя на пріискахъ Богомолова предполагается въ недалекомъ будущемъ устроить таковыя въ виду большого количества дѣтей, выросшихъ и проживающихъ на его промыслахъ.

Особо устроенныхъ церквей на пріискахъ нѣтъ, кромѣ часовни на Преображенскомъ пріискѣ по рѣчкѣ Маньѣ въ Верхотурскомъ уѣздѣ и бывшей на Ключевскомъ пріискѣ, нынѣ сгорѣвшей.

Духовныя требы на приискахъ исполняются, въ случаѣ надобности, ближайшими священниками. Въ этомъ отношеніи весьма желательно устройство нѣсколькихъ походныхъ церквей въ тѣхъ пунктахъ, гдѣ прииски болѣе или менѣе сгруппировались, въ дали отъ селеній, въ коихъ хотя и есть церкви, но въ дурную погоду по плохимъ дорогамъ не особенно охотно посѣщаются. Устройство церквей на приискахъ, кажется, уменьшило бы столь неудобное и невыгодное убиваніе времени на ходженіе якобы домой и возвращеніе на приискъ, а вмѣстѣ уменьшило бы связанное съ этими прогулками пьянство по селеніямъ и поздній, вслѣдствіе этого, напимѣръ на 3 и 4 день праздника, выѣздъ на приискъ рабочаго. Главнѣйшими пунктами такихъ походныхъ церквей могли бы быть: 1) Елизаветинскій или Хіоніевскій прииски Переяславцева по р. Серебряной; 2) Николае-Правдивый Богомолова по системѣ Салды; 3) Кавказскій или Маріинскій прииски Бурдакова по р. Исъ; 4) Александровскій приискъ Шевелипа въ Вагранской дачѣ по р. Кедровой; 5) прииска Шаньгина въ Лялинской дачѣ по р. Миньѣ; 6) Чернорѣчинскій и Мостовской прииски въ Богословскомъ горномъ Округѣ; 7) Горно-Павловскій, Карасихинскій и Авроринскій прииска въ Нижнетагильскомъ горномъ Округѣ.

О происшествіяхъ.

Въ отчетномъ году на золотыхъ приискахъ V Верхотурскаго округа произошло несчастныхъ случаевъ съ рабочими 14, изъ нихъ окончившихся смертью 5, изъ коихъ одинъ случай скоропостижной смерти и 4 случая отчасти по собственной неосторожности, а отчасти вслѣдствіе непринятія мѣръ безопасности приисковыми управленіями. Послѣдніе 4 случая суть слѣдующіе:

1) На Павло-Анатольскомъ приискѣ Нижнетагильскаго округа рабочаго Побейкина ушибло до смерти въ выработкѣ вылетѣвшей изъ крѣпи плахой и обвалившейся на него землей.

2) На Правдивомъ приискѣ купца Богомолова обывательскую жену Марью Рукавишникову, работавшую при чашѣ, придавило бѣгунами къ стѣнкамъ чаши, послѣ чего она того же числа умерла.

3) На Мало-Кушвинскомъ приискѣ Нижнетагильскаго округа рабочему Трофиму Иванову Шелыгину причинило смерть въ шахтѣ, отъ скопившихся въ ней газовъ.

4) На Ольгинскомъ приискѣ Кропотова рабочему Капитону Безонову отвалившейся въ забоѣ глыбой песка причинило переломъ реберъ и онъ умеръ.

Промысловый надзоръ.

Всѣ прииски, какъ уже сказано въ началѣ, находятся подъ ближайшимъ веденіемъ окружнаго инженера V Верхотурскаго округа, имѣющаго мѣстопребываніе въ Кушвѣ. Для завѣдыванія полицейскою частію, по зо-

лотымъ промысламъ V Верхотурскаго округа, имѣется особый полицейскій чиновникъ, откомандированный изъ губернскаго правленія въ штатѣ уѣзднаго полицейскаго управленія и подчиненный губернатору и уѣздному исправнику. Содержаніе этотъ полицейскій чиновникъ получаетъ отъ горнаго вѣдомства.

Съ 1 января 1888 года часть Верхотурскаго округа, къ которую входятъ только казенныя земли, раздѣлена на 8 участковъ (Гороблагодатскій на 6, а Вагранская и Лялинская дачи на 2); въ каждомъ участкѣ имѣется особый участковый конный стражникъ съ содержаніемъ по 25 руб. въ мѣсяцъ; къ нимъ въ нѣкоторыхъ большихъ участкахъ прикомандированы въ помощь конные или пѣшіе стражники (первые съ жалованьемъ 20 руб., а вторые 15 руб. въ мѣсяцъ,—4 человѣка).

Кромѣ того при полицейскомъ чиновникѣ, согласно предписанію Главнаго Начальника Уральскихъ горныхъ заводовъ отъ 13 мая 1887 года за № 2965, состоятъ 4 конныхъ и 1 пѣшій, а при окружномъ инженерѣ, согласно предписаній отъ 13 мая 1887 года за № 2965 и 30-го ноября 1884 года за № 7320, 1 конный и 2 пѣшихъ стражника, изъ коихъ 1 пѣшій стражникъ для охраны канцеляріи.

Участковые стражники имѣютъ опредѣленныя инструкціи отъ окружнаго инженера, данныя на основаніи распоряженій начальства. Носятъ всѣ стражники однообразную одежду, которую желательно было-бы признать форменною, равно какъ желательно чтобы участковымъ стражникамъ даны были права урядниковъ. Кромѣ выше сказанныхъ полицейскаго чиновника и стражниковъ имѣлось наблюденіе за порядкомъ на промыслахъ и заводахъ Сѣверно и Южно-Заозерской дачъ Богословскаго и Нижнетагильскаго округовъ и со стороны общей полиціи—становыхъ приставовъ—черезъ посредство урядниковъ, содержащихся за счетъ заводууправленій. На промыслахъ частныхъ золотопромышленниковъ Богомолова и Фергель имѣютъ прискоковыхъ стражниковъ за счетъ владѣльцевъ.

При горныхъ работахъ въ Верхотурскомъ округѣ употреблялись различныя взрывчатыя вещества, изъ коихъ израсходовано за 1890 годъ:

гремучаго студня	} до	1,310 п. 30 ¹ / ₂ ф.
студенистаго динамита		
динамита		
пороха . . . . .			137 п. 38 ф.
взрывчатого состава Фавье		14 п. 5 ф.
		<hr/>
		1462 п. 33 ¹ / ₂ ф.
капсюлей		137,097 шт.
фитиля	до 9,251 круга и	42,936 арш.

Суммируя всѣ вышеприведенныя данныя по Верхотурскому округу за

1890 годъ, получаютя слѣдующія общія цифры, выражающія горнозаводскую промышленность округа за означенный годъ:

Промыто золото и платиносодержащихъ песковъ и породъ	116.766,733	п.
Добыто шлиховаго золота	109 п. 38 ф. 12 в. 72 д.	
„ „ платины	122 „ 17 „ 44 „ 84 „	
„ желѣзныхъ рудъ.	5.549,100	пуд.
Выплавлено чугуна	2.569,346	„
Видѣлано желѣза разныхъ сортовъ и издѣлій	717,193	„ 2 ф.
„ листового желѣза	343,086	„ 6 „
„ стали томленой и др. сортовъ	66,921	„ 35 „
„ рельсовъ стальныхъ	729,500	„ 18 „
Добыто мѣдныхъ рудъ	3 363,328	„ — „
Выплавлено мѣди	147,618	„ 30 „
Добыто сѣрноколчеданвыхъ рудъ.	118,900	„ — „
Обращалось рабочихъ на заводахъ, рудникахъ и пріискахъ до	30,609	челов.
Употреблено при горныхъ работахъ разныхъ взрывчатыхъ веществъ до	1,462	пуд. 33 ¹ / ₂ ф.

ФРАНЦУЗСКІЙ ЗАКОНЪ О ДЕЛЕГАТАХЪ ОТЪ ГОРНОРАБОЧИХЪ.

(Замѣтка А. А. Ш т о ф а).

Въ послѣдніе годы правительство Франціи, какъ и многихъ другихъ западно-европейскихъ государствъ, особенно озабочено вопросомъ о возможно большемъ предупрежденіи несчастныхъ происшествій при горныхъ работахъ. Между другими законодательными и административными мѣрами принятыми съ этою цѣлью, остапавливаетъ вниманіе своею оригинальностью законъ 8 іюля 1890 г. о «делегатахъ безопасности» (délégués à la sécurité) избираемыхъ горнорабочими.

Основную мысль этого закона нельзя, впрочемъ, признать абсолютно новою; она несомнѣнно заимствована изъ англійскаго законодательства. Одно изъ постановленій англійскаго закона 1887 г. „о каменноугольныхъ копяхъ“, перешедшее въ него, съ небольшими измѣненіями, изъ такого же закона 1872 г., предоставляетъ работающимъ въ каждой копи (подъ каковымъ именемъ разумѣются здѣсь всякія разработки минеральнаго угля, пластовыхъ мѣсторожденій желѣзныхъ рудъ, углистаго сланца и огнестоянной глины) назначать отъ времени до времени, на свой счетъ, двухъ лицъ изъ своей среды, или и изъ постороннихъ, занимающихся работами въ копияхъ не въ качествѣ горныхъ инженеровъ, для осмотра копи. Такія лица должны быть допускаемы хозяиномъ копи, — одни или въ сопровожденіи его служащихъ, — къ осмотру всѣхъ частей и устройствъ рудника по крайней

мѣръ разъ въ мѣсяцъ; управленіе копи должно оказывать имъ при такомъ осмотрѣ всякое содѣйствіе; результаты осмотра записываются въ имѣющуюся на копи книгу, а если осмотръ обнаружилъ какую либо опасность или возможность ея возникновенія, то копія съ записи сообщается хозяиномъ копи мѣстному горному инспектору (ст. 49, п. 38).

