

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ИЗДАВАЕМЫЙ

ГОРНЫМЪ УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ.

1899.



ТОМЪ II.

АПРѢЛЬ,—МАЙ,—ЮНЬ.



35744.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типография П. П. Сойкина (преемникъ фирмы А. Траншель), Стремянная, № 12.

1899.

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАНИЕ

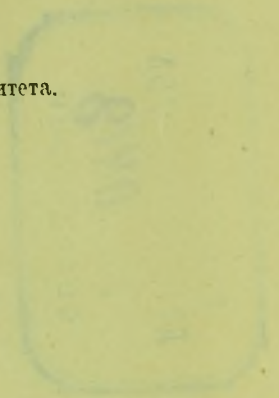
ГОРНЫЙ УЧЕНЫЙ КОМИТЕТ



1891

Печатано по распоряженію Горнаго Ученаго Комитета.

ГОРНЫЙ УЧЕНЫЙ КОМИТЕТ



О Г Л А В Л Е Н І Е

Второго тома 1899 года

I. Горное и заводское дѣло.

	стр.
Фрейбергскій горнозаводскій округъ въ Саксоніи; горн. инж. Л. Семяникова (окончаніе). (Arrondissement minier et usinier de Freiberg en Saxe; par M-r L. Semiannikow , ing. des mines) (fin)	1
О никкелъ; горн. инж. С. Совинскаго (Le nickel; par M-r S. Sovinski , ing. des mines)	26
О кислородъ въ стали; инж. Р. Васеле и инж.-химика Л. Романова (L'oxygène dans l'acier; par M-rs R. Vaselet et L. Romanow , ingénieur chimiste.)	191
Способъ опредѣленія возстановимости желѣзныхъ рудъ; проф. Г. Виборга . (Méthode d'appréciation de la réductibilité des minerais de fer; par M-r G. Wiborg , professeur.)	200
Сварядолитейное производство на Баранчинскомъ заводѣ; горн. инж. А. Иванова . (Le moulage des projectiles à l'usine de Barantcha; par M-r A. Iwanow , ing. des mines.)	218
О мѣди; горн. инж. С. Совинскаго (Le cuivre; par M-r S. Sovinski , ing. des mines)	369

II. Геологія, геогнозія и палеонтологія.

Существуютъ-ли отложенія сарматскаго яруса на Апшеронскомъ полуостровѣ; горн. инж. С. Квитки . (Avons nous l'étage sarmatique sur la presqu'île d'Abcheron; par M-r S. Kvitka , ing. des mines)	449
---	-----

III. Химія, физика и минералогія.

Отчетъ объ аналитическихъ работахъ Иркутской золотосплавочной лабораторіи съ 1886 по 1898 г.; горн. инж. В. Тихомірова (окончаніе). (Rapport sur les travaux docimastiques de la fonderie gouvernementale pour or à Irkoutsk pour la période de 1886 à 1898; par M-r W. Tihomirow , ing. des mines) (fin)	56
---	----

IV. Горное хозяйство, статистика и исторія.

Горнозаводская промышленность Россіи въ 1897 г.; горн. инж. Е. Васильева . (L'industrie minière et usinière de la Russie en 1897; par M-r E. Wasiliew , ing. des mines)	234
---	-----

V. Смѣсь.

Способъ Макса Нетто для обработки золото- и серебро-содержащихъ рудъ. Л. Леграндъ	96
Марганецъ въ кислотѣ мартеновскомъ процессѣ. Ф. Мэтгоменъ	100

Видоизмѣненная проба на ртуть по способу <i>Энка. К. Чисмъ</i>	103
Замѣтка по поводу статьи г. Романова (О кислородѣ въ стали). <i>С. С.</i>	280
Переплавка оловянныхъ рудъ на заводѣ Бишофъ въ Тасманиі. <i>Г. Люи.</i>	281
Способъ обработки серебристаго свинцоваго блеска, содержащаго цинкъ. <i>С. С.</i>	282
О порчѣ чугунныхъ трубъ. <i>Элерта</i>	283
Возраженіе на статью гори. инж. Ф. Годлевскаго: „О дѣйствиі доменныхъ печей на казенныхъ горныхъ заводахъ за 1898 г.“. Горн. инж. <i>Н. Оссовскаго</i>	284
Статистика горной промышленности Франціи <i>Н. В.</i>	492
Международный геологическій конгрессъ въ Парижѣ въ 1900 году <i>Н. В.</i>	493

VI. Библіографія.

Журналь „Engineering“ 1899. Засл. профессора <i>Ив. Тиме</i>	105
Паровыя машины: Руководство къ проектированію и изученію паровыхъ машинъ. Издано подъ редакціею профессора <i>Г. Ф. Деппа</i> (Выпускъ III (последній)); <i>его-же</i>	105
Отчетъ по поѣздкѣ въ Сѣверную Америку профессора <i>В. Липина</i> ; <i>его-же</i>	106
Уральское Горное Обзорѣніе; <i>его-же</i>	108
Горнозаводскій листокъ; <i>его-же</i>	108
Очеркъ дѣятельности журнала „Oesterreichische Zeitschrift für Berg-und Hüttenwesen“ за первую четверть 1899 г.; <i>его-же</i>	109
Новый прокатной заводъ въ Нижней-Салдѣ, Нижне-Тагильскаго округа, на Уралѣ. Засл. профессора <i>Ив. Тиме</i>	287
Паровыя котлы. Лекціи, читанныя въ Технологическомъ Институтѣ Императора Николая I. <i>Г. Ф. Деппъ</i> . Вып. 1-й 1899 г.; <i>его-же</i>	289
Очеркъ дѣятельности журнала: Revue universelle des mines, de la métallurgie etc. за первую половину 1898 г. <i>его-же</i>	292
Очеркъ дѣятельности журнала: Revue universelle des mines, de la métallurgie etc. за вторую половину 1898 г.; <i>его-же</i>	494

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ЧАСТЬ ОФИЦИАЛЬНАЯ

Апрѣль.

№. 4.

1899 г.

УЗАКОНЕНІЯ И РАСПОРЯЖЕНІЯ ПРАВИТЕЛЬСТВА.

Объ измѣненіи устава Общества Восточно-Сибирскихъ чугуно-плавильныхъ, желѣзодѣлательныхъ и механическихъ заводовъ ¹⁾.

Вслѣдствіе ходатайства «Общества Восточно-Сибирскихъ чугуно-плавильныхъ, желѣзодѣлательныхъ и механическихъ заводовъ ²⁾ и на основаніи § 13 устава означеннаго Общества, Министерствомъ Финансовъ, по соглашенію съ Министерствомъ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, разрѣшено увеличить основной капиталъ названнаго Общества на 4.500,000 р. посредствомъ выпуска 24,000 дополнительныхъ акцій, на слѣдующихъ основаніяхъ:

а) означенныя дополнительные акціи выпускаются по прежней цѣнѣ, т. е. по 187 р. 50 к., но при этомъ по каждой изъ сихъ акцій вносится пріобрѣтателемъ оной, сверхъ номинальной цѣны, еще премія въ запасный капиталъ, въ размѣрѣ 7 р. 50 к. на акцію;

б) слѣдующія за означенныя акціи деньги вносятся сполна не позже шести мѣсяцевъ со дня вослѣдованія разрѣшенія на выпускъ сихъ акцій, и

в) въ остальныхъ отношеніяхъ къ вновь выпускаемымъ акціямъ примѣняются постановленія, изложенныя въ уставѣ Общества.

Объ изложенномъ Министръ Финансовъ, 8 февраля 1899 года, донесъ Правительствующему Сенату, для распубликованія.

О закрытіи для частнаго горнаго промысла казенныхъ дачъ Калужской губерніи ³⁾.

Министръ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ призналъ необходимымъ всѣ дачи лѣсного вѣдомства въ Калужской губерніи объявить не свободными для частнаго горнаго промысла и постановилъ: въ изданномъ и распубликованномъ, по опредѣленію Правительствующаго Сената, въ № 67 Собр. узак. и расп. Правит. за 1888 г. росписаніи земель, въ раздѣлѣ I (земли, въ коихъ частная горная промышленность вовсе не допускается), въ ст. Б. (въ дачахъ вѣдомства Лѣсного Департамента), п. 4 измѣнить, помѣстивъ въ немъ вмѣсто словъ: «въ Калужской

¹⁾ Собр. узак. и расп. Правит. № 38, 1 апрѣля 1899 г., ст. 530.

²⁾ Уставъ утвержденъ 12 апрѣля 1896 г.; распубл. въ Собр. узак. и распор. Прав., 30 мая 1896 г., № 63.

³⁾ Собр. узак. и распор. Правит. № 38, 1 апрѣля 1899 г., ст. 534.

губерніи, Жиздринскомъ уѣздѣ, 3 Жиздринскомъ лѣсничествѣ дача Раменная», — слова: «въ Калужской губерніи всѣ казенныя дачи».

Объ изложенномъ Министръ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, 20 января 1899 г., представилъ Правительствующему Сенату, для распубликованія.

Объ измѣненіи устава Никополь-Маріупольскаго горнаго и металлургическаго Общества ¹⁾.

Вслѣдствіе ходатайства «Никополь-Маріупольскаго горнаго и металлургическаго Общества» ²⁾ и на основаніи § 11 устава онаго, Министерствомъ Финансовъ, по соглашенію съ Министерствомъ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, разрѣшено увеличить основной капиталъ названнаго Общества на 2,250,000 р., посредствомъ выпуска 12,000 дополнительныхъ акцій, на слѣдующихъ основаніяхъ:

а) означенныя дополнительные акціи выпускаются по прежней цѣнѣ, т. е. по 187 р. 50 к., но при этомъ по каждой изъ сихъ акцій вносится пріобрѣтателемъ оной, сверхъ номинальной цѣны, еще премія въ запасный капиталъ, въ размѣрѣ 38 р. 80 к. на акцію.

б) слѣдующія за означенныя акціи деньги вносятся сполна не позже одного года со дня воспослѣдованія разрѣшенія на выпускъ сихъ акцій, и

в) въ остальныхъ отношеніяхъ къ вновь выпускаемымъ акціямъ примѣняются постановленія, изложенныя въ уставѣ Общества.

Объ изложенномъ Министръ Финансовъ, 13 февраля 1899 г., донесъ Правительствующему Сенату, для распубликованія.

О продленіи срока для оплаты капитала по акціямъ дополнительнаго выпуска Общества Сызранско-Печерской асфальтовой и горной промышленности ³⁾.

Вслѣдствіе ходатайства «Общества Сызрано-Печерской асфальтовой и горной промышленности» ⁴⁾ и на основаніи прим. къ ст. 2154 т. X ч. 1 по прод. 1895 г., Министерствомъ Финансовъ разрѣшено истекшій 26 ноября 1898 года срокъ для оплаты капитала по акціямъ дополнительнаго выпуска названнаго Общества продолжить на одинъ годъ, т. е. по 26 ноября 1899 года, съ тѣмъ, чтобы Обществомъ распубликовано было о семъ въ поименованныхъ въ уставѣ онаго изданіяхъ.

Объ изложенномъ Министръ Финансовъ, 15 февраля 1890 г., донесъ Правительствующему Сенату, для распубликованія.

¹⁾ Собр. узак. и распор. Правит. № 39, 2 апрѣля 1899 г., ст. 547.

²⁾ Уставъ утвержденъ 10 мая 1896 г.

³⁾ Собр. узак. и расп. Прав. № 39, 2 апрѣля 1899 г., ст. 549.

⁴⁾ Уставъ утвержденъ 30 іюля 1882 г. и распубликованъ въ Собр. узак. и распор. Правит. 27 августа 1898 г., № 105.

Объ утвержденіи устава Нефтепромышленнаго и торговаго Общества «Петроль» ¹⁾.

Государь Императоръ, по положенію Комитета Министровъ, Высочайше повелѣтъ соизволилъ разрѣшить Княгинѣ Аннѣ Павловнѣ Гагариной, Титулярному Совѣтнику Матвѣю Борисовичу Паппе и кандидату правъ Якову Монсеевичу Тобіасу учредить акціонерное Общество, подъ наименованіемъ: Нефтепромышленное и торговое Общество «Петроль», на основаніи устава, удостоеннаго Высочайшаго рассмотрѣнія и утвержденія, въ С.-Петербургѣ, въ 4 день февраля 1899 года.

На подлинномъ написано: Государь Императоръ уставъ сей разсматривать и Высочайше утвердить соизволилъ, въ С.-Петербургѣ, въ 4 день февраля 1899 года.

Подписалъ: Управляющій Дѣлами Комитета Министровъ, Статсъ-Секретарь А. Куломзинъ.

У С Т А В Ъ

Нефтепромышленнаго и торговаго Общества „Петроль“.

Цѣль учрежденія Общества, права и обязанности его.

§ 1. Для пріобрѣтенія и эксплуатаціи принадлежащаго Княгинѣ А. П. Гагариной нефтяного промысла, находящагося въ Бакинской губерніи и уѣздѣ, въ дачѣ Балаханы, на участкѣ земли подъ номеромъ седьмымъ, а также для добычи нефти въ другихъ мѣстностяхъ Имперіи, для переработки добываемой нефти и торговли нефтью и нефтяными продуктами учреждается акціонерное Общество, подъ наименованіемъ: «Нефтепромышленное и торговое Общество «Петроль».

Примѣчаніе 1. Учредители Общества: Княгиня Анна Павловна Гагарина, Титулярный Совѣтникъ Матвѣй Борисовичъ Паппе и кандидатъ правъ Яковъ Монсеевичъ Тобіасъ.

Примѣчаніе 2. Передача, до образованія Общества, учредителями другимъ лицамъ своихъ правъ и обязанностей по Обществу, присоединеніе новыхъ учредителей и исключеніе котораго-либо изъ учредителей допускается не иначе, какъ по испрошеніи на то, всякій разъ, разрѣшенія Министра Финансовъ, по предварительному соглашенію съ Министромъ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ.

§ 2. Указанный въ предыдущемъ параграфѣ участокъ земли, въ количествѣ около 5 десятинъ, со всѣми находящимися на немъ строеніями и прочимъ имуществомъ, равно контрактами, условіями и обязательствами, передается владѣльцею на законномъ основаніи въ собственность Общества, съ соблюденіемъ всѣхъ существующихъ на сей предметъ законоположеній. Окончательное опредѣленіе цѣны означенному имуществу предоставляется соглашенію перваго законносостоявшаго общаго собранія акціонеровъ съ владѣльцею имущества, при чемъ, если такового соглашенія не послѣдуетъ, Общество считается несостоявшимся.

§ 3. Вопросы объ отвѣтственности за всѣ возникшіе до передачи имущества Обществу долги и обязательства, лежащіе какъ на владѣльцѣ сего имущества, такъ и на самомъ имуществѣ, равно переводъ таковыхъ долговъ и обязательствъ,

¹⁾ Собр. узак. и распор. Правит. № 41, 8 апрѣля 1899 г., ст. 565.

съ согласія кредиторовъ, на Общество разрѣшаются на точномъ основаніи существующихъ гражданскихъ законовъ.

§ 4. Обществу предоставляется право, съ соблюденіемъ существующихъ законовъ, постановленій и правъ частныхъ лицъ, приобрѣтать въ собственность, устранивать и арендовать соотвѣтственные цѣли учрежденія Общества нефтяные заводы, нефтенпроводы, резервуары, а также склады для храненія нефтяныхъ продуктовъ, пристани и другія необходимыя для надобностей Общества сооруженія, съ приобрѣтеніемъ потребнаго для сего движимаго и недвижимаго имущества.

Примѣчаніе 1. Приобрѣтеніе Обществомъ на какомъ бы то ни было основаніи нефтеносныхъ земель въ Кавказскомъ краѣ, сверхъ передаваемого Обществу указаннаго выше (§ 2) нефтеноснаго участка, а также поиски и полученіе отводовъ на добычу нефти въ означенномъ краѣ допускаются не иначе, какъ съ особаго, каждый разъ, разрѣшенія Министра Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, по предварительному соглашенію съ Министрами Финансовъ и Внутреннихъ Дѣлъ и Главноначальствующимъ гражданскою частью на Кавказѣ, въ отношеніи же Терской и Кубанской областей и съ Военнымъ Министромъ.

Примѣчаніе 2. Приобрѣтеніе Обществомъ въ собственность или въ срочное владѣніе и пользованіе недвижимыхъ имуществъ въ мѣстностяхъ, расположенныхъ: а) внѣ портовыхъ и другихъ городскихъ поселеній въ губерніяхъ, помѣнованныхъ въ Именномъ Высочайшемъ Указѣ 14 марта 1887 г., и б) внѣ городовъ и мѣстечекъ въ губерніяхъ, лежащихъ въ общей чертѣ еврейской осѣдлости,—не допускается.

§ 5. Общество, для перевозки своихъ продуктовъ и матеріаловъ, можетъ имѣть собственные пароходы, парусныя суда, баржи и другія перевозочныя средства, а также желѣзнодорожные вагоны для перевозки продуктовъ по желѣзнымъ дорогамъ, по соглашенію съ правленіями сихъ дорогъ и съ соблюденіемъ техническихъ условій.

§ 6. Общество, его конторы и агенты подчиняются относительно платежа государственнаго промысловаго налога, акцизныхъ, таможенныхъ, гербовыхъ и другихъ общихъ и мѣстныхъ сборовъ всѣмъ правиламъ и постановленіямъ какъ общимъ, такъ и относительно предпріятія Общества нынѣ въ Имперіи дѣйствующимъ, равно тѣмъ, какія впредь будутъ на сей предметъ изданы.

§ 7. Публикаціи Общества во всѣхъ указанныхъ въ законѣ и въ настоящемъ уставѣ случаяхъ дѣлаются въ «Правительственномъ Вѣстникѣ, Вѣстникѣ финансовъ, промышленности и торговли» (указателѣ правительственныхъ распоряженій по Министерству Финансовъ), вѣдомостяхъ обѣихъ столицъ и «Вѣдомостяхъ С.-Петербургскаго Градоначальства и столичной полиціи», съ соблюденіемъ установленныхъ правилъ.

§ 8. Общество имѣетъ печать съ изображеніемъ своего наименованія.

§ Основной капиталъ Общества опредѣляется въ 2.000.000 рублей, раздѣленныхъ на 8.000 акцій, по 250 рублей каждая.

По вопросу о разрѣзѣ площадей, отводимыхъ подъ развѣдку нефти ¹⁾.

Министръ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, въ разъясненіе ст.

¹⁾ Сообр. узак. и распор. Прав. № 41, 8 апрѣля 1899 г., ст. 570.

560 Устава Горнаго, признавъ необходимымъ дать всѣмъ Горнымъ Управленіямъ и Управленіямъ, въ завѣдываніи коихъ находятся казенныя земли, нижеслѣдующія указанія:

1. *Независимо отъ размѣра площади, заявленной частнымъ лицомъ подъ развѣдку нефти*, со дня выдачи дозвоительнаго на нефть свидѣтельства, мѣстность на пространствѣ девяноста тысячъ кв. саж., считая по 150 саж. къ сѣверу, къ югу, востоку и западу отъ поставленнаго промышленникомъ столба, признается занятою для развѣдокъ, и другіе промышленники не имѣютъ права производить поиски и ставить столбы на этомъ пространствѣ, впредь до объявленія ея свободной для новыхъ поисковъ и развѣдокъ.

2. Двѣ развѣдочныя площади считаются покрывающими другъ друга, т. е. относящимися къ одной и той же мѣстности, если пространство въ $37\frac{1}{2}$ десят., считая по 150 саж. къ сѣверу, югу, востоку и западу отъ одного изъ столбовъ, выполнѣ или частію накрывается пространствомъ въ $37\frac{1}{2}$ дес., считая по 150 саж. отъ другого развѣдочнаго столба.

3. Въ такихъ случаяхъ развѣдочное свидѣтельство выдается тому, чья просьба поступила ранѣе, при полученіи же просьбъ *одновременно* свидѣтельство выдается по жребію.

Объ изложенномъ, на основаніи ст. 556 Уст. Горн., Министръ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, 31 января 1899 г., донесъ Правительствующему Сенату, для распубликованія.

О дополненіи инструкцій Горнымъ Управленіямъ ¹⁾.

Согласно заключенію Горнаго Ученаго Комитета, Министръ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ призналъ необходимымъ § 2 утвержденныхъ Министромъ Государственныхъ Имуществъ инструкцій Горнымъ Управленіямъ, опубликованныхъ въ Собраніи узаконеній и распоряженій Правительства: 1886 г. — № 53, 1887 г. — № 87, 1889 г. № 3 и 1891 г. № 100, дополнить примѣчаніемъ слѣдующаго содержанія:

«Въ случаяхъ предусмотрѣнныхъ § 16 инструкціи по надзору за частною горною промышленностью (Собр. узак. и распор. Правит. № 64—1892 г.) Горное Управленіе, испросивъ при встрѣтившихся сомнѣніяхъ заключеніе Горнаго Ученаго Комитета, опредѣляетъ размѣры предохранительныхъ цѣликовъ, оставляемыхъ при разработкѣ мѣсторожденій полезныхъ ископаемыхъ для предупрежденія осыданія почвы и образованія въ ней трещинъ, могущихъ вредно вліять на поверхностныя сооруженія и источники, и указываетъ требованія, на коихъ разрѣшается производство работъ въ цѣликахъ».

О семъ Министръ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, 28 января 1899 г., донесъ Правительствующему Сенату, для распубликованія.

Объ утвержденіи условій дѣятельности въ Россіи Французскаго акціонернаго Общества, подъ наименованіемъ: «Каменноугольное и металлургическое анонимное Общество Ново-Павловка» ²⁾.

Государь Императоръ, по положенію Комитета Министровъ, въ 22

¹⁾ Собр. узак. и расп. Прав. № 45, 20 апрѣля 1899 г., ст. 636.

²⁾ Собр. узак. и расп. Прав. № 46, 23 апрѣля 1899 г., ст. 638.

день января 1899 г., Высочайше утвердить соизволилъ условія дѣятельности въ Россіи Французскаго акціонернаго Общества, подъ наименованіемъ: «Каменно-угольное и металлургическое анонимное Общество Ново-Павловка» (*Compagnie houillère et métallurgique de Novo-Pavlovka, société anonyme*).

На подлинныхъ написано: «Государь Императоръ разсматривать и Высочайше утвердить соизволилъ, въ Царскомъ Селѣ, въ 22 день января 1899 г.».

Подписалъ: Управляющій дѣлами Комитета Министровъ, Статсъ-Секретарь А. Куломзинъ.

У С Л О В І Я

дѣятельности въ Россіи Французскаго акціонернаго Общества, подъ наименованіемъ: „Каменноугольное и металлургическое анонимное общество Ново-Павловка“ (Compagnie houillère et métallurgique de Novo-Pavlovka, société anonyme).

1) Французское акціонерное общество, подъ наименованіемъ: «Каменноугольное и металлургическое Общество Ново-Павловка» (*Compagnie houillère et métallurgique de Novo-Pavlovka, société anonyme*), открываетъ свои дѣйствія въ Имперіи по устройству и эксплуатаціи въ Екатеринославской губерніи, Луганскомъ уѣздѣ, на приобретаемомъ отъ землевладѣльца Д. И. Фелькнера участкѣ земли, въ количествѣ около 148 дес., металлургическаго завода, а также по эксплуатаціи залежей каменнаго угля въ приобретаемомъ отъ того же Фелькнера имѣніи «Ново-Павловка» (пространствомъ около 1,853 дес.) въ Екатеринославской же губерніи, Луганскомъ уѣздѣ.

2) Общество подчиняется дѣйствующимъ въ Россіи законамъ и постановленіямъ, относящимся къ предмету его дѣятельности, а также постановленіямъ Положенія о государственномъ промысловомъ налогѣ (Собр. узак. и расп. Прав. 1898 г. № 76, ст. 964), равно и тѣмъ узаконеніямъ и правиламъ, какія въ послѣдствіи могутъ быть изданы.

3) Приобрѣтеніе Обществомъ въ собственность или срочное владѣніе и пользованіе недвижимыхъ имуществъ въ Россіи совершается на основаніи дѣйствующихъ въ Имперіи узаконеній вообще и Именного Высочайшаго Указа 14 марта 1887 г. въ частности, и при томъ исключительно для надобности предпріятія, по предварительномъ удостовѣреніи мѣстнымъ губернскимъ начальствомъ въ дѣйствительной потребности въ таковомъ приобретеніи.

4) Принадлежащее Обществу въ предѣлахъ Имперіи движимое и недвижимое имущество и всѣ слѣдующіе въ пользу Общества платежи должны быть обращаемы на преимущественное удовлетвореніе претензій, возникшихъ изъ операцій его въ Россіи.

5) По управленію дѣлами Общества должно быть учреждено въ Россіи особое отвѣтственное агентство. Агентство это снабжается со стороны Общества достаточными полномочіями: а) на обязательную для Общества дѣятельность по всѣмъ вообще дѣламъ Общества, въ томъ числѣ означенное агентство должно имѣть право и обязанность отвѣчать отъ имени Общества по всѣмъ могущимъ возникнуть въ Россіи судебнымъ по Обществу дѣламъ, и б) въ частности на безотлагательное и самостоятельное разрѣшеніе отъ имени Общества всѣхъ дѣлъ, по коимъ могутъ быть заявлены требованія къ Обществу какъ русскимъ Правительствомъ, такъ и частными лицами, какъ посторонними, такъ равно и служба

щими въ Обществѣ и въ томъ числѣ рабочими. О мѣстѣ учрежденія подобнаго агентства Общество обязано увѣдомить Министровъ Финансовъ и Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ и соотвѣтственное, по мѣсту нахождения недвижимыхъ имуществъ Общества, губернское начальство, а равно публиковать во всеобщее свѣдѣніе въ «Правительственномъ Вѣстникѣ», «Вѣстникѣ финансовъ, промышленности и торговли», вѣдомостяхъ обѣихъ столицъ и мѣстныхъ губернскихъ, съ соблюденіемъ установленныхъ правилъ.

При означенномъ агентствѣ должно быть сосредоточено счетоводство по всѣмъ операціямъ Общества въ Россіи.

6) Согласно ст. 102 — 104, 107 и 110 Положенія о государственномъ промысловомъ налогѣ (Собр. узак. и распор. Правит. 1898 г. № 76, ст. 964), отвѣтственное агентство по управленію дѣлами Общества въ Россіи обязано: а) въ теченіе двухъ мѣсяцевъ по утвержденіи общимъ собраніемъ акціонеровъ годового отчета Общества представить въ двухъ экземплярахъ въ Министерство Финансовъ (по Департаменту Торговли и Мануфактуръ) и въ четырехъ экземплярахъ—въ казенную палату той губерніи, гдѣ будетъ находиться отвѣтственное агентство, полные отчеты и балансы, какъ общій—по всѣмъ своимъ операціямъ, такъ и частный по операціямъ въ Россіи, вмѣстѣ съ копіями протокола объ утвержденіи отчетовъ; б) публиковать въ «Вѣстникѣ финансовъ, промышленности и торговли» заключительные балансы и извлеченія изъ годовыхъ отчетовъ Общества, съ показаніемъ въ извлеченіи изъ отчета по операціямъ въ Россіи: суммы основного капитала для сихъ операцій, капиталовъ запаснаго, резервнаго и прочихъ, счета прибылей и убытковъ за отчетный годъ и размѣра чистой прибыли по означеннымъ операціямъ; в) сообщать мѣстной казенной палатѣ или управляющему оной всѣ могущія быть затребованными дополнительныя свѣдѣнія и разъясненія, необходимыя для повѣрки отчетовъ, — съ отвѣтственностью за неисполненіе указанныхъ выше въ семъ (6) пунктѣ требованій по ст. 104 и 164 Положенія о государственномъ промысловомъ налогѣ, и г) въ случаяхъ, означенныхъ въ ст. 110 упомянутаго Положенія, подчиняться требованію мѣстной казенной палаты относительно осмотра и повѣрки, для выясненія чистой прибыли, торговыхъ книгъ и оправдательныхъ документовъ, а равно и самыхъ заведеній, принадлежащихъ Обществу.

7) О времени и мѣстѣ общаго собранія акціонеры должны быть извѣщаемы посредствомъ публикаціи въ поименованныхъ въ п. 5 изданіяхъ, по крайней мѣрѣ, за мѣсяцъ до дня собранія, съ объясненіемъ при этомъ въ самой публикаціи предметовъ, подлежащихъ разсмотрѣнію, и съ указаніемъ того банкирскаго учрежденія въ Россіи, въ которое должны быть представлены акціи Общества, для полученія права участія въ общемъ собраніи.

8) Разборъ споровъ, могущихъ возникнуть между Обществомъ и правительственными учрежденіями или частными лицами, по дѣламъ, относящимся къ операціямъ Общества въ Имперіи, производится на основаніи дѣйствующихъ въ Россіи законовъ и въ русскихъ судебныхъ учрежденіяхъ.

9) Дѣятельность Общества въ Россіи ограничивается исключительно указанною въ п. 1 сихъ условій цѣлю, при чемъ на сліяніе или соединеніе съ другими подобными обществами или предпріятіями, а равно на измѣненіе и дополненіе устава (въ частности на увеличеніе или уменьшеніе основного капитала и

на выпускъ облигацій) Общество предварительно испрашиваетъ разрѣшеніе Министерствъ Финансовъ и Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ въ Россіи; въ случаѣ ликвидаціи дѣлъ Общества, оно увѣдомляетъ о семъ тѣ же Министерства.

10) Въ отношеніи прекращенія производства дѣйствій въ Россіи Общество обязано подчиняться существующимъ и могущимъ быть изданными законамъ, а также распоряженіямъ Правительства.

О закрытіи для частнаго горнаго промысла Романовской и Грязинской дачъ Тамбовской губерніи ¹⁾.

Министръ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ призналъ необходимымъ Романовскую и Грязинскую лѣсныя дачи Романовскаго лѣсничества Тамбовской губерніи объявить несвободными для частнаго горнаго промысла и постановилъ изданное и распубликованное, по опредѣленію Правительствующаго Сената, въ № 67 Собр. узак. и расп. Правит. за 1888 г. росписаніе земель въ раздѣлѣ I (земли, въ коихъ частная горная промышленность вовсе не допускается), въ ст. Б (въ дачахъ вѣдомства Лѣснаго Департамента) дополнить слѣдующимъ 14 пунктомъ: «Въ Тамбовской губерніи, Липецкомъ уѣздѣ, въ Романовскомъ лѣсничествѣ, дачи Романовская и Грязинская».

О семъ Министръ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, 29 января 1899 г., донесъ Правительствующему Сенату, для распубликованія.

ПРИКАЗЫ ПО ГОРНОМУ ВѢДОМСТВУ.

№ 2. 31-го марта 1899 года.

I.

Государь Императоръ, по поднесенному Канцлеромъ Россійскихъ Императорскихъ и Царскихъ орденовъ всеподданнѣйшему докладу Кавалерской Думы ордена Св. Анны, Всемилостивѣйше соизволилъ пожаловать 3 февраля 1899 года состоящихъ по Главному Горному Управленію Горныхъ Инженеровъ, откомандированныхъ для техническихъ занятій: въ распоряженіе Высочайше утвержденнаго общества для разработки каменной соли и угля въ южной Россіи—Надворнаго Совѣтника *Лямина 1-го* и на Верхъ-Исетскіе заводы Графини Степ-бокъ-Ферморъ—Коллежскаго Ассесора *Маркова 2-го* кавалерами ордена Св. Анны 3-й степени, въ воздаяніе отличій, оказанныхъ по 459 ст. Тома I Св. Зак. Гражд. учрежд. орл., изд. 1892 года.

Государь Императоръ, по засвидѣтельствованію моему объ особыхъ отличіяхъ и трудахъ, оказанныхъ бывшимъ Начальникомъ Охотско-Камчатской горной экспедиціи, Горнымъ Инженеромъ Надворнымъ Совѣтникомъ *Богдановичемъ*,

¹⁾ Собр. узак. и распор. Правит. № 46, 23 апрѣля 1899 г., ст. 648.

Всемилоствѣйше соизволилъ пожаловать сего Инженера, въ 23-й день сего марта, кавалеромъ ордена Св. Владиміра 4-й степени.

Государь Императоръ, въ 15-й день сего марта, Всемилоствѣйше соизволилъ на принятіе и ношеніе орденовъ Румынской Короны Горными Инженерами: Директоромъ Горнаго Института ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II—Тайнымъ Совѣтникомъ *Мёллеромъ*—II степени и Хранителемъ музея сего Института Статскимъ Совѣтникомъ *Мельниковымъ*—III степени.

II.

ВЫСОЧАЙШИМИ приказами го гражданскому вѣдомству:

а) Отъ 29 января 1899 г. за № 6:

Назначены Горные Инженеры: Ординарный Профессоръ Горнаго Института ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II, по кафедрѣ палеонтологіи, Дѣйствительный Статскій Совѣтникъ *Лагузенъ* — Инспекторомъ того же Института, съ 11 января 1899 года, съ оставленіемъ его въ занимаемой имъ должности; Помощникъ Начальника Западнаго Горнаго Управленія, Статскій Совѣтникъ *Ивановъ 1-й* — Начальникомъ Иркутскаго Горнаго Управленія.

б) Отъ 25 февраля 1899 г. за № 12:

Назначены Горные Инженеры: Инженеръ для командировокъ и развѣдокъ при Горномъ Департаментѣ, Статскій Совѣтникъ *Нестеровскій* — Начальникомъ Отдѣленія Горнаго Департамента; Столоначальникъ того же Департамента Коллежскій Совѣтникъ *Сергѣевъ* — Инженеромъ для командировокъ и развѣдокъ при означенномъ Департаментѣ, оба съ 16 февраля 1899 года.

Уволенъ отъ службы, согласно прошенію, Окружной Инженеръ Юго-Западнаго горнаго округа, Горный Инженеръ Статскій Совѣтникъ *Курбановскій*, съ 15 февраля 1899 года, съ мундиромъ, чинамъ горнаго вѣдомства присвоеннымъ.

в) Отъ 5 марта 1899 г. за № 15.

Уволенъ отъ службы, согласно прошенію, Управляющій Томскою Золотосплавочною Лабораторіею, Горный Инженеръ Дѣйствительный Статскій Совѣтникъ *Яцевичъ*, съ 28 января 1899 года, съ мундиромъ, чинамъ горнаго вѣдомства присвоеннымъ.

Произведены за выслугу лѣтъ, со старшинствомъ, Горные Инженеры: изъ Коллежскихъ Ассесоровъ въ Надворные Совѣтники: Инженеръ для изслѣдованій, развѣдокъ и другихъ порученій при Кавказскомъ Горномъ Управленіи *Лебедевъ 2-й* и Лаборантъ Иркутской Золотосплавочной Лабораторіи *Ордынскій*, оба съ 1 ноября 1898 года.

Утвержденъ въ чинѣ Надворнаго Совѣтника Адъюнктъ Горнаго Института ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II, по кафедрѣ металлургіи, Горный Инженеръ Титулярный Совѣтникъ *Астѣвъ*, со старшинствомъ съ 18 ноября 1898 года.

III.

Опредѣляются на службу по горному вѣдомству Горные Инженеры, окончившіе курсъ наукъ въ Горномъ Институтѣ ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II, съ правомъ на чины: Коллежскаго Секретаря—Евгеній *Непокойчицкій*, съ 14 марта 1899 года, и Николай *Проценко*, съ 20 сего же марта, и Губернскаго Секретаря—

Залманъ *Имянитовъ*, съ 22 февраля сего же года; всѣ трое съ зачисленіемъ по Главному Горному Управленію (IX кл.), безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства и съ откомандированіемъ для техническихъ занятій: Проценко — на Обуховскій сталелитейный заводъ, Непокойчицкій—въ распоряженіе Правленія Южно-Русскаго Азовскаго металлургическаго общества, а Имянитовъ—въ распоряженіе Правленія Товарищества Чонгарскихъ соляныхъ промысловъ, содоваго производства и выработки другихъ химическихъ продуктовъ, изъ соли добываемыхъ.