Проектъ подобнаго постановленія для Франціи былъ впервые внесенъ въ палату депутатовъ въ ноябрѣ 1882 г. и принятъ ею во второмъ чтеніи въ маѣ 1885 г.; переданный затѣмъ въ сенатъ, проектъ былъ трижды возвращаемъ имъ въ палату, изъ которой въ маѣ 1890 г. въ послѣдній разъ перешелъ въ сенатъ, гдѣ и принятъ окончательно въ іюнѣ, а утвержденъ и опубликованъ въ іюль 1890 г. ¹⁾ Такимъ образомъ, законъ явился результатомъ восьмикратнаго всесторонняго обсужденія проекта.

Какъ показываетъ нижеслѣдующее изложеніе содержанія французскаго закона, мысль, имъ заимствованная, получила въ немъ значительное и вполне самостоятельное развитіе.

„Делегаты безопасности“, избираемые горнорабочими, учреждаются закономъ 8 іюля 1890 г. для осмотра подземныхъ работъ въ „рудникахъ, копяхъ и каменоломняхъ“ ²⁾, т. е. во всѣхъ вообще горныхъ разработкахъ, но съ исключительною цѣлью—ислѣдованія условій безопасности для рабочихъ, а также въ случаяхъ несчастныхъ происшествій, съ цѣлью удостовѣренія, при какихъ условіяхъ несчастіе произошло (ст. 1 § 1).

Для исполненія этихъ обязанностей назначается по одному делегату и одному его замѣстителю (*délégué suppléant*) на каждый „подземный округъ“ (*circonscription souterraine*), границы котораго опредѣляются и, въ случаѣ надобности, измѣняются постановленіемъ префекта (подъ наблюденіемъ министра публичныхъ работъ) по полученіи донесенія мѣстнаго горнаго инженера и по выслушаніи горнопромышленника, причемъ всякая совокупность шахтъ, штолень и штрековъ, требующая для подробнаго своего осмотра не болѣе 6 дней и принадлежащая одному и тому же горнопромышленнику, составляетъ отдѣльный округъ, независимо отъ того, находится ли она подъ территоріею одной или нѣсколькихъ общинъ (волостей, *communes*). Разработки, болѣе обширныя, дѣлятся на два, на три и т. д. округа, смотря по тому, требуется ли для осмотра ихъ не болѣе 12, 18 и т. д. дней ³⁾. Къ постановленію префекта прилагается планъ, указывающій границы округовъ и границы общинъ, подъ территоріею которыхъ они находятся. Такой планъ

¹⁾ Законъ этотъ перепечатанъ, между прочимъ, въ *Revue de la législation des mines* 1890, стр. 264 и слѣд., откуда и заимствованы изложенныя свѣдѣнія.

²⁾ Какъ извѣстно, термины эти избраны дѣйствующимъ французскимъ горнымъ закономъ (1810 г.) для обозначенія трехъ разрядовъ, на которые дѣлятся всѣ вообще ископаемыя по отношенію къ праву ихъ добычи. См. Горн. Журн. 1891 г., Томъ II, стр. 281.

³⁾ Слѣдуетъ имѣть въ виду, что во Франціи пространства горныхъ концессій (отводовъ) часто весьма обширны,—въ 10, 20 и болѣе кв. километровъ.

доставляется въ 3-хъ экземплярахъ префекту, по его требованію и согласно его указаніямъ, горнопромышленникомъ (ст. 1, §§ 2—5).

Постановленіемъ префекта, издаваемымъ по рапорту горнаго инженера, можетъ быть освобождена отъ назначенія делегатовъ всякая концессія, или всякая совокупность соприкасающихся концессій, или же всякая совокупность подземныхъ работъ въ копяхъ и каменоломняхъ, принадлежащая одному и тому же горнопромышленнику, если въ ней занято подъ землею не болѣе 25 рабочихъ (ст. 1, § 8).

По толкованію министерской инструкціи о примѣненіи закона 8 іюля 1890 г., распубликованной одновременно съ нимъ, это послѣднее правило не устанавливаетъ для горнопромышленниковъ, владѣющихъ указанными разработками, какого либо права на изыятіе отъ дѣйствія новаго закона, а лишь даетъ префекту возможность установить такое изыятіе, причемъ рекомендуется префектамъ поступать крайне осторожно, отказывая въ изыятіи всякой горной разработкѣ, которая при какомъ бы то ни было числѣ рабочихъ, по своей природѣ или по способу веденія работъ, представляетъ опасности для рабочихъ.

Делегатъ обязанъ осматривать всѣ шахты, штольны и штреки своего округа два раза въ мѣсяць; при этомъ подлежатъ осмотру и всѣ приспособленія для передвиженія рабочихъ. Сверхъ того, делегатъ обязанъ безотлагательно приступать къ осмотру мѣста, гдѣ произошло какое либо несчастіе, причинившее смерть или тяжкое увѣчые одному или нѣсколькимъ рабочимъ, или могущее угрожать безопасности рабочихъ; извѣщеніе о происшедшемъ несчастномъ случаѣ должно быть сообщаемо горнопромышленникомъ делегату немедленно. При своемъ осмотрѣ, делегатъ обязанъ сообразоваться со всѣми мѣрами, предписанными дѣйствующими въ рудникѣ правилами относительно порядка и безопасности работъ. Делегатъ-замѣститель замѣняетъ собою делегата лишь въ случаѣ мотивированной невозможности для послѣдняго исполнять свои обязанности, о чемъ должны быть извѣщаемы какъ горнопромышленникъ, такъ и делегатъ-замѣститель (ст. 2).

Все, замѣченное делегатомъ при осмотрѣ, должно быть въ тотъ же день, или не позже какъ въ слѣдующій день, записано въ особую книгу, которая имѣется для того въ конторѣ рудника; книга эта во всякое время доступна обозрѣнію рабочихъ. Въ записи отмѣчается часъ, когда осмотръ началъ и когда онъ конченъ, а также путь, по которому слѣдовалъ делегатъ. Горнопромышленникъ можетъ внести въ книгу, рядомъ съ записью делегата, свои замѣчанія. Копіи всего записаннаго немедленно препровождаются каждою стороною префекту, который сообщаетъ ихъ горному инженеру. Горные инженеры и горные контролеры ¹⁾, при осмотрѣ рудниковъ,

¹⁾ Contrôleurs des mines. Такъ называются, съ 13 февр. 1890 г., прежніе gardes mines—низшіе агенты горной администраціи.

должны каждый разъ расписываться въ упомянутой книгѣ и могутъ требовать, чтобы ихъ сопровождалъ делегатъ округа (ст. 3).

Порядокъ выбора делегата и его замѣстителя установленъ слѣдующій: избирателями считаются всѣ занятые подземными работами въ данномъ округѣ французы, пользующіеся политическими правами и внесенные въ списокъ получившихъ заработную плату при послѣднемъ разсчетѣ, бывшемъ до дня созванія избирателей. Правомъ быть избранными пользуются тѣ избиратели, которые умѣютъ читать и писать, никогда не были осуждены за нарушеніе горныхъ законовъ и постановленій, имѣютъ не менѣе 25 лѣтъ отъ роду и занимались по крайней мѣрѣ 5 лѣтъ подземными работами въ данномъ округѣ или въ сосѣднихъ, принадлежащихъ тому же горнопромышленнику. Сверхъ того, могутъ быть избраны бывшіе горнорабочіе-французы, живущіе въ одной изъ общинъ, подъ территорію которыхъ входятся данный округъ и сосѣдніе съ нимъ, принадлежаціе тому же горнопромышленнику, если лица эти занимались въ означенныхъ округахъ подземными работами не менѣе 5 лѣтъ, имѣютъ не менѣе 25 лѣтъ отъ роду, пользуются политическими правами и если притомъ прошло не болѣе 10 лѣтъ съ того времени, когда они въ послѣдній разъ занимались подземными горными работами или исполняли обязанности делегатовъ, либо ихъ замѣстителей (ст. 4—6).

Собраніе избирателей созывается префектомъ, по крайней мѣрѣ за 15 дней, путемъ публикаціи; въ теченіе 8 дней послѣ того горнопромышленникъ обязанъ составить и передать мѣру каждой изъ общинъ, подъ территорію которыхъ находится его округъ, три экземпляра списка избирателей округа; экземпляръ списка выставляется на дверяхъ мэріи, два другіе сообщаются мѣстному префекту и мировому судѣ, четвертый выставляется горнопромышленникомъ на рудникѣ. Если горнопромышленникъ не составитъ списка, это дѣлается на его счетъ по распоряженію префекта. Возраженія противъ списка со стороны заинтересованныхъ лицъ подаются мировому судѣ не позже 5 дней послѣ публикаціи списка и разрѣшаются имъ окончательно. Собраніе происходитъ въ мэріи той изъ общинъ, находящихся надъ округомъ, которую укажетъ префектъ.

Выборы производятся, непременно въ одно изъ воскресеній, подъ предсѣдательствомъ мэра, при помощи самаго старшаго и самаго младшаго изъ присутствующихъ избирателей, а при ихъ несогласіи на это—двухъ членовъ муниципальнаго совѣта. Избиратели подаютъ закрытыя (въ однообразныхъ конвертахъ) записки, съ указаніемъ на каждой двухъ лицъ—делегата и его замѣстителя. Избраннымъ при первомъ голосованіи считается лишь тотъ, кто получитъ абсолютное большинство поданныхъ голосовъ, и притомъ число не меньшее $\frac{1}{4}$ всѣхъ избирателей. При второй баллотировкѣ, производимой, въ случаѣ надобности, въ слѣдующее воскресенье, для выбора достаточно относительнаго большинства поданныхъ голосовъ. Въ случаѣ полученія

двумя лицами равнаго числа голосовъ, избраннымъ считается старшій лѣтами (ст. 7—9).

Всякій, повліявшій на выборы насиліемъ, угрозами, обѣщаніями и т. п., наказывается тюремнымъ заключеніемъ отъ 1 мѣсяца до 1 года и штрафомъ отъ 100 до 2000 франковъ (ст. 10). Выборы признаются недѣйствительными, если окажется, что избранный повліялъ на нихъ обѣщаніемъ вмѣшиваться въ дѣла и отношенія, постороннія кругу его обязанностей, опредѣленному настоящимъ закономъ (ст. 11).

По совершеніи выборовъ, протесты какъ со стороны рабочихъ, такъ и со стороны горнопромышленника могутъ быть подаваемы префекту въ теченіе 5 дней; совѣтъ префектуры постановляетъ по нимъ рѣшенія не позже слѣдующихъ 8 дней; въ случаѣ уничтоженія выборовъ, въ виду нарушенія закона, новые назначаются не позже мѣсяца (ст. 12).

Делегаты и ихъ замѣстители избираются на 3 года, по истеченіи которыхъ назначаются, въ мѣсячный срокъ, новые выборы; то же дѣлается въ случаѣ выбитія по какому либо случаю делегата или его замѣстителя (ст. 131).

Въ случаѣ важныхъ упущеній или злоупотребленій со стороны делегата или его замѣстителя, префектъ, по производствѣ дознанія и по спросу мотивированнаго мнѣнія горнаго инженера, можетъ постановить объ устраненіи виновнаго отъ должности на время до 3-хъ мѣсяцевъ; постановление объ этомъ представляется, въ теченіе 15 дней, министру публичныхъ работъ, который въ правѣ отмѣнить указанную мѣру, измѣнить ея срокъ или постановить объ отрѣшеніи виновнаго отъ должности. Подвергшійся этому послѣднему взысканію не можетъ быть вновь избранъ ранѣе 3-хъ лѣтъ послѣ того (ст. 15).

За время, употребленное на осмотры, согласно требованію закона, делегаты или ихъ замѣстители вознаграждаются какъ за рабочіе дни; при этомъ вознагражденіе за обыкновенные осмотры (дважды въ мѣсяцъ) должно составить въ мѣсяцъ не менѣе стоимости 10 рабочихъ дней; за случайные осмотры, при несчастныхъ происшествіяхъ и при сопровожденіи должностныхъ лицъ, назначается плата по такому же расчету. Вознагражденіе уплачивается отъ казны по представляемымъ делегатами ежемѣсячно отчетамъ о числѣ дней, употребленныхъ ими для исполненія своихъ обязанностей; отчеты эти завѣряются горнымъ инженеромъ и утверждаются префектомъ. Расходы казны по этому предмету возмѣщаются ей подлежащими горнопромышленниками, причемъ взыскиваются, въ случаѣ надобности, тѣмъ же порядкомъ, какъ прямые налоги (ст. 16). На расходы этого рода въ теченіе конца 1890 г. особымъ закономъ 1 августа того же года ассигновано 85,000 франковъ ¹⁾.

¹⁾ Revue de la législ. des m., 1890, стр. 321.

За препятствованіе осмотрамъ делегатовъ и за всякое нарушеніе настоящаго закона виновные преслѣдуются и подвергаются наказаніямъ согласно горному закону 21 апр. 1810 г. (ст. 17), т. е. предаются суду исправительной полиціи и могутъ быть присуждаемы къ штрафу отъ 100 до 500 франковъ, а въ случаѣ повторенія нарушенія—къ штрафу вдвое большому и къ тюремному заключенію не свыше 5 лѣтъ ¹⁾.

Какъ сказано выше, все изложенное относится къ горнымъ работамъ *подземнымъ*; однако и *открытыя* разработки рудниковъ, копей и каменноломень, могутъ быть, по постановленію префекта, изданному вслѣдствіе донесенія мѣстнаго горнаго инженера, приравнены, въ отношеніи примѣненія къ нимъ настоящаго закона, въ виду представляемой ими опасности, къ разработкамъ подземнымъ (ст. 18). По объясненію министерской инструкціи, такое постановленіе можетъ касаться или всей совокупности данной разработки, или только опредѣленной части ея.

¹⁾ Зак. 1810, ст. 96; ср. Bury, Traité de la législ. des mines, т. II, стр. 271—272.

С М Ъ С Ъ

О бѣломъ порохѣ Винера.

Горн. Инж. Н. Шамарина.

Въ рудникахъ Богословскаго Округа были произведены въ 1885 и 1886 годахъ испытанія съ бѣлымъ порохомъ.

Въ первый разъ было доставлено бертолетовой соли всего около двухъ пудовъ. Приготовленіе патроновъ и взрывы производились подъ наблюденіемъ лица, командированнаго г. Винеромъ.

Первые опыты происходили во время моего отсутствія. Я слышалъ отзывы, что нѣкоторые взрывы были болѣе или менѣе удачны, и это дало поводъ Управленію Округомъ предложить г. Винеру повторить опыты въ большихъ размѣрахъ и также подъ наблюденіемъ лица, командированнаго съ завода Винера.

Въ 1886 году было доставлено около 300 пуд. бертолетовой соли и 40 пуд. сѣрнистаго углерода, который впоследствии былъ замѣненъ нитробензоломъ. Измѣненіемъ состава имѣли въ виду увеличить взрывчатую силу бѣлаго пороха.

Бертолетовая соль была доставлена въ спрессованной массѣ, въ видѣ цилиндрическихъ патроновъ, которые находились въ жестяной оболочкѣ, діаметромъ $\frac{7}{8}$ дюйма и длиною $3\frac{1}{2}$ дюйма. На одномъ концѣ патрона по срединѣ имѣлось углубленіе, заклеенное кускомъ бумаги, для вставленія въ него капсюля.

Приготовленіе бѣлаго пороха обыкновенно начиналось за 2—3 часа передъ взрывами шпуровъ въ забояхъ. Для пропитыванія патроны опускались въ ванну, составленную изъ $\frac{1}{3}$ сѣрнистаго углерода и $\frac{2}{3}$ керосина. Затѣмъ составъ ванны былъ измѣненъ: сѣрнистаго углерода увеличено было до $\frac{1}{2}$ и даже до $\frac{2}{3}$, а въ концѣ опытовъ сѣрнистый углеродъ былъ замѣненъ нитробензоломъ.

По окончаніи пропитыванія, патроны извлекались изъ ванны и немедленно вставлялись въ нихъ пистоны съ Бикфордской затравкой. Затѣмъ патроны номѣщались въ кожаныя сумы въ вертикальномъ положеніи и пистонами къверху, чтобы избѣжать вытеканія пропитывающей жидкости черезъ отверстіе для пистона, которое не всегда плотно закрывалось. Заряженіе шпуровъ производилось обыкновеннымъ способомъ. Скважины выбуривались глубиною отъ 15 до 20 дюймовъ, при линіи наименьшаго сопротивленія для гремучаго студня. Шпуры заолнялись взрывчатымъ веществомъ до $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ глубины. Забойкой служила большею частію сырая или полусухая глина. Для опытовъ пользовались наиболѣе сухими забоями.

Опыты съ бѣлымъ порохомъ дали слѣдующіе результаты:

1. Бѣлый порохъ совершенно непригоденъ для работъ въ крѣпкихъ породахъ, какъ напр. въ сплошномъ діоритѣ или порфирѣ, также въ венисѣ и роговой обманкѣ, которыя обладаютъ большею вязкостью.

При взрываніи шпуровъ въ одномъ или въ двухъ забояхъ результаты получались нѣсколько лучше, чѣмъ при большемъ количествѣ забоевъ. Въ этомъ случаѣ наблюдалось, что въ нѣкоторыхъ забояхъ почти совсѣмъ не происходило отрыва; скважины оставались цѣлыми или оборванными только сверху на 6—8 дюймовъ.

2. Во время насыщенія большого количества патроновъ часто наблюдалось неполное пропитываніе бертолетовой соли; шпуры, заряженные подобными патронами, или совсѣмъ не взрывались, или происходилъ неполный взрывъ, причемъ бертолетовая соль разбрасывалась по выработкамъ, такъ что стѣны ихъ покрывались бѣлой пылью. Разумѣется отрыва при этомъ не происходило.

3. Въ случаѣ «осѣчки» капсуля или плохого качества фителей шпуры не взрывались и оставались съ зарядомъ до слѣдующей смѣны, такъ какъ пройти запальщикамъ послѣ взрывовъ въ забои весьма было затруднительно, вслѣдствіе заполнения выработокъ газами. Въ этомъ случаѣ испытывалось слѣдующее неудобство: въ продолженіи 3 часовъ, до начала слѣдующей смѣны, сѣрнистый углеродъ улетучивался изъ патроновъ и оставшаяся бертолетовая соль не взрывалась отъ запального патрона черезъ забойку, поэтому заряженный шпуръ приходилось бросать. Такимъ образомъ масса шпуровъ являлись непроизводительными и ложились налогомъ на стоимость куба.