Назначаются Горные Инженеры, состоящіе по Главному Горному Управленію: исполняющій обязанности Столоначальника Горнаго Департамента, Коллежскій Ассесоръ *Комаровъ* — Столоначальникомъ сего же Департамента, съ 16 февраля сего года, и Титулярный Совѣтникъ *Брайнинъ*—въ распоряженіе Кавказскаго Горнаго Управленія, съ 22 того же февраля, для опредѣленія на вакантную должность Маркшейдера при томъ Управленіи; Смотритель Нижнетуринскаго завода, Гороблагодатскаго горнаго округа, Коллежскій Ассесоръ *Старовскій* 1-й—Помощникомъ Окружнаго Инженера VII Оренбургскаго горнаго округа, съ 1 марта сего года; Смотритель Саткинскаго завода, Златоустовскаго горнаго округа, Титулярный Совѣтникъ *Дмитріевъ*—Механикомъ (онъ же Архитекторъ и Смотритель Чертежной) Управленія Златоустовскимъ горнымъ округомъ, съ 11 февраля 1899 года; командированные въ распоряженіе Кавказскаго Горнаго Управленія: *Веберъ*—Инженеромъ для изслѣдованій, развѣдокъ и другихъ порученій при томъ же Управленіи, съ 1 января 1899 года, и *Казасъ*—Маркшейдеромъ того же Управленія, съ 11 января сего года.

Прикомандировывается состоящій по Главному Горному Управленію, Горный Инженеръ Статскій Совѣтникъ *Курмаковъ* къ Горному Департаменту, съ 8 марта 1899 года, съ порученіемъ ему изслѣдованій рудныхъ мѣсторожденій и положенія горнаго промысла въ приграничной съ Персіей полосѣ Закавказскаго края, съ оставленіемъ по Главному Горному Управленію, безъ содержанія отъ казны.

Продолжается, съ Высочайшаго соизволенія, на четыре мѣсяца срокъ командировки Горному Инженеру *Рубину* въ Бельгію и Германію, для усовершенствованія въ металлургіи.

Командируются Горные Инженеры: Ординарный Профессоръ Горнаго Института ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II, Статскій Совѣтникъ *Козовскій* 1-й, срокомъ на двѣ недѣли, въ Донецкій каменноугольный бассейнъ, для установленія постоянныхъ наблюденій надъ выдѣленіемъ рудничныхъ газовъ и вентиляціи въ наиболѣе опасныхъ каменноугольныхъ коняхъ означеннаго бассейна; состоящіе на практическихъ занятіяхъ въ распоряженіи Окружнаго Инженера Сѣвернаго горнаго округа: *Шапиреръ* — въ Германію и Австрію, срокомъ на два мѣсяца, для осмотра ударныхъ и сверлильныхъ буровыхъ машинъ, приводимыхъ въ движеніе электричествомъ на заводѣ «Сименса и Гальске» въ Берлинѣ, и ознакомленія съ установкою таковыхъ машинъ на рудникахъ Германіи и Австріи, и *Тимофѣевъ*—въ Олонецкую губернію, срокомъ на шесть мѣсяцевъ, для изслѣдованія находящихся въ этой губерніи водопадовъ; состоящіе по Главному Горному Управленію: Надворный Совѣтникъ *Ячевскій* и Титулярные Совѣтники: *Ижицкій* и *Мейстеръ* на одинъ годъ—въ составъ Енисейской партіи, для геологическихъ изслѣдованій въ Енисейскомъ золотоносномъ районѣ: Ячевскій—въ качествѣ Начальника партіи,

а Ижницкій и Мейстеръ—Помощниковъ Начальника партіи; Коллежскій Ассесоръ *Яворовскій* и Титулярный Совѣтникъ *Ивановъ 3-й*—въ составъ Амурско-Приморской партіи, на тотъ же срокъ и для тѣхъ же изслѣдованій въ Амурско-Приморскомъ золотоносномъ районѣ; Яворовскій—въ качествѣ Начальника партіи, а Ивановъ 3-й—Помощника его; Титулярный Совѣтникъ *Горбачевъ*, на одинъ годъ, въ Якутскую область и Иркутскую губернію, для производства статистико-экономическаго изслѣдованія золотопромышленности въ Ленскомъ районѣ; Коллежскіе Совѣтники: *Шамаринъ* — въ распоряженіе Правленія Акціонернаго Общества «Ртутное дѣло А. Ауэрбаха и К^о», съ 10 февраля 1899 года и *Булгаковъ* — въ распоряженіе Областного Правленія Кубанскаго Казачьяго войска, съ 2 марта 1899 года; Надворные Совѣтники: *Шейнцвитъ* — въ распоряженіе Управленія Средне-Сибирской желѣзной дороги, съ 25 февраля 1899 года, и *Моренъ* — на Алапаевскій заводъ наслѣдниковъ С. С. Яковлева, съ 1 марта 1899 года; Коллежскіе Ассесоры: *Алексѣевъ 2-й* и *Драго*—въ распоряженіе Правленія Алексѣевского Горнопромышленнаго Общества, изъ нихъ Драго съ 15 іюля 1898 года, а Алексѣевъ 2-й съ 5 февраля 1899 года; *Калистратовъ* и *Красносельскій*—въ имѣніе Баронессы Искюль-Гилленбандъ, Екатеринославской губерніи, изъ нихъ Калистратовъ съ 9 сентября съ 1898 года, а Красносельскій съ 5 февраля 1899 года; *Юзбашевъ*—въ распоряженіе Правленія Франко-Русскаго Горнаго Общества, съ 29 января 1899 года, *Жегждро*—въ распоряженіе горнопромышленниковъ А. М. Горянова и Ф. Е. Енакіева, съ 10 февраля 1899 года, и *Кушнаревъ*—въ распоряженіе Правленія Донецко-Юрьевского Металлургическаго Общества, съ 25 февраля 1899 года; Коллежскіе Секретари: *Мыслинъ 2-й*—въ распоряженіе Министерства Путей Сообщенія, съ 1 апрѣля 1898 года, и *Вольскій*—въ распоряженіе Правленія Уфимскаго Горнопромышленнаго Акціонернаго Общества, съ 4 марта 1899 года; послѣдніе тринадцать для техническихъ занятій, безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства.

Зачисляются по Главному Горному Управленію, на основаніи 1 статьи Высочайше утвержденаго 24 марта 1897 года мнѣнія Государственнаго Совѣта, на одинъ годъ, безъ содержанія отъ казны, нижепоименованные Горные Инженеры: Смотрители заводовъ: Каменскаго, бывшаго Екатеринбургскаго горнаго округа, Надворный Совѣтникъ *Поповъ 2-й*, съ 25 февраля 1899 года, и Серебрянскаго, Гороблагодатскаго горнаго округа, Коллежскій Ассесоръ Баронъ *Гейкингъ*, съ 6 марта 1899 года; командированные для техническихъ занятій: въ распоряженіе Амгунской золотопромышленной К^о — Коллежскій Совѣтникъ *Гришинъ*, съ 19 декабря 1898 года; въ распоряженіе Орловской Губернской Земской Управы — Коллежскій Ассесоръ *Савенковъ*, съ 1 января 1899 года; на Сулинскій заводъ Потомственнаго Почетнаго Гражданина Н. П. Пастухова—Титулярный Совѣтникъ *Богоявленскій*, съ 3 ноября 1898 года; въ распоряженіе Общества Восточно-Сибирскихъ чугуноплавильныхъ, желѣзодѣлательныхъ и механическихъ заводовъ—Титулярный Совѣтникъ *Поповъ 4-й*, съ 14 ноября 1898 года; на Кыштымскіе заводы наслѣдниковъ Расторгуева — Коллежскій Секретарь *Голубевъ*, съ 16 января 1899 года; въ распоряженіе Правленія Зыряновскаго Горнопромышленнаго Общества—*Введенскій*, съ 25 февраля 1899 года; изъ нихъ Поповъ 2-й и Баронъ Гейкингъ за увольненіемъ ихъ, согласно прошенію, отъ занимаемыхъ должностей, а остальные шестеро за окончаніемъ техническихъ занятій.

Увольняются Горные Инженеры, согласно прошеніямъ:

а) *Отъ службы* по горному вѣдомству, съ мундиромъ чинамъ горнаго вѣдомства присвоеннымъ: исправлявшій должность Управляющаго Монетными передѣлами С.-Петербургскаго Монетнаго Двора, Дѣйствительный Статскій Совѣтникъ *Грасгофъ*, съ 10 марта 1899 года, и состоящій въ распоряженіи Управленія Акцизными Сборами Закавказскаго края и Закаспійской области, Коллежскій Совѣтникъ *Юншперъ*, съ 1 января 1899 года.

б) *Въ отпускъ* за границу, состоящіе по Главному Горному Управленію: Коллежскій Совѣтникъ *Кошницкій*, на двадцать восемь дней, и Коллежскіе Ассесоры: *Симсонъ*, на два мѣсяца, и *Кнотте*, на одинъ мѣсяць.

Умершіе исключаются изъ списковъ, Горные Инженеры Надворные Совѣтники: состоящій по Главному Горному Управленію, съ откомандированіемъ на Лысьвенскіе заводы Графа П. П. Шувалова для техническихъ занятій, *Свѣчинъ* и Управитель Верхнетуринскаго завода, Гороблагодатскаго горнаго округа, *Ковалевскій*.

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

Подписаль: Министръ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ А. *Ермоловъ*.

№ 3. 12 апрѣля 1899 г.

I.

ВЫСОЧАЙШИМИ приказами по гражданскому вѣдомству:

а) отъ 20 марта 1899 г. за № 17.

Произведенъ, за выслугу лѣтъ, Младшій Инженеръ при Управленіи Нерчинскимъ округомъ, Горный Инженеръ Коллежскій Секретарь *Кандыкинъ* — въ Титулярные Совѣтники, со старшинствомъ съ 14 августа 1898 г.

б) отъ 2 апрѣля 1899 г. за № 19.

Назначенъ Управитель Баранчинскаго завода, Гороблагодатскаго округа, Горный Инженеръ Надворный Совѣтникъ *Кузнецовъ 2-й* — Помощникомъ Горнаго Начальника названнаго округа и Управителемъ Кушвинскаго завода, съ 17 марта 1899 года.

Произведены нижепоименованные Горные Инженеры, за выслугу лѣтъ, со старшинствомъ:

Изъ Коллежскихъ въ Статскіе Совѣтники: Окружные Инженеры горныхъ округовъ: Восточно-Екатеринбургскаго фонъ *Лезедовъ* — съ 22 октября 1898 г. и IV Кавказскаго *Омаровъ* — съ 29 октября 1898 года; Помощникъ Начальника Кавказскаго Горнаго Управленія *Ченгеръ* — съ 3 декабря 1898 года.

Изъ Надворныхъ въ Коллежскіе Совѣтники: Управляющій Лисичанскою штейгерскою школою *Зальцгеберъ* — и Окружной Инженеръ Уфимскаго горнаго округа *Кихлеръ* — оба съ 1 декабря 1898 года; состоящій по Главному Горному Управленію *Ламтевъ* — съ 18 декабря 1898 года.

Изъ Коллежскихъ Ассесоровъ въ Надворные Совѣтники: Окружной Инженеръ Западно-Забайкальскаго горнаго округа *Левинскій 2-й* — съ 15 декабря 1898 года; состоящіе по Главному Горному Управленію: *Грамматчиковъ 2-й* —

съ 10 декабря 1898 г., *Драго*—съ 19 января 1899 г. и *Крживицкій* — съ 1 февраля 1899 года.

Изъ Титулярныхъ Совѣтниковъ въ Коллежскіе Ассесоры: Производитель техническихъ работъ Александровскаго завода, Олонецкаго округа, *Вышомирскій*—съ 13 октября 1898 г.; состоящіе по Главному Горному Управленію: *Мурзаковъ*—съ 15 октября 1898 года, *Деканозовъ* и *Чуваевъ*—оба съ 17 октября 1898 года, *Башикевичъ* — съ 25 октября 1898 г., *Тумановъ* — съ 19 ноября 1898 года, *Тиме 2-й*—съ 17 декабря 1898 г. и *Ижицкій*—съ 16 февраля 1899 года.

Изъ Коллежскихъ Секретарей въ Титулярные Совѣтники: состоящіе по Главному Горному Управленію: *Звяревъ* — съ 4 октября 1898 г., *Юшкинъ* — съ 12 октября 1898 г., *Антоновичъ*, *Бокій*, *Кожшаровъ 2-й* и *Де-Тилліе* — всѣ четверо съ 26 октября 1898 г., *Горлецкій*—съ 6 ноября 1898 г., Баронъ *Таубе 2-й*—съ 11 ноября 1898 г., *Сатлица*—съ 16 ноября 1898 г., *Добронравовъ*—съ 11 декабря 1898 г., *Головинъ*—съ 22 декабря 1898 г., *Цейдлеръ*—съ 12 января 1899 г., *Сиренко*—съ 16 января 1899 г., *Подъяконовъ*—съ 17 января 1899 г. и *Вольскій*—съ 25 января 1899 года.

Изъ Губернскихъ въ Коллежскіе Секретари: состоящіе по Главному Горному Управленію: *Врадій*—съ 16 декабря 1898 г., *Кучеровъ* — съ 9 января 1899 года, *Гиберкантъ*—съ 12 января 1899 г. и *Федоровъ 3-й*—съ 19 января 1899 г.

II.

Опредѣляются на службу по горному вѣдомству Горные Инженеры, окончившіе курсъ наукъ въ Горномъ Институтѣ ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ I съ правомъ на чины: Коллежскаго Секретаря—Георгій *Дубисса-Крачакъ*, съ 3 апрѣля 1899 года, и Губернскаго Секретаря — Юрій *Доброписцевъ*, съ 30 марта 1899 г., съ назначеніемъ: Дубисса-Крачакъ — въ распоряженіе Главнаго Управленія Уральско-Волжскаго металлургическаго Общества, для техническихъ занятій, съ зачисленіемъ по Главному Горному Управленію (IX класса), безъ содержанія отъ казны, а Доброписцевъ — въ распоряженіе Начальника Горнаго Управленія южной Россіи, для практическихъ занятій, срокомъ на одинъ годъ, съ производствомъ въ теченіе этого времени практикантскаго содержанія по чину Губернскаго Секретаря.

Назначается состоящій по Главному Горному Управленію, Горный Инженеръ Титулярный Совѣтникъ *Брайнинъ* — Маркшейдеромъ при Кавказскомъ Горномъ Управленіи, съ 1 марта 1899 г.

Поручается, съ 1 января 1899 года, состоящимъ по Главному Горному Управленію, Горнымъ Инженерамъ: Надворному Совѣтнику *Обручеву* и Титулярному Совѣтнику *Герасимову* обработка собранныхъ ими геологическихъ матеріаловъ и составленіе отчета по командировкѣ ихъ для геологическихъ изслѣдованій и развѣдочныхъ работъ въ районѣ Сибирской желѣзной дороги.

Командируются Горные Инженеры: Старшій Геологъ Геологическаго Комитета, Статскій Совѣтникъ *Чернышевъ*, съ Высочайшаго соизволенія, на Шпицбергенъ, съ цѣлью руководства рекогносцировочной партіей, образуемой Комиссією, учрежденною при Императорской Академіи Наукъ, для организаціи градусныхъ измѣреній на островахъ Шпицбергена; Геологъ того же Ко-

митета, Коллежскій Совѣтникъ *Высоцкій* — въ Оренбургскую губернію, для изслѣдованія мѣсторожденій Челябинской золотоносной системы, срокомъ съ 1 мая по 1 ноября 1899 г.; Окружной Инженеръ Ленскаго горнаго округа, Коллежскій Ассесоръ *Левицкій 3-й* — въ Германію и Италію, срокомъ по 29 августа 1899 г., для изученія способовъ обработки сѣрныхъ колчедановъ и извлеченія изъ нихъ золота, а равно и для осмотра заводовъ, приготовляющихъ машины, примѣняющіяся въ золотомъ дѣлѣ; Маркшейдеръ Кавказскаго Горнаго Управленія Коллежскій Ассесоръ *Семянниковъ* — въ распоряженіе Правленія Терскаго Горнопромышленнаго Акціонернаго Общества, съ 1 марта 1899 года; состоящіе по Главному Горному Управленію: Коллежскій Совѣтникъ *Гринева* — въ распоряженіе Инспектора водъ на Кавказѣ, съ 9 марта 1899 г., и Коллежскій Ассесоръ Баронъ *Гейкинъ* — на Кыштымскіе заводы наслѣдниковъ Расторгуева; послѣдніе трое для техническихъ занятій, безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства; изъ нихъ Семянниковъ съ зачисленіемъ по Главному Горному Управленію (VII класса), а остальные двое съ оставленіемъ по сему Управленію; Коллежскій Секретарь *Бронниковъ* — для производства въ текущемъ году развѣдокъ каменноугольнаго мѣсторожденія около озера Хара-Норъ, въ Забайкальской области; состоящій на практическихъ занятіяхъ въ распоряженіи Окружнаго Инженера Сѣвернаго горнаго округа *Львовъ* — въ распоряженіе Директора Кавказскихъ миниральныхъ водъ, для продолженія тѣхъ же занятій въ теченіе лѣтнебаго сезона.

Зачисляется по Главному Горному Управленію, на основаніи 1-й статьи Высочайше утвержденнаго 24 марта 1897 года мнѣнія Государственнаго Совѣта, срокомъ на одинъ годъ, безъ содержанія отъ казны, командированный въ Уссурийскій край, для собранія свѣдѣній о положеніи тамъ горнаго дѣла, Горный Инженеръ Коллежскій Ассесоръ *Кишенскій* — съ 1 января 1899 года, за окончаніемъ возложеннаго на него порученія.

Исключается изъ списковъ, умершій, состоявшій по Главному Горному Управленію, съ откомандированіемъ въ Богословскій горный округъ, для техническихъ занятій, Горный Инженеръ Коллежскій Секретарь *Габермантъ*.

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

Подписалъ: Министръ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ *А. Ермоловъ*.

№ 4. 18 апрѣля 1899 года.

Государь Императоръ, по представленію моему объ отлично-усердной службѣ нижепоименованныхъ горныхъ инженеровъ и согласно съ заключеніемъ Комитета о службѣ чиновъ гражданскаго вѣдомства и о наградахъ, Всемилостивѣйше соизволилъ пожаловать къ празднику Св. Пасхи слѣдующія награды:

І. Ч И Н Ы.

Тайнаго Совѣтника. Дѣйствительнымъ Статскимъ Совѣтникамъ: Члену Горнаго ученаго Комитета и Заслуженному Профессору Горнаго Института ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II *Юсса 1-му* и Начальнику Горнаго Управленія южной Россіи *Зеленцову 1-му*.

Дѣйствительнаго Статскаго Совѣтника. Статскимъ Совѣтникамъ: Начальнику Иркутскаго Горнаго Управленія *Иванову 1-му*, Помощнику его *Огильви* и Ординарному Профессору Горнаго Института ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II по кафедрѣ минералогіи *Лебедеву*.

II. О Р Д Е Н А.

Св. Владиміра второй степени. Тайнымъ Совѣтникамъ: Директору Горнаго Института ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II и Члену Горнаго Совѣта и Горнаго Ученаго Комитета *Мёллеру* и Члену Горнаго Ученаго Комитета *Романовскому*.

Св. Анны первой степени. Тайнымъ Совѣтникамъ: Директору Горнаго Департамента и Члену Горнаго Совѣта и Горнаго Ученаго Комитета *Денисову 1-му* и Члену Горнаго Совѣта и Горнаго Ученаго и Морского Техническаго Комитетовъ, Совѣщательному Члену Артиллерійскаго Комитета и Члену Присутствія по горнозаводскимъ дѣламъ при Горномъ Департаментѣ *Афросимову*.

Св. Станислава первой степени. Дѣйствительнымъ Статскимъ Совѣтникамъ: Управляющему Иркутскою Золотосплавочною Лабораторіею *Лушникову* и Ординарному Профессору Горнаго Института ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II по кафедрѣ геологіи *Мушкетову*.

Св. Владиміра четвертой степени. Статскимъ Совѣтникамъ: Ординарному Профессору Горнаго Института ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II по кафедрѣ химіи и Секретарю Совѣта сего Института *Курнакову*, Старшему Геологу Геологическаго Комитета *Краснопольскому*, Помощнику Горнаго Начальника и Управителю Александровскаго завода Олонечкаго горнаго округа *Гвоздеву* и Начальнику Отдѣленія Горнаго Департамента Коллежскому Совѣтнику *Кулибину 2-му*.

Св. Анны второй степени. Статскимъ Совѣтникамъ: Ординарнымъ Профессоромъ Горнаго Института ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II: по кафедрѣ прикладной механики *Кондратьеву* и по кафедрѣ металлургіи *Липину*, Окружнымъ Инженерамъ: Сѣверо-Западнаго горнаго округа *Гебауеру*, Амурскаго горнаго округа *Оранскому* и Начальнику Отдѣленія Горнаго Департамента, Коллежскому Совѣтнику *Азанчеву*.

Св. Станислава второй степени. Окружному Инженеру III округа Западной горной области, Статскому Совѣтнику *Танскому*; Коллежскимъ Совѣтникамъ: Окружному Инженеру VII Оренбургскаго горнаго округа *Васильеву 3-му*, состоящему по Главному Горному Управленію, съ откомандированіемъ въ распоряженіе Товарищества Сергинско-Уфалейскихъ горныхъ заводовъ, для техническихъ занятій, *Мортимеру* и Начальнику Отдѣленія Горнаго Департамента Надворному Совѣтнику *Бисарнову*.

Св. Анны третьей степени. Окружному Инженеру V Верхотурскаго горнаго округа, Статскому Совѣтнику *Евлевскому*; Коллежскимъ Совѣтникамъ: Инженеру для командировокъ и развѣдокъ при Горномъ Департаментѣ *Шостковскому*, Окружнымъ Инженерамъ: I горнаго округа Замосковныхъ заводовъ *Павлову 1-му*, Сѣверо-Енисейскаго горнаго округа *Внуковскому*, Томскаго горнаго округа *Бересневичу*, Дибровско-Таврическаго горнаго округа *Гонсіоровскому*, состоящему по Главному Горному Управленію Члену отъ Правительства въ Правле-

ній Общества каменноугольныхъ копей, рудниковъ и заводовъ въ Сосновицахъ *Гамову*, Управляющему Лисичанскою Штейгерскою школою *Зальцгеберу*; Надворнымъ Совѣтникамъ: Маркшейдеру Кавказскаго Горнаго Управленія *Побѣдину*, Управителю Серебрянскаго завода Гороблагодатскаго горнаго округа *Олтаржевскому* и бывшему Смотрителю Серебрянскаго завода Гороблагодатскаго округа (онъ же Инженеръ для развѣдокъ), нынѣ состоящему по Главному Горному Управленію, съ откомандированіемъ на Кыштымскіе заводы наслѣдниковъ Расторгуева, для техническихъ занятій, Коллежскому Ассесору барону *Гейкингу*.

Св. Станислава третьей степени. Коллежскимъ Совѣтникамъ: Состоящимъ по Главному Горному Управленію, съ откомандированіемъ для техническихъ занятій въ распоряженіе Правленія Никополь-Маріупольскаго Общества *Кольберту*, на Катавъ-Ивановскіе заводы Князя Бѣлосельскаго-Бѣлозерскаго *Гайлю*, на Пермскіе заводы Графа П. П. Шувалова *Павловскому*; Надворнымъ Совѣтникамъ: Помощнику Окружнаго Инженера VI Восточно-Екатеринбургскаго горнаго округа *Бронаковскому*, Помощнику Геолога Геологическаго Комитета, Преподавателю черченія въ Горномъ Институтѣ ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II *Наливкину*, состоящимъ по Главному Горному Управленію, съ откомандированіемъ для техническихъ занятій: на Омутнинскіе заводы Потомственного Почетнаго Гражданина Н. П. Пастухова *Шишову*, въ распоряженіе Правленія Товарищества Сергинско-Уфалейскихъ горныхъ заводовъ *Грамматчикову 2-му*; Коллежскимъ Ассесорамъ: и д. Инженеръ-Гидравлика при водныхъ учрежденіяхъ на Кавказѣ *Пыльцову*, Младшему Чиновнику для особыхъ порученій Уральскаго Горнаго Управленія *Салареву*, Маркшейдеру сего Управленія *Рупрехту*, состоящимъ по Главному Горному Управленію съ откомандированіемъ для техническихъ занятій: на Сормовскіе заводы акціонернаго Общества «Сормово» *Приемскому*, на Кыштымскіе заводы наслѣдниковъ Расторгуева *Зайцевскому*, на Пермскіе заводы Графа П. П. Шувалова *Лупанову*; Титулярнымъ Совѣтникамъ: Смотрителю Саткинскаго завода, Златоустовскаго округа *Дмитріеву* и состоящему по Главному Горному Управленію, съ прикомандированіемъ къ Горному Департаменту, для техническихъ занятій, *Савицкому 3-му*.

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

Подписалъ: Министръ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ *А. Ермоловъ*.

ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

ФРЕЙБЕРГСКІЙ ГОРНОЗАВОДСКІЙ ОКРУГЪ ВЪ САКСОНІИ.

(Окончаніе).

Горн. инж. Л. Семянникова.

Halsbrücknerhütte.

Заводъ этотъ расположенъ на сѣверо-востокъ отъ г. Фрейберга, въ Мульденской долинь, въ 6 километрахъ отъ Мульденскаго завода, внизъ по теченію р. Мульды.

Имѣеть пять отдѣленій:

- 1) Заводъ сѣрной кислоты.
- 2) Серебро-свинцовый заводъ.
- 3) Фабрику мѣднаго купороса.
- 4) Золотораздѣлительную фабрику, и
- 5) Фабрику свинцовыхъ трубъ и листового свинца.

Вообще на этотъ заводъ въ 1894 году поступило со своихъ рудниковъ:

	Количество въ м. ц.	С О Д Е Р Ж А Н І Е					
		<i>Ag</i> kg.	<i>Pb</i> м. ц.	<i>Au</i> kg.	<i>Cu</i> м. ц.	<i>Ni</i> и <i>Co</i> м. ц.	
свинцоваго блеска . . .	25.765,00	5.844	13.952,9	—	—	—	
свинц. отсадочн. блеска.	5.322,3	1.224,6	1.058	—	—	—	
серебрист. колчедановъ .	634,11	389,8	—	—	—	—	
бѣдныхъ колчедановъ .	43.491,00	2.343,96	—	—	17,547	—	
штуфныхъ колчедановъ	15.004,00	141,6	—	—	4,005	—	
кварцеватыхъ „	9.015,00	2.540,3	—	—	—	—	
шпатоватыхъ „	6.393,87	2.053,00	—	—	—	—	5,8
Всего . . .	105.625,27	14.537,26	15.010,9	—	21,552	5,8	

и куплены со стороны:

разныхъ рудъ	28.484	11.533,7	6.999,9	18,58	94,3	—
продуктовъ	5.285	944	63	104,73	646	—
Всего	33.769	12.477,7	7.062,9	123,31	740,3	—
Итого	139.394,27	27.014,96	22.073,8	123,31	761,852	5,8

Къ тому разныхъ продук-

товъ и ломъ	20.311,41	131	—	6,27	—	—
Всего	159.705,68	27.145,96	22.073,8	129,58	761,852	5,8

Въ заводѣ сѣрной кислоты находятся:

14 печей Герстенгѳера,

7 „ кильнсъ

1 муфельная печь.

Устройство и размѣры этихъ печей тѣ же, что и въ Мульденскомъ заводѣ.

Въ этихъ печахъ въ теченіе 1894 года обожжено:

Въ герстенгѳерскихъ 40.971 м. ц.

„ муфельной 2.679 „ „

„ кильнсъ 15.004 „ „

58.654 м. ц.

разныхъ рудъ и продуктовъ.

Изъ герстенгѳерскихъ печей получается обожженный продуктъ съ содержаніемъ сѣры въ 8 — 9%

изъ кильнсъ 5 — 6 %

„ муфельной печи. . 2 — 3%.

Серебро-свинцовый заводъ.

Въ серебро-свинцовомъ заводѣ принята слѣдующая система работъ: составленная изъ разныхъ вышеупомянутыхъ рудъ шихта обжигается въ Fortschaufelungsöfen'ахъ, до шлаковой консистенціи; обожженная руда плавится въ шахтныхъ пыльцевскихъ печахъ; полученный при этомъ веркблей поступаетъ сначала въ зейгерованіе, а потомъ въ рафинированіе въ отражательныхъ печахъ; затѣмъ, смотря по содержанію въ немъ *Ag*, онъ идетъ или въ трейбованіе, или же предварительно въ паттинсованіе — обыкновенное, ручное.

Трейбованіе ведется до полученія чернаго блика, который рафинируется въ малой отражательной печи, куда присаживается также и разная покушая серебряная и золотая ломъ. Глетъ частью получается въ видѣ краснаго, частью же оживляется въ пыльцевскихъ печахъ — либо при сократительной плавкѣ штейновъ, либо самостоятельно.

Штейны, шлаки и шпейза обрабатываются такъ же, какъ и въ Муль-

денскомъ заводѣ; только концентрированный купферштейнъ окончательно обогащается въ обыкновенной отражательной печи съ Сименсовской газовой топкой, послѣ чего обжигается въ двухъ-этажной отражательной печи для перевода сѣрнистой мѣди въ окись, по возможности свободную отъ закиси, дающей, при раствореніи въ H_2SO_4 , основныя соли, портящія качества мѣднаго купороса.

Затѣмъ обожженный купферштейнъ идетъ въ дальнѣйшую переработку въ особой фабрикѣ для полученія мѣднаго купороса.

Золото выдѣляется изъ серебра также въ особой фабрикѣ.

Обработка туціи производится такъ же, какъ и въ Мульденскомъ заводѣ.

Ловушки представляютъ одну общую систему для всѣхъ печей и отличаются отъ ловушекъ Мульденскаго завода только примѣненіемъ свинцовыхъ башенъ у Fortschaufelungsofen'овъ для поглощенія SO_2 водою, капающею сверху башни и встрѣчающею поднимающіеся въ башняхъ газы изъ ловушекъ. Общій объемъ ловушекъ 8.541 куб. метр.; общая длина каналовъ 1.950 м. При ловушкахъ имѣется вентиляторъ.

Газы изъ ловушекъ, для уменьшенія вреднаго вліянія ихъ на растительность окружающихъ заводъ мѣстностей, выводятся въ верхніе слои атмосферы, для чего они поступаютъ чрезъ каналъ, длиною 508,9 м., въ трубу высотой 140 метр. надъ почвою и 200 м. надъ заводскимъ поломъ.

Труба круглая, кирпичная, внутренній діаметръ внизу 5,15 м., наверху — 2,5; толщина стѣнъ внизу 1,5, вверху — 0,25 м.; внѣшній уклонъ $\frac{1}{50}$. Выстроена она внутренними уступами.

Шихта рассчитывается точно такъ же, какъ и въ Мульденскомъ заводѣ только здѣсь она болѣе основная; шихта также составляется двухъ родовъ — богатая и бѣдная.

Ниже привожу образецъ бѣдной шихты № 18, шедшей при мнѣ въ обжигательныхъ печахъ (Fortschaufelungsofen'ахъ).

	Количество. въ м. ц.	Содержаніе во всемъ количествѣ:	
		Ag klg.	Pb м. ц.
Богатой свинцовой руды	602	76,192	325,294
Отсадочнаго свинцоваго блеска	148,9	11,880	32,818
Колчеданистыхъ рудъ сырыхъ богатыхъ	18,21	11,654	
" " бѣдныхъ обожжен- ныхъ	438,40	65,468	—
Кварцевыхъ рудъ	171,26	55,838	—
Колчеданистыхъ рудъ обожженныхъ изъ герстенгюферскихъ печей	140,85	12,912	—
Серебряныхъ рудъ сырыхъ	150,3	18,502	—
Всего	1.669,92	252,446	358,112

Отсюда содержаніе шихты:

<i>Ag</i>	0,151%
<i>Pb</i>	21,445%

Отношеніе количества *Ag* къ *Pb* = 1 : 142,02; содержаніе *SiO*₂ колеблется между 25—30% и *S*—отъ 20 до 25%; *Zn* не болѣе 10% (по словамъ Oberhüttenverwalter'a Hübner'a).

Въ каждую обжигательную печь (такого же устройства и размѣровъ, что и въ Мультенскомъ заводѣ), чрезъ каждые 4 часа, въ одну насадку идетъ 15 м. ц. выпеприведенной шихты, и передвигается она въ теченіе 4 часовъ чрезъ 2 рабочихъ отверстія, такъ что каждая насадка сидитъ въ печи въ теченіе 20 часовъ; и въ сутки въ каждой печи обжигается 90 м. ц. шихты, при чемъ содержаніе *S* понижается до 4—5%; руда при этомъ доводится до ошлакованія.

Расходъ угля въ 24 часа на одну печь составляетъ:

бураго	14,04 м. ц.
каменнаго	16,56 „ „
	<hr/>
	30,6 м. ц.,

что составляетъ по отношенію къ количеству обжигаемой руды—34% по вѣсу.

При каждой печи задолжается 6 рабочихъ въ 12 часовую смѣну.

Всего въ 6 печахъ въ теченіе 1894 года было обожжено—90.394,2 м. ц. разныхъ рудъ, на что израсходовано:

каменнаго угля	20.520 м. ц.
бураго	11.395 „ „
	<hr/>
	31.915 м. ц.

что составляетъ—35,3% по вѣсу противъ количества обожженной руды.

Продукты горѣнія вытягиваются изъ печей въ рядъ свинцовыхъ ловушекъ Гибалевскимъ вентиляторомъ, при чемъ сила тяги въ печахъ = 4 м.м. ртутнаго столба—очень малая, поэтому часть газовъ выдѣляется и чрезъ рабочія отверстія, въ особенности при теплой погодѣ,—что весьма затрудняетъ работу при печахъ.

Всего туціи получено въ 1894 году отъ обжигательныхъ печей—6.400 м. ц., съ содержаніемъ *Ag*—отъ 0,015 до 0,1%, *Pb*—отъ 23 до 40% и *As*—отъ 0 до 30%; это количество туціи составляетъ 7,08% отъ всего обработаннаго количества рудъ. Столь значительное полученіе, а значитъ и образованіе туціи можно объяснить, во-1-хъ, тѣмъ, что обожженные руды получаютъ въ порошкообразномъ состояніи съ малою крупностью зеренъ, которыя механически увлекаются газами въ каналы ловушекъ, и во-2-хъ, тѣмъ, что въ обожженныхъ рудахъ содержится довольно значительное коли-

чество мышьяка, который, улетучиваясь, и увлекаетъ съ собою въ ловушки какъ *Pb*, такъ частью и *Ag*.

Эти же цифры краснорѣчиво убѣждаютъ въ необходимости имѣть при обжигательныхъ печахъ ловушки, такъ какъ, принявъ среднее содержаніе *Ag*—въ 0,057% и *Pb*—въ 31,5% въ туціи, получается за годъ въ ней солидное количество этихъ металловъ, именно:

Ag — 364 klg. (22,27 пуда).

Pb — 2.016 м. ц. (12.308 пудовъ), которое терялось бы при отсутствіи ловушекъ, что и видно на примѣрѣ Пришибрамскаго завода.

Часть туціи, содержащая *As*, идетъ въ обжигъ въ газовыхъ отражательныхъ печахъ на полученіе мышьяковой кислоты, осаждающейся въ свинцовыхъ ловушкахъ, устроенныхъ у этихъ печей. Такой туціи въ 1894 году было обожжено 7.000 м. ц., съ среднимъ содержаніемъ *Ag* — 0,025%, *Pb* — 35 — 40% и *As* — 29 — 30%, и изъ нея мышьяковыхъ продуктовъ получено 2.000 м. ц.

Главная же масса туціи смачивается известковымъ молокомъ и идетъ, либо въ самостоятельную плавку, либо примѣшивается при плавкѣ штейновъ.

Обожженные руды передаются изъ обжигательныхъ печей въ особое зданіе, откуда доставляются артелью накатчиковъ въ особыя воронки на колошниковомъ помостѣ пыльцевскихъ печей. Такихъ воронокъ для 3 печей устроено до 40; въ каждую изъ нихъ, особо для каждой печи, помѣщаются отдѣльно проплавления вещества, какъ-то: оборотные шлаки, обожженные руды, штейнъ (если идетъ въ кускахъ), сырые колчеданы, плохо обожженная руда, глетъ, гертъ, а также коксъ и пр.