4. Приготовленіе бѣлаго пороха сопряжено съ нѣкоторыми затрудненіями: а) требуется совершенно отдѣльное помещеніе съ прекрасной вентиляціей; б) сосуды, въ которыхъ совершается пропитываніе патроновъ, должны быть герметически закрывающимися, въ противномъ случаѣ происходитъ улетучиваніе жидкости. Но на практикѣ весьма трудно избѣжать послѣдняго обстоятельства: при большихъ работахъ, какъ напр. на рудникахъ Богословскаго Округа въ зимнее время, приходилось готовить бѣлаго пороха по нѣскольку пудовъ въ каждой смѣнѣ.

Вставленіе капсулей, укладываніе патроновъ въ сумы, доставка ихъ въ рудники, въ особенности въ отдаленные забои, и наконецъ заряженіе шпуровъ и проч.— все это занимаетъ не мало времени и вредно отражается на силѣ взрывчатого вещества.

Жестяные патроны большею частію не были хорошо пропаяны, во время доставки ихъ въ забои растворъ частію вытекалъ и пачкалъ платье.

5. Приготовленіе бѣлаго пороха для взрыва шпуровъ должно производиться въ размѣрѣ потребности для одной смѣны. Излишекъ, оставшійся отъ взрывовъ, не можетъ быть употребленъ въ слѣдующую смѣну, такъ какъ сѣрнистый углеродъ или нитробензолъ улетучиваются, поэтому является надобность во вторичномъ пропитываніи. Чтобы совершить эту операцію, необходимо вынуть вставленные капсули, что представляетъ далеко не безопасное занятіе.

За время послѣднихъ опытовъ употреблено бѣлаго пороха 80 п. 5 ф., а оставшееся количество было возвращено г. Винеру.

Удороженіе куба выработки при работахъ бѣлымъ порохомъ, сравнительно съ гремучимъ студнемъ, обошлось въ 1½ раза.

Въ породахъ, болѣе слабыхъ, весьма вѣроятно, что результаты могутъ быть иные.

Бѣлый порохъ, по моему мнѣнію, является одной изъ неудачныхъ попытокъ въ соперничествѣ съ другими новыми взрывчатыми веществами, болѣе удовлетворяющими требованіямъ горной техники.

Въ статьѣ г. Митте, напечатанной въ Горномъ Журналѣ, въ февральской

книгъ, за 1891 годъ, помѣщены между прочимъ свѣдѣнія о сравнительныхъ испытаніяхъ бѣлаго пороха и гремучаго студня въ рудникахъ Богословскаго Округа.

Въ виду справедливости я долженъ сказать, что ни я и никто изъ присутствовавшихъ при опытахъ лицъ подтвердить сообщенные результаты г. Митте не можемъ.

Выше мною было замѣчено, что я не присутствовалъ при первыхъ опытахъ. Чтобы ознакомиться съ ихъ результатами, я просмотрѣлъ отчеты по рудникамъ за 1885 годъ. Оказалось, что испытанія съ бѣлымъ порохомъ производились въ сентябрѣ мѣсяцѣ въ Богословскомъ рудникѣ, въ забой, на горизонтѣ 50 сажень. Работы велись сдѣльно по 120 руб. за кубъ выработки, со включеніемъ расходовъ за всѣ матеріалы, кромѣ бѣлаго пороха, стоимость котораго, по распоряженію представителя отъ г. Вишера, не была удержана.

Въ слѣдующемъ октябрѣ мѣсяцѣ этотъ же самый забой продолжался гремучимъ студнемъ, при стоимости куба также въ 120 руб., но расходы за всѣ матеріалы были сполна удержаны. При расчетѣ бурщики получили поденщину въ 1 р. 42 к., а при работѣ бѣлымъ порохомъ—1 р. 14 к.

Помѣщаемая ниже таблица, съ данными изъ отчета, показываетъ сравнительный расходъ матеріаловъ при опытахъ въ 1885 году.

НАЗВАНІЕ МАТЕРІАЛОВЪ.	При работѣ бѣлымъ порохомъ на 1 куб. саж.			При работѣ гремучимъ студ- немъ на 1 куб. саж.		
	Количество матеріаловъ.	Стоимость матеріаловъ.		Количество матеріаловъ	Стоимость матеріаловъ.	
		Руб.	Коп.		Руб.	Коп.
Бѣлаго пороха	Неизвѣстно.	Не удержано		—	—	—
Свѣчь	23 ³ / ₄ ф.	3	57	15 ¹ / ₂ ф.	2	34
Гремучаго студня	2 ⁴⁴ / ₉₆ ф.	2	95	20 ³¹ / ₉₆ ф.	24	52
Капсюлей	104	2	08	70	1	41
Фитилей	252	6	05	142	3	41
Всего	—	14	65	—	31	68
Употреблено поденщинъ	92,3	105	35	62,2	88	32
Стоимость куба	—	120	—	—	120	—

Въ таблицѣ показанъ расходъ гремучаго студня 2 ⁴⁴/₉₆ ф., который былъ употребленъ до начала опытовъ бѣлымъ порохомъ въ 1-хъ числахъ сентября.

Никакихъ другихъ свѣдѣній не имѣется о первыхъ опытахъ.

Что же касается вторичныхъ опытовъ, то результаты ихъ также далеко не соответствуютъ даннымъ, приводимымъ г. Митте.

О нѣкоторыхъ новыхъ воззрѣнiяхъ на общiя дислокаціонныя явленiя.

Ниже приведены рефераты, заимствованные изъ рецензiй Пенка нѣсколькихъ сочиненiй, тракующихъ объ образованiи горныхъ кражей и др. дислокаціонныхъ явленiяхъ съ своеобразной точки зрѣнiя. Такъ какъ при изученiи Россiи, безъ сомнѣнiя, могутъ быть обнаружены факты для вырѣшенiя вопроса о разсматриваемыхъ сложныхъ явленiяхъ, то краткія указанiя на содержаніе упомянутыхъ статей не будутъ лишними для читателей Горнаго Журнала, интересующихся общими вопросами.

Mellard Reade. The Origin of Mountain Ranges considered experimentally, structurally, dynamically and in relation to their geological history. London 1886.

Авторъ этого сочиненiя принадлежитъ къ числу противниковъ извѣстной и повидимому наилучше обставленной научной гипотезы Зюсса, объясняющей образованіе горъ горизонтальнымъ стяженіемъ земной коры, влѣдствіе охлажденiя внутренняго ядра, и старается замѣнить эту гипотезу другою. Свою новую гипотезу онъ основываетъ главнымъ образомъ на предположенiи, высказанномъ впервые Babage'емъ, что мѣстныя утолщенiя земной коры вызываютъ повышеніе геозотермическихъ линій, и на предположенiи James Hall'я, что мѣстовахожденіе высокихъ горныхъ кражей совпадаетъ съ мѣстами отложенiя мощныхъ пластовъ осадочныхъ образованiй. Исходя изъ этихъ основныхъ положенiй, онъ дополняетъ ихъ многочисленными опытами и наблюденiями. Въ статьѣ приводится цѣлый рядъ опытовъ надъ расширеніемъ и изгибомъ, подъ вліяніемъ нагрѣванiя, металлическихъ стержней, концы которыхъ неподвижно укрѣплены; затѣмъ приводится большое количество подобныхъ же опытовъ надъ строительными матеріалами и, наконецъ, значительное число опредѣленій коэффиціентовъ линейнаго расширенiя горныхъ породъ, результаты которыхъ, не смотря на все несовершенство способа, употребленнаго авторомъ для этой цѣли, оказались довольно согласными съ результатами Adie и выражаются слѣдующими числами:

Песчаникъ	$\frac{1}{99236}$	при нагрѣваніи на 1° Ц (среднее изъ 8 опредѣленій)
Мраморъ	$\frac{1}{102665}$	» » » » » » 4 »
Сланецъ	$\frac{1}{107682}$	» » » » » » 9 »
Гранитъ	$\frac{1}{112957}$	» » » » » » 9 »

Если, такимъ образомъ, столбъ горной породы въ 1 милю высоту при нагрѣваніи на 100° F удлинится на 2,75 фута (при франц. мѣрахъ 1 километръ при нагрѣваніи на 1° Ц удлинится на 1 метръ), то кубическая миля должна была бы получить то же самое удлиненіе во всѣхъ направленiяхъ, если же удлиненію сторонъ противодействуютъ какія либо силы, то она получитъ линейное удлиненіе = $3 \times 2,75 = 8,25$ фута. Механическое дѣйствіе такого расширенiя будетъ весьма значительнымъ, если мы припомнимъ, что, напримѣръ, сталь при нагрѣваніи на

$120^{\circ} F$ производитъ давленіе, равное 1 тоннѣ на квадратный дюймъ. При высшихъ температурахъ это расширеніе дѣлается еще больше и, напримѣръ, при $1000^{\circ} F$ 5 000,000 куб. миль породы должны были бы *расшириться* на 52,135 куб. мили или, другими словами, объемъ ихъ долженъ увеличиться на 1% . Далѣе намъ извѣстно, что температура, по мѣрѣ углубленія внутрь земной коры, возрастаетъ, круглымъ числомъ, на каждые 60 фут. на $1^{\circ} C$, такъ что подъ слоемъ осадочныхъ образованій въ 120.000 фут. толщиною температура должна получиться около $2000^{\circ} F$, а внутри этого слоя она равна приблизительно 1000° . Подъ вліяніемъ такой высокой температуры, мощный слой осадочныхъ образованій, отложившійся въ какомъ либо мѣстѣ земной поверхности, расширяется и притомъ, вслѣдствіе разности температуръ, у основанія онъ расширится сильнѣе, нежели съ поверхности. Вслѣдствіе давленія вышележащихъ пластовъ основаніе слоя должно изогнуться, а поверхность расширится, въ результатѣ чего получится возвышеніе. Въ мѣстѣ со слоемъ осадочныхъ образованій подвергается дѣйствію высокой температуры и подстилающая ихъ горная порода; вслѣдствіе невозможности расширенія въ горизонтальномъ направленіи, она такъ же изгибается, или если находится на такой глубинѣ, что вслѣдствіе давленія вышележащихъ слоевъ сдѣлалась пластичною, течетъ по линіи наименьшаго сопротивленія въ сторону всякаго бока. Для доказательства сказаннаго положенія въ книгѣ приводится очень много данныхъ, полученныхъ изъ различныхъ наблюденій. Сверхъ приведенныхъ уже раньше фактовъ, подтверждающихъ совмѣстное нахожденіе мощныхъ осадочныхъ отложенийъ съ высочайшими горами, собрано еще множество данныхъ о нарушенномъ напластованіи архейскихъ, палеозойскихъ и мезозойскихъ отложенийъ, чтобы показать, какъ велико было сжатіе, которое они претерпѣли. Основной гнейсъ Альпійскихъ горъ разсматривается авторомъ какъ вытекшая часть сильно нагрѣтаго нижняго слоя гранита. Весьма подробно разсматриваются плоскія возвышенности между Скалистыми горами и Сьеррой-Неваддой, которыя являются не складчатыми, а приподнятыми, и на этомъ примѣрѣ доказывается, что такъ называемая горизонтальная складчатость и вертикальное поднятіе являются результатомъ дѣйствія одной и той же силы, и что та или другая форма рельефа обусловливается пластическимъ или твердымъ состояніемъ той части земной коры, которая подвергалась дѣйствію высокой температуры. Вулканическія явленія также приносятся авторомъ въ связь съ вышеописанными процессами и объясняются слѣдующимъ образомъ. Слои, лежащіе подъ весьма мощными осадочными образованіями, становятся подъ вліяніемъ весьма высокой температуры пластичными, поднимаются въ вышележащіе слои и нагрѣваютъ ихъ; вслѣдствіе этого часть послѣднихъ расширяется и давить на вышележащія, гдѣ происходитъ то же самое явленіе; наконецъ ближайшіе слои своимъ расширеніемъ разрываютъ поверхность и черезъ образовавшееся отверстіе выливается пластическая масса въ видѣ вулканической лавы. Слѣдствіемъ всего этого является то обстоятельство, что въ образованіи всѣхъ горныхъ кражей принимали участіе вулканическія силы.

Такимъ образомъ мы видѣли, что пласты осадочныхъ образованій вздуваются вслѣдствіе мѣстнаго повышенія температуры, при этомъ слои, рядомъ лежащіе, могутъ оторваться отъ нихъ и обратно опуститься внизъ. Слѣдствіемъ такого опусканія является такъ называемый нормальный сбросъ. Изслѣдуя какъ и при какихъ обстоятельствахъ образуются сдвиги, авторъ пришелъ къ заключенію, что большинство ихъ происходитъ вслѣдствіе опусканія всякаго бока, и что они образовались позже, нежели складки горныхъ хребтовъ. Сбросы могутъ происходить также и при горизонтальномъ положеніи пластовъ, какъ это объяснено въ XXXIII главѣ разбираемаго сочиненія. Многочисленныя колебанія земной коры называютъ, по мнѣнію Reade, на вспучиваніе и уменьшеніе объема пластическихъ

массъ, вслѣдствіе котораго вышележащія твердыя породы то поднимаются, то опускаются.

По гипотезѣ Mellard Reade горы происходятъ лишь въ мѣстахъ отложенія мощныхъ осадочныхъ образованій, но это отложеніе возможно лишь въ тѣхъ мѣстахъ земной поверхности, гдѣ подѣ влияніемъ происходившаго раньше сжатія образовались большія синклинальныя складки; эта складчатость, которая является такимъ образомъ первымъ условіемъ образованія горъ, приводится въ зависимость отъ движенія внутренней расплавленной массы земного шара. Второе условіе образованія горъ заключается въ присутствіи большихъ, ровныхъ мѣстностей, которыя, разрушаясь подѣ влияніемъ денудационныхъ процессовъ, даютъ богатый матеріалъ для образованія осадочныхъ отложеній. Сопоставленіе этихъ двухъ условій объясняетъ намъ, почему горныя кряжи находятся на опредѣленныхъ мѣстахъ морского берега. Разъ поднявшись, горы доставляютъ всѣ условія для образованія второй параллельной цѣпи у ихъ подошвы.

Кромѣ вышеуказаннаго, въ разбираемомъ сочиненіи находятся еще много другихъ указаній и выводовъ второстепеннаго значенія, которые для краткости оставляются здѣсь въ сторонѣ.

Charles Davison. On the Distribution of Strain in the Earth's Crust resulting from secular Cooling, with special reference to the growth of Continents and the formation of Mountain Chains (Philosph. Transact 178 for 1887. 231).

G. H. Darwin Note on M-r Davison's Paper on the Strain of the Earth's Crust in Cooling (Ebenda 242).

Томсонъ далъ въ 1864 г. (Trans. Roy Soc. Edinb. 23 p. 161—162) формулы, выражающія со строго математической точностью ходъ охлажденія земли. Изъ нихъ видно, что это охлажденіе происходитъ весьма медленно, что въ продолженіи значительныхъ промежутковъ времени оно проникаетъ лишь на весьма небольшую глубину, и что на нѣкоторой опредѣленной глубинѣ оно происходитъ съ максимальной скоростью. Дависонъ вывелъ, что глубина залеганія этого слоя максимальнаго охлажденія (x) пропорціональна квадратному корню изъ коэффициента теплопроводности этого слоя (k), помноженнаго на число лѣтъ, прошедшихъ со времени начала охлажденія до настоящаго времени, то есть $x=2\sqrt{kt}$. Предполагая, что охлажденіе началось 174.240.000 лѣтъ тому назадъ, мы находимъ, что эта глубина максимальнаго охлажденія равняется 115 km.; на глубинѣ же 644 km. охлажденія уже не происходитъ. Охлажденіе коры сопровождается ея сжатіемъ, а такъ какъ величина внутренняго ядра остается такой же, то кора, сжимаясь, должна была бы разорваться, или же гдѣ она подвергается большому внутреннему давленію,—расширяется и вслѣдствіе этого дѣлается тоньше. Этими измѣненіями не подвергаются лишь самыя верхнія слои земной коры, которые охлаждаются менѣе остальныхъ слоевъ. Они то и образуютъ, подчиняясь измѣненіямъ нижележащихъ слоевъ, тѣ складки, которыя наблюдаются на поверхности земли. Глубина залеганія этого складчатаго слоя составляетъ 8 килом. G. H. Darwin вполне раздѣляетъ всѣ изложенныя выше положенія и даетъ для опредѣленія глубины залеганія складчатаго слоя земной коры слѣдующую формулу:

$$x=34.7 t. \text{ метр.}$$

гдѣ t выражаетъ въ милліонахъ число лѣтъ, протекшихъ съ начала остыванія земной коры до нашего времени. Далѣе, принимая коэффициентъ расширенія металловъ=0,00009, для горныхъ породъ эта величина слишкомъ значительна, онъ на-

ходить, что сжатіе окружности земной коры = 4.59 т. килом., и площадь, составленная складками, равняется 59000 т. килом. Величина эта, вслѣдствіи ошибки въ вычисленіи, получилась слишкомъ малою и истинная величина поверхности складокъ должна по этому расчету составлять 118000 т. килом. Принимая коэффициентъ расширенія горныхъ породъ = 0,0001, мы должны результаты вычисленій Дарвина уменьшить въ 9 разъ; тогда получимъ, что въ продолженіи 10.000,000 лѣтъ большой кругъ земного шара уменьшился, вслѣдствіе сжатія, на 4.59 километр., а поверхность земли на 590000 по Дарвину, или 1.118,000 килом. по исправленнымъ вычисленіямъ. Хотя эти результаты не могутъ считаться вполне достоверными, но они во всякомъ случаѣ подтверждаютъ предположеніе Dawison'a, что образованіе наибольшаго числа складокъ, вслѣдствіе горизонтальнаго стяженія земной коры, относится къ самымъ раннимъ періодамъ существованія земной коры, и что начиная съ того времени число ихъ постепенно уменьшается приблизительно пропорціонально квадратному корню изъ все возрастающаго числа промежутковъ времени.

Конецъ своей работы Dawison посвящаетъ опроверженію возраженій Fischer'a противъ теоріи остыванія и разсмотрѣнію тѣхъ формъ рельефа земной поверхности, которыя обусловливаются разрывомъ земной коры. При этомъ авторъ ссылается на изслѣдованія Г. Н. Darwin'a о происхожденіи первичныхъ колебаній земной коры подъ вліяніемъ приливовъ и выводитъ, что колебанія растяженія породъ должны были происходить подъ водою, отчего морскіе бассейны сдѣлались глубже, а наибольшія складки сосредоточивались главнымъ образомъ на материкахъ и образовали по берегамъ ихъ горныя цѣпи.