Богатыя серебряныя и золотыя руды, свинцовыя примѣси—паттинсоновскій абштрихъ, богатые глетъ, гертъ и др., а также известнякъ и желѣзо—складываются прямо на помостѣ у колошника печей.

Изъ этихъ веществъ, по заказанному составу шихты, составляется каждая колоша для каждой печи, для чего на колошниковомъ помостѣ имѣются вымѣренные и провѣренные деревянные коробки и желѣзные корытца, а для взвѣшиванія желѣза и известняка—десятичные вѣсы.

Размѣры и устройство плавильныхъ печей тоже самое, что и въ Мульденскомъ заводѣ.

Здѣсь имѣется всего 3 печи, изъ нихъ двѣ—двѣнадцатифурменные и одна—восьмифурменная (старая). Высота печей 8,5 метровъ.

Обыкновенно въ работѣ бываютъ 2 печи, а третья ремонтируется.

Въ бытность мою на заводѣ печь № 1 была въ ремонтѣ, а №№ 2 и 3—дѣйствовали.

Плавка штейновъ и шлаковъ.

Печь № 3 проплавления: блейштейны и убогіе купферштейны—для ихъ обогащенія, и шлаки второго оборота (отъ плавки блейштейновъ)—для полученія отвальныхъ шлаковъ

Въ теченіе недѣли, которую я провелъ на этомъ заводѣ, проплавка была слѣдующая:

	Воскресенье.	Понед.	Вторникъ.	Среда.	Четвергъ.	Пятница.	Суббота
Штуфнаго сырого							
колчедана	10 м. ц.	10 м. ц.	10 м. ц.	10 м. ц.	10 м. ц.	10 м. ц.	10 м. ц.
Купфершт. (оборотн.)	—	—	—	—	50 " "	60 " "	60 " "
Блейшт. (обожжен.)	60 " "	100 " "	120 " "	50 " "	—	—	—
Шлаковъ оборотныхъ	550 " "	550 " "	550 " "	550 " "	550 " "	550 " "	550 " "
Мышьяковаго абштр.	—	—	—	5 " "	5 " "	5 " "	5 " "
Глета	20 " "	20 " "	20 " "	20 " "	20 " "	20 " "	20 " "
Пожжен. зейгер. мѣди.	20 " "	20 " "	20 " "	5 " "	10 " "	5 " "	10 " "
Магнитн. желѣзняка	20 " "	30 " "	30 " "	15 " "	15 " "	15 " "	15 " "
Мѣдныхъ остатковъ	—	—	—	—	—	—	15 " "
Кокса	55 " "	55,3 " "	55 " "	54 " "	54 " "	53,5 " "	54 " "
Получено:					поправка горна		
Веркблея	75 " "	80 " "	82 " "	80 " "	35 " "	37 " "	35 " "
Содержаніемъ Ag . .	0,1%	0,07%	0,21%	0,23%	0,24%	0,34%	0,45%
Блейштейна	32 м. ц.	30 м. ц.	30 м. ц.	30 м. ц.	—	—	—
Содержаніемъ Ag . .	0,05%	0,06%	0,1%	0,15%	—	—	—
" Pb	32%	31%	36%	38%	—	—	—
" Cu	10%	9%	11%	10%	—	—	—
Шлаковъ	—	—	—	—	—	—	—
Содержаніемъ Ag . .	0,001%	0,0012%	0,0015%	0,0020%	0,0012%	0,001%	0,0014%
" Pb	3,3%	5%	5,3%	3%	3,0%	2,1%	2,3%
" FeO	—	—	—	—	—	—	—
" ZnO	—	—	—	—	—	—	—
" SiO ₂	—	—	—	—	—	—	—
	въ отваль	возвращаются обратно			въ	отваль	
Купферштейна . . .	—	—	—	—	28 м. ц.	30 м. ц.	28 м. ц.
Содержаніемъ Ag . .	—	—	—	—	0,12%	0,11%	0,14%
" Pb	—	—	—	—	—	—	11%
" Cu	—	—	—	—	24%	25%	26%
Прол. въ сутки колон.	110	110	110	110	112	114	116
Отсюда на 1 м. ц. кок-							
са приход. шихты	12,4 м. ц.	13,2 м. ц.	13,6 м. ц.	12 м. ц.	12,2 м. ц.	12,4 м. ц.	12,68 м. ц.

Изъ этой таблицы видно, что нѣсколько тяжелая сырь въ понедѣльникъ и вторникъ охладила печь и образовала подовые настыли, почему и получились въ эти дни богатые свинцомъ шлаки. Послѣ же чистки горна, въ среду, ходъ печи началъ поправляться.

Засыпь ведется горизонтальными слоями.

Дутье при этой плавкѣ — 15—20 мм.

Отвальнымъ шлакамъ анализовать вообще не дѣлаютъ, а ограничиваются только ежедневными пробами ихъ на Ag и Pb, при чемъ шлаки, содержащіе Ag до 0,001% и Pb—до 4%, идутъ въ отваль, при высшемъ содержаніи — возвращаются въ плавку.

Вотъ два анализа шлаковъ:

	Отвальныхъ:	Первой сократительной штейновой плавки:
SiO_2	33,10 %	33,00 %
Ag	0,001 „	0,005 „
PbO	1,32 „	3,93 „
CuO	0,65 „	1,00 „
SnO	0,10 „	0,12 „
FeO	40,72 „	35,28 „
MnO	2,93 „	3,30 „
ZnO	9,06 „	11,23 „
Al_2O_3	4,20 „	4,10 „
BaO	0,88 „	0,62 „
CaO	4,77 „	4,35 „
MgO	1,02 „	1,18 „
S	1,33 „	1,71 „
Всего	100,081%	99,825%
O эквива- лентнаго S	0,66 „	0,85 „
Сумма	99,421%	98,975%

Отношеніе O основаній

къ O кислоты 1:1,183 — 1:1,242

Веркблей, получаемый при плавкѣ, идетъ въ зейгерованіе; онъ имѣетъ слѣдующій составъ:

Ag	0,516%
Cu	0,699 „
Bi	0,032 „
Cd	0,003 „
Sn	0,871 „
As	0,388 „
Sb	0,358 „
Ni и Co	0,011 „
Pb (остатокъ)	97,122 „
	<hr/> 100,000%

Штейнъ идетъ въ обжигъ въ Kilns, а оттуда въ сократительную плавку въ шахтныхъ печахъ, пока содержаніе мѣди въ немъ не дойдетъ до 40—50% послѣ чего онъ поступаетъ въ обогащительную плавку въ отражательной печи съ газовой топкой.

Настыли и жуки идутъ въ обжигъ и далѣе—въ плавку.

Рудная плавка.

Въ печи № 2-ой шла рудная плавка, при чемъ въ сутки расплавлялось слѣдующее количество шихты:

	Воскресенье.	Понедѣльн.	Вторн.	Среда.	Четвергъ.	Пятница.	Понед.
Обожженной руды	275 м. ц.	275 м. ц.	275 м. ц.	275 м. ц.	275 м. ц.	225 ¹⁾ м. ц.	225 м. ц.
Блейшт. обожжен.	—	—	—	—	—	—	15 „
Штуфн. сѣрнаго колчедана сырого	10 „	10 „	10 „	10 „	10 „	10 „	10 „
Магнитн. желѣзняка	10 „	10 „	10 „	10 „	10 „	30 „	30 „
Шлаковъ оборотн.	325 „	325 „	325 „	325 „	325 „	375 „	450 „
Глета	10 „	10 „	10 „	10 „	10 „	10 „	15 „
Кокса	52 „	52 „	52 „	52 „	52 „	52 „	52 „
На 1 м. ц. кокса расплавлен. шихты	12,11 „	12,11 „	12,11 „	12,11 „	12,11 „	12,5 „	14,32 „
Прошло колошъ	104	104	104	104	104	104	104

Получено:

Веркблея	40 „	48 „	38 „	45 „	44 „	48 „	88 „
Содержаніемъ <i>Ag</i>	0,66 %	0,76 %	0,75 %	0,91 %	0,97 %	0,9 %	0,77 %
Штейна	20 м. ц.	22 м. ц.	20 м. ц.	22 м. ц.	24 м. ц.	22 м. ц.	23 м. ц.
Содержаніемъ <i>Ag</i>	0,3 %	0,4 %	0,36 %	0,58 %	0,5 %	0,42 %	0,49 %
„ <i>Pb</i>	26 „	39 „	30 „	43 „	47 „	34 „	45 „
„ <i>Cu</i>	8 „	5 „	6 „	8 „	5 „	8 „	4 „

Шлака:

Содержаніемъ <i>Ag</i>	0,004%	0,0035%	0,004%	0,007%	0,005%	0,005%	0,006%
„ <i>Pb</i>	3 „	3,5 „	3,5 „	5 „	5,2 „	3,4 „	3,7 „
„ <i>Cu</i>	— „	— „	— „	— „	5 „	— „	— „
„ <i>SiO</i>	— „	— „	— „	41,3 „	42,9 „	— „	— „
„ <i>FeO</i>	— „	— „	— „	42,7 „	38,4 „	— „	— „
„ <i>ZnO</i>	— „	— „	— „	10 „	4 „	— „	— „

Давленіе воздуха — 20—25 м. м. Дутье неравномѣрное, и доставляется по трубамъ прямо отъ цилиндрическихъ мѣховъ къ сопламъ, регулятора нѣтъ.

Вообще дутье слабовато, такъ какъ выдувается изъ печи при открываніи наблюдательнаго окошечка въ соплѣ.

Чтобы судить о качествѣ веркблея рудной плавки, привожу ниже одинъ изъ его анализовъ:

<i>Ag</i>	0,83 %
<i>Cu</i>	0,328 „
<i>Bi</i>	0,047 „
<i>Sn</i>	0,650 „
<i>As</i>	0,540 „
<i>Sb</i>	0,976 „
<i>Ni</i> , <i>Co</i>	0,010 „
<i>Pb</i> (остатокъ)	96,619 „

100,000%

¹⁾ Плохо обожженная руда.

Веркблей также поступаетъ въ зейгерование.

Штейнъ по предыдущему идетъ въ обжигъ и сократительную плавку.

Шлаки — въ оборотъ, либо закопляются для особой сократительной плавки; анализы ихъ дѣлаются каждый день, но мнѣ сообщили только тѣ два анализа, которые приведены мною выше, въ таблицѣ рудной плавки.

Кампаніи печей продолжаются отъ 3 до 4 лѣтъ.

Всего въ теченіе 901 сутокъ въ 1894 году было расплавлено:

	Количество м. ц.	С О Д Е Р Ж А Н І Е:					
		Аи	Аg	Pb	Сu	Ni и Co	
Разныхъ рудъ	139.641,411	129,58 klg.	27.145,96 klg.	22.073,9 м. ц.	761,852 м. ц.	—	
Штейна рудной плавки . .	14.008	—	0,05—1,02%	28—68%	3—17%	—	
Купферштейновъ	?	—	0,38—0,17%	18—28%	20—30%	—	
Шпейзы	2.420	—	0,1%	10%	20%	8%	
Туцинъ отъ Fortschauelfungs- ofen'овъ	2.200	—	0,04—0,1%	20—40%	—	—	
Туцинъ мышьяковой работы	1.800	—	0,055—0,11%	24—55%	—	—	
„ отъ зейгерованія . .	65	—	0,05%	30%	—	—	
„ „ рафинированія . .	116	—	0,02%	17%	—	—	
„ „ трейбованія . .	78	—	0,124%	62%	—	—	
„ „ рафиниров. Аg . .	2	—	1,12%	40%	—	—	
„ „ отражат. печей	51	—	0,04%	27%	0,7%	—	
„ „ концентр. „	14	—	0,15%	—	25%	—	
Остатокъ отъ обжига туцинъ на As	7.000	—	?	?	?	—	
Остатк. отъ разн. работъ	21,31	0,0015%	2,02—2,34%	46—47%	3%	—	
Желѣзныхъ шлаковъ . . .	70	—	—	—	12%	—	
Пожженной зейгер. мѣди .	4.756	—	0,1—0,17%	60—85%	4—11%	—	
Паттинсоновскаго абштр. .	1.757	—	0,24%	64%	—	—	
Sn абштриха	1.040	—	0,3%	62%	—	—	
As „	1.934	—	0,2%	66%	—	—	
Sb „	3.035	—	—	69%	—	—	
Глета съ трейбованія	12.300	—	0,05 %	87%	—	—	
Герта „ „	1.147	—	0,18%	72%	—	—	
Шлака	894	—	0,04%	6%	7%	—	
Штейна	8.036	—	0,014%	7,3%	7,4%	—	
Всего	202.385,721	—	—	—	—	—	
Разныхъ примѣсей	22.845	—	—	—	—	—	
Шлаковъ оборотныхъ . . .	?	—	—	—	—	—	
Итого	225.230,721	—	—	—	—	—	

На плавку израсходовано кокса 21.060 м. ц.

На 1 м. ц. кокса расплавлено шихты . . 10,69 „ „

Отъ плавки получено:

	Количество м. ц.	С О Д Е Р Ж А Н І Е:			
		Аg	Pb	Сu	
Веркблея рудной плавки . .	21.258	0,215—1,39%	—	—	
„ шлак. и штейновой	28.616	0,44 —0,97 „	—	—	

	Количество м. ц.	С О Д Е Р Ж А Н І Е:			
		<i>Ag</i>	<i>Pb</i>	<i>Cu</i>	
Шпейзы	575	0,046	„ 8,34% <i>Ni</i> и <i>Co</i>	20,89 %	
Блейштейна	12.100	0,3 —0,6	„ 28—50% <i>Pb</i>	2—13 „	
Купферштейна	12.700	0,12 —0,5	„ 15—17 „	30 „	
Туции	5.500	0,05 —0,8	„ 38—60 „	9—20 „	<i>As</i>
Шлаковъ (въ отвалѣ) . . .	119.423	—	—	—	
Шлаковъ оборотныхъ . . .	?	—	—	—	

Зейгерование.

Зейгерование производится въ такихъ же печахъ, какъ и въ Мульденскомъ заводѣ.

Вотъ результаты работы, полученные въ мою бытность на заводѣ:

Веркблей рудной плавки.

	1-я насадка.	2-я насадка.
Насажено въ печь . . .	30 м. ц.	35 м. ц.
Время работы	4 часа	4 часа
Расходъ угля	1,6 м. ц.	1,6 м. ц.

Получено:

Веркблея	24,7 м. ц.	28,1 м. ц.
Содержаніемъ <i>Ag</i>	0,69%	0,69%

Всего въ 1894 году было зейгировано въ теченіе 164 сутокъ:

Разнаго веркблея . . . 49.874 м. ц.

На что затрачено:

Каменнаго угля . . . 712 м. ц.	} 1.125 м. ц.
Бураго „ . . . 413 „ „	

На 1 м. ц. веркблея 0,022 м. ц. угля; въ однѣ сутки въ одной печи зейгируется въ среднемъ 304,1 м. ц.

Получено:

Зейгированнаго веркблея 47.233,5 м. ц., содержаніемъ отъ 0,215 до 1,39% *Ag*, 0,0002—0,0147% *Au* и 99,05% *Pb*.

Saigerdörner веркблея 3.004 м. ц., содержаніемъ отъ 0,1% *Ag*, 60% *Pb* и 6% *Cu*.

Рафинированіе.

Для рафинированія веркблея устроено четыре малыхъ печи, какъ и въ Мульденскомъ заводѣ. У каждой печи задолжается 2 рабочихъ.

Картина работы въ нихъ видна изъ нижеслѣдующаго:

	Веркблей шлаковой плавки.	Веркблей штейновой плавки.	Веркблей рудной плавки богатый.	Веркблей рудной плавки бѣдный.	Веркблей отплавки мышьяк. абштриха.	Pattinson- schlicker.
Насажено въ печь . . .	212 м. ц.	207 м. ц.	217,8 м. ц.	195 м. ц.	215 м. ц.	219,8 м. ц.
Рафиниров. продолж. час.	72 часа	84 часа	108 час.	84 часа	204 часа	15 час.
Расходъ каменнаго угля	14 м. ц.	16 м. ц.	18 м. ц.	12 м. ц.	25 м. ц.	10 м. ц.
„ бураго „	14 „	16 „	18 „	12 „	25 „	8 „
На 1 м. ц. веркблея по- требно угля	0,132 „	0,154 „	0,165 „	0,123 „	0,232 „	0,082 „

Отъ работы получено:

Рафинированнаго веркбл.	181 „	?	?	155 „	?	177,8 „
Содержаніемъ <i>Ag</i>	0,4%	0,49%	0,79%	0,44%	0,21%	0,09%
Абцуга	6 м. ц.	7 м. ц.	7 м. ц.	6 м. ц.	?	—
Оловяннаго абштриха . .	—	—	—	—	?	—
Мышьяковаго абштриха .	3 „	—	10 „	10 „	?	—
Сурьмянистаго „	6 „	—	8 „	7 „	?	—
Глета	16 „	16 „	17 „	17 „	?	42 „

По анализамъ Шертеля, рафинированный веркблей заключаетъ въ себѣ:

Отъ рудной плавки. Отъ шлаковой плавки.

<i>Ag</i>	1,063%	0,775%
<i>Cu</i>	0,209 „	0,104 „
<i>Bi</i>	0,098 „	0,114 „
<i>As</i>	0,002 „	0,001 „
<i>Sb</i> и <i>Sn</i> .	0,026 „	0,017 „
	<hr/> 1,398%	<hr/> 1,011%

Веркблей съ содержаніемъ *Ag* выше 1% идетъ въ трейбованіе, при низшемъ—въ предварительное паттинсованіе.

Абштрихи обрабатываются такъ же, какъ это описано при Мульденскомъ заводѣ.

При переработкѣ сурьмянистаго абштриха въ теченіе 1894 года получено было твердаго свинца—1.705 м. ц., расцѣеннаго по 22 марки за 1 м. ц.

Въ паттинсованіе поступаетъ около $\frac{3}{4}$ всего количества веркблея, т. е. до 35 т. въ годъ.

Паттинсованіе.

Паттинсоновскій аппаратъ состоитъ изъ 15 чугунныхъ котловъ такого же размѣра, какъ и въ Мульденскомъ заводѣ; обогащеніе веркблея въ этихъ котлахъ производится по третной системѣ, при чемъ содержаніе серебра въ веркблѣхъ доводится до 1,5—2%, а въ бѣдномъ свинцѣ его содержится не болѣе 0,0010%.

Насадка веркблея въ котель = 150 м. ц.; она производится либо во 2-ой, либо въ 3-ій котель, смотря по богатству веркблея серебромъ.

Полная операція длится отъ 60 до 75 часовъ; при работѣ задолжается 6 рабочихъ; смѣна 8 часовая.

Котель выдерживаетъ отъ 9 мѣсяцевъ до 2-хъ лѣтъ, какъ это мнѣ пришлось видѣть на таблицахъ сроковъ службы котловъ.

Обогащенный веркблей въ 1895 году содержалъ:

<i>Ag</i>	2,04 ‰
<i>Cu</i>	0,058 „
<i>Sn</i> и <i>Sb</i>	0,089 „
<i>Zn</i>	0,001 „
<i>Fe</i>	0,0018 „
<i>Bi</i>	0,115 „
	<hr/>
	2,3048 ‰

Въ продажномъ же бѣдномъ свинцѣ въ томъ же году заключалось:

<i>Ag</i>	0,0015 ‰
<i>Cu</i>	0,065 „
<i>Bi</i>	0,023 „
<i>Sb</i> и <i>Sn</i>	0,004 „
<i>Zn</i>	0,0002 „
<i>Fe</i>	0,0002 „
	<hr/>
	0,0939 ‰

Бѣдный свинецъ изъ паттинсоновскихъ котловъ разливается въ изложницы, вмѣщающія 50 klg., и въ такихъ штыкахъ идетъ въ продажу.

Въ 1894 году его было получено 22.519,32 м. ц.; продажная цѣна его колебалась отъ 19 до 19 м. 77 пф. за 1 м. ц.

Получающійся при работѣ абпугъ (Pattinsonschlicker) идетъ въ зейгерование и далѣе въ плавку, а вытопившійся при этомъ веркблей—въ паттинсованіе.

Трейбованіе.

Обогащенный веркблей поступаетъ въ трейбованіе, производимое въ двухъ малыхъ нѣмецкихъ трейбофснахъ, вмѣщающихъ каждый одновременно насадку въ 100—120 м. ц. веркблея.

Набиваются они массою, состоящей изъ $\frac{1}{2}$ желтаго мергеля, $\frac{1}{2}$ голубого мергеля и небольшого количества старой набойки; эта масса укладывается заразъ въ трейбофень.

Мертвая набойка состоитъ изъ кусочковъ кварца и глины. Толщина слоя мертвой набойки 100 мм., а дѣльной набойки—180 мм.

Шпуръ вырѣзывается большой, такъ какъ трейбованіе ведется съ присадкой веркблея, и серебро доводится до чистоты только 70—80 ‰.

По набивкѣ трейбофена насаживается 100—120 м. ц.

Паттинсованнаго, или богатаго рафинированнаго веркблея, по расплавленіи насадки, на что потребно 12 часовъ, счищается абцугъ и пускается дутье. Первый глетъ, какъ нечистый, собирается отдѣльно и идетъ въ рудную плавку; второй глетъ, содержащій Ag не болѣе 0,01⁰%, выпускается въ формы для полученія краснаго глета; этого глета получается отъ 35 до 40 м. ц., содержаніемъ Ag —0,0115⁰%, Cu —0,057⁰% и Bi —0,010⁰%.

По мѣрѣ опусканія горизонта свинцовой ванны, постепенно присаживается новое количество веркблея, по 5—6 штыковъ заразъ; такое присаживаніе производится до 6—7 дней, смотря по крѣпости набойки и колпака. Получающійся при этомъ глетъ—нечистый, такъ какъ абцугъ съ него не счищается, а потому онъ и идетъ въ рудную плавку.

Подъ конецъ операціи иногда (довольно рѣдко) присаживаютъ и богатя серебряныя руды.

Общее количество насаженнаго веркблея доходить обыкновенно до 520—550 м. ц., и вся операція продолжается 8—9 дней.

Послѣдній глетъ (богатый) идетъ прямо въ колошникъ шахтныхъ печей.

Бликового серебра получается отъ 900 до 1000 klg., пробой отъ 70 до 80⁰%.

Серебро вычерпывается изъ трейбофена желѣзной ложкой и разливается по стальнымъ круглымъ (тарелкообразнымъ) изложницамъ, вмѣщающимъ до 20 klg. Ag .

Работа эта очень трудна для рабочихъ, вслѣдствіе того, что имъ приходится стоять у открытаго абцуговаго окна и подвергаться прямому дѣйствію огня, тѣмъ болѣе, что въ это время поддерживается сильный жаръ, чтобы масса не застыла.

Угля расходуется на всю операцію отъ 86 до 90 м. ц., что составляетъ на 1 м. ц. веркблея—0,165 м. ц. кам. угля.

Въ 1894 году въ теченіе 282 сутокъ было протрейбовано:

Разнаго веркблея 15.953 м. ц., или, считая въ среднемъ 8 суточную кампанію, въ одну операцію было протрейбовано—456 м. ц. веркблея.

Отъ работы получено:

продажнаго глета краснаго 853 м. ц. (продажн. цѣна по 24 м. 90 пф. за 1 м. ц.)

„ „ зеленаго 721,83 „ „ „ „ 22 „ — „ 1 „

туціи (продан. въ качествѣ

желтой краски) . . . 15 „ „ „ „ 45 „ 33 пф. „ 1 „

Вообще краснаго глета получается отъ 7,6⁰% до 9,8⁰% противъ вѣса трейбуемаго веркблея.

Перечистка серебра.

Бликовое серебро для перечистки поступаетъ въ малую отражательную печь съ дутьемъ, въ которую, по расплавленіи серебра, присаживается разная серебряная и золотая ломъ; а такъ какъ послѣдняя всегда содержитъ

и мѣдь, то для удаленія послѣдней вмѣстѣ съ ломью сажается и рафинированный веркблей.

Вслѣдствіе такой нечистоты содержаемаго печи перечистка насадки въ 700—1000 klg. продолжается 16—18 часовъ.

Чистота *Ag* узнается: во-1-хъ, по излому—долженъ быть волокнистый; во-2-хъ, по цвѣту излома—долженъ быть голубоватый, и въ-3-хъ, по пробѣ—должна быть не менѣе 996.

Когда серебро достигнетъ этой степени чистоты, на поверхность его бросаютъ древесноугольный порошокъ, чтобы предохранить *Ag* отъ окисленія, и выливаютъ его желѣзной ложкой въ большую водяную ванну подъ струю воды, чтобы его гранулировать; это дѣлается съ тою цѣлью, чтобы серебро легче растворялось въ H_2SO_4 въ раздѣлительномъ отдѣленіи, гдѣ производится выдѣленіе изъ него золота.

Чистаго серебра получается отъ 600 до 900 klg.

Глетъ и гертъ раздѣляются по содержанію *Bi* на три сорта, изъ которыхъ—содержащій его свыше 8% продается на Мульденскій заводъ, для извлеченія *Bi*, а другіе два сорта, каждый отдѣльно, закопляются и затѣмъ оживляются; полученный изъ нихъ веркблей особо перечищается и трейбуется для полученія богатаго *Bi* — глета, точно также поступающаго на Мульденскій заводъ.

Расходъ горючаго—каменнаго угля и дровъ = 60—70% по вѣсу противъ вѣса бликового серебра.

При немъ задолжается 2 рабочихъ.

Въ общемъ, въ 1894 году въ теченіе 35 сутокъ при перечисткѣ бликового серебра и старой лопы (большую часть доставляемой изъ Россіи, по словамъ управляющаго заводомъ Hübner'a) получено было золотосодержащаго перечищенного серебра—38.664 kgl. При этомъ получено богатаго *Bi* глета и герта—71 м. ц.

Раздѣленіе *Ag* и *Au*.

Все перечищенное серебро съ Мульденскаго и Halsbrückner'sкаго заводовъ въ гранулированномъ видѣ поступаетъ въ раздѣлительное отдѣленіе для извлеченія изъ него *Au* и *Pt*.

Наибольшая часть золота получается изъ серебра, извлекаемаго изъ американскихъ рудъ и различной лопы.

Раздѣленіе основано на растворимости серебра въ крѣпкой (66° Бомэ) сѣрной кислотѣ и неизмѣняемости въ ней *Au* и *Pt*.

Раствореніе производится въ чугунныхъ (бѣлаго чугуна) котлахъ, діаметромъ въ 1 м. и глубиною въ 1 метръ, закрытыхъ сверху крышкой съ газоотводной трубой; эта послѣдняя служитъ для отвода SO_2 , получающейся при раствореніи *Ag* въ $H_2 SO_4$, въ свинцовую башню, наполненную желѣз-

ными обломками, по которымъ сверху башни стекаетъ вода, поглощающая SO_2 , растворяя желѣзо въ полученной жидкости.

Для растворенія граналій имѣются 2 котла, каждый съ особой топкой.

Въ каждый котелъ насаживается до 400—500 klg. граналій и осторожно наливается $2\frac{1}{2}$ —3 м. ц. сѣрной кислоты въ 66° Бомэ; затѣмъ постепенно приливается еще 7—8 м. ц. такой же кислоты, при постоянномъ перемѣшиваніи жидкости деревянною лопаточкою. Въ топкѣ разводится огонь, чтобы жидкость въ котлѣ кипѣла. Раствореніе *Ag* (конечно и *Cu*) продолжается въ теченіе 8—10 часовъ, и окончаніе растворенія замѣчается по цвѣту осадка. Затѣмъ убираютъ огонь изъ топки и даютъ жидкости охладиться и отстояться въ теченіе 10—12 часовъ, послѣ чего гутаперчевыми сифонами переливаютъ освѣтленный растворъ въ нижестоящіе деревянные осадительные ящики, облицованные изнутри твердымъ свинцомъ.

Оставшійся на днѣ котла порошокъ осторожно собирается и перекладывается въ рядомъ стоящій котелъ, меньшихъ размѣровъ, и еще нѣсколько разъ обрабатывается крѣпкою сѣрною кислотой, при кипяченіи ея въ котлѣ, для выдѣленія по возможности всего *Ag* и др. примѣсей. Послѣ двухъ или трехъ такихъ операций, сливши послѣднюю жидкость изъ котла, собираютъ порошокъ, тщательно промываютъ его водою, просушиваютъ въ желѣзномъ муфелѣ и сплавляютъ съ кислымъ сѣрнокислымъ натріемъ; при этомъ серебро даетъ двойную, растворимую въ водѣ, соль, которую и отдѣляютъ отъ золотого порошка раствореніемъ сплавленной массы въ водѣ и фильтрованіемъ раствора, изъ котораго послѣ и выдѣляется серебро.

Оставшееся золото прокаливаютъ въ желѣзномъ тиглѣ, и если въ немъ заключается *Pt*, то послѣднюю выдѣляютъ сплавленіемъ порошка съ калиевой селитрой, при чемъ получается хлороплатинатъ калия, растворяющійся въ водѣ, а въ остаткѣ—чистое золото, сплавляемое въ корольки, вѣсомъ 10 klg.

Платина выдѣляется плавкой хлороплатината калия съ глетомъ.

Чистота полученнаго золота = 99,7—99,8%.

Такого золота въ 1894 г. было получено 957 klg., на сумму 2.668.565,71 м.

Серебросодержащая жидкость въ свинцовомъ ящикѣ разбавляется водою до крѣпости въ 20 — 25° Бомэ, послѣ чего въ нее погружается мѣдная ломъ для осажденія серебра; эта операція продолжается въ теченіе 6—8 часовъ, и окончаніе ея узнается по реакціи этой жидкости съ поваренною солью.

По удаленіи раствора мѣднаго купороса изъ ящика, осѣвшее въ видѣ бѣлаго порошка серебро тщательно счищается съ мѣдныхъ пластинъ въ такой же свинцовый ящикъ; здѣсь серебро нѣсколько разъ тщательно промывается кипящею водою для удаленія мѣди; при этомъ отсутствіе окрашиванія промывныхъ водъ отъ прилитаго въ нихъ амміака служитъ указаніемъ, что вся мѣдь удалена.

Промытый серебряный порошокъ прессуется гидравлическимъ прессомъ при давленіи въ 125—130 атмосферъ, что дѣлается для выдѣленія сырости и полученія плотной массы въ видѣ цилиндриковъ, вѣсомъ въ 30 klg.; эти

цилиндрики просушиваются въ желѣзныхъ ретортахъ и затѣмъ, въ количествѣ 4 м. ц. заразъ, сплавляются въ графитовомъ тиглѣ, подъ слоемъ толченаго оконнаго стекла, при чемъ оставшіяся въ серебрѣ нечистоты ошлаковываются.

Перечищенное серебро разливается по стальнымъ изложницамъ, вмѣщающимъ каждая 30 klg.; чистота его достигаетъ 99,8—99,9%.

Такого серебра въ 1894 году было получено: 81.322,97 klg., на сумму 6.983.326,61 марокъ.

Мѣдь изъ растворовъ осаждается желѣзомъ, дающимъ $FeSO_4$, который при достаточной концентраціи выкристаллизовывается.

Купороса въ 1894 году было получено 2.300 м. ц.

Также, по выдѣленіи изъ двойной серебряной соли серебра, было получено 4.694,17 м. ц. сѣрнокислаго натрія.

Обработка штейна.

Всѣ штейны обоихъ заводовъ, съ цѣлью извлеченія изъ нихъ Ag , переплавляются на мѣдный штейнъ, который раствореніемъ въ H_2SO_4 перерабатывается въ мѣдный купоросъ, а Ag получается въ видѣ нерастворимаго остатка.

Качество купороса опредѣляется величиною его кристалловъ и ихъ цвѣтомъ, а значить и его чистотою; содержаніе Fe въ купоросѣ болѣе 0,2% уже портитъ цвѣтъ его—не получается чисто голубого цвѣта, а является зеленоватый оттѣнокъ.

Мы видѣли выше, что сокращенный купферштейнъ содержитъ еще до 4% Fe , 3,5% Zn и др. примѣси; поэтому приходится его подвергнуть особой окислительной плавкѣ для перевода Fe и др. примѣсей въ шлакъ.

Работа эта въ Мультенскомъ заводѣ производится въ англійской отражательной печи, а въ Halsbrückner'скомъ—въ обыкновенной обжигательной съ газовой топкой. Этой печи мы не показали, говоря, что она составляетъ секретъ, и чертежа ея также не дали, такъ что дальнѣйшее приходится дѣлать со словъ управляющаго заводомъ Hübner'a.

Для удаленія изъ штейновъ излишняго желѣза въ шлакъ пользуются способностью тяжелаго шпата при высокой температурѣ разлагаться на BaO и SO_3 , при чемъ и сѣрная кислота, въ свою очередь, разлагается на SO_2 и O , и послѣдній окисляетъ сѣру сѣрнистаго желѣза, освобождая желѣзо въ видѣ FeO , легко ошлаковывающуюся кварцемъ, прибавляемымъ въ шихту; такимъ же образомъ частью уходятъ въ шлакъ Zn , Ni и Ba .

Самая операція ведется слѣдующимъ порядкомъ: въ раскаленную печь сажается насадка, состоящая изъ:

обожженного купферштейна	11 м. ц.
сырого	1 „

мѣдной ломи	0,5 „
кварцеваго песка	2,5 „
тяжелаго шпата	2
<hr/>	
	17,0 м. ц.

Первый періодъ работы, для достиженія вышеприведенной реакціи, ведется при очень высокой температурѣ и безъ доступа воздуха, чтобы не окислить также и сѣрнистой мѣди. Этотъ періодъ продолжается 3—4 часа, и когда вся масса сплавится, ее переѣшиваютъ и задаютъ опять жаръ для раздѣленія штейна отъ шлака, выпускаемаго затѣмъ изъ печи, по истеченіи 3—4 часовъ. Шлакъ имѣетъ слѣдующій составъ:

SiO_2	26,8 %
PbO	4,35 „
FeO	33,05 „
ZnO	7,20 „
Al_2O_3	4,17 „
CaO	2,40 „
CuO	5,10 „
MnO	0,65 „
NiO	0,65 „
BaO	17,50 „
MgO	0,56 „
<hr/>	
	101,83%

Послѣ выпуска шлака, въ печь сажается вторая такая же насадка, обрабатываемая такъ же, какъ и первая, и по окончаніи операціи, послѣ выпуска шлака, выпускается изъ печи и штейнъ; онъ имѣетъ слѣдующій составъ:

Au	слѣды
Ag	0,31%
Cu	73,95 „
Pb	4,85 „
As	0,18 „
Fe	0,13 „
Ni и Co	0,21 „
S	18,98 „
Bi	0,02 „
Sb	0,06 „
Zn	слѣды
<hr/>	
	98,69%

Штейнъ идетъ въ шародробители для тонкаго измельченія до величины зерна въ $1/2$ мм. и въ такомъ видѣ поступаетъ въ мертвый обжигъ

въ 2 особыхъ двухъ-этажныхъ печахъ съ особою для каждаго этажа топкою. Этотъ обжигъ имѣетъ цѣлью перевести сѣрнистую мѣдь въ окись мѣди и по возможности избѣжать полученія закиси мѣди, которая въ H_2SO_4 не растворяется, а потому уменьшаетъ выходъ мѣднаго купороса; сѣрнистое и окисленное серебро при этомъ возстановляются въ металлическое, которое, какъ извѣстно, не растворяется въ слабой сѣрной кислотѣ.

Каждая печь имѣетъ два рабочихъ отверстія и топку съ нижнимъ дутьемъ.

Въ каждую печь насаживается 55 м. ц. купферштейна, и обжиганіе продолжается 15—17 часовъ. Работа здѣсь очень трудная, такъ какъ требуетъ частаго перемѣшиванія массы, чтобы она не спеклась, и осторожнаго повышенія температуры, чтобы перевести всю мѣдь въ окись.

У каждой печи задолжается по одному рабочему.

Окончаніе обжига узнается по реакціи—раствореніемъ части обожженного штейна HNO_3 ; если при этомъ есть выдѣленіе паровъ азотноватаго ангидрида, то не вся мѣдь переведена въ CuO , а часть ея находится въ видѣ закиси и въ металлическомъ состояніи; при отсутствіи же тѣхъ паровъ вся мѣдь въ штейнѣ переведена въ окись.