Незначительная мощность складчатыхъ горъ, опредѣляемая вычисленіемъ по сравненію съ дѣйствительно имѣющейея массой ихъ, составляетъ одно изъ слабыхъ мѣстъ разсматриваемой теоріи.

Е. de Margerie et A. Heim: *Дислокаціи земной коры* (Les dislocations de l'écorce terrestre. Die Dislocationen der Erdrinde. Zürich 1888. 154). Это крайне полезное для установленія правильной терминологіи сочиненіе, представляющее «опытъ объясненія понятій и обозначеній» различныхъ дислокаціонныхъ явленій, слѣдуетъ рекомендовать особепному вниманію геологовъ и горныхъ инженеровъ.

Съ тщательнымъ знаніемъ предмета, въ этомъ сочиненіи собраны термины, употребляемые въ нѣмецкомъ, французскомъ и англійскомъ языкахъ, причемъ указываются авторы, которые ввели ихъ въ употребленіе. Произвольно взятый изъ книги примѣръ наглядно объясняетъ и родъ работы, и даетъ понятіе объ употребленіи на нее трудъ. Такъ, въ нѣмецкомъ языкѣ объ различно падающія стороны складки называются Schenkel или Flügel, между тѣмъ какъ французы употребляютъ для этого слова: flancs, ailes, jambages, combles, montants, pans, reins, pendages, а англичане—limbs, sides, parts, slopes, flanks, branches, legs, shanks, members. Для каждаго изъ такихъ словъ имѣется цитата автора и показано мѣсто, гдѣ оно было употреблено въ первый разъ въ этомъ значеніи. Книга написана на нѣмецкомъ и французскомъ языкахъ и украшена многими политипажами. Въ приложеніи содержатся указанія на литературные источники, примѣчанія и нѣкоторыя краткія замѣтки.

Разсматриваемое сочиненіе весьма облегчаетъ установленіе однообразной ра-

ціональной русской номенклатуры по дислокаціоннымъ явленіямъ. Въ нашей геологической литературѣ уже употреблялось довольно большое число относящихся сюда терминовъ, иногда оригинальныхъ и удачныхъ. Для ознакомленія съ русской терминологіей можно рекомендовать I томъ «Физической Геологіи» проф. И. В. Мушкетова.

De la Noë et E. de Margerie: *Формы суши*. Les formes du terrain (Service géographique de l'armée. Paris 1888. 205, 4^o, 49 Taf).

Въ этомъ сочиненіи дается не простое описаніе отдѣльныхъ формъ земной поверхности, но разсматривается и ихъ происхожденіе. Хотя сочиненіе это и не представляетъ той полноты, какую можно бы ожидать, судя по заглавію, такъ какъ оно посвящено главнымъ образомъ разсмотрѣнію образованія рельефа Франціи (особенно восточныхъ частей этой страны), но то, о чемъ при этомъ трактуется, разработано дѣйствительно прекрасно и на каждой страницѣ можно замѣтить, что авторы подробно ознакомились съ литературой предмета. Образованіе долинъ и формы склоновъ горъ составляютъ главную часть работы, ⁷/₈ которой занято выясненіемъ этого предмета. Порядокъ изложенія слѣдующій: авторы выясняютъ прежде всего почему въ образованіи формъ суши водѣ приписывается главная роль, и изслѣдуютъ, послѣ краткаго разсмотрѣнія случаевъ вывѣтриванія, образованіе скатовъ и прорытіе руселъ; затѣмъ они разсматриваютъ совмѣстный ходъ обоихъ явленій. Въ сущности они стоятъ на почвѣ англійско-американской Surface-geology, но разъясняютъ здѣсь многія новыя стороны. Они приводятъ, между прочимъ, многочисленныя опыты для разъясненія образованія склоновъ и долинъ; эти опыты состоятъ въ воспроизведеніи угла естественнаго откоса песка и т. п., на которомъ стремящимися внизъ песчинками образуются рытвинки. Такими опытами доказывается, что ручейки и рѣки производятъ размывы только до опредѣленнаго горизонта, до котораго страна и можетъ быть смыта съ теченіемъ времени. Прежде чѣмъ эта стадія будетъ достигнута, въ странѣ обнаружатся между отдѣльными рытвинами неровности, относительный уголъ уклона которыхъ находится въ зависимости отъ характера породы и продолжительности процесса. Поэтому въ различныхъ фазахъ развитія одна и та же порода можетъ показать различные откосы; постоянно-же сохраняющагося, только ей одной свойственнаго угла откоса, она не имѣетъ. Также какъ и Philippson, авторы производятъ главнѣйшіе пути водныхъ потоковъ страны отъ тѣхъ рытвинъ, которыя образовались при поднятіи суши изъ подъ уровня моря. Эти рытвины названы у нихъ первоначальными (коренными); тѣ же, которыя присоединились къ нимъ во время образованія долинъ, — подчиненными. Первые, при нормальномъ образованіи, слѣдуютъ паденію слоевъ, послѣднія перпендикулярны къ нимъ. Коренныя рытвины представляютъ главные каналы, черезъ которые проносится денудационный матеріалъ, благодаря чему тѣмъ потокамъ, которые протекаютъ въ подчиненныхъ рытвинахъ, является возможность производить обширныя водоемы въ мягкихъ породахъ тѣхъ мѣстъ суши, въ которыхъ находятся эти рытвины.

Попытку авторовъ объяснить систему долинъ швейцарской Юры можно считать крайне удавшейся. Коренная система рытвинъ означена здѣсь еще складчатостью; въ ней есть первоначальныя продольныя долины, геологическія мулды, соединенныя между собою посредствомъ первоначальныхъ же поперечныхъ долинъ, а большею частью посредствомъ рытвинъ размыва. Изъ послѣднихъ образовались клюзы. Антиклинальныя и моноклинальныя долины, образовавшіяся впоследствии въ мягкихъ породахъ, представляютъ подчиненныя долины; онѣ слѣдуютъ простиранію пластовъ и открываются большею частью различными клюзами.

ОБЪЯВЛЕНІЯ.

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОЛОГІЯ

И. В. МУШКЕТОВА.

Часть I.

Общія свойства земли, вулканическія, сейсмическія и дислокаціонныя явленія (Тектоническіе процессы). Спб. 1891 г. 704 стр. съ 3 картами и 420 политипажами.

ЦѢНА 9 р. с.

Часть II.

Геологическая дѣятельность атмосферы и воды (Депудаціонныя процессы). 620 стр. съ 7 картами и 300 политипажами.

ЦѢНА 8 р. с.

ОБЪ ЧАСТИ ПРОДАЮТСЯ ВЪ КНИЖНЫХЪ МАГАЗИНАХЪ.
НОВАГО ВРЕМЕНИ и СТАСЮЛЕВИЧА

ЕДИНСТВЕННАЯ ВЪ РОССІИ СПЕЦІАЛЬНАЯ ФАБРИКА МАТЕМАТИЧЕСКИХЪ, ГЕОДЕЗИЧЕСКИХЪ И ЧЕРТЕЖНЫХЪ ИНСТРУМЕНТОВЪ.

Г. ГЕРЛЯХА

Существуетъ съ 1816 года.

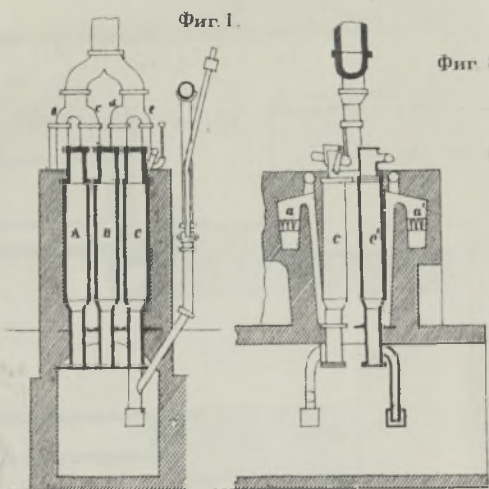
Фабрика въ Варшавѣ ул. Тамка № 40.

Оптическій магазинъ въ Варшавѣ ул. Чистая № 4.

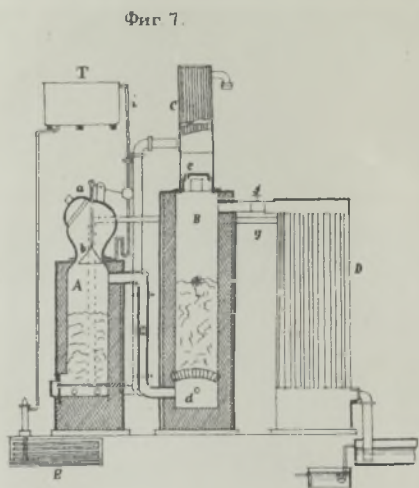
Контора и складъ въ С.-Петербургѣ Караванная № 11.

Теодолиты, нивелиры, рейки, кипрегеля, мензулы, астролябіи, барометры—высотомѣры, планиметры, пантографы, горные и маркшейдерскіе инструменты, анемометры, психрометры, круги Пистора, секстанты, ртутные и др. искусственныя горизонты, металлическія водомѣрныя рейки, гидрографическія вертушки, земляные бурава Войслава, всякаго рода лепточныя и складныя мѣры, полевые бинокли, готовальни и другіе чертежныя приборы.

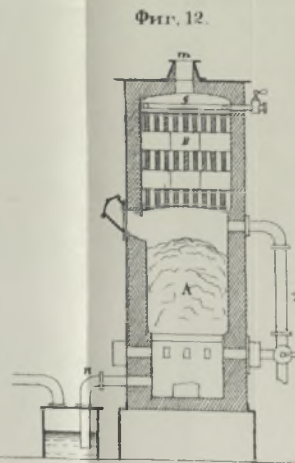
Прейсъ-куранты бесплатно.



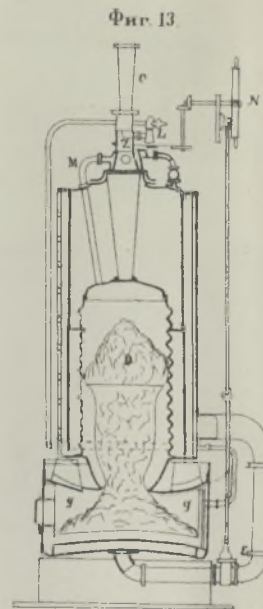
Фиг. 2



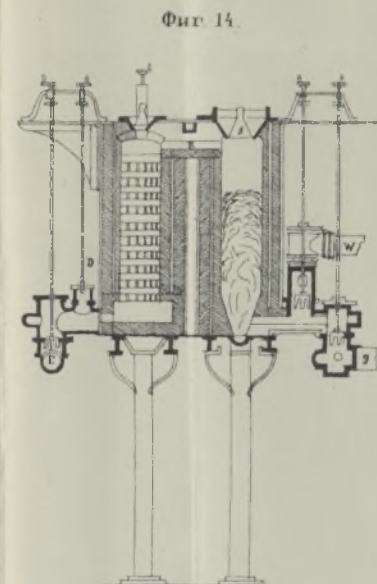
Фиг. 7.



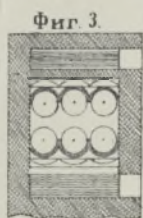
Фиг. 12.



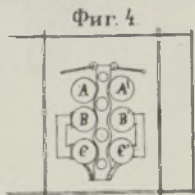
Фиг. 13.



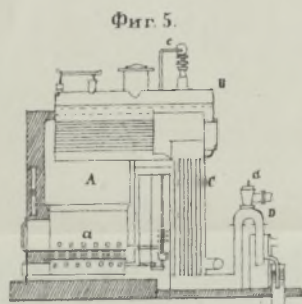
Фиг. 14.



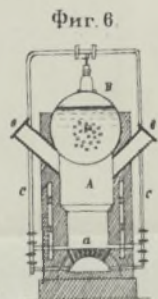
Фиг. 3



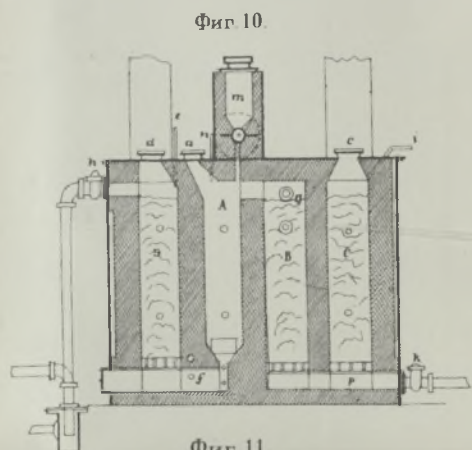
Фиг. 4



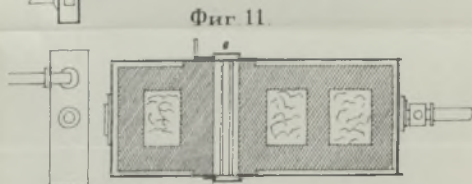
Фиг. 5.



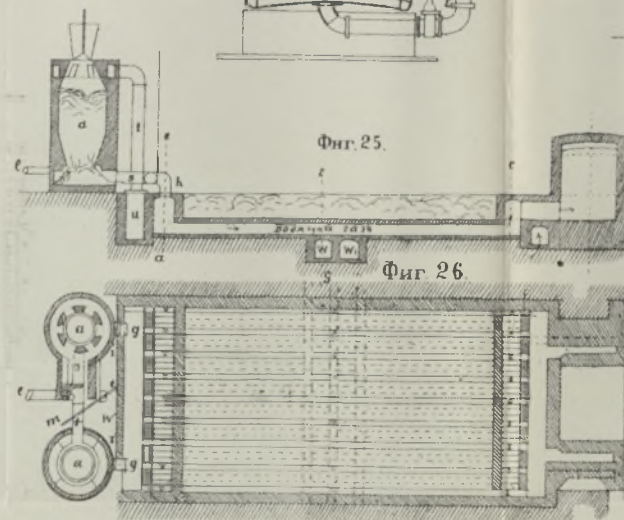
Фиг. 6.



Фиг. 10

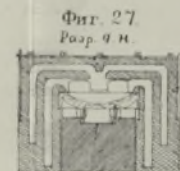


Фиг. 11.



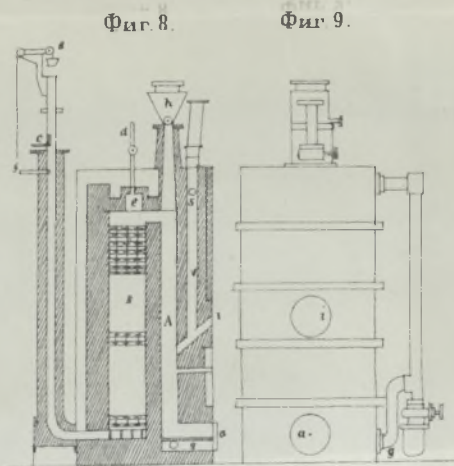
Фиг. 25.

Фиг. 26



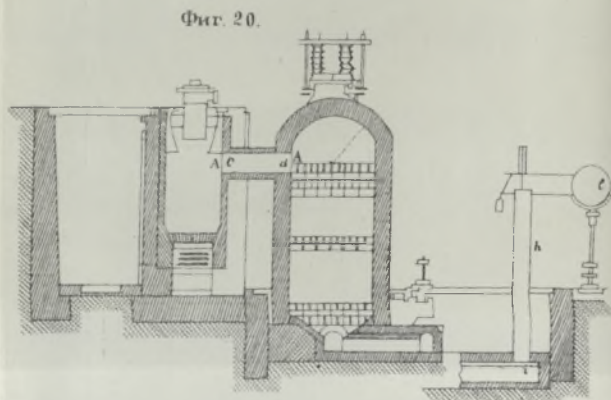
Фиг. 27

Разр. 9 и

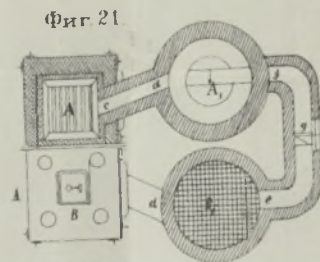


Фиг. 8.

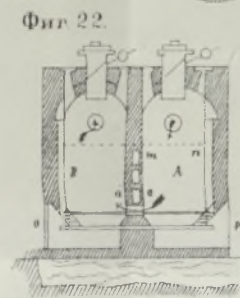
Фиг. 9.



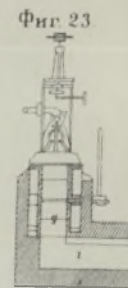
Фиг. 20.



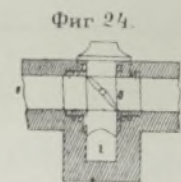
Фиг. 21



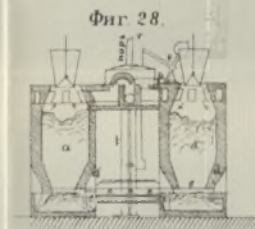
Фиг. 22.



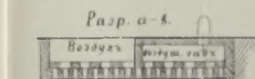
Фиг. 23



Фиг. 24.

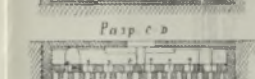


Фиг. 28.



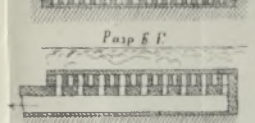
Разр. а-а

Фиг. 29.



Разр. с-с

Фиг. 30.