Послѣ этого обожженный купферштейнъ выгребаютъ, охлаждають и просѣиваютъ чрезъ сито съ отверстіями въ $\frac{1}{2}$ мм.; высѣвки, состоящія изъ спекшейся, не выполнѣ обожженной массы, возвращаются въ обжигъ, а мелочь идетъ въ тонкое измельченіе въ жерновыхъ мельницахъ и въ раствореніе въ H_2SO_4 .

Угля на одну операцію расходуется отъ 9 до 10 м. ц. Для растворенія купферштейна служатъ 8 ящиковъ изъ листовъ твердаго свинца, какъ наиболѣе сопротивляющагося дѣйствію сѣрной кислоты; для отсталиванія серебрянаго шлама имѣются 6 такихъ же ящиковъ, расположенныхъ подъ первыми, а для кристаллизаціи купороса—115 деревянныхъ ящиковъ, обложенныхъ свинцовыми листами; емкость ящиковъ = 532 куб. м.

Для помѣщенія сѣрной кислоты и маточной жидкости служатъ 43 деревянныхъ ящика, также выложенныхъ изнутри свинцомъ.

Жидкость изъ однихъ сосудовъ въ другіе частью переливается помощью гутаперчевыхъ сифоновъ, частью же подается обыкновеннымъ паровымъ насосомъ для кислыхъ жидкостей.

Подогрѣваніе жидкостей и нагрѣваніе зданія производится паромъ изъ двухъ котловъ.

Схематическій поперечный разрѣзъ всего устройства виденъ изъ прилагаемаго рисунка (фиг. 16, Табл. VIII).

Для подвѣшиванія кристалловъ въ кристаллизаціонные сосуды опущены свинцовыя ленты, перекинутыя чрезъ деревянные перекладины.

Самая работа ведется слѣдующимъ образомъ:

Въ ящики *A* насыпается 1,5—2 м. ц. обожженного купферштейна и сверху наливается изъ ящиковъ *B*—сѣрная кислота, количество которой

соотвѣтствуетъ содержанію Cu въ штейнѣ,—ея берется эквивалентное Cu количество, чтобы получить $CuSO_4$ и не растворить другихъ веществъ, находящихся въ штейнѣ.

Такъ, напр., на 1,5 м. ц. обожженного купферштейна содержащаго 69% Cu (86% CuO), приливается 0,17 куб. метр. = 2,58 м. ц. сѣрной кислоты крѣпостью въ 50° Бомэ (уд. в. 1,514 при температурѣ въ 15° С.). Такъ какъ этой работой завѣдуетъ простой рабочій, то, чтобы ее упростить, заранѣе вычислены, въ предѣлахъ до 0,01%, таблицы количества сѣрной кислоты различной крѣпости, потребной для различнаго содержанія Cu въ обожженныхъ купферштейнахъ. Самый же способъ расходования кислоты въ томъ именно количествѣ, которое требуется въ данномъ случаѣ, упрощенъ до послѣдней степени: баки съ сѣрной кислотой всѣ одинаковыхъ размѣровъ параллелепипедальныя, и рабочему нужно только знать %-ное содержаніе Cu въ купферштейнѣ; затѣмъ онъ смотритъ на таблицу, открываетъ кранъ въ трубкѣ *a* и выпускаетъ изъ бака *B* указанное въ таблицѣ количество куб. сантиметровъ кислоты, или же просто наблюдаетъ затѣмъ, чтобы горизонтъ кислоты въ бакѣ *B* понизился только на означенное въ таблицѣ количество погонныхъ сантиметровъ; пониженіе уровня кислоты въ бакѣ *B* опредѣляется по вставленной въ него скалкѣ, раздѣленной на полусантиметры.

Послѣ прилитія въ ящикъ *A* H_2SO_4 , туда же напускается вода, чтобы получить крѣпость раствора въ 20° Бомэ; при этомъ масса тщательно перемѣшивается деревянной лопаткой, чтобы не допустить образованія комковъ.

Для вытѣсненія *Ag*, могущаго попасть въ растворъ, въ ящикъ помещается нѣсколько кусочковъ мѣди. Черезъ $\frac{1}{4}$ часа послѣ прилитія воды, въ жидкость опускается гутаперчевый рукавъ, проводящій паръ отъ парового котла; это дѣлается для подогреванія жидкости и для перемѣшиванія ея съ цѣлью лучшаго растворенія Cu . Паръ пропускается въ теченіе 15—20 минутъ, затѣмъ притокъ его останавливаютъ и убираютъ гутаперчевый рукавъ; жидкости даютъ отстояться въ продолженіе 20 минутъ, послѣ чего ее выпускаютъ чрезъ кранъ *e* въ отстойный ящикъ *B*, въ которомъ она отстаивается въ теченіе $\frac{3}{4}$ —1 часа, и затѣмъ отстоявшаяся жидкость сифоновъ *z* переливается въ кристаллизаціонные ящики *L*, а осадокъ, заключающій *Pb*, *Ag*, SiO_2 и нѣкоторое количество мѣднаго купороса, выгребається лопатою въ особый ящикъ съ холстомъ, въ которомъ водою отмывается отъ мѣднаго купороса, высушивается въ этомъ же зданіи и въ видѣ порошка идетъ въ рудную плавку, прямо въ колошникъ; онъ содержитъ до 2%—3% *Ag* и 20%—40% *Pb*.

Жидкость въ кристаллизаціонныхъ ящикахъ остается въ теченіе 7—10 дней, въ продолженіе какового времени кристаллы мѣднаго купороса достигаютъ величины до 2-хъ дюймовъ. Оставшуюся жидкость переливаютъ обратно въ растворительные ящики *A*, для разбавленія раствора, а кристаллы, по сбиваніи ихъ съ свинцовыхъ лентъ, идутъ во вторичное раствореніе,

чтобы выдѣлить изъ нихъ механически запутавшіяся частицы шлама, а также и желѣзный купоросъ.

Жидкость поступаетъ во вторичную такую же кристаллизацію, а шламъ идетъ также въ рудную плавку.

Кристаллы мѣднаго купороса опять сбиваются съ лентъ и просѣиваются чрезъ два рѣшета—въ 25 мм. и 10 мм. Первый сортъ > 25 мм. и второй 10—25 мм., каждый отдѣльно, промываются водою и просушиваются при температурѣ въ 20° С. въ теченіе 1—2 сутокъ; послѣ чего они задрѣываются въ боченки и идутъ въ продажу.

Первый сортъ > 25 мм. имѣетъ составъ:

AgO	слѣды
FeO	0,036%
CuO	31,681 „
ZnO	0,003 „
NiO и CoO	0,003 „
PbO	0,004 „
H_2SO_4	31,946 „
	<hr/>
	63,673%

что соотвѣтствуетъ:

$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	99,801%
$FeSO_4 \cdot 5H_2O$	0,121 „
$ZnSO_4 \cdot 5H_2O$	0,010 „
$NiSO_4 \cdot 5H_2O$	0,008 „
$PbSO_4$	0,006 „
	<hr/>
	99,946%

Второй сортъ, крупностью между 10 и 25 мм., качествомъ хуже перваго, но имѣетъ спросъ на рынкѣ; а третій сортъ, мельче 10 мм., какъ менѣе чистый, идетъ обратно въ раствореніе въ водѣ и новую кристаллизацію.

Когда маточная жидкость настолько обогатится Fe , что изъ нея уже получается плохой мѣдный купоросъ, то оставшуюся въ ней мѣдь осаждаютъ желѣзомъ, полученную цементную мѣдь присаживаютъ къ купферштейну при сократительной плавкѣ въ отражательныхъ печахъ, а жидкость идетъ на кристаллизацію желѣзнаго купороса.

Всего въ 1894 году было приготовлено 14.255 м. ц. мѣднаго штейна съ содержаніемъ отъ 0,013 до 0,25% Ag , 6—9% Pb и 69—74% Cu , а изъ него получено: 21.403,94 м. ц. мѣднаго купороса, на сумму 658.212,35 м. и 2,300 м. ц. желѣзнаго купороса.

Прокатка свинцовыхъ листовъ и трубъ.

Для прокатки листового свинца при Halsbrückner'скомъ заводѣ имѣется одна пара прокатныхъ валковъ; длина валка 3 метра, діаметръ—0,5 метра.

Валки безъ кожуховъ и поверхность ихъ весьма тщательно полирована. Нижній валокъ имѣетъ три шкива съ двумя ремнями, прямымъ и перекрещеннымъ, — для передняго и задняго хода. Верхній валокъ вращается силою тренія и можетъ подниматься и опускаться помощью двухъ вставленныхъ въ станину винтовъ, точно наръзанныхъ съ квадратною наръзкою.

Нарѣзка винтовъ настолько тонкая, что можно измѣнять толщину листа въ предѣлахъ 1 мм.

Перемѣна хода валковъ дѣлается отъ руки.

Съ обѣихъ сторонъ станины находится рядъ роликовъ, приводимыхъ въ дѣйствіе рядомъ коническихъ колесъ; по этимъ роликамъ передвигается прокатываемый листъ.

Валки приводятся въ дѣйствіе верхнебойнымъ колесомъ въ 15 п. л.

Работа производится слѣдующимъ образомъ:

По заказанному размѣру листа (длинѣ и толщинѣ) вычисляется его вѣсъ, прибавляется 10% на обрѣзки, и потребное количество свинца расплавляется въ чугуномъ параллелепипедальномъ котлѣ, имѣющемъ въ сторонѣ квадрата 2 метра (?).

Полученную плиту, еще теплую, укладываютъ на ролики и пускаютъ валки въ дѣйствіе.

Разстояніе между валками въ первый оборотъ дѣлается на 2 мм. меньше измѣренной толщины плиты; далѣе уменьшеніе разстоянія идетъ уже на 1 мм., чтобы не рвать листа.

Число оборотовъ валковъ—40—60 въ минуту.

Прокатанный листъ обрѣзывается въ ручную.

Для прокатки употребляется исключительно свѣжій свинецъ и при томъ, согласно требованіямъ нѣмецкихъ рынковъ, паттинсованный, а не обезсеребранный цинкомъ.

Это предубѣжденіе противъ листовъ изъ обезсеребренаго свинца вызывается, якобы, меньшею продолжительностью службы ихъ въ свинцовыхъ камерахъ при приготовленіи сѣрной кислоты, противъ службы листового свинца изъ паттинсованнаго металла. Въ дѣйствительности же опыты въ обоихъ Фрейбергскихъ заводахъ сѣрной кислоты показали, что оба сорта свинца одинаково хорошо служатъ и выдерживаютъ дѣйствіе сѣрной кислоты.

Въ теченіе 1894 года было приготовлено 11.597,545 м. ц. свинцовыхъ листовъ различныхъ размѣровъ, на сумму въ 253.657,41 м., или 1 м. ц. расцѣпенъ въ 21,89 мар.; принимая во вниманіе, что продажная цѣна 1 м. ц. мягкаго свинца = 19 — 19,77 марокъ, стоимость обработки 1 м. ц. листового свинца можно считать = отъ 2,12 до 2,89 марки, въ среднемъ 2,5 марки; отсюда выходитъ, что заводъ имѣетъ одинаковую прибыль какъ на листовомъ, такъ и на штыковомъ свинцѣ.

Во время работы при валкахъ задолжается 3 рабочихъ и 1 машинистъ.

Потеря свинца при этой операціи составляетъ около 2% отъ переработаннаго свинца.

Прессованіе свинцовыхъ трубъ.

Для приготовленія свинцовыхъ трубъ на этомъ заводѣ имѣется два стана и одинъ водяной прессъ, приводимый въ дѣйствіе верхнебойнымъ колесомъ въ 4½ п. л.

Схематически устройство пресса и стана показано на фиг. 17, Табл. VIII.

Устройство водяного пресса понятно изъ чертежа.

Прессовальный же станъ состоитъ изъ чугунной матрицы *A*, съ толстыми стѣнками, въ дно которой входитъ водопроводная трубка *B* изъ регулятора *B*. Матрица имѣетъ внутри цилиндрической каналъ *Г*, въ который вплотную входитъ приточенный стальной дискъ *Д*. На этотъ дискъ устанавливается цилиндрической стержень *Е*, нижній конецъ котораго пришлифованъ къ стѣнкамъ матрицы. Диаметръ собственно стержня равняется внутреннему диаметру прессуемой трубы.

Внутренній пустотѣлый цилиндръ *Г* прикрывается сверху стальной планкою *Ж*, въ которой вырѣзанъ кружокъ, диаметромъ, равнымъ внѣшнему диаметру прессуемой трубы. Планка эта закрѣплена сверху крышкой *З*, привинченной двумя болтами *И, И* къ матрицѣ. Въ крышкѣ оставлено отверстіе для прохода трубы и стержня *Е*.

Сама матрица прикрѣплена четырьмя болтами *Л* къ чугунному фундаменту, основанному, въ свою очередь, на каменномъ.

Для подогрѣванія свинца въ матрицѣ снаружи ея устроенъ желѣзный очагъ *К*.

Трубы прессуются изъ расплавленнаго свинца, и для этого свинецъ предварительно расплавляется въ особомъ чугунномъ котлѣ, изображенномъ на фиг. 18, Табл. VIII.

Устройство его понятно изъ этого чертежа.

Работа производится слѣдующимъ образомъ:

Потребное количество свинца расплавляется въ котлѣ *М*. Въ это время, смотря по диаметру и длинѣ изготовляемой трубы, устанавливается соответственная матрица, чтобы вмѣстить весь потребный для трубы свинецъ. Ставится дискъ *Д*, на который устанавливается смазанный масломъ стержень *Г*, и, наконецъ, разводится огонь въ очагѣ *К* древеснымъ углемъ.

Когда свинецъ въ котлѣ *М* расплавится, то его переливаютъ по желобу *Н* въ матрицу, закрываютъ ее планкою *Ж*, также смазанною масломъ, и закрѣпляютъ крышкой *З*.

Пускаютъ прессъ въ дѣйствіе, при чемъ кранъ *О* остается закрытымъ до тѣхъ поръ, пока давленіе въ установленномъ у регулятора манометрѣ не достигнетъ 125—150—200 и выше до 300 атмосферъ, смотря по толщинѣ и диаметру прессуемой трубы. Тогда постепенно открываютъ кранъ *О* и теперь начинается собственно прессованіе. Стержень *Е*, поднимаясь, уменьшаетъ помѣщеніе для свинца и заставляетъ послѣдній проходить въ зазоръ между

планкою *Ж* и стержнемъ *Е*, т. е. образовать трубу. По мѣрѣ прессованія, труба поднимается на верхній этажъ зданія, гдѣ постепенно наворачивается на деревянную досчатую катушку соотвѣтственнаго размѣрамъ трубы діаметра.

Когда стержень доходитъ до конца, что опредѣляется длиною прокатанной трубы, то постепенно уменьшаютъ давленіе, уменьшая число оборотовъ колеса и выпуская понемногу воду изъ регулятора *В* краномъ *П*; когда стержень *Е* упрется въ планку *Ж*, то прекращаютъ давленіе, срѣзываютъ готовую трубу и выпускаютъ постепенно всю воду. Затѣмъ снимаютъ крышку *З*, планку *Ж* и стержень *Е*, протираютъ ихъ масломъ и далѣе работа новой трубы идетъ по предыдущему.

При мнѣ прессовали трубу изъ мягкаго свинца внутреннимъ діаметромъ 25 мм. и толщиною стѣнокъ въ 3 мм.

Давленіе было 150 атмосферъ; скорость прессованія въ 1 минуту — 5 метра.

Всѣ составныя части насоса и стана рассчитаны на 10 кратную прочность.

При работѣ задолжается:

машинистъ у насоса (пресса),

мастеръ у стана,

помощникъ съ нимъ и

рабочій на свертываніи готовой трубы.

Для каждого размѣра трубъ опредѣлено предѣльное давленіе въ прессѣ, выше котораго оно не должно подниматься при работѣ.

Это давленіе зависитъ отъ размѣровъ матрицы и толщины стѣнокъ прессуемой трубы.

Такимъ же образомъ прокатывается и свинцовая проволока.

Трубы прокатываются какъ изъ мягкаго, такъ и изъ твердаго свинца, также и изъ оловянистаго.

Въ 1894 году всего было приготовлено трубъ и проволоки изъ разнаго свинца 1.977,4 м. ц., на сумму 47.926,48 марокъ, или 1 м. ц. расцѣненъ въ 24 марки 20 пфен.

Л о в у ш к и.

Ловушки при обоихъ заводахъ имѣютъ: 30.589,24 куб. м. вмѣстимости при 8.037 м. общей длины каналовъ, съ среднимъ поперечнымъ сѣченіемъ въ 3,8 кв. м.

Изъ результатовъ ихъ дѣйствія за 1893 годъ вытекаетъ, что по отношенію къ переработанной рудѣ получено туціи 9,71%;

на 100 куб. м. емкости ловушекъ ежедневно получалось — 0,456 м. ц. туціи, а на

100 кв. м. поверхности тренія ловушекъ 0,219 м. ц. туціи.

Считаю не безынтереснымъ привести таблицу, показывающую зави-

снмость между величиною ловушекъ и количествомъ получаемой (извлекаемой) туціи на обоихъ заводахъ (Табл. IX и X).

Общій сводъ дѣйствія обоихъ заводовъ въ 1894 году.

Вообще въ 1894 году было доставлено съ своихъ рудниковъ на оба завода 310.991,126 м. ц. разныхъ рудъ, на сумму 2.837.586,94 марки съ слѣдующимъ содержаніемъ металловъ:

<i>Ag</i>	31.635,552	klg.
<i>Pb</i>	4.619,49	тоннъ
<i>Cu</i>	20,8161	„
<i>As</i>	424,6826	„
<i>S</i>	5.354,2136	„
<i>Zn</i>	134,9092	„
<i>Ni</i> и <i>Co</i>	0,558	„

Всего проплавлено было въ этомъ же году на обоихъ заводахъ:

433.659,399 м. ц. разныхъ рудъ (своихъ и покупныхъ), продуктовъ и флюсовъ и изъ нихъ получено:

	Количество.	На сумму.
Химически чистаго золота	956,9997 klg.	2.668.565,71 м.
„ „ серебра	81.322,9742 „	6.983.326,61 „
Висмута	2.402,0 „	38.900,70 „
Мѣднаго купороса	21.403,94 м. ц.	658.212,35 „
Никкелевой шпейзы	746,25 „	14.623,36 „
Цинка и цинковой туціи	2.221,205 „	72.226,46 „
Пробирнаго, мягкаго, сурьмянистаго, оловянистаго свинца, глета и свинцовой мелочи	46.026,869 „	944.176,19 „
Дроби и пуль	1.610,59 „	40.218,99 „
Свинцовыхъ трубъ, проволоки, листовъ	1.977,4 „	47.926,48 „
Листового свинца	11.597,545 „	253.657,41 „
Сѣрной кислоты разной	126.787,14 „	528.682,02 „
Желѣзнаго купороса и сѣрнистаго натрія	6.994,17 „	27.980,60 „
Мышьяковыхъ препаратовъ	12.290,955 „	436.453,00 „

240.124,26139 м. ц. 12.714.949,88 м.

и, кромѣ того, на кирпичномъ заводѣ при-
готовлено разныхъ фабрикатовъ на
сумму

— 54.030 18 м.

А всего на обоихъ заводахъ на сумму .

— 12.768.980,06 м.

На работахъ на обоихъ заводахъ находилось 1.536 человѣкъ.

Относительно стоимости обработки и потерь ничего не могу сказать,

такъ какъ на первый вопросъ мнѣ отвѣта не дали, а на второй—отдѣлались общеою фразою, что потери очень незначительны.

Въ заключеніе долженъ сказать, что вообще Фрейбергскій казенный горный округъ даетъ дефицитъ, который ежегодно увеличивается; такъ уже въ операціонный 1892—93 годъ ожидалось:

убытка съ рудниковъ	1.904.000 марокъ
дохода съ заводовъ	1.400.000 „
затѣмъ общаго убытка	504.000 „

Теперь же, въ 1895 году, по словамъ Oberberg—Hauptmann'a Wahle, ожидался убытокъ выше 2 милліоновъ марокъ.

Такая убыточность зависитъ отъ низкихъ цѣнъ на *Ag*, *Pb* и H_2SO_4 и отъ поднятія цѣнъ на иностранныя руды, которыя вздорожали вслѣдствіе закрытія многихъ рудниковъ, прекратившихъ свое существованіе отъ упадка цѣны на *Ag*. Между тѣмъ, правительство не думаетъ прекращать своего горно-заводскаго дѣла, не желая оставлять массы рабочихъ безъ хлѣба.

О НИККЕЛЬ.

Горн. инж. С. Совинскаго.

Въ 1880 г. были открыты богатяя залежи никкелевыхъ рудъ въ Новой Каледоніи, вслѣдствіе чего производительность никкеля стала быстро возрастать, а цѣна его соотвѣтственно падать. Благодаря этому пониженію цѣны на металлическій никкель, сдѣлалось возможнымъ примѣненіе его къ производству никкелевой стали. Заводъ Крезо первый приготовилъ въ 1888 г. двѣ броневыя плиты для военныхъ кораблей изъ никкелевой стали, и хотя испытанія ихъ въ Гаврѣ окончились неудачно, но этотъ первый опытъ побудилъ почти всѣ заводы Франціи къ производству никкелевой стали. Съ тѣхъ поръ годичное потребленіе никкеля постоянно возрастаетъ, и металлъ этотъ занимаетъ постепенно одно изъ выдающихся мѣстъ въ металлургіи. Хотя новѣйшіе способы полученія никкеля и отдѣленіе его отъ мѣди и другихъ металловъ, главнымъ образомъ принадлежащіе Американцамъ, содержатся большею частью въ тайнѣ, но все-таки нѣкоторыя свѣдѣнія постепенно появляются въ иностранной технической литературѣ. Свѣдѣнія эти, особенно обильныя за послѣднее пятилѣтіе, собраны и сгруппированы мною въ слѣдующемъ порядкѣ: а) Общій обзоръ никкелевой промышленности за 1898 г. б) Свойства никкеля. в) Нахожденіе и составъ никкелевыхъ рудъ. г) Полученіе никкеля: I) сухимъ путемъ: а) изъ окисленныхъ и б) изъ сѣрнистыхъ рудъ и II) электролизомъ. д) Примѣненіе никкеля. е) Полученіе и свойства никкелевыхъ сплавовъ и ж) Всемирная производительность никкеля.

а) Общій обзоръ никкелевой промышленности.

Р. Томсонъ въ № I „The engineering and mining journales“ за 1899 г., стр. 18, говоритъ, что въ теченіе 1898 г. потребленіе никкеля сильно возрасло, благодаря требованіямъ на никкелевую сталь для броневыхъ плитъ и другихъ частей броненосцевъ, построенныхъ различными государствами. Теперь вполне доказано, что никкелевая сталь представляетъ матеріалъ настолько лучше обыкновенной стали, насколько послѣдняя лучше желѣза. Гдѣ вопросъ стоимости не играетъ первостепенной роли, тамъ должна быть

примѣняема никкелевая сталь. Это лишь вопросъ времени—когда никкелевая сталь войдетъ во всеобщее примѣненіе. Поэтому въ настоящее время особенное вниманіе обращено на производство никкеля.

Металлургія никкеля составляетъ трудную задачу, надъ которой въ настоящее время работаетъ много опытныхъ металлурговъ. Америкѣ принадлежитъ первое мѣсто въ этомъ отношеніи и ея никкель изъ канадскихъ мѣсторожденій около Сюдбэри, разрабатываемыхъ обществомъ „Орфордъ Копперъ“, составляетъ въ настоящее время большую половину всемірной производительности этого металла. На самомъ дѣлѣ это лишь меньшая половина. Въ виду этого предлагали наложеніе вывозныхъ пошлинъ на канадскій никкель, но безуспѣшно.

Въ настоящее время предлагаются самые разнообразные способы для разрѣшенія вопроса—добычи металлическаго никкеля изъ рудъ. Л. Мондъ выработалъ со своими химиками самый удачный способъ, извѣстный подъ именемъ „процессъ Мондъ“, ¹⁾, который состоитъ въ превращеніи никкеля въ газъ и послѣдующемъ возстановленіи металла, по качествамъ вполнѣ сходнаго съ металломъ, получаемымъ путемъ электролиза. Ф. Клергэ предложилъ плавить никкелевыя руды въ электрическихъ печахъ, для которыхъ токъ доставлялся бы турбинами, приводимыми въ движеніе водою. Общество „Канадіанъ Копперъ“ занято введеніемъ въ исполненіе много общающаго электрическаго способа. Французское Общество „Никкель“ продолжаетъ примѣнять свой испытанный и дающій хорошіе результаты способъ для обработки ново-каледонскихъ рудъ и Общество „Орфордъ Копперъ“ примѣняетъ свой хорошо обставленный способъ.

Вслѣдствіе осмотрительнаго производства никкеля цѣна его подвергалась возможно меньшимъ измѣненіямъ, а сильно возрастающее потребленіе вызвало небольшое ея возвышеніе, и производители никкелевой стали въ широкихъ размѣрахъ остались довольны, что могли удовлетворить большимъ заказамъ по умѣреннымъ и постояннымъ цѣнамъ. Въ этомъ, какъ и во всякомъ другомъ дѣлѣ, опасность состоитъ въ конкуренціи, при которой предложеніе можетъ превзойти спросъ, что понизитъ цѣны до неприбыльности производства. По этимъ причинамъ еще мало капиталовъ затрачивается въ новое, неиспытанное дѣло, могущее принести большіе убытки.

Въ теченіе 1898 г. не было найдено новыхъ мѣсторожденій никкелевыхъ рудъ, хотя было нѣсколько заявокъ, которыя оказались вполнѣ неосновательными, такъ какъ большинство изъ вновь найденныхъ рудъ не содержало даже слѣдовъ никкеля. Кажется, что рудокопы и искатели совершенно не знаютъ никкелевыхъ рудъ, руководствуясь только тѣмъ соображеніемъ, что всякая неизвѣстная имъ руда—есть никкелевая.

Изъ этого краткаго сообщенія Томсона видно, что многіе американ-

¹⁾ См. Горный Журналъ за 1898 г. № 12, стр. 399.

скіе и европейскіе заводы получаютъ металлическій никкель по своимъ собственнымъ способамъ, которые большею частью не публикуются. Большинство изъ этихъ способовъ состоитъ въ выплавкѣ сѣрнистаго никкеля и дальнѣйшей его обработкѣ бессемерованіемъ, или другимъ путемъ, но имѣются также и способы полученія никкеля мокрымъ путемъ при помощи электролиза. Приведу ниже описанія тѣхъ способовъ, о которыхъ имѣются свѣдѣнія въ новѣйшей литературѣ.

б) *Свойства никкеля.* Никкель былъ полученъ въ первый разъ въ 1751 г. Кронштѣдтомъ, но сталъ общеизвѣстнымъ въ относительно новѣйшее время, благодаря трудамъ Бергмана, Рихтера и Вѣлера. Такъ какъ никкель, вмѣстѣ съ кобальтомъ и марганцемъ, принадлежитъ къ группѣ желѣза, то Веддингъ разсматриваетъ свойства перваго въ сравненіи съ остальными тремя. Всѣ четыре металла имѣютъ очень близкіе удѣльные и атомные вѣса, а потому близкіе и удѣльные объемы; цвѣтъ ихъ сѣровато-бѣловатый, они хорошо принимаютъ полировку, очень трудноплавки и при высокихъ температурахъ летучи. Въ нижеприведенной таблицѣ 1-й собраны данныя по Веддингу.

ТАБЛИЦА I.

Назв. металла.	Атомн. вѣс.	Удѣльн. вѣс.	Атомн. объемъ.	Темпер. плавленія.	Теплоем- кость.	Цвѣтъ сѣрый съ оттѣнкомъ.
Желѣзо . . .	55,88	7,6—7,84	7,64	1800° Ц.	0,112—0,114	Голубоватымъ.
Марганецъ . .	54,8	7,9	6,96	1900° „	0,122	Желто-красноват.
Кобальтъ . .	58,65	8,6	6,74	1800° „	0,107	Розово-красноват.
Никкель . . .	58,6	8,3—8,9	6,60	1450° „	0,08—0,109	Желто-зеленымъ.

Вышеприведенныя цифры указаны Веддингомъ въ 1892 г. на стр. 52 № I „Mittheilungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleisses“ и вѣроятно отъ нѣкоторыхъ изъ нихъ, по крайней мѣрѣ отъ температуръ плавленія и теплоемкостей, авторъ самъ отказался бы въ настоящее время, но я не нашелъ удобнымъ измѣнять ихъ, при выдержкахъ изъ вышесказанной статьи Веддинга.

Никкель, кобальтъ и желѣзо притягиваются магнитомъ и обладаютъ свойствомъ намагничиваться, а марганецъ вовсе не оказываетъ магнитныхъ свойствъ. Первые три металла принадлежатъ къ самымъ тягучимъ, а марганецъ хрупокъ, какъ стекло. Можетъ быть, существуетъ связь между тягучестью металловъ и ихъ магнитными свойствами, но при настоящемъ состояніи науки она не объяснима.

Самое большее сопротивление разрыву представляет кобальтъ—108 кил. на кв. мм., затѣмъ слѣдуетъ никкель—80 кил. и желѣзо—62,5 кил. Наибольшее удлиненіе принадлежит никкелю.

По твердости эти металлы группируются слѣдующимъ образомъ: марганецъ, кобальтъ, никкель и желѣзо, а по способности окисляться (во влажномъ воздухѣ): марганецъ, желѣзо, никкель и кобальтъ. Никкель можетъ быть накаливается на воздухѣ безъ значительнаго окисленія, чѣмъ сильно отличается отъ желѣза. Ударъ молота на никкелѣ оставляетъ темно-зеленый слѣдъ, а на желѣзѣ темно-синій. Сѣрная и соляная кислоты медленно растворяютъ никкель, а средней концентраціи азотная—быстро. Никкель, какъ желѣзо и кобальтъ, при погруженіи въ азотную кислоту уд. в. 1,48 остаются пассивными.

Продажный никкель всегда содержитъ примѣси, а нѣкоторыя изъ нихъ, какъ и примѣси желѣза, часто оказываютъ существенное вліяніе. По Веддингу никкель способенъ поглощать до 9% углерода, который, какъ и при желѣзѣ, можетъ быть аморфнымъ, или въ видѣ графита. Гардъ приготовилъ никкель съ 9—9,5% C; онъ похожъ на бѣлый чугуны, лучистаго строенія, легче плавится, чѣмъ чистый никкель, хорошо выполняетъ форму и хрупокъ. Сплавленный металлъ, хотя не содержащій замѣтныхъ количествъ аморфнаго углерода или графита, обладаетъ, подобно чугуну, хрупкостью и ломкостью. Др. Флейтманъ предполагалъ, что причина хрупкости никкеля зависитъ отъ трудно выдѣляемыхъ незначительныхъ количествъ окиси углерода, растворенныхъ въ расплавленномъ металлѣ. Предположеніе это вполне подтвердилось позднѣйшимъ открытіемъ Монда—летучаго соединенія никкель-карбонила $Ni(CO)_4$. Для выдѣленія этихъ незначительныхъ количествъ окиси углерода Флейтманъ сплавлялъ по возможности свободный отъ углерода и кислорода никкель, съ прибавленіемъ незначительныхъ количествъ металлическаго, магнія и достигъ этимъ путемъ такой тягучести и ковкости металла, что уже въ 1880 г. было возможно приготовленіе листовъ изъ чистаго никкеля шириною въ 1 м. и больше. Съ тѣхъ поръ какъ Флейтманъ опубликовалъ свой способъ сообщать никкелю тягучесть, сдѣлано много изысканій съ тою же цѣлью, замѣняя магній другими тѣлами (цинкомъ, марганцемъ, алюминіемъ, фосфоромъ). Лучше другихъ дѣйствуетъ марганецъ, прибавляемый къ никкелю различными способами; онъ, кромѣ прямого извлеченія кислорода, производитъ также разложеніе окиси углерода, хотя марганецъ дѣйствуетъ гораздо менѣе энергично, чѣмъ магній. Пебаль приготовилъ никкель двухъ-часовымъ накаливаніемъ до-бѣла закиси никкеля съ углеродомъ (полученнымъ обугливаніемъ сахара), при чемъ металлъ со-держалъ:

	Сумма C.	Графитъ.	Аморф. C.
При медленномъ остываніи	1,26%	0,98%	0,29%
„ быстро „	1,39%	0,78%	0,61%

Никкель поглощаетъ также и кремній, присутствіе котораго въ угле-

родистомъ никкелѣ производить выдѣленіе графита. Онъ заключаетъ въ себѣ, кромѣ того, сѣру, селенъ, фосфоръ, сурьму, мышьякъ и легко сплавляется съ цинкомъ, мѣдью, оловомъ, желѣзомъ, кобальтомъ и алюминіемъ, труднѣе съ серебромъ, ртутью и свинцомъ.

Сперри ¹⁾ слѣдующимъ образомъ сравниваетъ никкель съ желѣзомъ и мѣдью. По физическимъ свойствамъ никкель похожъ на мѣдь и желѣзо; онъ не такъ ковокъ и тягучъ, какъ желѣзо, и не такъ ковокъ, но болѣе тягучъ, чѣмъ мѣдь. Онъ сплавляется съ обоими металлами во всѣхъ пропорціяхъ. Его температура плавленія 1560—1760° Ц. Незначительное содержаніе углерода въ Ni замѣтно понижаетъ его точку плавленія. Онъ тверже желѣза и мѣди; магнитенъ, но не принимаетъ закалки; цвѣтъ его сѣровато-бѣлый; онъ прекрасно принимаетъ полировку, легко катается въ тонкую жечь и вытягивается въ проволоку. Почти не поддается вліянію атмосферы и морской воды. Онъ легко отливается и наминаетъ въ литомъ состояніи хладноломкое желѣзо. Отлитые куски пористы и хрупки, но послѣ проковки или прокатки становятся плотными и тягучими.

Однимъ изъ самыхъ замѣчательныхъ химическихъ соединеній никкеля является никкель-карбониль: $Ni(CO)_4$, который по Л. Монду (Journ. of the Society of chemic. Industry 1893 г.) представляетъ жидкость съ удѣльнымъ вѣсомъ въ 1,3185, кипящую при -43° Ц. и затвердѣвающую при -25° Ц. и перегоняющуюся безъ разложенія. Пары ея горятъ свѣтящимся пламенемъ съ непрерывнымъ спектромъ, потому что пламя выдѣляетъ свѣтъ вслѣдствіе находящихся въ немъ раскаленныхъ до-бѣла твердыхъ частицъ никкеля. Пары никкель-карбонила обладаютъ характернымъ запахомъ и сильно ядовиты. На нагрѣтыхъ до 200° Ц. металлическихъ поверхностяхъ никкель-карбониль отлагаетъ зеркало никкеля съ выдѣленіемъ CO . Всѣ соединенія никкеля магнитны, за исключеніемъ $Ni(CO)_4$, который плохо проводитъ и электричество. Хлоръ, бромъ, азотная кислота и сѣра разлагаютъ никкель-карбониль, образуя соотвѣтственные соединенія никкеля и выдѣляя CO . При дѣйствіи воздуха образуются углекислыя соли никкеля, составъ которыхъ зависитъ отъ состоянія влажности воздуха. Аналогично $Ni(CO)_4$ извѣстно соединенія желѣза $Fe(CO)_5$ ферро-пента-карбониль, представляющее жидкость съ уд. в. 1,466, кипящую при 102,8° Ц. и затвердѣв. при -21° Ц. При 180° Ц. $Fe(CO)_5$ разлагается и относится къ кислотамъ и окислителямъ подобно $Ni(CO)_4$, но щелочи разлагаютъ $Fe(CO)_5$.

б) *Нахожденіе*. Никкель встрѣчается въ природѣ не только въ оруденѣломъ видѣ, но и въ формѣ желѣзо-никкеля и фосфористаго желѣзо-никкеля почти во всѣхъ метеоритахъ. Содержаніе никкеля въ послѣднихъ измѣняется въ широкихъ предѣлахъ. Низшее содержаніе его было въ метеоритѣ, выпавшемъ около Гейдельберга (1861), а именно—0,071%, а высшее—въ Октиббеба (1857), равное 59,69% Ni . Число никкелевыхъ рудъ довольно

¹⁾ Eng. and Min Jour. 30 марта 1895 г.

ограничено; онѣ могутъ быть раздѣлены на 3 группы: I. Мышьяковистыя или мышьяково-сѣрнистыя. II. Сѣрнистыя (безъ мышьяка) и III. Кремнекислыя руды. Къ I-ой относятся: а) Красная никкелевая руда ($NiAs$) съ 43,5% Ni ; б) Бѣлая никкелевая руда ($NiAs_2$) съ 27,8% Ni ; в) Никкелевый блескъ ($NiAsS$) съ 35,1% Ni ; г) Никкелево-сурмяный блескъ ($NiSbS$) съ 27% Ni ; д) сурмянистый никкель ($NiSb$) съ 31,5% Ni . Къ II-ой относятся никель-содержащія сѣрнистыя соединенія желѣза. Ко III-ей—гарниеритъ съ 9 до 30% Ni), нумеаитъ, гентитъ и пр. Онѣ встрѣчаются, главнымъ образомъ, въ змѣвикахъ въ видѣ жилъ.

Гарниеритъ (нумеаитъ), на ряду съ уральскою никкелевою рудою, представляютъ собою единственныя руды, которыя могутъ быть непосредственно перерабатываемы для полученія никкеля, между тѣмъ какъ изъ рудъ I-ой группы никкель можетъ быть полученъ только какъ побочный продуктъ при извлеченіи другихъ металловъ. Никкелевыя руды встрѣчаются въ значительныхъ количествахъ на Гарцѣ, въ Силезіи, Саксоніи, Богеміи, Штиріи, Зальцбургѣ, Венгріи, Сербіи, Италіи, Швеціи, Норвегіи, на Уралѣ, въ Орегонѣ, Сѣв. Каролинѣ, Техасѣ, но въ особенности въ Канадѣ, Новой Каледоніи и въ Австраліи. Въ послѣднее время онѣ найдены въ Дагестанѣ. Производство никкеля особенно развито въ Германіи, Австріи, Швеціи, Англіи, Франціи (на привозномъ изъ Новой Каледоніи гарниеритѣ), въ Сѣверной и Южной Америкѣ.

Важнѣйшей изъ никкелевыхъ рудъ является для насъ гарниеритъ какъ по чистотѣ получаемаго изъ него никкеля, такъ и по сходству съ нашими уральскими рудами, поэтому укажу нѣсколько его анализовъ, а затѣмъ перейду къ разсмотрѣнію способовъ его обработки. Остинъ ¹⁾ приводитъ слѣдующіе анализы рудъ изъ Новой-Каледоніи и изъ Орегона близъ Риддл въ Соед. Шт., помѣщенные въ таблицѣ II.

По другимъ источникамъ ²⁾ средній составъ гарниерита слѣдующій: NiO —9—17%; SiO_2 —41—46%; Fe_2O_3 —5—14%; Al_2O_3 —1—7%; Mn_2O_3 —4—9% MgO —6—9%; CaO —3%, 1% щелочей; 8—16% H_2O и 1,3% CoO .

г) Полученіе никкеля.

I. Полученіе сухимъ путемъ.

а) изъ окисленныхъ рудъ. Гарниеритъ обрабатывается или по давно извѣстному способу (1870 г.), примѣняемому на швейцарскомъ заводѣ Флейтмана и Виттѣ въ Изерленѣ, или по нижеуказаннымъ:

1) Руду переплавляютъ съ прибавленіемъ сѣры или сѣрнокислыхъ соединеній (Na_2SO_4 , $CaSO_4$ и пр.) въ шахтныхъ печахъ на штейнъ; флюсомъ служитъ кварцъ или песокъ; штейнъ очищаютъ отъ желѣза бессемерованіемъ, затѣмъ его обжигаютъ и восстанавливаютъ металлъ изъ окиси.

¹⁾ Berg- und Hüttenmännische Zeitung. 1896 г., стр. 141

²⁾ Stahl und Eisen. 1893 г. № 8, стр. 327.

ТАБЛИЦА II.

	Новокаледонскія руды.			Орегонскія руды.		
NiO	24,01	24,00	26,00	23,88	29,66	12,25
SiO_2	47,23	47,90	24,00	48,21	40,55	63,81
Fe_2O_3	—	—	—	} 1,38	1,33	2,51
Al_2O_3	1,66	3,00	3,00			
MgO	21,66	12,51	13,00	19,90	21,70	12,86
Потеря отъ прокаливанія . . .	5,26	12,73	13,00	6,63	7,00	7,86
Сумма . . .	99,82	100,14	99,00	100,00	100,24	99,29

2) Гарнiе переплавляетъ сырую руду съ прибавленiемъ плавикового шпата и получаетъ неочищенный никкель состава: Ni —60,9%, Fe —33,35%, Si —0,85%, C —3,9% и S —1,5%. Такой никкель непримѣнимъ безъ дальнейшей очистки.

3) Т. Стереръ ¹⁾ предложилъ способъ для обработки ново-каледонскихъ рудъ, который можетъ быть примѣнимъ и для нашихъ уральскихъ рудъ. По этому способу измельченную руду нагреваютъ въ теченiе 5—8 ч. до 190° Ц. въ закрытыхъ сосудахъ съ растворомъ $Fe_2 Cl_6$, при чемъ никкель переходитъ въ растворъ въ видѣ хлористаго соединенiя; остающееся въ растворѣ хлорное желѣзо осаждаютъ известью. Изъ чистаго раствора хлорнаго никкеля извлекаютъ металлы различными способамъ. При 5—8% Li на 1 т. руды нужно около 75 кил. $Fe_2 Cl_6$.

4) П. Манэ предложилъ концентрировать въ бессемеровскихъ конверторахъ полученный изъ рудъ сырой штейнъ, при чемъ очистка никкеля можетъ быть выполнена различными способамъ.

5) По способу Лянггута ²⁾, долго примѣняемому на заводѣ Флейтмана, шведскiя или норвежскiя руды съ 2—4% Co и Ni переплавлялись на коксѣ въ шахтныхъ печахъ, 5 м. высотой и 1 м. шириною, съ 3 фурмами по 7 сант. діам., при упругости дутья въ 20 сант. по водяному манометру. На

¹⁾ Engineering and Mining Journ. 1897 г.

²⁾ Berg- und Hüttenmännische Zeitung. 1888 г. № 38, стр. 295.

1000 кил. руды расходъ обожженной извести—140 кил., а известняка и шлаковъ изъ конвертора 100 кил. Въ 24 ч. печь переплавляетъ 20 т. руды и 1½ т. шлака и даетъ 2 т. штейна съ 30% *Ni* и *Co* при непрерывномъ ходѣ въ теченіе двухъ или трехъ мѣсяцевъ, при чемъ жидкій штейнъ прямо поступаетъ въ конверторъ, выложенный огнеупорнымъ матеріаломъ и снабженный боковыми фурмами. 30%-ный штейнъ обогащается до 75—77% и затѣмъ обрабатывается дальше мокрымъ путемъ. Пламя при бессемерованіи, вначалѣ короткое и окрашенное въ желтый цвѣтъ, становится затѣмъ бѣлымъ, а черезъ 2—3 м. начинается обильное выдѣленіе паровъ; мышьякъ и сѣра выдѣляются и все содержимое конвертора начинаетъ сильно кипѣть. Во время окисленія желѣза, въ послѣдней стадіи процесса, прекращается выдѣленіе паровъ и пламя становится свѣтлымъ. Процессъ оканчивается въ теченіе 20—30 м. Содержимое конвертора выливается въ чугунныя изложницы, гдѣ штейнъ и шлакъ раздѣляются по удѣльному вѣсу. Штейнъ содержитъ 75—77%, а шлакъ 1—2% кобальта и никкеля; металлы легко отдѣляются отъ штейна и поступаютъ въ переплавку.

Никкель, полученный однимъ изъ вышеуказанныхъ способовъ изъ новокаледонскихъ рудъ, довольно чистъ, но все-таки онъ всегда содержитъ нѣкоторыя количества *Co*, *Cu*, *Fe* и *As*, рѣже *Mn*, *Sn*, *Sb* и *Pb*. Уральскія руды не содержатъ и слѣдовъ *Co*, *Cu*, *As*, *Sb* и *S*, а потому получаемый изъ нихъ никкель былъ бы чище, чѣмъ изъ новокаледонскихъ рудъ, которыя считаются лучшими въ мірѣ.

β. Изъ сѣрнистыхъ рудъ. По Фогелю ¹⁾ сѣрнистыя никкелевыя руды Канады подвергаются слѣдующей обработкѣ:

1) Обжигу въ открытыхъ кучахъ. 2) Плавкѣ въ печахъ на никкельштейнъ, съ содержаніемъ въ 15—16% *Ni* и около 15% *Cu*. 3) Передѣлу въ бессемеровскихъ конверторахъ на штейнъ съ 35—45% *Ni* и почти столько же мѣди. 4) Обжигу въ пламенныхъ печахъ, съ цѣлью выдѣленія главной массы сѣры. 5) Хлорирующему обжигу съ послѣдующимъ извлеченіемъ хлористой мѣди. 6) Въ случаѣ, если имѣется довольно много желѣза, прибавляютъ небольшое количество свѣжаго штейна и подвергаютъ смѣсь вторичной переплавкѣ въ отражательныхъ печахъ, съ цѣлью выдѣленія желѣза. 7) Полученный сѣрнистый никкель измельчаютъ. 8) Обжигаютъ. 9) Вторично измельчаютъ. 10) Снова обжигаютъ и 11) восстанавливаютъ металлическій никкель.

Стоимость полученія 1 т. окиси никкеля, содержащей 76% *Ni*, выражается слѣдующимъ образомъ:

Измельченіе и обжигъ 29 т. руды	43 р. 24 к.
Плавка на штейнъ 30 т., по 4,7 р. за 1 т.,	141 „ — „
Бессемерованіе 5 т., по 3 р. 76 к. за 1 т.,	18 „ 80 „
Первый обжигъ 2,5 т., по 2 р. 35 к. за 1 т.,	5 „ 87 „

¹⁾ Stahl und Eisen. 1894 г. № 1, стр. 23.

Хлорирующей обжигъ и извлеченіе 2,5 т., по 7 р. 52 к.

за 1 т.,	18 р. 80 к.
Второй обжигъ и вторая плавка	15 „ 77 „
Первое измелъченіе	1 „ 12 „
Первый обжигъ для выдѣленія сѣры	9 „ 40 „
Второе измелъченіе	— „ 94 „
Второй обжигъ	9 „ 40 „

264 р. 34 к.

Такимъ образомъ 1 килог. металлическаго никкеля обходится

$$\frac{26434 \times 100}{1000 \times 76} = 34,87 \text{ коп.}$$

Сюда же слѣдуетъ прибавить стоимость возстановленія металла изъ окиси, которая составляетъ 15 к. на 1 кил. Окончательно стоимость производства 1 кил. металлическаго никкеля выразится:

Добыча руды, перевозка и установка производства . .	18,8 коп.
Переведеніе руды въ окись	34,8 „
Возстановленіе металла	15,0 „
На потери и проч.	7,5 „

76,1 коп.

Слѣдуетъ прибавить, что продажная цѣна никкеля зависитъ, главнымъ образомъ, отъ имѣющихся въ немъ примѣсей. Въ концѣ 1893 г. 1 кил. чистаго никкеля продавался на первомъ очистительномъ американскомъ заводѣ по 1 р. 30 к. и съ 2% примѣсей (*Cu*, *Fe* и *S*) только по 1 р. 05 к.

Дальше Фогель приводитъ цѣлый рядъ анализовъ заводскихъ продуктовъ, получаемыхъ при производствѣ никкеля, изъ которыхъ укажу лишь нѣсколько:

Заводъ Общества „Орфордъ Коннеръ“ приготовляетъ окись никкеля двухъ сортовъ, нижеприведеннаго состава.

	<i>Ni O</i>	<i>Cu O</i>	<i>Fe₂O₃</i>	<i>As</i>	<i>S</i>	<i>Si O₂</i>
№ 1а обыкновенн. .	97,5	0,40	1,50	0,30	0,03	0,30%
№ 2b чист. .	98,74	0,30	0,70	0,04	0,02	0,20 „

Заводъ Общества „Кливелэндъ-Огіо“ готовитъ два рода штейна:

	<i>Ni</i>	<i>Ni + Co</i>	<i>Cu</i>	<i>Fe</i>	<i>S</i>	<i>Si O₂</i> и пр.
№ 2а штейнъ .	45,0	—	42,0	3,5	9,5	— %
№ 2b „ .	—	35,93	40,98	1,09	19,71	2,29 „

Оба штейна передѣлываются на заводѣ Общества „Канадіанъ Коннеръ“ въ металлъ такого состава: *Ni* — 44,81%; *Cu* — 50,00%; *Fe* — 3,815% *S* — 0,151%; *Si* — 1,223%.

Ниже приведены анализы продуктовъ, получаемыхъ при бессемерованіи купферъ-никкель-штейна:

	<i>Cu</i>	<i>Fe</i>	<i>Ni + Co</i>	<i>Zn</i>	<i>Pb</i>	<i>S</i>
А. Штейнъ	37,09	34,18	0,21	0,23	0,20	25,15
Б. Бѣлый металлъ .	77,95	1,03	0,52	слѣды	0,02	20,56
В. Бессемер. мѣдь .	99,3	0,039	0,049	„	—	—

А — это штейнъ, представляющій первоначальный продуктъ для бессемерованія, Б — промежуточный продуктъ, а В — окончательный. При бессемерованіи различаютъ два періода, рѣзко отличающіеся другъ отъ друга. а) Въ теченіе перваго періода шлакуется сѣрнистое желѣзо и получается почти чистая сѣрнистая мѣдь, и б) во второй періодъ происходитъ окисленіе сѣрнистой мѣди, причемъ получается часть чистой мѣди.

Какъ только кислородъ проникнетъ въ расплавленный штейнъ, тотчасъ, въ теченіе перваго періода, начинается окисленіе сѣрнистаго желѣза и купферштейна, но каждого отдѣльно, по реакціямъ: $FeS + 3O = FeO + SO_2$ и $Cu_2S + 3O = Cu_2O + SO_2$. Вслѣдъ затѣмъ, образующаяся закись мѣди реагируетъ на оставшееся въ ваннѣ сѣрнистое желѣзо по формулѣ: $Cu_2O + FeS = Cu_2S + FeO$. Въ результатъ получается окисленіе только сѣрнистаго желѣза. При бессемерованіи никкель-штейна происходитъ то же самое: послѣдній, съ примѣсью купферштейна или безъ него, всегда можно обрабатывать въ конверторѣ, до тѣхъ поръ, пока получится почти свободный отъ желѣза штейнъ. Изъ нижеприведенныхъ анализовъ видно, что бессемерованіе никкель-штейна можно вести до полученія почти чистаго металлическаго никкеля:

	<i>Ni</i>	<i>Co</i>	<i>Cu</i>	<i>Fe</i>	<i>S</i>
Г.	91,83		0,14	2,85	—
Д.	90,01	0,77	0,18	2,70	7,79
Е.	71,74	0,0	18,64	1,72	7,41

Анализы Г и Д относятся къ опытамъ Манэ на заводѣ Эгиль (Vaucluse) въ Южной Франціи и получены при бессемерованіи никкель-штейна, получаемаго сплавленіемъ гарніерита съ гипсомъ или съ остатками отъ содоваго производства. Гарніеритъ самъ по себѣ не содержитъ мѣди, а небольшія количества послѣдней, показанныя анализомъ, слѣдуетъ приписать случайному загрязненію штейна набойкою конвертора и проч. Бессемеровскій продуктъ Е относится къ норвежскимъ никкелевымъ рудамъ (изъ копи Тигристранденъ), которыя Манэ переплавлялъ въ шахтной печи; полученный штейнъ онъ непосредственно переводилъ изъ печи въ конверторъ и подвергалъ дѣйствию дутья. Анализы эти показываютъ, что при продолжительномъ дутьѣ получается металлическій никкель двойнымъ разложеніемъ, по реакціи: $NiS + 2NiO = 3Ni + SO_2$.

При бессемерованіи купферштейна возможно полученіе окончательнаго продукта, содержащаго лишь очень незначительныя количества *Fe* и *S*, чего нельзя достигнуть при бессемерованіи никкель-штейна иначе, какъ со значительной потерей никкеля отъ его ошлакованія. На Парижской выставкѣ 1889 г. сообщалось, что бессемерованіе никкель-штейна можно вести до 97% *Ni* (или *Ni* и *Cu*), между тѣмъ какъ по анализамъ *Г*, *Д* и *Е* видно, что можно получить лишь 90—92% *Ni* (или *Ni* и *Cu*), около 7% *S* и 1,5—3% *Fe*.

Относительно количества переходящаго въ шлакъ металла не имѣется точныхъ данныхъ, но, во всякомъ случаѣ, количество это не должно быть значительное. Бессемеровскіе шлаки, полученные попутно съ продуктами, анализы которыхъ показаны при *Г* и *Д*, содержали около 2,5% *Ni*.

Пока имѣется значительное количество сѣрнистаго желѣза въ ваннѣ, до тѣхъ поръ окисловъ *Cu*, *Ni* и *Co* шлакуется очень мало; но при продолжительномъ дутьѣ, когда большая часть сѣрнистаго желѣза уже выдѣлилась, первый переходитъ въ шлакъ кобальтъ, въ относительно большемъ количествѣ, а затѣмъ никкель. Точныя данныя можно было бы вывести только послѣ тщательнаго изслѣдованія цѣлаго ряда шлаковъ, пробы которыхъ были бы взяты въ различные періоды бессемеровскаго процесса.

По Фогелю, общій ходъ бессемерованія никкель-штейна можетъ быть выраженъ нижеприведенными данными, которыя онъ собралъ при бессемерованіи мѣди, при кислотъ и основномъ бессемерованіи стали, а также при рафинированіи никкель-штейна.

Для начала процесса Фогель выбираетъ штейнъ слѣдующаго состава:

<i>Ni</i>	<i>Co</i>	<i>Cu</i>	<i>Fe</i>	<i>S</i>
12	1	6	55	26%

Тогда отношеніе между *Ni*, *Co*, *Cu* и *Fe* въ бессемеровскомъ шлакѣ выразится слѣдующими цифрами:

	<i>Ni</i>	<i>Co</i>	<i>Cu</i>	<i>Fe</i>
а) При началѣ дутья	0,6:	0,1:	0,25:	60
б) „ 15—25% <i>FeS</i> въ штейнѣ	1:	0,2:	0,4:	60
в) Около 10% „ „ „	2:	0,8:	0,7:	60
г) „ 5% „ „ „	3:	2:	1:	55

При бессемерованіи норвежскаго никкелеваго штейна, относительно богатаго кобальтомъ, вѣроятно получаютъ шлаки, въ концѣ или подъ конецъ процесса, столь—богатые кобальтомъ, что ихъ можно перерабатывать на этотъ металлъ. А именно, ихъ можно сплавлять, съ прибавленіемъ кварца, и получивъ очень богатый кобальтомъ штейнъ, подвергнуть послѣдній вторичному бессемерованію, при которомъ получится шлакъ еще болѣе богатый кобальтомъ.

Канадскія никкелевыя руды содержатъ меньше кобальта, чѣмъ норвежскія, а потому обогащеніе ихъ шлаковъ, содержащихъ кобальтъ, едва ли можетъ быть выгоднымъ.

При бессемерованіи купферштейна большею частью примѣняютъ плавки въ 1 т. штейна съ 25—35% *Cu*, при чемъ окончательно получаютъ 250—350 кил. бессемеровской мѣди. На канадскихъ никкелевыхъ заводахъ, гдѣ работаютъ со штейнами до 15% *Ni* и до 15% *Cu*, примѣняютъ плавки тоже въ 1 т. и работаютъ до конца безъ прибавленія свѣжаго штейна. На норвежскихъ заводахъ, гдѣ штейнъ содержитъ около 16% *Ni+Cu*, примѣняютъ большія плавки, или, начиная плавку съ 1 т., прибавляютъ черезъ нѣкоторое время 0,5 т. свѣжаго штейна и затѣмъ часто еще разъ прибавляютъ штейнъ, такъ что получаютъ значительное количество окончательнаго продукта.

Для бессемерованія никкель-штейна необходима воздуходувная машина, дающая въ 1 мин. около 100 куб. м. воздуха, упругостью 350—400 мм. ртутнаго столба, требующая парового двигателя въ 70—100 пар. лош. Кроме того, нужно около 6 конверторовъ. Стоимость набойки конверторовъ и ихъ ремонта на канадскихъ заводахъ, гдѣ работаютъ водяными двигателями, составляютъ 3 р. 75 к. на 1 т. штейна (содержащаго до 16% *Ni* или до 30% *Ni+Cu*) или на 1 кил. *Ni*, содержащагося въ штейнѣ, около 2,49 к. А на норвежскихъ заводахъ, по причинѣ бѣдности штейна (около 12% *Ni* или 16% *Ni+Cu*), стоимость эта составляетъ 7,9 к. на 1 кил. *Ni* въ штейнѣ.

Бессемерованіе никкель—штейна введено въ Канадѣ на трехъ заводахъ и даетъ прекрасные результаты.

Сравнимъ условія эксплуатаціи никкелевыхъ рудъ въ Канадѣ и Норвегіи. Канадское мѣсторожденіе болѣе пригодно для производства въ большемъ видѣ; кроме того, оно даетъ болѣе богатые руды, содержащія 2,6—2,75% *Ni*, сравнительно съ норвежскими, содержащими 1,5—2,2% *Ni*. Въ норвежскомъ мѣсторожденіи, по условію залеганія руды, добыча 1 кил. *Ni* въ рудѣ обходится дешевле, чѣмъ въ Канадѣ, и цѣна рабочихъ рукъ и матеріаловъ при заводскомъ производствѣ значительно дешевле въ Норвегіи, гдѣ рабочая плата въ день составляетъ 1 р. 32 к.—1 р. 83 к., а въ Канадѣ она не меньше 3,17 р. 1 т. кокса въ Норвегіи стоитъ въ среднемъ 13 р. 22 к., а въ Канадѣ 13 р. 75 к.

Въ нижеприведенной таблицѣ (стр. 38) указана сравнительная стоимость 1 кил. металлическаго никкеля.

Для сравненія укажемъ, что 1 т. ново-каледонской никкелевой руды, съ доставкой въ Гавръ, стоитъ 61 р. при 9,5—10,5% *Ni* и 55 р. 60 к. при 7,5—8,5% *Ni*, такъ что 1 кил. *Ni* въ рудѣ стоитъ 61,57 к. до 67,68 к.

Бессемеровское производство въ Норвегіи обходится дешевле, чѣмъ въ Канадѣ, а дальнѣйшее рафинированіе бессемеровскаго продукта почти равноцѣнно въ обѣихъ странахъ, потому что хотя въ Канадѣ продуктъ этотъ содержитъ больше мѣди, которая и извлекается въ большемъ количествѣ, но зато и требуетъ больше работы.

Для отдѣленія мѣди отъ никкеля на американскихъ заводахъ примѣ-

няють хлорирующее обжиганіе и послѣдующее извлеченіе мѣди мокрымъ путемъ. Въ Норвегіи, гдѣ имѣется дешевая водяная сила, можно бы съ успѣхомъ примѣнять электролизъ для извлеченія никкеля. Способъ этотъ въ 1894 году разрабатывался Г. Тесеномъ въ Хрисинаніи и на одномъ нѣмецкомъ заводѣ, совершенно независимо другъ отъ друга; результаты обоихъ способовъ не опубликованы.

1 кил. Ni стоитъ.	Въ Канадѣ.	Въ Норвегіи.
Въ рудѣ	37,01 к.	29,08 к.
Обжигъ и плавка на штейнѣ .	24,32 „	22,21 „
Бессемерованіе	2,48 „	7,93 „
Всего	63,81 к.	59,22 к.

Руды Сюдбэри (Онтарио, Канада) представляютъ магнитные колчеданы (пирротинъ) съ содержаніемъ *Ni*—въ 3% и немного больше 3% *Si*. Обработка ихъ на заводѣ Общества „Канадіанъ Копперъ“ происходитъ, какъ говоритъ Т. Ульке ¹⁾, по слѣдующей схемѣ, таблица III.

Для обжига руды въ кучахъ сначала дѣлаютъ подстилку изъ дровъ, толщиной въ 22,5 сант., на которой помѣщаютъ, смотря по величинѣ кучи, отъ 1,5 до 4,5 м. слой крупныхъ кусковъ руды, на послѣднюю насыпаютъ мелкую руду, и всю кучу покрываютъ шлакомъ. Вместимость кучи отъ 600 до 3000 т. Продолжительность обжига зависитъ отъ содержанія сѣры и достигаетъ 6—8 недѣль, при чемъ остается около 7% *S*. При обжигѣ большая часть *Fe* окисляется, и діоритъ, заключающій руду, разрыхляется. Обоженная руда переплавляется на сырой штейнѣ, въ печахъ Герресгоффъа съ водяной оболочкою, эллиптическаго сѣченія (большая ось = 1,98 м., а малая = 0,98 м.). Кольцеобразный кожухъ печи склепанъ изъ листового желѣза; его высота 2,75 м., при ширинѣ кольца для воды въ 5 сан. Печь снабжена охлаждаемымъ передвижнымъ наружнымъ подомъ, выложеннымъ огнеупорными кирпичами. Суточная переплавка печи = 125 т., изъ которыхъ получается 15 т. штейна. Изъ двухъ печей ²⁾, постоянно находящихся въ ходу,

¹⁾ Berg-und Hüttenmänn. Zeit. 1896 г., стр. 470 „Американскій способъ полученія никкеля“.
Г. Кроуна.

²⁾ Въ 1899 г. работаетъ уже 6-ть печей, суточная переплавка которыхъ составляетъ 600 т., по словамъ А. Чарльса, въ статьѣ „Никкелевыя копи въ Сюдбэри, въ Онтарио“, помѣщенный въ Engineering and Mining Journal за 1899 г. № 5, стр. 144.

ТАБЛИЦА III.

№ опера- ции.	Обработка.	Материалы.	Процессъ.	Продукты.
I.	Обжигъ въ кучахъ.	1. Руда въ кучахъ для обжига. 2. Горючий материалъ (дрова).	1. Большая часть съ- ры окисляется въ SO_2 . 2. Большая часть же- лѣза окисляется въ FeO и Fe_2O_3 .	1. Выдѣляющіеся газы. 2. Руда, изъ которой большая часть сѣры выдѣлена.
II.	Плавка на сырой штейнъ.	1. Обожжен- ная руда изъ I-й операціи. 2. Никкель содержащіе шлаки отъ II и III-й опер.	1. Флюсъ шлакуеть окислы желѣза. 2. Остатокъ сѣры сое- диняется съ имѣющимися въ рудѣ металлами.	1. Шлакъ, идущій въ передѣлъ только при больш. содерж. Ni . 2. Штейнъ, состоящій изъ CuS , NiS и FeS , идеть для III операціи.
III.	Бessemero- ваніе сыро- го штейна.	1. Сырой штейнъ изъ II-й операціи. 2. Кварцъ. 3. Вдувае- мый въ рас- плавленный штейнъ воз- духъ.	1. Окисляется часть сѣры и почти все желѣзо. 2. Кремневая кислота (кварца) соединяется съ окислами желѣза.	1. Шлаки, идущіе въ передѣлъ, если содер- жать много никкеля. 2. Концентрирован- ный штейнъ, содержа- щій очень мало Fe и очень богатый Cu .

штейнъ выпускается въ коническія изложницы, въ которыхъ застываетъ. Шлаки постоянно стекаютъ по желобу наружнаго пода, измельчаются и уносятся струею воды. Плавка обходится дешево, такъ какъ не требуетъ никакого флюса, а расходъ кокса составляетъ 15% вѣса переплавляемой руды; на 1 ч. кокса получается 0,9 ч. штейна. Въ среднемъ составъ штейна: Cu —20%, Ni —18—23%, Fe —25—35% и S —20—30%. Содержаніе Ni измѣняется по желанію потребителей. Если отдѣлить отъ руды большую часть пустой породы отбиваніемъ, то можно получить штейнъ съ 52% Ni . Съ углубленіемъ рудниковъ увеличивается въ рудѣ содержаніе никкеля и уменьшается содержаніе мѣди. Такъ, въ V этажѣ руда содержала Cu —4% и Ni —4,5%, а въ VII-мъ этажѣ около 0,5% Cu и 8—10% Ni . При такой рудѣ имѣютъ въ виду полученіе штейна съ 25—30% Ni . На тѣхъ-же за-
водахъ Общ. „Канадіанъ Копперъ“ въ Сюдберн сырой никкель-штейнъ подвергаютъ концентраціи въ бесseмеровскихъ конверторахъ, для чего имѣется 3 конвертора: I—въ ходу, I—на ремонтъ и I—въ запасѣ, подго-
товленный къ работѣ. Расправленный штейнъ, какъ при Cu , вливаютъ въ
конверторъ, перерабатывающій въ сутки 25 т. сырого штейна, изъ кото-
раго получается, обыкновенно, коло 15 т. концентрированного штейна,

средній составъ котораго слѣдующій: Cu —43,36%; Ni —39,96%; Fe —0,3%; S —13,70%; Ag —0,024% (7 унц. на 1 т.) и Am —0,0034—0,0017% (0,1—0,5 унц. на 1 т.). Бессемеровскіе шлаки содержатъ Cu до 2% и Ni до 3,5%, поэтому поступаютъ обратно въ переплавку въ шахтныя печи. Для удобства перевозки штейнъ изъ конвертора отливаютъ въ видѣ плитъ 1 кв. м. поверхности, при толщинѣ въ 7,5 сант.; вѣсъ такой плиты 675 кил.

Дальнѣйшая обработка обогащеннаго штейна происходитъ на Бруклинскомъ заводѣ того же Общ. „Канадіанъ Копперъ“ и измѣняется въ зависимости отъ цѣли производства, т. е. желаютъ-ли получить сплавъ мѣди съ никкелемъ, или же закись и метталлическій никкель. Въ 1-мъ случаѣ обогащенный штейнъ сначала обжигаютъ для выдѣленія сѣры, а затѣмъ непосредственно возстановляютъ въ никкелево-мѣдный сплавъ помощью древеснаго угля или возстановительныхъ газовъ. Сплавъ рафинируютъ и получаютъ: 50% Cu , 49% Ni и небольшія количества кремнія, углерода и желѣза. Въ торговлѣ сплавъ этотъ извѣстенъ подъ маркою „50—50“ и, главнымъ образомъ, примѣняется для полученія мельхіора. Онъ легкоплавокъ, не подвергается дѣйствію влажной атмосферы и легко обрабатывается.

Если же желаютъ передѣлывать обогащенный штейнъ на NiO и Ni , то отдѣляютъ Cu отъ Ni по способу „Орфордъ“, который содержится въ тайнѣ и о которомъ Ульке сообщаетъ слишкомъ скудныя данныя, чтобы можно было судить объ немъ. Въ принципѣ раздѣленіе Cu отъ Ni идетъ по слѣдующей схемѣ, показанной въ Таблицѣ IV.

Плавка обогащеннаго штейна и донъ, съ прибавленіемъ сырой глауберовой соли, происходитъ въ шахтныхъ печахъ. Количество прибавляемаго Na_2SO_4 должно быть регулировано такъ, чтобы большая часть Cu и Fe была переведена въ сѣрнистыя соединенія; послѣднія даютъ легкоплавкую смѣсь съ содою, образующеюся также въ шахтной печи; смѣсь эта легко отдѣляется отъ тяжелаго сѣрнистаго никкеля, образуя такъ называемую „голову“, между тѣмъ какъ NiS собирается внизу, образуя „дно“ (боттомъ).

Раздѣленіе сѣрнистыхъ соединеній въ расплавленномъ состояніи происходитъ по удѣльному вѣсу, при чемъ штейны обогащаются. Отдѣленные отъ „донъ“ головы подвергають дѣйствію атмосферы; въ нихъ образуется $NaHO$ отъ вывѣтриванія и дѣйствія влажности. Вывѣтрившіяся головы снова переплавляются съ концентрированнымъ штейномъ, при чемъ фдкій натръ соединяется съ частью сѣры штейна и образуетъ сѣрнистыя соединенія съ Cu и Fe , собирающіяся въ верхней части плавки по своему малому удѣльному вѣсу, между тѣмъ какъ никкель въ полуметаллическомъ состояніи собирается на днѣ. Полученныя такимъ образомъ „дна“ перерабатываются дальше, по вышеприведенной схемѣ, и окончательно получается чистый NiS , который переводятъ обжиганіемъ въ NiO .

Прежній способъ полученія никкеля состоялъ, какъ извѣстно, въ возстановленіи его окисловъ древеснымъ углемъ, для чего окись никкеля при-

ТАБЛИЦА IV.

№ ра- ботъ.	Обработка.	Матеріалы.	Р е а к ц и и.	П р о д у к т ы.
I.	Обогати- тельная плавка.	1. Обогащ. штейнъ. 2. Сырой Na_2SO_4 . 3. Коксъ.	1. Сѣрнокислый натрій возстанов. въ сѣрнистый натрій. 2. Часть <i>Си</i> и <i>Fe</i> соеди- няется съ сѣрнистымъ натріемъ.	1. Послѣ расплавлен- ія получается такъ называемая „голова“, въ верх. ч. состоящая изъ богатаго <i>Си</i> и <i>Fe</i> штейна; идетъ во II ра- боту. 2. Боттомъ.
II.	Пере- плавка „головъ“.	1. „Головы“, отдѣленные отъ I и II ра- боты и под- вергнутыя вы- вѣтриванію. 2. Обогащ. штейнъ. 3. Коксъ.	Образующійся въ го- ловѣ $NaHO$ извлек. изъ обог. штейна часть сѣ- ры и образуетъ NaS , ко- торый, какъ при I-й ра- ботѣ, обусловливаетъ по- лученіе „головы“ съ частью мѣди и желѣза.	1. „Голова“, какъ при I-й работѣ. 2. „Боттомъ“, какъ при I-й раб. или „дно“, состоящее изъ богата- го никкелемъ штейна; примѣняется для III-й работы.
III.	Пере- плавка „донъ“.	1. „Дна“ отъ I-й и II-й раб. 2. Сырой Na_2SO_4 . 3. Коксъ.	1. Na_2SO_4 восстано- вляется въ Na_2S . 2. Обожженная ч. <i>Си</i> и <i>Fe</i> переводится сѣрнистымъ натріемъ въ сѣрнистыя соедине- нія.	1. „Голова“, идущая для II-й работы. 2. Богатый никке- лемъ штейнъ, идущій для слѣдующей рабо- ты.
IV.	Выдѣленіе желѣза.	1. Штейнъ отъ предыду- щей работы. 2. Песокъ. 3. Горючее.	1. Обожженная ч. <i>Fe</i> и ч. <i>Ni</i> окисляется. 2. SiO_2 соединяется съ окислыми. 3. <i>Ni</i> обратно поглощ. сѣру.	1. Желѣзистые шла- ки, которые при маломъ содерж. <i>Ni</i> идутъ въ отвалъ. 2. Сѣрнистый ник- кель, идущій для по- слѣдней переработки.
V.	Полное выдѣленіе сѣры.	1. Сѣрнистый никкель отъ предыдущей работы. 2. Небольш. колич. KNO_3 . 3. Горючее. 4. Небольш. прибавка по- варен. соли.	1. <i>S</i> и <i>Ni</i> окисляется вполнѣ. 2. Небольшія колич. известн (отъ пристава- го $CaSO_4$ къ NiS) пере- ходятъ въ $CaCl_2$, отъ ко- торого NiS освобожда- ють отмываніемъ.	1. Выдѣляющіеся га- зы. 2. Окись никкеля, примѣняемая непосред- ственно для производ- ства никкелевой стали, или возстановляемая въ чистый металлъ.