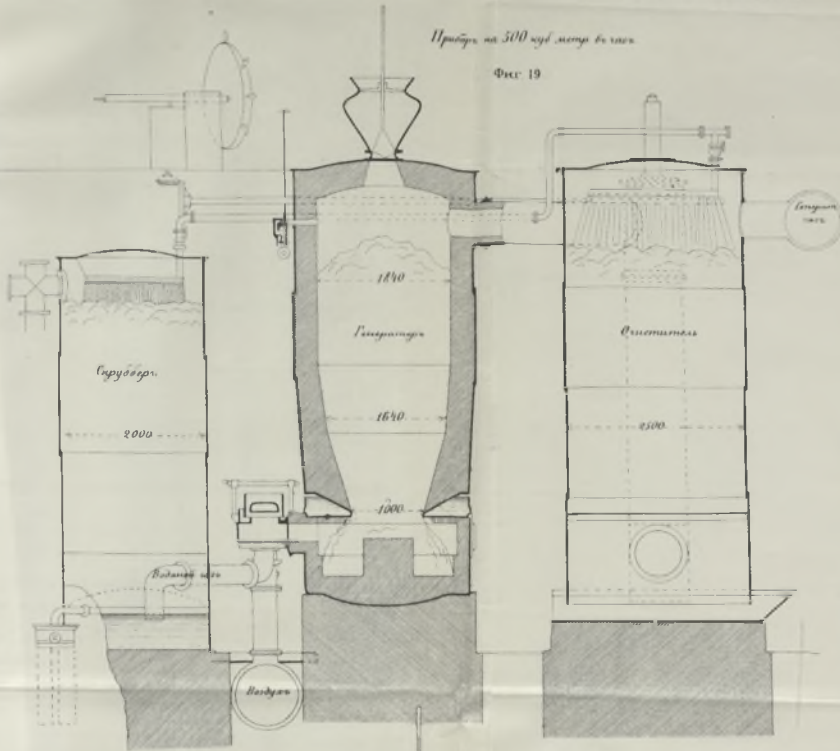


Разр. б-б

Фиг. 31

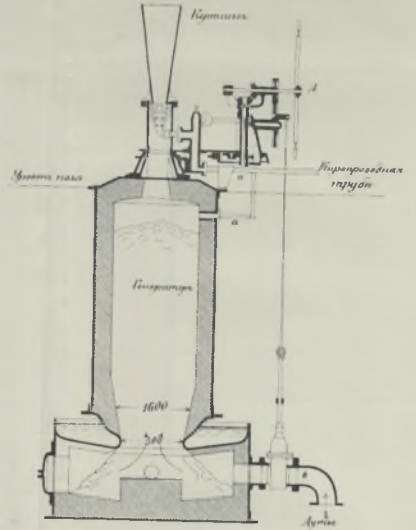
Приборъ на 500 куб. метр. в часъ

Фиг. 19



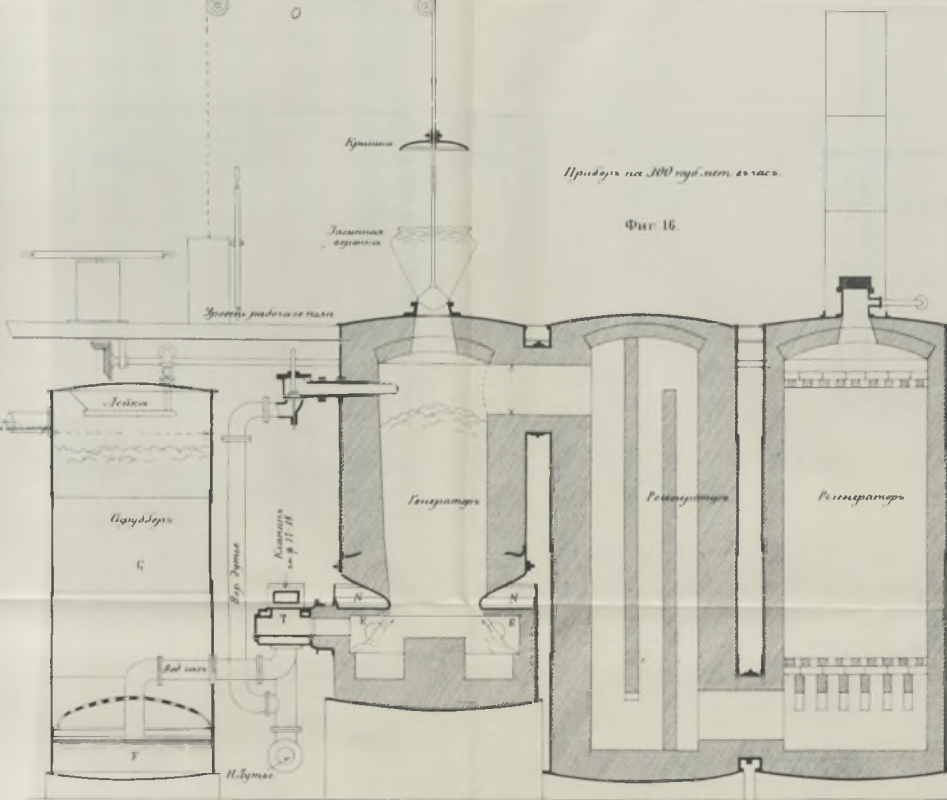
Фиг. 15

Приборъ на 30 куб. метр. в часъ

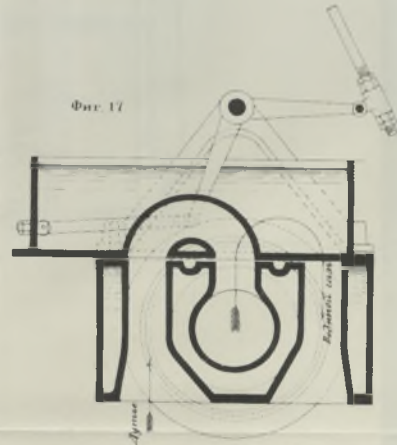


Приборъ на 300 куб. метр. в часъ

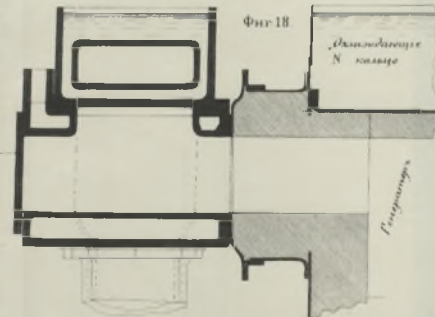
Фиг. 16



Фиг. 17

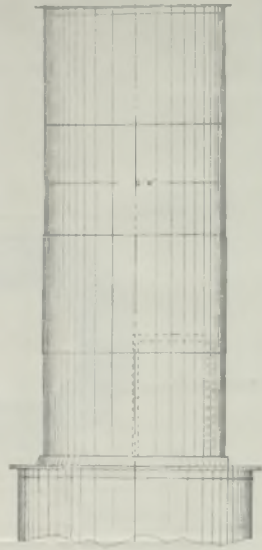
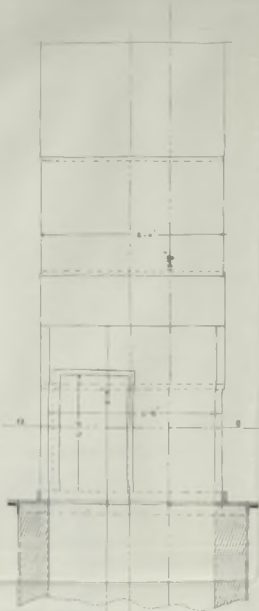


Фиг. 18

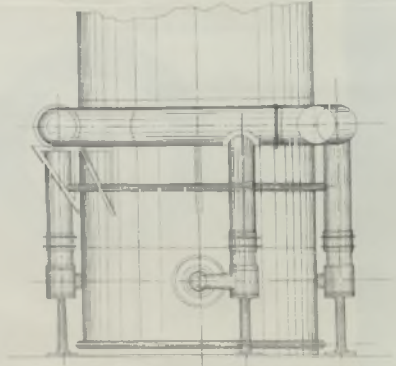
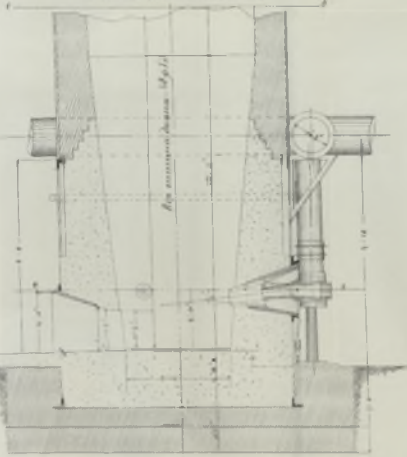


МАЛАЯ ДОМЕННОЯ ПЕЧЬ № 2
на Кулебакскомъ Горномъ Заводѣ

Разрѣзъ по а-а



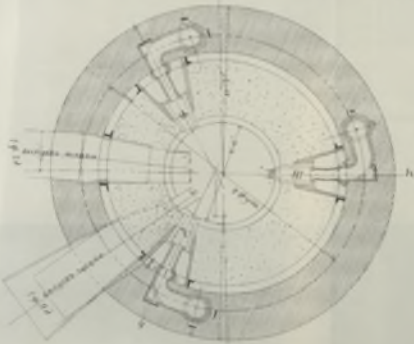
Область доменной печи
(061) в ширину 30 и в высоту



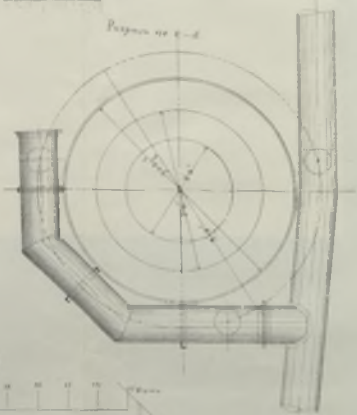
Разрѣзъ по д-д



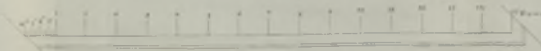
Разрѣзъ по е-е



Разрѣзъ по г-г



Масштабъ 1:10 (в м)



Кулебакскій Горныйъ Заводъ
Ридъ доменнойъ печи №3 новаго типа
посль непрерывнаго дѣйствія ея въ периодъ съ
27^{го} Юня 1887 года по 12^{го} Сентября 1888г (14½ мѣсья)