мѣнялась въ видѣ поронка или въ видѣ спрессованныхъ кубиковъ. Полученный такимъ образомъ никкель, въ видѣ кубиковъ, не представляетъ компактнаго продукта и заключаетъ посторонніе металлы, содержащіеся въ большинствѣ штейновъ. Прежде и по способу „Орфордъ“ получали изъ канадскихъ штейновъ никкель, содержащій значительныя количества *Cu*, *Fe*, *Co*, *As* и др. металловъ. Общество „Канадіанъ Конперъ“ возстановительнымъ плавленіемъ окиси получаетъ теперь чистый никкель на очистительномъ заводѣ вблизи Кливелэнда (Orio). Заводъ этотъ представилъ на выставкѣ въ Чикаго 1893 г. кусокъ литого никкеля, вѣсомъ въ 2025 кил., такого состава: 98,78% *Ni*; 0,301% *Fe*; 0,068% *S*; 0,76% *Cu*; 0,19% *Si*; углерода и олова не было найдено.

Хотя Улькэ говоритъ, что штейнъ, получаемый изъ руды, охлаждаютъ въ изложницахъ до затвердѣванія, но по позднѣйшимъ свѣдѣніямъ Н. Эдвардса ¹⁾ теперь штейнъ изъ шахтныхъ печей прямо переливаютъ въ конверторы для бессемерованія. Новый способъ неудобенъ въ томъ отношеніи, что неизвѣстно въ точности содержаніе въ немъ *NiS*, *Cu₂S* и *FeS*; однако, на практикѣ получаются довольно однородные результаты. Приведу нѣкоторые подробности бессемеровскаго процесса, сообщенныя Эдвардс'омъ.

Процессъ происходитъ въ конверторахъ системы Манэ, высота котораго 73", діам. 5'8", съ 12-ю фурмами, діам. которыхъ = $\frac{3}{4}$ ". При новой набойкѣ конверторъ вмѣщаетъ 1,5 т. штейна, а при раздѣленной—3 т. Набойка конвертора состоитъ изъ смѣси огнеупорной глины и кварца; она доставляетъ *SiO₂*, необходимую для образованія шлаковъ, состоящихъ изъ силикатовъ желѣза. Наполненный штейномъ конверторъ подкатываютъ подъ коппакъ съ вытяжною трубою, установленный на 4 хъ столбахъ, и соединяютъ съ воздуходувною машиною посредствомъ кожанаго рукава, съ плотно запирающимися фланцами. Сначала пускаютъ дутье упругостью въ 5 ф. на кв. д.; тогда появляется въ устьѣ конвертора красивый дождь блестящихъ искръ, почти безъ выдѣленія пламени и запаха. Это выдѣленіе искръ вначалѣ самое сильное; оно гораздо сильнѣе, чѣмъ впослѣдствіи, при упругости дутья въ 7 ф., и обыкновенно продолжается 5—10 м., но продолжительность его бываетъ больше, если содержаніе *FeS* въ штейнѣ превосходитъ 70%. Выдѣленіе искръ увеличивается съ повышеніемъ первоначальной температуры и съ возрастаніемъ вѣса садки; оно иной разъ такъ сильно, что приходится уменьшать упруг. дутья до 3½ ф. Можно также ставить фурмы повыше, чтобы уменьшить сопротивленіе дутью. Лучшіе результаты получаются, если уровень штейна возвышается надъ фурмами на 30", но иногда его приходится понижать до 10". Для прекращенія сильнаго кипѣнія штейна, прибавляютъ въ расплавленную массу куски холоднаго штейна; количество прибавки доходитъ до 30% вѣса садки и расплавляется на счетъ избытка теплоты жидкаго штейна.

¹⁾ The Engineering and Mining Journale 1896 г., стр. 422.

Во второмъ періодѣ процесса появляются бѣлый дымъ и пламя. Упругость дутья повышается до 7 ф. на кв. д. и фурмы опускаются по возможности ниже. Температура ванны быстро начинаетъ возвышаться, и часть сѣры выдѣляется въ видѣ сѣрнаго ангидрида, количество котораго съ повышеніемъ температуры постепенно уменьшается и наконецъ совершенно замѣняется выдѣляющимся сѣрнистымъ ангидридомъ. Пламя вначалѣ окрашено въ красный цвѣтъ, но при возвышающейся температурѣ оно становится синимъ или зеленымъ. Величина и цвѣтъ пламени не даютъ указаній на ходъ процесса. Пока пламя красное, или съ красными краями, содержитъ примѣсь бѣлаго дыма, до тѣхъ поръ въ конверторѣ заключается еще значительное количество неокислившагося желѣза; но такъ какъ оба явленія прекращаются, когда процессъ еще лишь до половины оконченъ, то изъ нихъ нельзя вывести никакихъ заключеній. При дальнѣйшемъ ходѣ процесса дымъ постепенно исчезаетъ и пламя становится прозрачнымъ, съ синей или зеленой окраской, которая остается до конца процесса. Объ окончаніи процесса судятъ главнымъ образомъ по пониженію температуры, но не по одному пламени, а также по выбрасываемымъ изъ конвертора частицамъ шлака, по ихъ виду и величинѣ, которая къ концу процесса сильно возрастаетъ. Тогда поднимаютъ фурмы надъ поверхность штейна и прекращаютъ дутье. Даютъ нѣсколько минутъ отстояться штейну отъ шлака, опрокидываютъ конверторъ и выливаютъ шлакъ и штейнъ въ желѣзные изложницы такъ, чтобы штейнъ былъ по возможности свободенъ отъ шлака. Обогащенный штейнъ содержитъ обыкновенно мало сѣрнистаго желѣза, часто меньше 2%. Шлаки состоятъ изъ силикатовъ желѣза, которые образуются на счетъ кремнезема набойки; послѣдняя выдерживаетъ 5—7 плавковъ, а затѣмъ возобновляется штампованіемъ смѣси песка съ глиною, при чемъ старой набойки не удаляютъ. Окисляется во время процесса лишь самая незначительная часть никкеля, и содержащіеся въ шлакѣ *Cu* и *Ni* представляютъ только частицы штейна, запутанныя въ шлакѣ.

Вышеприведенныя данныя Улькэ относительно состава штейна принадлежатъ прежнему (около 1893—4 г.) производству, которое въ настоящее время много улучшилось, а потому теперь болѣе подходящія позднѣйшія данныя Эдвардса, по которому составъ штейна слѣдующій: а) 63,8—64,9% *NiS*; 32,1—33,8% *Cu₂S*; 1,3—3,8% *FeS*; а шлака: 66,6—67,1% *FeO*; 27,9—28,5% *SiO₂*; 0,8—1,1% *Cu*; 1,6—1,9% *Ni*; 0,4—0,5% *S*.

Между тѣмъ какъ никкель почти вовсе не переходитъ въ шлакъ, все количество содержащагося въ штейнѣ кобальта шлакуется; такимъ образомъ процессъ бессемерованія представляетъ удобный способъ раздѣленія обоихъ металловъ. *Zn*, *Sb*, и въ особенности *As*, улетучиваются совершенно. *Bi*, *Ag* и *Au* собираются въ штейнѣ.

Все бессемеровскіе шлаки изъ конверторовъ поступаютъ въ шахтные печи для переплавки вмѣстѣ съ рудами; поэтому стараются получать возможно меньше шлака. Самымъ существеннымъ американскимъ видоизмѣненіемъ, ко-

второе признаетъ самъ Манэ, слѣдуетъ считать увеличеніе емкости конвертора до 5 тон. Попытки замѣны кислой набойки основною окончились неудачно, главнымъ образомъ, по причинѣ продолжительности приготовления основной набойки.

Объ усовершенствованномъ конверторѣ Манэ было сообщено въ № 1 Горнаго Журнала за 1899 г., на стр. 109. Сущность измѣненія состоитъ въ шарообразной формѣ конвертора, его наклонной оси и фурмахъ, помѣщенныхъ въ днѣ конвертора и наклоненныхъ къ вертикальной оси.

Бюркманъ ¹⁾ выработалъ способъ извлеченія никкеля изъ бѣдныхъ магнитныхъ колчедановъ (содержащихъ 2—3% Ni). Онъ предлагаетъ для этой цѣли обжигать магнитные колчеданы съ поваренной солью и сѣрнымъ колчеданомъ. При этомъ содержаніе сѣры не должно превышать извѣстнаго предѣла, чтобы была возможна реакція между кислото сѣрникоислѣю солью и рудою; до обжиганія руда должна оставаться нѣкоторое время въ кучахъ въ смѣси съ поваренной солью, пока не образуются соли окиси желѣза въ каждой частицѣ руды. Для успѣшнаго обжига руды температура кучи должна быть достаточно низка и возможно лучший доступъ воздуха.

Хорошо обожженную руду (въ которой только самыя незначительныя количества желѣзныхъ соединеній остались неразложенными) подвергаютъ выщелачиванію слабымъ растворомъ сѣрной кислоты, предварительно подогрѣтымъ до 40—50° Ц. Никкель, мѣдь и желѣзо, послѣднее въ видѣ соли отъ окиси, переходятъ въ растворъ, который нейтрализуютъ известковымъ молокомъ, а затѣмъ осаждаютъ изъ него желѣзо мелкоистолченнымъ мѣломъ, при нагрѣваніи и помѣшиваніи раствора. Изъ нейтральнаго, свободнаго отъ желѣза, раствора осаждаютъ мѣдь сѣрнистымъ натріемъ, получаемымъ изъ глауберовой соли. вмѣстѣ съ мѣдью, подъ конецъ осажденія, выдѣляется и часть никкеля; для устраненія потери никкеля осадокъ мѣди обрабатываютъ маточнымъ щелокомъ, при нагрѣваніи, съ прибавленіемъ нѣкотораго количества сѣрной кислоты. При этомъ имѣетъ мѣсто двойное разложеніе, по урав. $NiS + CuCl_2 = CuS + NiCl_2$. Изъ маточнаго щелока, не содержащаго мѣди и желѣза, осаждаютъ никкель сырою содою, получасомъ также изъ глауберовой соли. Осадокъ углекислаго никкеля прессуютъ, промываютъ, высушиваютъ и прокалываютъ. Полученную сѣро-зеленую закись никкеля тщательно отмываютъ отъ щелочныхъ солей, высушиваютъ, смѣшиваютъ съ древесноугольнымъ порошкомъ и накалываютъ въ тигляхъ до свѣтло-краснаго цвѣта для возстановленія никкеля; повышая температуру тиглей до бѣлаго цвѣта, получаютъ весь никкель въ сплавленномъ видѣ.

Если руда содержитъ много талька, то не весь никкель осаждаютъ содою, а остатокъ его, въ освобожденномъ отъ осадка фильтратѣ, оса-

¹⁾ Berg und Hüttenmänn. Zeitung 1893, стр. 116.

ждають сѣрнистымъ натріемъ. Но если руда содержитъ значительныя количества мѣди, то послѣдняя должна быть предварительно выдѣлена инымъ способомъ, такъ какъ изъ большихъ осадковъ сѣрнистой мѣди трудно отмыть начисто никкель.

Все вышеописанные способы даютъ нечистый никкель и потому уступаютъ способу Л. Монд'а, по которому изъ никкелевыхъ рудъ самаго разнообразнаго состава можетъ быть полученъ никкель такой же чистоты, какъ электролизомъ. Сущность способа (подробно описаннаго въ № 12 Горнаго Журнала за 1898 г., на стр. 399) состоитъ въ восстановленіи никкеля изъ окисленныхъ рудъ (сѣрнистыя и мышьяковистыя руды предварительно обжигаютъ для полученія окиси никкеля) помощью водорода, генераторнаго или водяного газа, при температурѣ 350—400° Ц. въ особомъ приборѣ, состоящемъ изъ ряда цилиндровъ, расположенныхъ одинъ на другомъ. Металлическій никкель восстанавливается (при 350° Ц.) въ очень измелченной формѣ и затѣмъ поглощается окисью углерода при 50—60° Ц. съ образованіемъ летучей жидкости, никкель—карбонила, $Ni(CO)_4$, которая собирается въ особомъ приборѣ; изъ послѣдняго пары никкель—карбонила проводятъ черезъ рядъ трубокъ и камеръ, нагрѣваемыхъ до 180° Ц. При этой температурѣ $Ni(CO)_4$ разлагается на металлическій никкель и окись углерода. Послѣдняя вновь поступаетъ для поглощенія металлическаго никкеля. Полученный по этому способу никкель не уступаетъ по чистотѣ электролитическому. Къ сожалѣнію, нѣтъ практическихъ данныхъ производства никкеля по этому способу, потому что только съ половины прошлаго (98) года онъ сталъ примѣняться въ большомъ видѣ на одномъ изъ заводовъ Бирмингама къ обработкѣ канадскихъ рудъ, хотя принципъ его опубликованъ Мондомъ еще въ 1892 г. Нѣкоторыя практическія измѣненія, а именно точное опредѣленіе температуръ самыхъ благопріятныхъ для полноты реакціи, патентованы Мондомъ лишь въ 98 г., благодаря которымъ способъ этотъ начинаетъ входить въ заводское примѣненіе, и слѣдуетъ ожидать, что въ будущемъ онъ получитъ болѣе широкое распространеніе.

ii. Полученіе никкеля электролизомъ.

Объ очисткѣ никкеля и отдѣленіи его отъ мѣди и др. металловъ электролизомъ Улькэ говоритъ слѣдующее въ Eng. and Min. Jour. 1897 г. № 5, стр. 113: На заводѣ Общества „Бэльбахъ“ въ Соед. Штатахъ сырой никкель очищаютъ электролизомъ слѣдующимъ образомъ. Отлитые аноды изъ сырого никкеля (на заводѣ Орфордъ) содержатъ около: 95% Ni ; 0,55% Co ; 0,75% Fe ; 0,25% SiO_2 ; 0,45% C и 3% S . (Послѣдняя прибавляется умышленно для облегченія отливки). Осаждаемый на катодахъ никкель очень чистъ и содержитъ не больше 0,03% As и 0,02% S . Суточная производительность превосходитъ 100 ф. металлическаго никкеля, который находитъ постоянно возрастающій спросъ.

Заводъ Общества „Канадіанъ Кошперъ“ въ Кливлендѣ (Огіо) установилъ производство для переработки своихъ штейновъ путемъ электролиза. Полученіе и составъ штейна былъ указанъ выше (руды Сюдбэри, Улькэ). Стоимость благородныхъ металловъ въ 1 т. штейна составляетъ 27 руб. Штейнъ, отлитый въ видѣ анодныхъ плитъ, легко растворяется въ разведенной сѣрной кислотѣ.

Для переработки 1,000 ф. штейна въ сутки установлено 20 ваннъ, размѣрами $22 \times 30 \times 60$ дюйм.

Раздѣленіе никкеля, мѣди и благородныхъ металловъ происходитъ слѣдующимъ образомъ. Отлитый въ видѣ анодовъ штейнъ подвергается электролизу въ ваннахъ, перемагниваемыхъ помощью вдуваемого воздуха, при катодахъ изъ мѣдной жести. Разлагаемую жидкость готовятъ раствореніемъ измельченнаго штейна (того-же, изъ котораго отлиты аноды) въ разведенной сѣрной кислотѣ, прибавляя къ раствору 8% свободной кислоты.

Для предупрежденія осажденія мышьяка на катодѣ токомъ прибавляютъ къ разлагаемой жидкости $\frac{1}{2}\%$ сѣрнокислаго аммонія. Кромѣ того, прибавляютъ еще небольшое количество соляной кислоты для удержанія серебра въ видѣ осадка у анода.

Токъ долженъ быть такой силы и напряженія, чтобы мѣдь переходила въ растворъ и осаждалась на катодѣ, никкель переходилъ въ растворъ и оставался въ немъ, а благородные металлы (*Au* и *Pt*) оставались нерастворенными и собирались вмѣстѣ съ другими нерастворенными тѣлами въ видѣ осадка у анода. Разлагаемая жидкость постепенно становится бѣднѣе мѣдью и богаче никкелемъ. Весь процессъ можно раздѣлить на три періода: I) Осажденіе мѣди. II) Осажденіе никкеля и III) дальнѣйшая обработка богатаго благородными металлами осадка у анода.

I) *Осажденіе мѣди* до тѣхъ поръ идетъ правильно, пока количество мѣди въ разлагаемомъ растворѣ не станетъ слишкомъ незначительнымъ, въ сравненіи съ содержаніемъ никкеля. Тогда прекращаютъ разложеніе, переводятъ растворъ въ другой ящикъ и прибавляютъ къ нему рассчитанное количество сѣрнистаго натрія, необходимое для осажденія всей мѣди. Можно также осадить мѣдь фильтрованіемъ раствора черезъ сѣрнистый никкель. Отфильтрованный растворъ свободенъ отъ мѣди, благородныхъ металловъ и анодныхъ нечистотъ, но кромѣ сѣрнокислаго никкеля содержитъ незначительное количество сѣрнокислаго желѣза, перешедшаго въ растворъ изъ анода. Желѣзо удобнѣе всего выдѣлить по способу Кэблль Уайтхедъа прибавленіемъ эквивалентнаго количества свѣжеосажденнаго гидрата окиси никкеля къ нейтральному, окисленному раствору, отфильтровывая затѣмъ осадокъ гидрата желѣза.

Фильтратъ, содержащій чистый сѣрнокислый никкель, можно или обработать содою, для полученія углекислаго никкеля, а затѣмъ окиси его, или сгустить выпариваніемъ для полученія кристалловъ сѣрнокислаго никкеля,

или подвергнуть дѣйствию тока для осажденія металлическаго никкеля электролизомъ.

II) *Осажденіе никкеля.* Растворъ долженъ быть нейтральный или слабо щелочной. Можно примѣнять нерастворимые аноды, угольные или свинцовые, которые требуютъ сильнаго тока для устраненія поляризаціи, или растворимые, для которыхъ лучше всего подходитъ сырой никкель завода Орфордъ (съ 95% Ni и 0,5% Cu). Катодами служить никкелевая жечь. Никкель, осажденный при растворимыхъ катодахъ, содержитъ всегда часть мѣди, но для практики онъ можетъ считаться не содержащимъ мѣди, такъ какъ онъ можетъ быть примѣняемъ въ такомъ видѣ для многихъ цѣлей (но не для производства никкелевой стали); для послѣдней цѣли никкель долженъ быть вполнѣ свободнымъ отъ сѣры и мѣди. По Фонтэну, изъ сѣрно-кислаго раствора при нерастворимыхъ анодахъ осаждается 5,27 гр. Ni въ 1 ч. на 1 амп. При разложеніи раствора двойной амміачной соли никкеля для разложенія 1 кл. раствора необходимо 0,89 ч.—лош. элек. силъ, а для осажденія 1 кл. Ni —2,33 час. лош. элек. силъ. При растворимыхъ анодахъ разлагаемая жидкость съ теченіемъ времени становится болѣе щелочной, такъ что приходится прибавлять по временамъ кислоты, а при нерастворимыхъ анодахъ, наоборотъ, разлагаемая жидкость становится со временемъ болѣе кислую. Поэтому Фонтэнъ предложилъ примѣненіе обоого рода анодовъ, угольныхъ и изъ сырого никкеля, въ одной и той же ваннѣ, чтобы достигнуть нейтрализаціи разлагаемой жидкости совмѣстнымъ дѣйствиемъ обоихъ анодовъ.

III) *Обработка осадка, собирающагося у анода.* Когда соберется достаточное количество осадка у анода, его вынимаютъ изъ ванны, просушиваютъ, отсеиваютъ отъ крупныхъ кусковъ, которые отпадаютъ отъ анода, кипятятъ съ разведенною сѣрною кислотою при доступѣ воздуха, чтобы удалить нечистоты, затѣмъ сплавляютъ, отливаютъ въ видѣ плитокъ и подвергаютъ электролизу по способу Мэбіуса для осажденія серебра. Анодный остатокъ растворяютъ въ царской водкѣ, отдѣляютъ фильтрованіемъ небольшія количества хлористаго серебра, изъ раствора осаждаютъ золото желѣзнымъ купоросомъ, а изъ фильтрата отъ осадка золота осаждаютъ платину амміакомъ. Такимъ образомъ можно получить самымъ дешевымъ способомъ золото и платину. Стоимость благородныхъ металловъ съ избыткомъ оплачиваетъ расходы по полученію мѣди и никкеля электролизомъ изъ бессемеровскаго штейна.

Кромѣ американскихъ заводовъ, электролитическій никкель готовитъ германская фирма Г. Менне и К^о въ Зигенѣ, металлъ которой тверже американскаго и содержитъ меньше свинца. По Родзуеллю (The Mineral Industry. T. V, 1896 г.) электролитическій способъ потерялъ свое значеніе въ настоящее время, такъ какъ при плавлѣ рудъ, не содержащихъ мѣди, легко получается металлъ съ содержаніемъ 99,2 — 99,5% Ni , чище котораго нельзя получить электролизомъ. Очевидно, что столь нечистыя руды, какъ канад-

скія, которыя не могутъ быть перерабатываемы непосредственной плавкой на чистый никкель, дадутъ хорошіе результаты при электролизѣ.

Существенно важную подробность электролиза Ni сообщилъ Ферстеръ (см. подроб. „Горный Журналъ“, 1898 г., № 12, стр. 398), по словамъ котораго для полученія слоя никкеля на катодѣ любой толщины слѣдуетъ подогрѣть разлагаемую жидкость до 50—90° Ц. Лучшіе результаты получаются разложеніемъ сѣрниокислаго раствора никкеля, содержащаго въ 1 л. 150 гр. $NiSO_4$. При перемѣшиваніи раствора, при температурѣ въ 80° Ц. и силѣ тока въ 50 амп., осадокъ никкеля на катодѣ получается матово-сѣрый съ шероховатою поверхностью, а при 200—250 амп. — блестящій, серебристо-бѣлый съ почти гладкою поверхностью. Анодъ заключаютъ въ мѣшокъ изъ пергаментной бумаги, для удержанія порошка, отдѣляющагося отъ анода и составляющаго примѣси никкеля.

д) *Примѣненіе никкеля.* Еще въ концѣ семидесятыхъ годовъ никкель почти исключительно примѣнялся для приготовленія сплавовъ съ мѣдью и цинкомъ, которые получили быстрое распространеніе въ торговлѣ подъ различными названіями, какъ-то: аргентинъ, нейзильберъ, китайское серебро и проч. Позднѣе стали употреблять сплавъ никкеля съ мѣдью въ различныхъ странахъ, какъ размѣнную монету, а именно: въ Швейцаріи, Германіи, Соедин. Штатахъ Сѣв. Америки, Бразиліи, Венецуэллѣ, Чили и Египтѣ.

Монету изъ чистаго никкеля предложила впервые въ Швейцаріи фирма Флейтманъ и Виттѣ. Затѣмъ, значительная часть никкеля примѣнялась для никкелированія, т. е. покрыванія никкелемъ различныхъ предметовъ, разлагая гальваническимъ токомъ растворы соли никкеля. Никкелированіе уступило мѣсто „сваркѣ“ по способу Флейтмана, патентованному въ 1879 г., помощью котораго желѣзные листы готовятъ съ одной или обѣими сторонами, покрытыми „привареннымъ“ никкелемъ. Такой матеріалъ и въ настоящее время служитъ для приготовленія различныхъ мелкихъ предметовъ для домашняго употребленія. Затѣмъ стали примѣнять чистый никкель для приготовленія литыхъ, кованныхъ, катанныхъ, штампованныхъ и тянутыхъ (провода) издѣлій. Но лишь съ 1886 г. потребленіе никкеля возрасло чрезвычайно, когда его стали примѣнять для полученія никкелевой стали въ широкихъ размѣрахъ, идущей, главнымъ образомъ, для приготовленія броневыхъ плитъ военныхъ кораблей.

Производство послѣднихъ особенно быстро подвинулось впередъ со времени международнаго конкурса въ Аннаполисѣ (Америка), бывшаго въ октябрѣ 1890 г., на которомъ никкелевыя плиты завода Крезо прекрасно выдержали испытанія.

Послѣдствіемъ этого конкурса было появленіе въ 1892 г. броневыхъ плитъ почти всѣхъ заводовъ Франціи (С.-Шамонъ, Ривъ-де-Жиръ, Монлюсонъ, С.-Этиенъ и Юніё), въ то же самое время стали готовить броневыя плиты американскіе заводы (Канадіанъ Копперъ, Кливелэндъ Ролингъ Милль Карнеги и Бетлеемское желѣз. Общ.) и германскій заводъ Круппъ и К^о.

Изысканія надъ сталью для броневыхъ плитъ привели къ полученію нѣкоторыхъ сортовъ специальной стали съ высокимъ содержаніемъ никкеля и прекрасными физическими свойствами. Такъ, французскій заводъ д'Эмфи приготовить въ большомъ видѣ сталь съ 12,5%, 20—25% и 36% *Ni*, особенныя свойства которой указаны въ № 3 „Горнаго Журнала“ за 1899 г.

Кромѣ броневыхъ плитъ, никкелевая сталь примѣняется и для многихъ другихъ цѣлей, а именно: а) для пустотѣлыхъ пароводныхъ валовъ, вѣсь которыхъ, по Мансфильду, вдвое меньшихъ сплошныхъ валовъ изъ обыкновенной стали; б) для пароводныхъ машинъ, съ цѣлью уменьшенія ихъ вѣса при чемъ въ частяхъ машинъ особенно цѣнно свойство никкелевой стали не ломаться сразу послѣ образованія поверхностной трещины, а лишь послѣ сильнаго изгиба въ поврежденномъ мѣстѣ; в) для обшивки подводныхъ частей кораблей, въ видѣ жести при никкелевыхъ-же гвоздяхъ, такъ какъ такая обшивка очень мало подвержена растворяющему дѣйствію морской воды; г) для никкелевой проволоки, которая служить для подводныхъ кабелей и для защиты броненосцевъ отъ подводныхъ минъ.

А. Бирдморэ ¹⁾ предлагаетъ примѣнять никкелевую сталь для оболочекъ паровыхъ котловъ, такъ какъ онѣ могутъ быть на 25% тоньше, чѣмъ изъ обыкновенной стали, для ружейныхъ стволовъ, осей и бандажей; для послѣднихъ она особенно пригодна, такъ какъ при пробѣ бандажа на уменьшеніе діаметра, при сжатіи бандажи изъ никкелевой стали сжимаются безъ признаковъ трещинъ до $\frac{1}{2}$ первоначальнаго діаметра, а требуется сжатіе бандажей изъ обыкновенной стали лишь до $\frac{1}{6}$ первоначальнаго діаметра.

Такъ какъ самое обширное примѣненіе никкель нашелъ въ видѣ сплавовъ съ желѣзомъ, то рассмотримъ подробнѣе полученіе и свойства этихъ сплавовъ.

Е. Полученіе и свойства никкелевыхъ сплавовъ.

По Флейтману, ²⁾ никкель сплавляется съ большинствомъ обыкновенныхъ металловъ и вообще сообщаетъ сплавамъ прочность, гибкость и тягучесть; обыкновенно онъ сплавляется съ мѣдью и цинкомъ, при чемъ получаютъ: нейзильберъ, бѣлая мѣдь, пакфонгъ, электрумъ, аргентанъ, альпака и пр. Всѣ эти названія, въ сущности, относятся къ одному и тому же сплаву, извѣстному у насъ подъ именемъ мельхиора или нейзильбера.

Послѣдній получаютъ сплавленіемъ *Cu*, *Zn* и *Ni*, къ которымъ, смотря по назначенію, прибавляютъ: 1—3% *Pb*, 1—5% *Sn*, *Sb* или *Bi* или для сообщенія сплаву болѣе свѣтлаго цвѣта, или чтобы придать ему большую легкоплавкость и жидкость, требующіяся при отливкахъ. Иной разъ прибавляютъ 2—3% *Fe*, вслѣдствіе чего сплавъ становится тверже и свѣтлѣе, но, вмѣстѣ съ тѣмъ, и хрупче. При увеличеніи количество цинка по-

¹⁾ The Journal of the Iron and Steel Institute. T. LII. 1898 г., стр. 473. Гор. Жур. № 3. 1899 г.

²⁾ Berg- und Hüttenmänn. Zeit. 1895. № 46. Стр. 402.

ГОРН. ЖУРН. 1899. Т. II, кн. 4.

лучается тоже болѣе свѣтлый сплавъ, но при этомъ онъ менѣе тягучъ и проченъ. Въ общемъ, отношеніе между *Cu*, *Ni* и *Zn* въ мельхіорѣ очень измѣнчиво. Содержаніе *Ni* колеблется обыкновенно между 5 и 20%, а иногда достигаетъ и 25%; чѣмъ выше содержаніе никкеля, тѣмъ свѣтлѣе сплавъ и тѣмъ больше его прочность и твердость. Если сплавъ предназначенъ для серебренія, то въ немъ уменьшаютъ содержаніе никкеля не только ради дешевизны, но и ради болѣе легкой его обработки. Обыкновенныя столовые ложки и вилки содержатъ 5—10% *Ni*, но лучшаго сорта мельхіоровыя издѣлія содержатъ 20% *Ni*.

Приготовление мельхіора удобнѣе всего изъ сплавовъ мѣди съ никкелемъ, напр., изъ вышеупомянутаго американскаго сплава „50—50“. Сначала расплавляютъ требуемое количество сплава мѣди съ никкелемъ, затѣмъ прибавляютъ соотвѣтственное количество мѣди и наконецъ цинкъ. Если же примѣняютъ чистый никкель, то сначала помѣщаютъ его съ частью мѣди въ тигель, засыпаютъ углемъ, покрываютъ тигель крышкою и только послѣ расплавленія прибавляютъ остатокъ мѣди, а потомъ цинкъ. Во время плавки и до отливки помѣшиваютъ содержимое тигля желѣзною полоскою по Кнутъ Штифе ¹⁾, но теперь желѣзо замѣнено глиняными (съ примѣсью графита) мѣшалками, которыя нагрѣваются на ряду съ тиглями въ горнахъ и помощью клещей служатъ для помѣшиванія. До отливки прибавляютъ около 0,1% *Al* и столько же марганца, чтобы увеличить плотность отливаемого металла. Очень важно, чтобы сплавъ былъ чистъ и по возможности свободенъ отъ *As* и *S*.

Прокатываютъ мельхіоръ въ холодномъ состояніи, отжигая до краснаго цвѣта въ промежуткахъ между отдѣльными періодами прокатки. Отжигъ происходитъ или въ муфельныхъ печахъ, или въ печахъ, работающих на древесномъ углѣ, или другомъ родѣ горючаго, вполне свободнаго отъ сѣры. Прокатанные листы помѣщаютъ въ разведенную сѣрную кислоту для растворенія окисловъ, образовавшихся при отжигѣ и прокаткѣ. Листы обрабатываютъ прессованіемъ, выдавливаніемъ и изгибомъ, приготовляя изъ нихъ различные предметы для домашняго употребленія, которые подвергаются затѣмъ обыкновенно серебренію гальваническимъ путемъ. Въ Сѣв. Америкѣ такіе предметы не серебрятъ, а приготовляютъ изъ бѣлаго сплава, богатаго никкелемъ, подвергая ихъ тщательной полировкѣ. Для этой цѣли служатъ вѣнская известь, стеариновая кислота, извѣстная въ продажѣ подъ названіемъ стеариноваго жира.

Примѣняются также сплавы мѣди съ никкелемъ безъ цинка для нѣкоторыхъ цѣлей. Сплавъ съ 20% *Ni* и 80% *Cu* примѣняется во Франціи и у насъ для оболочекъ свинцовыхъ 3-хъ линейныхъ ружейныхъ пуль такъ какъ онъ достаточно твердъ и одновременно способенъ принимать форму наръзовъ ствола, не подвергая послѣдняго порчѣ. Тотъ же сплавъ

¹⁾ Oesterreich. Zeitschr. f. Berg. und Hüt. 1894. № 29. Стр. 354.

примѣняется для локомотивныхъ топокъ, по причинѣ его прочности и свойству мало поддаваться дѣйствию огня. Прочность этого сплава, по Кнутъ Штифэ, послѣ прокатки въ холодномъ состояніи = 60 кил., при 3—4% удлиненія. Но если сплавъ послѣ прокатки отожженъ соотвѣтственно, то прочность его = 33—40 кил., при удлин. въ 22—39%, т. е. при тягучести равной мѣди, сплавъ этотъ вдвое прочнѣе послѣдней. Мѣдь даетъ 34—38% удл. при 22—25 кил. на разрывъ.

Сплавъ изъ 25% *Ni* и 75% *Cu* недавно примѣнялся въ средней Европѣ для размѣнной монеты, но въ настоящее время онъ почти повсѣмѣстно замѣненъ чистымъ никкелемъ.

Гораздо важнѣе для промышленности всѣхъ предыдущихъ сплавовъ являются сплавы никкеля съ желѣзомъ, а именно: никкелевая сталь. Хотя свойства никкелево-желѣзныхъ сплавовъ были давно изучаемы Фарадеемъ и Бертіе, но болѣе подробное изученіе свойствъ никкелевой стали было сдѣлано лишь въ послѣднее время Джемсомъ Рилей (Iron and Steel Institute. Май 1889 г.) и Шоля и Гармэ (L' Echo des Mines et de la Metallurgie 1894.). Изслѣдованія Рилея пролили много свѣта на свойства никкелевой стали и сильно способствовали ея распространенію и примѣненію въ промышленности. Работы Шоля и Гармэ указали на пользу введенія хрома въ никкелевую сталь. Опыты надъ вліяніемъ отжига на никкелевую сталь (при высокомъ содержаніи никкеля въ 20—25%), а также надъ способами ея обработки производились съ 1895 г. на заводѣ д'Эмфи во Франціи и дали прекрасные результаты, сообщенные А. Абрагамомъ (Annales de Mines. 1898, Livraison 9.). По Рилею, полученіе никкелевой стали въ мартеновскихъ печахъ не представляетъ никакихъ затрудненій; металлъ при отливаніи очень жидокъ и застываетъ однородно, но позднѣйшіе опыты полученія стали въ большемъ видѣ показали, что при содержаніи никкеля выше 2½% и медленномъ остываніи болванокъ (большихъ размѣровъ) сталь застываетъ въ видѣ игольчатыхъ кристалловъ, нормальныхъ ко всѣмъ четыремъ сторонамъ прямоугольнаго сѣченія болванки и пересѣкающимся между собою по діагоналямъ этихъ прямоугольниковъ. Быстрое охлажденіе, отжигъ и закалка нейтрализуютъ лишь отчасти эту способность кристаллизоваться въ игольчатымъ видѣ богатой никкелемъ стали. Изъ данныхъ Рилея видно, что только сталь съ малымъ содержаніемъ никкеля (ниже 3%) пригодна для технического примѣненія, при чемъ свойства ея значительно улучшаются послѣ отжига и закалки, а по Шоля и Гармэ, прибавленіе небольшого количества хрома еще болѣе улучшаетъ свойства никкелевой стали. Главное преимущество никкелевой стали, въ сравненіи съ обыкновенной, состоитъ въ томъ, что предѣлъ упругости никкелевой стали равенъ сопротивленію разрыву обыкновенной стали, при одинаковомъ для обѣихъ удлиненіи. Замѣчательно также свойство никкелевой стали, по которому при образованіи поверхностной трещины она не ломается сразу, какъ обыкновенная сталь, а лишь послѣ сильнаго изгиба. Свойство это существенно важно при машиностроеніи.

Важно также отношеніе никкелевой стали къ закалкѣ, сопровождаемой отжигомъ, которая увеличиваетъ ея прочность, а въ особенности предѣлъ упругости, незначительно уменьшаетъ удлиненіе и увеличиваетъ сжатіе (сѣченія); послѣднее обстоятельство очень важно съ точки зрѣнія деформации отъ дѣйствія выстрѣловъ. Ник. сталь съ 1,1% *C* и 2,15% *Ni*, закаленная при вишневомъ цвѣтѣ и отпущенная до 550° Ц., дала сопротив. раз. въ 90 кил., при предѣлѣ упр. въ 80 кил. Въ стали съ содержаніемъ углерода ниже 0,2% прибавленіе около 1% *Ni* не увеличиваетъ твердости, но дѣлаетъ строеніе однороднымъ; послѣ заковки и отпуска сталь становится мелкокристаллической, даже волокнистой для невооруженнаго глаза. Проковка и прокатка никкелевой стали не представляетъ никакихъ особенныхъ затрудненій, за исключеніемъ, когда содержаніе никкеля достигаетъ 20—25%; тогда предѣлы температуры, при которой можно обрабатывать сталь, становятся очень узки: начало работы при свѣтло-вишнево-красномъ каленіи, а конецъ—при темно-вишневомъ цвѣтѣ. При другихъ температурахъ являются поверхностныя трещины на обрабатываемой стали.

Изъ опытовъ Шоля и Гармэ слѣдуетъ, что увеличеніе содержанія хрома въ никкелевой стали (отъ 0,5 до 2,5%) увеличиваетъ ея прочность и упругость. Остываніе никкелевохромистой стали въ песокъ дѣйствуетъ такъ же, какъ закалка въ маслѣ, увеличивая прочность и упругость ея. Хромъ способствуетъ болѣе равномерному распредѣленію никкеля въ стали и, кажется, можетъ замѣнить часть никкеля, что удешевило бы производтво никкелевой стали въ большомъ видѣ.

При маломъ содержаніи никкеля (ниже 3%) углеродъ оказываетъ существенное вліяніе на прочность стали, но при высшемъ содержаніи никкеля вліяніе углерода становится слабѣе и наконецъ при 20—25% *Ni* содержаніе углерода въ 0,3% или 0,8% не оказываетъ никакого дѣйствія.

Замѣчательны прочность и тягучесть никкелево-хромистой стали при высокомъ содержаніи *Ni*. Проба съ содерж. *Ni*—22,9%; *C*—0,6%; *Si*—0,32% и *Mn*—0,54% дала слѣдующіе результаты при испытаніи въ незакаленномъ видѣ: сопр. раз.—91,6 кил., пред. упр.—60,6, удл. 36% (100 мм. дл.) и сжатіе сѣченія 46%. Такая сталь готовится въ мартеновскихъ печахъ французскаго зав. д'Эмфи подъ маркою *NC4*; хотя цѣна ея почти втрое болѣе цѣны обыкновенной стали во Франціи, но по своимъ замѣчательнымъ свойствамъ она должна бы найти широкое примѣненіе. Свойства этого сорта стали улучшаются еще болѣе при отжигѣ до температуры воспламененія дерева.

По Шерри ¹⁾ въ Германіи и Австріи готовятъ никкелевую сталь введеніемъ чистаго никкеля въ расплавленную сталь въ мартеновскихъ печахъ, или прибавленіемъ небольшихъ кусковъ его въ литейный ковшъ. По причинѣ трудной окисляемости никкеля, онъ не шлакуется, особенно въ присутствіи хрома. Всѣ стружки и обрѣзки, полученные при обработкѣ

¹⁾ Berg und Hüttenmännische Zeit. 1896 г. N. 27, стр. 223.

никкелевой стали, поступаютъ обратно въ переплавку въ мартеновскихъ печахъ, при чемъ содержащійся въ нихъ никкель почти не выгораетъ. Во Франціи вмѣсто чистаго никкеля примѣняютъ ферро-никкель, какъ добавочный матеріалъ для мартеновскихъ печей. Въ Сѣв. Америкѣ примѣняютъ закись никкеля, которая возстановляется въ мартеновскихъ печахъ на счетъ углерода чугуна. Закись никкеля, сцементированную въ видѣ кирпичей съ известью или угольнымъ порошкомъ, заваливаютъ непосредственно на подъ печей, затѣмъ прибавляютъ чугунъ и сверху остальную часть завалки. Оба послѣдніе способа примѣнимы лишь при полученіи стали съ малымъ содержаніемъ никкеля, а при высшемъ его содержаніи, напр., въ 20—27%, прибавляютъ въ мартеновскія печи и чистый никкель. Выплавкою изъ доменныхъ печей нерѣдко встрѣчающихся желѣзныхъ рудахъ съ содержаніемъ закиси никкеля получается никкелевый чугунъ, но онъ не примѣнимъ для полученія бѣдной углеродомъ, ковкой стали, такъ какъ при введеніи въ сталь подъ конецъ плавки значительнаго количества такого чугуна (необходимаго для введенія нѣсколькихъ процентовъ никкеля въ ванну) получается сталь съ слишкомъ большимъ содержаніемъ углерода. При бессемерованіи чугуна, содержащаго никкель, получается содержащій закись никкеля, хрупкій матеріалъ, который можетъ быть сдѣланъ ковкимъ и тягучимъ прибавленіемъ небольшихъ количествъ Mg, Al или соотвѣтственнаго количества марганца. Лучшее всего дѣйствуютъ марганецъ и алюминій вмѣстѣ, такъ какъ при этомъ никкель легче сплавляется съ желѣзомъ, съ которымъ онъ вообще трудно соединяется. Полученіе мартеновской никкелевой стали не представляетъ затрудненій, если только обратить вниманіе, чтобы оба металла были достаточно тѣсно перемѣшаны, такъ какъ они обладаютъ малымъ сродствомъ другъ къ другу и трудно сплавляются между собою. Никкелевая сталь спокойно разливается по изложницамъ; она жиже, чѣмъ обыкновенная сталь, и по причинѣ отсутствія въ ней явленій ликваціи даетъ чрезвычайно однородныя болванки, безъ усадочныхъ раковинъ и гладкія на поверхности. Однако, слѣдуетъ имѣть въ виду, что при сколько-нибудь значительномъ содержаніи никкеля въ стали, болванки послѣдней пріобрѣтаютъ иголчатое строеніе, котораго нельзя уничтожить ни проковкою, ни прокаткою, а также отжигъ и закалка не имѣняютъ этого иголчатого строенія. При проковкѣ такихъ болванокъ иголчатые кристаллы распредѣляются по длинѣ оси болванки и поперечныя пробы стали рвутся безъ удлиненія.

Самымъ дешевымъ матеріаломъ для полученія никкелевой стали слѣдуетъ признать такъ называемый ферро-никкель, который можетъ быть легко приготовленъ изъ чистыхъ желѣзныхъ рудъ и окисленныхъ никкелевыхъ рудъ, напр., изъ новокаледонскихъ или нашихъ уральскихъ. Общество „Le Ferro — Nickel“ въ Парижѣ готовитъ такимъ образомъ никкелево-зеркальный чугунъ, весьма пригодный для стального производства; онъ готовится въ шахтныхъ печахъ на коксѣ и имѣетъ слѣдующій составъ: Fe—72%;

Ni —20⁰/о; Mn —5⁰/о; и C —2,5—3%. Еслибы наши уральскія никкелевыя руды начали примѣняться хотя бы для производства ферро-никкеля, то могли бы способствовать развитію и у насъ стали-никкелевой промышленности. Къ сожаленію, руды эти очень мало или вовсе не эксплуатируются, покрайней мѣрѣ о нихъ нѣтъ никакихъ данныхъ даже въ нашей горно-заводской статистикѣ.

Производительность никкеля.

О производительности никкеля, въ особенности за послѣднее время, имѣются довольно разнорѣчивыя данныя, часто превосходящія вдвое другія данныя. Приведу ниже цифры, собранныя изъ различныхъ источниковъ, при выборѣ которыхъ я руководствовался только тѣмъ соображеніемъ, чтобы не указывать для производительности даннаго года цифры, которая сильно отличалась бы отъ цифръ послѣдующихъ лѣтъ, однимъ словомъ, придерживался равномѣрнаго роста никкелевой производительности. Производительность до 92 г. включительно указана Кнутъ Стиффѣ, со ссылкой на источникъ христіанскаго проф. Фогта.

Лѣта	1840—60	1861—68	1869—73	1874—76	1877—81	1882—87	1888—1889	1890.
Годичная								
производит.	100—250 т.	250—300	500	700	600	1050—1200	1500—1800	2400 т.
Лѣта		1891	1892	1893	1894	1895	1896	
Годич. произ.	4400—4600	5500	4712, ⁹⁵	4738	4402	4603 т.		

Изъ этихъ данныхъ видно, что первое значительное увеличеніе производительности совпадаетъ съ открытіемъ новокаледонскихъ рудъ и проявляется въ 1882 г. Къ концу восьмидесятихъ годовъ началась производительность Канады, которая сильно подняла всемірную производительность. Производительность отдѣльныхъ странъ, за послѣдніе годы, выражается слѣдующими цифрами:

Годъ:	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897
Канада	2065	2082	1811	2226	1764	1541 т.	
Ново-калед. рудъ			2800	2422	2548	2976	
Соед. Штаты			11,8	1916	1215	1677	
Пруссія			892,7	522	698,4	822,5	898,1
Норвегія			90	90	90	90	

Продажная цѣна никкеля начала быстро падать съ увеличеніемъ производительности этого металла; такъ, въ Америкѣ она была: въ 1892 г. 1 р. 26 к., 93 г. 1 р. 01 к., а въ 94 г. 68 к. за фунтъ (англ.) металлическаго никкеля.

По недостатку литературныхъ данныхъ не могу ничего сообщить о нашей никкелевой производительности. Въ отчетѣ о всемірной выставкѣ въ Чикаго 1893 г. А. Кеппена на стр. 45 упоминается о мѣсторожденіи

никкелевой руды въ Ревдинскомъ округѣ, гдѣ въ 50 годахъ былъ заложенъ Петровскій рудникъ; содержаніе никкеля въ окисленной рудѣ около 2%. Съ 1874 г. было выплавлено около 3600 п. никкеля. Судя по этимъ даннымъ, трудно согласится съ предположеніемъ автора, что Россія можетъ сдѣлаться однимъ изъ главныхъ поставщиковъ этого металла.

ХИМІЯ, ФИЗИКА И МИНЕРАЛОГІЯ.

ОТЧЕТЪ ОБЪ АНАЛИТИЧЕСКИХЪ РАБОТАХЪ ИРКУТСКОЙ ЗОЛОТОСПЛАВНОЙ ЛАБОРАТОРІИ СЪ 1886 ПО 1898 ГОДЪ.

(Окончаніе).

Составилъ пробиреръ Иркутской Лабораторіи Горн. Инж. В. Тихомировъ.

Пробы свинцоваго блеска производились проплавкою съ содою и бу-рою въ желѣзныхъ тигляхъ, при чемъ полученный свинецъ взвѣшивался, а затѣмъ купеллировался на серебро.

Образцы сѣрнаго колчедана испытывались по способу, изложенному въ металлургіи золота М. Эйслера (переводъ К. А. Кулибина, 1890 г., стр. 445), вслѣдствіе преимущества этого способа, сравнительно съ шлакованіемъ обожженныхъ колчедановъ восмернымъ количествомъ свинца или обработкой ихъ хлоромъ по способу Платнера.

Опробованіе въ лабораторіяхъ образцовъ золотыхъ рудъ и песковъ химическимъ путемъ, съ цѣлью опредѣленія въ нихъ средняго содержанія золота, представляется задачей не столь легкой, какою она считалась до настоящаго времени. При простотѣ манипуляцій и точности опробованія взятой навѣски пробы эти могутъ не выражать средняго содержанія золота въ присланныхъ образцахъ, показывая или высокое содержаніе, или полное его отсутствіе. Въ первомъ случаѣ предприниматель, введенный въ заблужденіе слишкомъ высокой оцѣнкой, можетъ приступить къ детальной развѣдкѣ рудника, пріобрѣтать машины и т. д. и въ концѣ концовъ разориться, а во второмъ—онъ просто броситъ сдѣланное имъ часто хорошее открытіе и лишится всякой охоты къ дальнѣйшимъ изысканіямъ. Причины такихъ ошибокъ, дѣлаемыхъ въ лабораторіяхъ при опробованіи золотыхъ рудъ, надо искать не въ манипуляціяхъ или методахъ веденія анализовъ, а въ слиш-

комъ маломъ процентномъ содержаніи драгоцѣннаго металла и въ неравно-мѣрномъ его распредѣленіи въ породѣ. Въ самомъ дѣлѣ, золото даже въ рудномъ мѣсторожденіи, не говоря уже о розсыпяхъ, не находится въ химическомъ соединеніи съ окружающею его породой, а составляетъ ея механическую примѣсь, и какъ бы хорошо ни были измельчены и перемѣшаны присланные образцы, достигъ равномѣрнаго распредѣленія въ нихъ золота не представляется возможнымъ, а при малыхъ навѣскахъ, не превышающихъ одного фунта, ошибки эти неизбѣжны. Оставляя въ сторонѣ вопросъ, какимъ образомъ были отобраны образцы на рудникѣ, какъ совершенно не-касающійся лабораторіи и лежащій на отвѣтственности лицъ, доставляющихъ образцы, я изложу методъ, устраняющій случайныя ошибки и съ достаточной точностью опредѣляющій содержаніе золота во всемъ количествѣ присланныхъ образцовъ.

До сихъ поръ опробованіе золотыхъ рудъ и песковъ производится двумя способами: амальгамаціей и химическихъ путемъ. Амальгамація, по простотѣ манипуляцій, доступная каждому человѣку, даже не имѣющему никакихъ специальныхъ знаній, къ несчастію обладаетъ весьма крупнымъ недостаткомъ, показывая въ среднемъ содержаніе золота противъ дѣйствительности вдвое менѣе при рудномъ золотѣ и богатомъ его содержаніи, и еще менѣе или совсѣмъ не показывая его при розсыпномъ золотѣ и бѣдномъ содержаніи.

Рядъ сравнительныхъ изысканій, произведенныхъ надъ одними и тѣми же образцами рудъ амальгамаціей и шлакованіемъ, провѣренный нижеизложеннымъ опытомъ, веденнымъ въ наилучшихъ для амальгамаціи условіяхъ, вполне подтверждаетъ вышеннеложенное.

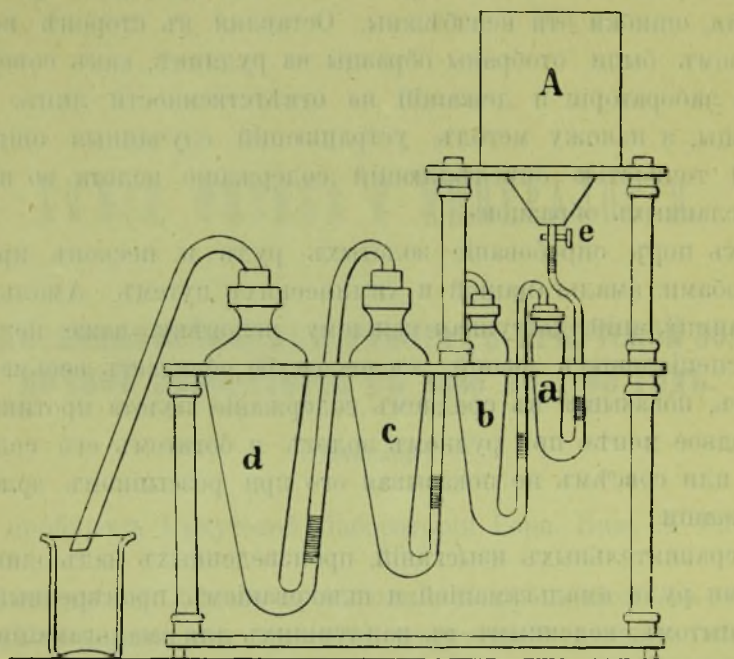
Для опыта было взято 20 фунтовъ богатыхъ золотосодержащихъ шламовъ съ мельчайшимъ золотомъ, которые толклись въ ступѣ и просѣивались черезъ самое мелкое шелковое сито, чтобы, по возможности, избавиться отъ болѣе значительныхъ кусочковъ золота, расплющивающихся при толченіи и остающихся на ситѣ.

Такого матеріала изъ 20 фунтовъ получилось 135 граммовъ; половина его, т. е. 67,5 граммовъ, была оплакована на шерберахъ съ пятернымъ количествомъ свинца, изъ котораго купелляціей извлечено серебристаго золота 1,2694 грамма; другая половина обрабатывалась амальгамаціей въ приборѣ Нибеля.

Приборъ этотъ, какъ видно на прилагаемомъ чертежѣ, состоитъ изъ четырехъ сообщающихся между собою, конической формы, сосудовъ (*a*, *b*, *c* и *d*), съ постепенно увеличивающимися діаметрами, и резервуара *A* для воды, съ краномъ *e*. Въ первый сосудъ *a* было налито 23,94 гр. химически чистой ртути, во второй *b*—26,19 грамма, въ третій *c*—30 граммовъ, въ четвертый же сосудъ *d* ртути не наливалось. Въ первый сосудъ *a* помещенъ былъ предназначенный для амальгамаціи матеріалъ, и осторожно, постепеннымъ открываніемъ крана *e*, пускалась изъ резервуара *A* вода, нагрѣтая до

70° Ц. Когда установилось ея правильное движеніе во всѣхъ четырехъ сосудахъ, кранъ былъ сполна открытъ и операція амальгамаціи велась съ перерывами въ продолженіе двухъ сутокъ.

Преимущество амальгамаціи въ этомъ приборѣ заключается въ томъ, что частички золота, находящіяся въ обрабатываемомъ матеріалѣ, должны проходить черезъ сравнительно значительный слой нагрѣтой до 70° Ц. ртути,



и при томъ послѣдовательно въ трехъ сосудахъ, подымаясь снизу вверхъ. Въ результатъ оказалось извлеченнаго изъ амальгамы золота 0,6422 грамма

1-й сосудъ (a)	. . . . .	0,6304 грамма.
2-й „ (b)	. . . . .	0,0118 „
3-й „ (c)	. . . . .	золота не заключалось.

Шлакованіемъ со свинцомъ изъ оставшагося матеріала, на который ртуть не оказала дѣйствіе, получено золота 0,6264 гр.:

1-й сосудъ (a)	. . . . .	0,4240 грамма.
2-й „ (b)	. . . . .	0,1022 „
3-й „ (c)	. . . . .	0,0604 „
4-й „ (d)	. . . . .	0,0398 „

Сумма результатовъ даетъ 1,2686 грамма, т. е. на 0,0008 грамма менѣе, противъ количества золота, извлеченнаго изъ первой половины шламовъ посредствомъ шлакованія; считая опытъ этотъ достаточно убѣдительнымъ, и сравнивая количества золота, извлеченнаго изъ ртути и оставшагося не-

амальгамированнымъ, имѣемъ основаніе заключить, что при особо благопріятныхъ условіяхъ, т. е. при нагрѣтой до 70° Ц. водѣ и продолжительности операціи амальгамированія, этимъ способомъ можно извлечь только 50,59% золота. Очевидно, такой результатъ, несмотря на простоту опробованія, не можетъ считаться удовлетворительнымъ для лабораторныхъ изслѣдованій.

Химическія пробы золотосодержащихъ породъ мокрымъ путемъ производятся обыкновеннымъ анализомъ или хлоринаціей по способу Платнера. Такъ какъ при обыкновенномъ анализѣ можно брать только незначительныя навѣски, то высказанное ранѣе, относительно возможности ошибокъ отъ неравномѣрности распредѣленія золота, относится и къ данному случаю.

Операція хлорирования рудъ съ успѣхомъ можетъ быть ведена только въ большемъ видѣ, когда въ лабораторіи имѣется для этого особое помѣщеніе и спеціальныя приспособленія, а въ маломъ видѣ она представляетъ недостатки обыкновеннаго анализа и даетъ неудовлетворительные результаты при серебристомъ золотѣ, которое при началѣ операціи покрывается пленкой хлористаго серебра, препятствующаго дальнѣйшему процессу хлорирования.

Пробы сухимъ путемъ плавкою рудъ съ равнымъ количествомъ свинца, чернымъ плавнемъ и флюсомъ, а также шлакованіе ихъ со свинцомъ, кажутся наиболѣе совершенными, въ особенности шлакованіе. Но, къ сожалѣнію, онѣ не позволяютъ обрабатывать большія навѣски, такъ какъ пришлось бы потомъ сокращать на шерберахъ и купелировать большое количество свинца. Между тѣмъ, испытанія, произведенныя надъ проплавкой рудъ съ флюсующими веществами и съ различными количествами глета, показали, что количества глета, въ размѣрѣ одной пятой части навѣски руды, совершенно достаточно для полученія результатовъ, нисколько не уступающихъ шлакованію съ пятернымъ количествомъ свинца, только бы шлаки были легкоплавки, жидки и однородны. Опыты убѣдили, что лучшая смѣсь для плавки кварцевыхъ рудъ, принимая вѣсь руды за единицу слѣдующая:

Навѣски руды	1
Соды	$\frac{4}{5}$
Буры	$1\frac{1}{5}$
Селитры	$\frac{1}{32}$
Глета	$\frac{1}{5}$
Муки	безъ вѣса.

При плавкѣ золотосодержащаго глинистаго сланца къ этой смѣси прибавляется еще $\frac{1}{20}$ известн.

Присланное для испытанія количество руды накаливается на желѣзныхъ противняхъ и горячимъ смачивается водою; затѣмъ измельчается въ порошокъ и просѣивается черезъ сито съ отверстіями не болѣе $\frac{1}{2}$ миллиметра. Полученный порошокъ руды смѣшивается съ флюсующими веще-

ствами и глетомъ въ вышеупомянутыхъ пропорціяхъ и помѣщается въ одинъ или нѣсколько графитовыхъ тиглей, смотря по величинѣ навѣсокъ. Тигли закрываютъ крышками, ставятъ въ самодувные горна и подвергаютъ плавкѣ въ продолженіе часа. Когда все содержимое тиглей расплавится и перестанутъ отдѣляться пузырьки газовъ, тигли вынимаютъ и даютъ имъ охладиться. Остывшій вполне шлакъ уменьшается въ объемъ настолько, что при переворачиваніи тигля свободно выпадаетъ, имѣя внизу весь возстановленный изъ глета свинецъ, который легко отбивается молоткомъ. Графитовые тигли могутъ служить и для слѣдующихъ пробъ, выдерживая по 10 и болѣе сплавовъ. Собранный изъ всѣхъ тиглей свинецъ, не подвергая операціи сокращенія на шерберяхъ, помѣщаютъ въ капель, сдѣланную изъ дна стараго большого тигля, набитого смѣсью костяного пепла съ небольшимъ количествомъ огнеупорной глины; эта капель прекрывается сводикомъ отъ стараго большого муфеля. Капель ставятъ въ плавильный или кузнечный горнъ, обкладываютъ горячими углями, и когда свинецъ расплавится, на поверхность его направляютъ конецъ металлической трубки, соединенной съ кузнечнымъ мѣхомъ, и вдуваютъ воздухъ. Капель можетъ вмѣстить до 10 фунтовъ свинца, для купеллированія котораго требуется отъ 1½ до 2 часовъ времени. Такимъ образомъ этою пробой достигается точное опредѣленіе золота въ значительномъ количествѣ руды изъ большихъ навѣсокъ, тогда какъ при навѣскѣ въ одинъ фунтъ, могущая быть ошибка, при расчетѣ на сто пудовъ руды, увеличивается въ 4,000 разъ, а при навѣскѣ въ одинъ пудъ, результатъ получится въ сорокъ разъ точнѣе, т. е. въ сорокъ разъ будетъ менѣе возможнымъ ошибочно показать или полное отсутствіе золота, или преувеличить его дѣйствительное содержаніе.

Для сравненія результатовъ испытаній по вышеописанному способу и по способу Платнера (плавкою съ равнымъ количествомъ дробленаго свинца, чернымъ плавнемъ и флюсомъ) примѣромъ могутъ служить пробы шести образцовъ свинца изъ Забайкальской области, Акшинскаго округа, съ рѣчки Перевальной, доставленные горнымъ инженеромъ Д. П. Мыслинымъ.

По вышеописанному способу:

при навѣскѣ въ 4 фунта.

№ 1-й. Золота	2 золот.	46 дол.
№ 2-й. "	2 "	17 "
№ 3-й. "	10 "	13 "
№ 4-й. "	15 "	85 "
№ 5-й. "	— "	76,5 "
№ 6-й. "	— "	57 "

По способу Платнера:

при навѣскѣ въ ½ фунта.

не содержитъ.
не содержитъ.
4 золот. 12 дол.
5 " — "
1 " — "
слѣды.

Въ другомъ случаѣ испытанію подвергалась руда изъ Забайкальской области, Акшинскаго округа, съ Евграфовскаго пріиска гг. Бѣлоголовыхъ, принадлежащаго нынѣ Россійскому золотопромышленному Обществу. Было взято три фунтовыхъ навѣски и опробованы сухимъ путемъ по способу

Платнера: въ первой изъ нихъ золота не оказалось, во второй получилось 10 золот. содержанія, а въ третьей 1 ф. 50 зол. 64 доли въ 100 пудахъ.

Опробованная же въ количествѣ 20 фунтовъ, по вышеописанному способу, дала 20 золот. содержанія въ 100 пудахъ, что совершенно не подходило къ тремъ вышеупомянутымъ пробамъ, но было весьма близко къ дѣйствительности, такъ какъ на прѣискѣ въ то время содержаніе золота отходило при амальгамаци въ 12 золотниковъ.

Поваренная соль, чренные камни, черепы, соляные и маточные разсолы.

Четыре образца поваренной соли съ Селенгинскаго солевареннаго завода изъ Забайкальской области, Верхнеудинскаго округа, въ 100 частяхъ содержатъ:

№ 185. № 1-й. Высокаго качества (головка):

Хлора	59,08%
Сѣрнаго ангидрида	0,77 „
Натра	0,48 „
Натрія	38,28 „
Извести	0,11 „
Влажности	1,28 „
<hr/>	
Итого . .	100,00%

что соотвѣтствуетъ содержанію въ поваренной соли:

Хлористаго натрія	97,36%
Сѣнокислаго натрія	1,10 „
Сѣрнокислаго кальція . . .	0,26 „
Влажности	1,28 „
<hr/>	
Итого . .	100,00%

№ 186. № 2. Соль средняго качества:

Хлора	57,31%
Сѣрнаго ангидрида	1,95 „
Натрія	36,10 „
Магnezіи	1,87 „
Нераствор. въ <i>HCl</i> веществъ	0,52 „
Влажности	2,60 „
<hr/>	
Итого . .	100,35%

что соотвѣтствуетъ содержанію въ поваренной соли:

Хлористаго натрія	91,82%
Хлористаго магнія	2,13 „

Сѣрноокислаго магнія	2,92 %
Нераствор. въ HCl веществъ	0,52 „
Влажности	2,60 „
Избытокъ кислорода *)	0,36 „
Итого	100,35 %

№ 187. № 3. Соль пизшаго качества:

Хлора	58,53 %
Сѣрнаго ангидрида	0,26 „
Натрія	35,55 „
Магnezи	2,19 „
Нераствор. въ HCl веществъ	0,62 „
Влажности	3,68 „
Итого	100,83 %

что соотвѣтствуетъ содержанію въ поваренной соли:

Хлористаго натрія	90,42 %
Хлористаго магнія	4,90 „
Сѣрноокислаго магнія	0,39 „
Нераствор. въ HCl веществъ	0,62 „
Влажности	3,68 „
Избытокъ кислорода	0,82 „
Итого	100,83 %

№ 188. № 4-й. Хлора 54,80 %

Сѣрнаго ангидрида	1,66 „
Натрія	34,90 „
Извести	0,28 „
Магnezи	1,14 „
Нераствор. въ HCl веществъ	3,65 „
Влажности	3,30 „
Итого	99,73 %

что соотвѣтствуетъ содержанію въ поваренной соли:

Хлористаго натрія	88,78 %
Хлористаго магнія	1,23 „
Сѣрноокислаго кальція	0,68 „
Сѣрноокислаго магнія	1,89 „
Нераствор. въ HCl веществъ	3,65 „
Влажности	3,30 „
Избытокъ кислорода	0,20 „
Итого	99,73 %

*) Этотъ избытокъ происходитъ отъ того, что кальцій и магній при анализѣ сжигаются въ видѣ окисей, между тѣмъ какъ на дѣлѣ они соединены частью и съ хлоромъ.

№ 189 Поваренная соль изъ Илимскаго завода, Иркутской губернии
Киренскаго округа, заключаетъ:

Хлора	57,51%
Сѣрнаго ангидрида	1,82 „
Натрія	37,14 „
Извести	1,09 „
Магnezіи	0,25 „
Влажности	2,22 „
<hr/>	
Итого	100,03%

что соотвѣтствуетъ содержанію въ поваренной соли:

Хлористаго натрія	94,44%
Хлористаго магнія	0,28 „
Сѣрноокислаго кальція . .	2,65 „
Сѣрноокислаго магнія . . .	0,39 „
Влажности	2,22 „
Избытокъ кислорода	0,05 „
<hr/>	
Итого	100,03%

Два образца поваренной соли изъ Усть-Кутскаго завода, Иркутской
губерн., Киренскаго округа, содержатъ:

№ 190. № 1-й. Хлора	58,28%
Сѣрнаго ангидрида	1,02 „
Натрія	37,23 „
Извести	0,26 „
Магnezіи	0,79 „
Веществъ нераств. въ <i>HCl</i> .	0,09 „
Влажности	2,44 „
<hr/>	
Итого	100,11%

что соотвѣтствуетъ содержанію въ поваренной соли:

Хлористаго натрія	94,68%
Хлористаго магнія	1,11 „
Сѣрноокислаго кальція . .	0,63 „
Сѣрноокислаго магнія . . .	0,97 „
Веществъ нераств. въ <i>HCl</i> .	0,09 „
Влажности	2,44 „
Избытокъ кислорода	0,19 „
<hr/>	
Итого	100,11%

№ 191. № 2-й. Хлора	58,40%
Сѣрнаго ангидрида	1,73 „
Натра	0,17 „
Натрія	37,80 „
Извести	0,89 „
Магnezіи	0,12 „
Веществъ нераств. въ <i>HCl</i>	0,09 „
Влажности	0,75 „
<hr/>	
Итого	99,95%

что соотвѣтствуетъ содержанію въ поваренной соли:

Хлористаго натрія	96,20%
Сѣрноокислаго натрія	0,39 „
Сѣрноокислаго кальція	2,16 „
Сѣрноокислаго магнія	0,36 „
Веществъ нераств. въ <i>HCl</i>	0,09 „
Влажности	0,75 „
<hr/>	
Итого	99,95%

№ 192. Поваренная соль, изъ Енисейской губерніи, съ Манусинскаго самосадочнаго озера, содержитъ:

Хлора	55,08%
Сѣрнаго ангидрида	3,40 „
Натра	0,79 „
Натрія	35,69 „
Извести	0,21 „
Магnezіи	1,04 „
Окиси желѣза и глинозема	0,22 „
Влажности	3,24 „
<hr/>	
Итого	99,67%

что соотвѣтствуетъ содержанію въ самосадочной соли:

Хлористаго натрія	90,77%
Сѣрноокислаго натрія	1,81 „
Сѣрноокислаго кальція	0,51 „
Сѣрноокислаго магнія	3,12 „
Окиси желѣза и глинозема	0,22 „
Влажности	3,24 „
<hr/>	
Итого	99,67%

№ 193. Поваренная соль Киранскаго завода, изъ Забайкальской области, Троицкосавскаго округа, содержитъ:

Хлора	60,22%
Сѣрнаго антидриа	0,17 „
Натрія	38,96 „
Магnezіи	0,15 „
Веществъ нераств. въ <i>HCl</i> .	0,14 „
Влажности	0,36 „
<hr/>	
Итого	100,00%

что соотвѣтствуетъ содержанію въ поваренной соли:

Хлористаго натрія.	99,07%
Хлористаго магнія	0,15 „
Сѣрноокислаго магнія	0,25 „
Веществъ нераств. въ <i>HCl</i> .	0,14 „
Влажности	0,36 „
Избытокъ кислорода	0,03 „
<hr/>	
Итого	100,00%

№ 194 Образецъ заграничной поваренной соли, доставленный купцомъ Файнбергомъ, содержитъ:

Хлора	59,34%
Сѣрнаго ангидриа	1,45 „
Натрія	38,45 „
Натра	0,48 „
Извести	0,56 „
Магnezіи	0,06 „
Влажности	0,60 „
<hr/>	
Итого	100,94%

что соотвѣтствуетъ содержанію въ поваренной соли:

Хлористаго натрія.	97,79%
Сѣрноокислаго натрія.	1,10 „
Сѣрноокислаго кальція	1,36 „
Сѣрноокислаго магнія	0,09 „
Влажности	0,60 „
<hr/>	
Итого	100,94%

№ 195. Поваренная соль изъ Иркутской губерніи, Киренскаго округа, съ Целебуйскаго источника, содержитъ:

Хлора	57,27%
Сѣрнаго ангидриа	3,21 „

Натрія	37,12%
Извести	2,26 „
Веществъ нераств. въ HCl	0,21 „
Влажности	0,92 „

Итого . . 100,99%

что соотвѣтствуетъ содержанию въ поваренной соли:

Хлористаго натрія	94,39%
Сѣрноокислаго кальція	5,47 „
Веществъ нераств. въ HCl	0,21 „
Влажности	0,92 „

Итого . . 100,99%

№ 196. Образецъ поваренной соли изъ Иркутской губерніи, Киренскаго округа, Солянкинскаго источника, содержитъ:

Хлора	53,55%
Сѣрнаго ангидрида	5,40 „
Натрія	34,69 „
Натра	0,02 „
Извести	3,76 „
Окиси желѣза и глинозема	0,02 „
Веществъ нераствор. въ HCl	0,59 „
Влажности	2,36 „

100,39%,

что соотвѣтствуетъ содержанию въ поваренной соли:

Хлористаго натрія	88,24%
Сѣрноокислаго натрія	0,05 „
Сѣрноокислаго кальція	9,13 „
Окиси желѣза и глинозема	0,02 „
Веществъ нераствор. въ HCl	0,59 „
Влажности	2,36 „

100,39%

№ 197. Поваренная соль съ Абаканскаго завода, изъ Минусинскаго округа, содержитъ:

Хлора	58,88%
Сѣрнаго ангидрида	1,24 „
Натра	0,20 „
Натрія	38,14 „
Извести	0,25 „
Магnezин	0,31 „
Окиси желѣза и глинозема	0,60 „
Влажности	0,36 „

99,98%,

что соотвѣтствуетъ содержанію въ поваренной соли:

Хлористаго натрія	97,02 %
Сѣрноокислаго натрія	0,47 „
Сѣрноокислаго кальція	0,60 „
Сѣрноокислаго магнія	0,93 „
Окиси желѣза и глинозема	0,60 „
Влажности	0,36 „
	<hr/>
	99,98 %

№ 198. Поваренная соль Тагарскаго завода, изъ Минусинскаго округа, содержитъ:

Хлора	58,66 %
Сѣрнаго ангидрида	0,73 „
Натра	0,32 „
Натрія	38,02 „
Извести	0,08 „
Магнезіи	0,41 „
Окиси желѣза и глинозема	0,05 „
Влажности	1,68 „
	<hr/>
	99,95 %

что соотвѣтствуетъ содержанію въ поваренной соли.

Хлористаго натрія	96,68 %
Сѣрноокислаго натрія	0,74 „
Сѣрноокислаго кальція	0,19 „
Сѣрноокислаго магнія	0,61 „
Окиси желѣза и глинозема	0,05 „
Влажности	1,68 „
	<hr/>
	99,95 %

№ 199—200. Два образца поваренной соли, Троицкаго завода, изъ Енисейской губерніи, Канскаго округа, заключаютъ:

№ 199. № 1-й.

Хлора	58,86 %
Сѣрнаго ангидрида	1,19 „
Натрія	37,98 „
Извести	0,79 „
Магнезіи	0,16 „
Веществъ нерастворимыхъ въ <i>HCl</i>	0,58 „
Влажности	0,56 „
	<hr/>
	100,12 %

что соотвѣтствуетъ содержанію въ поваренной соли:

Хлористаго натрія	96,60%
Хлористаго магнія	0,32 „
Сѣрноокислаго кальція	1,92 „
Сѣрноокислаго магнія	0,09 „
Веществъ нерастворимыхъ въ <i>HCl</i>	0,58 „
Влажности	0,56 „
Кислорода въ избыткѣ отъ <i>Cl</i>	0,05 „
	<hr/>
	100,12%

№ 200. № 2. Хлора	58,17%
Сѣрнаго ангидрида	1,73 „
Натра	0,54 „
Натрія	37,68 „
Извести	0,63 „
Магnezіи	0,07 „
Влажности	1,22 „
	<hr/>
	100,04%,

что соотвѣтствуетъ содержанію въ поваренной соли:

Хлористаго натрія	95,85%
Сѣрноокислаго натрія	1,23 „
Сѣрноокислаго кальція	1,53 „
Сѣрноокислаго магнія	0,21 „
Влажности	1,22 „
	<hr/>
	100,04%

№ 201. Образецъ чрэннаго камня съ Селенгинскаго завода, Верхнеудинскаго округа, Забайкальской области, содержитъ:

Хлора	18,66%
Сѣрнаго ангидрида	22,65 „
Углекислоты	9,80 „
Натра	12,25 „
Натрія	12,65 „
Извести	10,30 „
Магnezіи	4,83 „
Окиси желѣза и глинозема	1,58 „
Веществъ нерастворимыхъ въ <i>HCl</i>	0,54 „
Гигроскопической воды	2,78 „
Влажности	3,88 „
	<hr/>
	99,92%,

что соотвѣтствуетъ содержанію въ чрэнномъ камнѣ:

Хлористаго натрія	31,31 %
Сѣрноокислаго натрія	28,06 „
Сѣрноокислаго кальція	11,64 „

Углекислаго кальція	10,00%
Сѣрноокислаго магнія	, 10,13 „
Окиси желѣза и глинозема	1,58 „
Веществъ нерастворимыхъ въ <i>HCl</i>	0,54 „
Гигроскопической воды	2,78 „
Влажности	3,88 „
	<hr/>
	99,92%

№ 202. Образецъ чрешнаго камня Абаканскаго завода, Минусинскаго округа, содержитъ:

Хлора	16,00%
Сѣрнаго ангидрида	39,76 „
Натра	6,10 „
Натрія	10,36 „
Извести	19,33 „
Магнезіи	1,78 „
Окиси желѣза и глинозема	0,57 „
Веществъ нерастворимыхъ въ <i>HCl</i>	3,78 „
Гигроскопической воды	0,70 „
Влажности	1,44 „
	<hr/>
	99,82%

что соотвѣтствуетъ содержанію въ чрешномъ камнѣ:

Хлористаго натрія	26,36%
Сѣрноокислаго натрія	13,98 „
Сѣрноокислаго кальція	47,65 „
Сѣрноокислаго магнія	5,34 „
Окиси желѣза и глинозема	0,57 „
Веществъ нерастворимыхъ въ <i>HCl</i>	3,78 „
Гигроскопической воды	0,70 „
Влажности	1,44 „
	<hr/>
	99,82%

№ 203. Образецъ чрешнаго камня, Тагарскаго завода, Минусинскаго округа, содержитъ:

Хлора	53,11%
Сѣрнаго ангидрида	0,82 „
Углекислоты	0,66 „
Натрія	30,71 „
Извести	0,52 „
Магнезіи	3,85 „
Окиси желѣза и глинозема	0,10 „

Гигроскопической воды	8,00 ‰
Влажности	3,20 „
	<hr/>
	100,97 ‰

что соотвѣтствуетъ содержанію въ чренномъ камнѣ:

Хлористаго натрія	78,11 ‰
Хлористаго магнія	7,64 „
Сѣрноокислаго кальція	1,26 „
Сѣрноокислаго магнія	0,12 „
Углекислаго магнія	1,26 „
Окиси желѣза и глинозема	0,10 „
Гигроскопической воды	8,00 „
Влажности	3,20 „
Избытокъ кислорода	1,28 „
	<hr/>
	100,97 ‰

№ 204. Образецъ чренного камня, Троицкаго завода, изъ Енисейской губерніи, Канскаго округа, содержитъ:

Хлора	57,92 ‰
Сѣрнаго ангидрида	1,18 „
Натрія	36,20 „
Извести	1,51 „
Магnezіи	0,04 „
Веществъ нерастворимыхъ въ <i>HCl</i>	0,10 „
Гигроскопической воды	0,80 „
Влажности	1,25 „
	<hr/>
	99,70 ‰

что соотвѣтствуетъ содержанію въ чренномъ камнѣ:

Хлористаго натрія	93,85 ‰
Хлористаго кальція	1,41 „
Хлористаго магнія	0,08 „
Сѣрноокислаго кальція	2,01 „
Веществъ нерастворимыхъ въ <i>HCl</i>	0,10 „
Гигроскопической воды	0,80 „
Влажности	1,25 „
Кислорода въ избыткѣ отъ хлора	0,20 „
	<hr/>
	99,70 ‰

205. Образецъ черепа съ Минусинскаго самосадочнаго озера, изъ Минусинскаго озера, содержитъ:

Хлора	0,18 ‰
Сѣрнаго ангидрида	49,20 „

Натра	30,08 ⁰ / ₀
Натрія	0,12 „
Извести	0,45 „
Магnezіи	4,87 „
Окиси желѣза и глинозема	0,26 „
Гигроскопической воды и влажности.	14,76 „
	<u>99,92⁰/₀,</u>

что соотвѣтствуетъ содержанію въ черепѣ.

Хлористаго натрія	0,30 ⁰ / ₀
Сѣрноокислаго натрія	68,90 „
Сѣрноокислаго кальція	1,90 „
„ магнія	14,61 „
Окиси желѣза и глинозема	0,26 „
Гигроскопической воды и влажности.	14,76 „
	<u>99,92⁰/₀.</u>

Соляные разсолы.

206. Разсолъ Киранскаго солевареннаго завода, изъ Забайкальской области, Троицкосавскаго округа, въ 100 куб. см. содержитъ:

Хлора	6,370 гр.
Сѣрнаго ангидрида	0,720 „
Углекислоты	0,840 „
Натра	1,710 „
Натрія	3,380 „
Извести	0,015 „
Магnezіи	0,005 „
Органическихъ веществъ	0,200 „
	<u>13,240 гр.,</u>

что соотвѣтствуетъ содержанію въ разсолѣ:

Хлористаго натрія	9,750 гр.
Сѣрноокислаго натрія	1,220 „
Углекислаго натрія	2,020 „
Сѣрноокислаго кальція	0,035 „
„ магнія	0,015 „
Органическихъ веществъ	0,200 „
	<u>13,240 гр.;</u>

крѣпость разсола, при температурѣ 18,5⁰ по Цельсію, равнялась 11,75⁰ ареометра Боме.

207 — 11. Пять разсоловъ съ Селенгинскаго солевареннаго завода, изъ Верхнеудинскаго округа, Забайкальской области, въ 100 куб. см. содержатъ.

Хлора	4,36 гр.
Сѣрнаго ангидрида . . .	1,94 „
Натрія	2,80 „
Извести	0,09 „
Магnezіи	0,90 „
	<hr/>
	10,09 гр.

что соотвѣтствуетъ содержанію въ разсолѣ:

Хлористаго натрія . . .	7,16 гр.
Сѣрнокислаго кальція . .	0,22 „
„ магнія . . .	2,71 „
	<hr/>
	10,09 гр.

208. № 2-й. Хлора	4,28 гр.
Сѣрнаго ангидрида . . .	0,39 „
Натрія	2,77 „
Извести	0,22 „
Магnezіи	0,04 „
	<hr/>
	7,70 гр.

что соотвѣтствуетъ содержанію въ разсолѣ:

Хлористаго натрія . . .	7,05 гр.
Сѣрнокислаго кальція . .	0,53 „
„ магнія . . .	0,12 „
	<hr/>
	7,70 гр.

209. № 3-й. Хлора	5,470 гр.
Сѣрнаго ангидрида . . .	0,356 „
Натрія	3,540 „
Извести	0,240 „
Магнія	0,008 „
	<hr/>
	9,614 гр.

что соотвѣтствуетъ содержанію въ разсолѣ:

Хлористаго натрія . . .	9,010 гр.
Сѣрнокислаго кальція . .	0,580 „
„ магнія . . .	0,024 „
	<hr/>
	9,614 гр.

210. № 4-й. Хлора	4,40 гр.
Сѣрнаго ангидрида . . .	0,14 „
Натрія	2,80 „
Извести	0,16 „
Магнія	0,01 „
	<hr/>
	7,51 гр.

что соотвѣтствуетъ содержанію въ разсолѣ:

Хлористаго натрія	7,12 гр.
„ кальція	0,11 „
„ магнія	0,02 „
Сѣрноокислаго кальція	0,24 „
Избытокъ кислорода	0,02 „
	<hr/>
	7,51 гр.

211. № 5-й. Хлора. 3,64 гр.

Сѣрнаго ангидрида	0,66 „
Натрія.	2,08 „
Извести	0,35 „
Магнезіи.	0,31 „
	<hr/>
	7,04 гр.

что соотвѣтствуетъ содержанію въ разсолѣ:

Хлористаго натрія	5,29 гр.
„ магнія	0,57 „
Сѣрноокислаго кальція	0,85 „
„ магнія	0,24 „
Избытокъ кислорода	0,09 „
	<hr/>
	7,04 гр.

212. Разсолъ съ Минусинскаго самосадочнаго озера, Енисейской губерніи, въ 100 куб. см. содержитъ:

Хлора.	2,22 гр.
Сѣрнаго ангидрида	3,47 „
Натра	0,96 „
Натрія.	1,43 „
Извести	0,03 „
Магнезіи.	1,09 „
Органическихъ веществъ	1,31 „
	<hr/>
	10,51 гр.,

что соотвѣтствуетъ содержанію въ разсолѣ:

Хлористаго натрія	3,65 гр.
Сѣрноокислаго натрія	2,21 „
Сѣрноокислаго кальція	0,07 „
„ магнія	3,27 „
Органическихъ веществъ	1,31 „
	<hr/>
	10,51 гр.;

крѣпость разсола, при 22° Цельзія, по ареометру Боме 10°.

213. Разсолъ Абаканскаго завода, изъ Минусинскаго округа, въ 100 куб. см. содержитъ:

Хлора.	7,81 гр.
Сѣрнаго ангидрида . . .	0,73 „
Натрія	4,83 „
Извести	0,22 „
Магnezін.	0,41 „
	<hr/>
	14,00 гр.,

что соотвѣтствуетъ содержанію въ разсолѣ:

Хлористаго натрія	12,29 гр.
„ магнія.	0,47 „
Сѣрнокислаго кальція	0,53 „
„ магнія	0,63 „
Избытокъ кислорода	0,08 „
	<hr/>
	14,00 гр.;

крѣпость разсола, при 22° Ц., по ареометру Боме 12¹/₂°.

214. Разсолъ Тагарскаго завода, изъ Минусинскаго округа, въ 100 куб. см. содержитъ:

Хлора.	8,62 гр.
Сѣрнаго ангидрида. . . .	0,75 „
Натрія	4,48 „
Извести	0,53 „
Магnezін.	0,96 „
	<hr/>
	15,34 гр.,

что соотвѣтствуетъ содержанію въ разсолѣ:

Хлористаго натрія	11,39 гр.
„ магнія.	2,29 „
Сѣрнокислаго кальція	1,28 „
Избытокъ кислорода.	0,38 „
	<hr/>
	15,34 гр.;

крѣпость разсола, при 22° Ц., по ареометру Боме 13°.

215. Растворъ съ Алтайскаго солевареннаго завода, изъ Минусинскаго округа, въ 100 куб. см. содержитъ:

Хлора.	14,01 гр.
Сѣрнаго ангидрида . . .	2,25 „
Углекислоты	1,65 „
Натра	4,06 „
Натрія	9,04 „
	<hr/>
	31,01 гр.,

что соотвѣтствуетъ содержанію въ разсолѣ:

Хлористаго натрія . . .	23,04 гр.
-------------------------	-----------

Сѣрноокислаго натрія . . .	3,99 гр.
Углекислаго натрія . . .	3,98 „
	<hr/> 31,01 гр.;

крѣпость разсола, при 22° Ц., по Боме 25°.

216. Разсолъ, доставленный г. Потанинымъ изъ Монголіи, съ озера Гаюнъ-Норъ, въ 100 куб. см. содержитъ:

Хлора	1,30 гр.
Сѣрнаго ангидрида . . .	3,32 „
Натра	2,16 „
Натрія	0,80 „
Извести	0,39 „
Магнезіи	0,14 „
Окиси желѣза и глинозема	0,20 „
	<hr/> 8,31 гр.,

что соотвѣтствуетъ содержанію въ разсолѣ:

Хлористаго натрія . . .	2,10 кв.
Сѣрноокислаго натрія . .	4,64 „
Сѣрноокислаго кальція . .	0,95 „
„ магнія . . .	0,42 „
Окиси желѣза и глинозема	0,20 „
	<hr/> 8,31 гр.

217. Разсолъ, доставленный имъ-же, изъ Монголіи, съ озера Бага-Чикыръ, въ 100 куб. см. содержитъ:

Хлора	9,92 гр.
Сѣрнаго ангидрида . . .	4,79 „
Натра	1,83 „
Натрія	6,42 „
Извести	0,09 „
Магнезіи	1,15 „
	<hr/> 24,20 гр.,

что соотвѣтствуетъ содержанію въ разсолѣ:

Хлористаго натрія . . .	16,34 гр.
Сѣрноокислаго натрія . .	4,19 „
Сѣрноокислаго кальція . .	0,22 „
„ магнія . . .	3,45 „
	<hr/> 24,20 гр.

218. Маточный щелокъ съ Селенгинскаго завода, Верхнеудинскаго округа, Забайкальской области, въ 100 куб. см. содержитъ:

Хлора	18,77 гр.
Сѣрнаго ангидрида . . .	4,56 „

Натрія.	4,73 гр.
Магнезіи.	10,25 „
	<hr/>
	38,31 гр.,

что соотвѣтствуетъ содержанію въ маточномъ щелоѣ:

Хлористаго натрія	12,06 гр.
„ магнія	15,31 „
Сѣрноокислаго магнія	6,84 „
Избытокъ кислорода	4,10 „
	<hr/>
	38,31 гр.

219. Маточный щелоѣ съ Абаканскаго завода, Минусинскаго округа, въ 100 куб. см. содержитъ:

Хлора.	18,31 гр.
Сѣрнаго ангидрида	6,08 „
Натрія	4,33 „
Магнезіи.	9,59 „
Окиси желѣза и глинозема	0,06 „
	<hr/>
	38,37 гр.,

что соотвѣтствуетъ содержанію въ маточномъ щелоѣ:

Хлористаго натрія	11,01 гр.
„ магнія	15,56 „
Сѣрноокислаго магнія	9,12 „
Окиси желѣза и глинозема	0,06 „
Избытокъ кислорода	2,62 „
	<hr/>
	38,37 гр.

220. Маточный щелоѣ съ Тагарскаго завода, Минусинскаго округа, въ 100 куб. см. содержитъ:

Хлора	21,68 гр.
Сѣрнаго ангидрида	3,12 „
Натрія	13,45 „
Извести	0,04 „
Магнезіи	2,04 „
	<hr/>
	40,33 гр.,

что соотвѣтствуетъ содержанію въ маточномъ щелоѣ:

Хлористаго натрія	34,21 гр.
Хлористаго магнія	1,23 „
Сѣрноокислаго кальція	0,10 „
Сѣрноокислаго магнія	4,59 „
Кислорода въ избыткѣ отъ хлора	0,20 „
	<hr/>
	40,33 гр.

Минеральныя воды.

221. Дарасунская минеральная вода, изъ Забайкальской области, Акшинскаго округа, въ 1,000 куб. см. содержитъ твердаго остатка 0,7280 гр. въ которомъ заключается:

Хлора	0,0135 гр.
Сѣрнаго ангидрида	0,0142 „
Углекислоты соединенной	0,2058 „
Натра	0,0012 „
Натрія	0,0087 „
Окиси калия	0,0077 „
Извести	0,1702 „
Магnezи	0,0040 „
Заkиси желѣза	0,1162 „
Глинозема	0,0374 „
Органическихъ веществъ	0,1123 „
Веществъ нерастворимыхъ въ <i>HCl</i>	0,0378 „
	<hr/>
	0,7280 гр.,

что соотвѣтствуетъ содержанію въ твердомъ остаткѣ:

Хлористаго натрія	0,0222 гр.
Сѣрнокислаго натрія	0,0027 „
Сѣрнокислаго калия	0,0142 „
Сѣрнокислаго кальція	0,0105 „
Углекислаго кальція	0,2963 „
Углекислаго магнiя	0,0084 „
Углекислой закиси желѣза	0,1872 „
Глинозема	0,0374 „
Органическихъ веществъ	0,1123 „
Веществъ нерастворимыхъ въ <i>HCl</i>	0,0378 „
	<hr/>
	0,7280 гр.

222. Минеральная вода, доставленная г. Плетьухинымъ, безъ объявленія мѣстности, въ 1000 куб. см. содержитъ твердаго остатка 0,3506 грамма, въ которомъ заключается:

Хлора	0,0018 гр.
Углекислоты соединенной	0,1157 „
Натра	0,0109 „
Натрія	0,0012 „
Окиси калия	0,0023 „
Извести	0,0740 „
Магnezи	0,0180 „
Заkиси желѣза	0,0477 „

Органическихъ веществъ	0,0580 гр.
Веществъ нерастворим. въ <i>HCl</i>	0,0210 „
	<hr/>
	0,3506 гр.

что соотвѣтствуетъ содержанію въ твердомъ остаткѣ:

Хлористаго натрія	0,0030 гр.
Углекислаго натрія	0,0186 „
Углекислаго калия	0,0033 „
Углекислаго кальція	0,1321 „
Углекислаго магнія	0,0378 „
Углекислой закиси желѣза.	0,0768 „
Органическихъ веществъ	0,0580 „
Веществъ не растворим. въ сол. к.	0,0210 „
	<hr/>
	0,3506 гр.

223—224. Два образца минеральной воды изъ Забайкальской области, съ притоковъ рѣки Джергея, доставленные докторомъ Козикомъ; въ 1000 куб. см. вода содержитъ

223. № 1. Твердаго остатка 0,2290 грамма, въ которомъ заключается:

Хлора	0,0094 гр.
Сѣрнаго ангирита	0,0068 „
Углекислоты соединенной	0,0779 „
Натра	0,0183 „
Натрія	0,0060 „
Извести	0,0579 „
Магнезіи	0,0211 „
Органическихъ веществъ	0,0036 „
Веществъ не растворим. въ <i>HCl</i>	0,0280 „
	<hr/>
	0,2290 гр.,

что соотвѣтствуетъ содержанію въ твердомъ остаткѣ:

Хлористаго натрія	0,0154 гр.
Сѣрноокислаго натрія	0,0121 „
Углекислаго натрія	0,0222 „
Углекислаго кальція	0,1034 „
Углекислаго магнія	0,0443 „
Органическихъ веществъ	0,0036 „
Веществъ не растворим. въ <i>HCl</i>	0,0280 „
	<hr/>
	0,2290 гр.

224. № 2. Твердаго остатка 0,2462 грамма, въ которомъ заключается:

Хлора	0,0084 гр.
Сѣрнаго ангидрида	0,0054 „

Углекислоты соединенной	0,0928 гр.
Натра	0,0392 „
Натрія	0,0053 „
Извести	0,0453 „
Магнезіи	0,0293 „
Органическихъ веществъ	0,0005 „
Веществъ не растворим. въ <i>HCl</i>	0,0200 „
	<hr/>
	0,2462 гр.,

что соотвѣтствуетъ содержанію въ твердомъ остаткѣ:

Хлористаго натрія	0,0137 гр.
Сѣрноокислаго натрія	0,0095 „
Углекислаго натрія	0,0601 „
Углекислаго кальція	0,0809 „
Углекислаго магнія	0,0615 „
Органическихъ веществъ	0,0005 „
Веществъ не растворим. въ <i>HCl</i>	0,0200 „
	<hr/>
	0,2462 гр.

225. Минеральная вода изъ источника Аленгой, Троицкосавскаго округа, Забайкальской области, доставленная докторомъ Козикомъ, въ 1,000 куб. см. содержитъ твердаго остатка 1,0110 грамма, въ которомъ заключается:

Хлора	0,0087 гр.
Углекислоты	0,3930 „
Натра.	0,0641 „
Натрія	0,0056 „
Окиси калия.	0,0535 „
Извести.	0,3150 „
Магнезіи.	0,0575 „
Закиси желѣза	0,0196 „
Глинозема	0,0600 „
Органическихъ веществъ	0,0073 „
Веществъ нерастворим. въ <i>HCl</i>	0,0267 „
	<hr/>
	1,0110 гр.

что соотвѣтствуетъ содержанію въ твердомъ остаткѣ:

Хлористаго натрія	0,0143 гр.
Углекислаго натрія	0,1096 „
Углекислаго калия	0,0784 „
Углекислаго кальція	0,5625 „
Углекислаго магнія	0,1207 „

Углекислой закиси желѣза.	0,0315 гр.
Глинозема	0,0600 „
Органическихъ веществъ.	0,0073 „
Веществъ нерастворим. въ <i>HCl</i>	0,0267 „
	<hr/>
	1,0110 гр.

226. Минеральная вода изъ источника Капчигиръ, Троицкосавскаго округа, Забайкальской области, доставленная имъ же, въ 1,000 куб. см. содержитъ 1,5077 грамма твердаго остатка, въ которомъ заключается:

Хлора	0,0032 гр.
Углекислоты	0,6766 „
Натра	0,0357 „
Натрія	0,0020 „
Окиси калия	0,0042 „
Извести	0,6158 „
Магнезін	0,1506 „
Глинозема	0,0018 „
Органическихъ веществъ.	0,0082 „
Веществъ нерастворим. въ <i>HCl</i>	0,0096 „
	<hr/>
	1,5077 гр.,

что соотвѣтствуетъ содержанію въ твердомъ остаткѣ:

Хлористаго натрія	0,0052 гр.
Углекислаго натрія	0,0610 „
Углекислаго калия	0,0061 „
Углекислаго кальція	1,0996 „
Углекислаго магнезія	0,2162 „
Глинозема	0,0018 „
Органическихъ веществъ	0,0082 „
Веществъ нерастворим. въ <i>HCl</i>	0,0096 „
	<hr/>
	1,5077 гр.

227. Минеральная вода изъ источника Малоссонъ, Троицкосавскаго округа, Забайльскаго округа, доставленная имъ же, въ 1,000 куб. см. содержитъ 0,5943 грамма твердаго остатка, въ которомъ заключается:

Хлора	0,0079 гр.
Углекислоты	0,2605 „
Натра	0,0343 „
Натрія	0,0051 „
Окиси калия	0,0104 „
Извести	0,1671 „
Магнезіи	0,0881 „
Закиси желѣза.	0,0053 „
Глинозема	0,0032 „

Органическихъ веществъ	0,0010 гр.
Веществъ нерастворим. въ <i>HCl</i>	0,0114 „
	<hr/> 0,5943 гр.

что соотвѣтствуетъ содержанію въ твердомъ остаткѣ:

Хлористаго натрія	0,0130 гр.,
Углекислаго натрія	0,0586 „
Углекислаго калия	0,0152 „
Углекислаго кальція	0,2984 „
Углекислаго магнія	0,1850 „
Углекислой закиси желѣза	0,0085 „
Глинозема	0,0032 „
Органическихъ веществъ	0,0010 „
Веществъ нерастворим. въ <i>HCl</i>	0,0114 „
	<hr/> 0,5943 гр.

228. Минеральная вода изъ источника Хосуртой, Троицкосавскаго округа, Забайкальской области, доставленная имъ же, въ 1,000 куб. см. содержитъ 0,6753 грамма твердаго остатка, въ которомъ заключается:

Хлора	0,0082 гр.
Сѣрнаго ангидрида	0,0198 „
Углекислоты	0,2333 „
Натра	0,0041 „
Натрія	0,0054 „
Окиси калия	0,0252 „
Извести	0,2789 „
Магнезіи	0,0098 „
Органическихъ веществъ	0,0616 „
Веществъ нерастворимыхъ въ <i>HCl</i>	0,0290 „
	<hr/> 0,6753 гр.,

что соотвѣтствуетъ содержанію въ твердомъ остаткѣ:

Хлористаго натрія	0,0136 гр.
Сѣрноокислаго натрія	0,0094 „
Сѣрноокислаго калия	0,0316 „
Углекислаго калия	0,0118 „
Углекислаго кальція	0,4980 „
Углекислаго магнія	0,0203 „
Органическихъ веществъ	0,0616 „
Веществъ нерастворимыхъ въ <i>HCl</i>	0,0290 „
	<hr/> 0,6753 гр.

229. Минеральная вода изъ источника Мангиртой, Троицкосавскаго
горн. журн. 1899. Т. II, кн. 4.

округа, Забайкальской области, доставленная имъ же, въ 1,000 куб. см. содержать 0,1558 грамма твердаго остатка, въ которомъ заключается:

Хлора	0,0009 гр.
Сѣрнаго ангидрида	0,0037 „
Углекислоты	0,0364 „
Натра	0,0209 „
Натрія	0,0006 „
Извести	0,0022 „
Магnezин	0,0002 „
Записи желѣза	0,0356 „
Глинозема	0,0063 „
Органическихъ веществъ	0,0240 „
Веществъ нерастворим. въ <i>HCl</i>	0,0250 „
	<hr/>
	0,1558 гр.,

что соотвѣтствуетъ содержанію въ твердомъ остаткѣ:

Хлористаго натрія	0,0015 гр.
Сѣрноокислаго натрія	0,0066 „
Углекислаго натрія	0,0308 „
Углекислаго кальція	0,0039 „
Углекислаго магнія	0,0004 „
Углекислой записи желѣза	0,0573 „
Глинозема	0,0063 „
Органическихъ веществъ	0,0240 „
Веществъ нерастворим. въ <i>HCl</i>	0,0250 „
	<hr/>
	0,1558 гр.

Три образца минеральной воды изъ Ниловой пустыни, Иркутскаго округа, доставленные В. П. Сукачевымъ, въ 1,000 куб. см. содержатъ:

230. № 1-й. Твердаго остатка 0,9221 грамма, въ которомъ заключается:

Хлора	0,0198 гр.
Сѣрнаго ангидрида	0,4075 „
Углекислоты	0,0412 „
Натра	0,2543 „
Натрія	0,0128 „
Извести	0,1020 „
Магnezин	0,0044 „
Глинозема	0,0168 „
Органическихъ веществъ	0,0245 „
Веществъ нерастворим. въ <i>HCl</i>	0,0388 „
	<hr/>
	0,9221 гр.

что соотвѣтствуетъ содержанію въ твердомъ остаткѣ:

Хлористаго натрія	0,0326 гр.
Сѣрноокислаго натрія	0,5824 „
Сѣрноокислаго кальція	0,1350 „
Углекислаго кальція	0,0828 „
Углекислаго магнія	0,0092 „
Глинозема	0,0168 „
Органическихъ веществъ	0,0245 „
Веществъ нерастворим. въ <i>HCl</i>	0,0388 „
	<hr/>
	0,9221 гр.

231. № 2-й. Твердаго остатка 0,1739 грамма, въ которомъ заключается

Сѣрнаго ангидрида	0,0114 гр.
Углекислоты	0,0581 „
Натра	0,0180 „
Извести	0,0496 „
Магнезіи	0,0116 „
Глинозема	0,0008 „
Органическихъ веществъ	0,0040 „
Веществъ нерастворимыхъ въ <i>HCl</i>	0,0204 „
	<hr/>
	0,1739 гр.

что соотвѣтствуетъ содержанію въ твердомъ остаткѣ:

Сѣрноокислаго натрія	0,0202 %
Углекислаго натрія	0,0157 „
Углекислаго кальція	0,0885 „
„ магнія	0,0243 „
Глинозема	0,0008 „
Органическихъ веществъ	0,0040 „
Веществъ нерастворимыхъ въ <i>HCl</i>	0,0204 „
	<hr/>
	0,1739 гр.

232. № 3-й. Твердаго остатка 0,1715 грамма, въ которомъ заключается

Хлора	0,0009 гр.
Сѣрнаго ангидрида	0,0129 „
Углекислоты	0,0528 „
Натра	0,0189 „
Натрія	0,0005 „
Извести	0,0393 „
Магнезіи	0,0138 „
Закиси желѣза	0,0007 „
Глинозема	0,0006 „
Органическихъ веществъ	0,0111 „
Веществъ нерастворимыхъ въ <i>HCl</i>	0,0200 „
	<hr/>
	0,1715 гр.

что соотвѣтствуетъ содержанію въ твердомъ остаткѣ:

Хлористаго натрія	0,0014 гр.
Сѣрноокислаго натрія	0,0229 „
Углекислаго натрія	0,0152 „
Углекислаго кальція	0,0702 „
„ магнія	0,0290 „
Углекислой закиси желѣза	0,0011 „
Глинозема	0,0006 „
Органическихъ веществъ	0,0111 „
Веществъ нерастворимыхъ въ <i>HCl</i> .	0,0200 „
	<hr/>
	0,1715 гр.

233. Минеральная вода Кукинскаго источника, изъ Забайкальской области, съ восточнаго склова Яблоноваго хребта, по рѣчкѣ „Кислый ключъ“, близъ деревни Жибкашиной, доставленная горнымъ инженеромъ Обручевымъ, въ 1000 куб. см. содержитъ 1,3391 грамма сухого остатка, въ которомъ заключается:

Хлора	0,0670 гр.
Сѣрнаго ангидрида	0,0902 „
Углекислоты	0,3964 „
Натра.	0,0915 „
Натрія	0,0434 „
Извести.	0,1640 „
Магnezіи	0,2290 „
Закиси желѣза.	0,0008 „
Глинозема.	0,0028 „
Кремнезема	0,0210 „
Органическихъ веществъ .	0,2330 „
	<hr/>
	1,3391 гр.,

что соотвѣтствуетъ содержанію въ твердомъ остаткѣ:

Хлористаго натрія.	0,1104 гр.
Сѣрноокислаго натрія	0,1601 „
Углекислаго натрія	0,0369 „
Углекислаго кальція	0,2928 „
„ магнія	0,4809 „
Углекислой закиси желѣза.	0,0012 „
Глинозема	0,0028 „
Кремнезема	0,0210 „
Органическихъ веществъ .	0,2330 „
	<hr/>
	1,3391 гр.

234. Минеральная вода Каргинскаго источника, Баргузинскаго округа,

доставленная окружнымъ инженеромъ Западно-Забайкальскаго горнаго округа, въ 1000 куб. см. содержитъ 0,9309 грамма твердаго остатка, въ которомъ заключается:

Хлора	0,0135 гр.
Сѣрнаго ангидрида	0,0142 „
Углекислоты.	0,2016 „
Натра	0,0009 „
Натрія	0,0087 „
Извести.	0,1702 „
Магнезіи	0,0040 „
Заиси желѣза	0,1155 „
Глинозема	0,0814 „
Кремнезема	0,1008 „
Органическихъ веществъ	0,1823 „
Веществъ нерастворимыхъ въ <i>HCl</i>	0,9378 „
	<hr/>
	0,0309 гр.,

что соотвѣтствуетъ содержанію въ твердомъ остаткѣ:

Хлористаго натрія	0,0222 гр.
Сѣрноокислаго натрія	0,0021 „
Сѣрноокислаго кальція	0,0221 „
Углекислаго кальція	0,2877 „
„ магіи	0,0084 „
„ заиси желѣза	0,1861 „
Глинозема.	0,0814 „
Кремнезема	0,1008 „
Органическихъ веществъ	0,1823 „
Веществъ нерастворимыхъ въ <i>HCl</i>	0,0378 „
	<hr/>
	0,9309 гр.

Минеральныя воды Ямаровскаго источника, Забайкальской области, Верхнеудинскаго округа, изъ колодцевъ №№ 1-й и 3-й, доставленныя горнымъ инженеромъ Ревкевичемъ, въ 1,000 куб. см. содержатъ:

235. № 1-й (изъ колодца № 1-й). Твердаго остатка 0,9098 грамма, въ которомъ заключается:

Хлора	0,0099 гр.
Сѣрнаго ангидрида	0,0194 „
Углекислоты	0,4213 „
Натра	0,0721 „
Натрія	0,0064 „
Извести	0,0784 „
Магнезіи	0,2887 „

Заиси желѣза	0,0028 гр.
Веществъ нерастворимыхъ въ HCl .	0,0108 „
	<hr/> 0,9098 гр.,

что соотвѣтствуетъ содержанію въ твердомъ остаткѣ:

Хлористаго натрія	0,0163 гр.
Сѣрноокислаго натрія	0,0344 „
Углекислаго натрія	0,0976 „
Углекислаго кальція	0,1400 „
Углекислаго магнія	0,6062 „
Углекислой заиси желѣза	0,0045 „
Веществъ нерастворимыхъ въ HCl .	0,0108 „
	<hr/> 0,9098 гр.

236. № 2-й (изъ колодца № 3-й). Твердаго остатка 1,0649 грамма, въ которомъ заключается:

Хлора	0,0155 гр.
Сѣрнаго ангидрида	0,0331 „
Углекислоты	0,4380 „
Натра	0,1377 „
Натрія	0,0100 „
Извести	0,2640 „
Магнезіи	0,1368 „
Заиси желѣза	0,0010 „
Веществъ нерастворимыхъ въ HCl .	0,0288 „
	<hr/> 1,0649 гр.,

что соотвѣтствуетъ содержанію въ твердомъ остаткѣ:

Хлористаго натрія	0,0255 гр.
Сѣрноокислаго натрія	0,0588 „
Углекислаго натрія	0,1915 „
Углекислаго кальція	0,4714 „
Углекислаго магнія	0,2873 „
Углекислой заиси желѣза	0,0016 „
Веществъ нерастворимыхъ въ HCl .	0,0288 „
	<hr/> 1,0649 гр.

237. Минеральная вода изъ источника близъ села Тункинскаго, Иркутскаго округа, доставленная г. Дорофѣевымъ, въ 1,000 куб. см. содержитъ 0,9419 грамма твердаго остатка, въ которомъ заключается:

Хлора	0,0190 гр.
Сѣрнаго ангидрида	0,1510 „
Углекислоты	0,2611 „
Натра	0,1300 „

Натрія	0,0120 гр.
Извести	0,2800 „
Магnezіи	0,0290 „
Окиси желѣза и глинозема	0,0050 „
Кремнезема	0,0180 „
Органическихъ веществъ	0,0368 „
	<hr/>
	0,9419 гр.,

что соотвѣтствуетъ содержанію въ твердомъ остаткѣ:

Хлористаго натрія	0,0310 гр.
Сѣрноокислаго натрія	0,2680 „
Углекислаго натрія	0,0222 „
Углекислаго кальція	0,5000 „
Углекислаго магнія	0,0609 „
Окиси желѣза и глинозема	0,0050 „
Кремнезема	0,0180 „
Органическихъ веществъ	0,0368 „
	<hr/>
	0,9419 гр.

238. Минеральная вода изъ желѣзнаго ключа въ верховьяхъ рѣки Зотхынъ, въ Прибайкальѣ, Иркутской губерніи, доставленная В. А. Обручевымъ, въ 1,000 куб. см. содержитъ 0,8272 грамма твердаго остатка, въ которомъ заключается:

Хлора	0,0497 гр.
Сѣрнаго ангидрида	0,0031 „
Углекислоты	0,2192 „
Натра	0,0274 „
Натрія	0,0322 „
Извести	0,0891 „
Магnezіи	0,0051 „
Заиси желѣза	0,2060 „
Глинозема	0,0721 „
Кремнезема	0,0333 „
Органическихъ веществъ	0,0900 „
	<hr/>
	0,8272 гр.,

что соотвѣтствуетъ содержанію въ твердомъ остаткѣ:

Хлористаго натрія	0,0819 гр.
Сѣрноокислаго натрія	0,0055 „
Углекислаго натрія	0,0427 „
Углекислаго кальція	0,1591 „
Углекислаго магнія	0,0107 „
Углекислой заиси желѣза	0,3319 „
Глинозема	0,0721 „

Кремнезема	0,3033 гр.
Органическихъ веществъ	0,0900 „
	<hr/>
	0,8272 гр.

Анализы минеральныхъ водъ производились по слѣдующему способу: 1000 куб. сант. отфильтрованной воды выпаривались въ тарированной платиновой чашкѣ до-суха; полученный твердый остатокъ нагрѣвался въ воздушной банѣ при 130° Ц. въ продолженіе часа и затѣмъ взвѣшивался; вѣсъ его служилъ контролемъ анализа. Затѣмъ его смачивали соляной кислотой, выпаривали до-суха, снова смачивали соляной кислотой и водой, до растворенія растворимыхъ частей, и отфильтровывали кремнеземъ; желѣзо и глиноземъ осаждали изъ раствора амміакомъ, известь — щавелево-кислымъ аммоніемъ и магнезію. Щелочи, сѣрную кислоту и хлоръ опредѣляли изъ отдѣльныхъ порцій воды обыкновенными способами.

Такъ какъ количество свободной угольной кислоты не могло быть опредѣлено въ лабораторіи, то при расчетѣ соединений всѣ углекислыя соли принимались за среднія, и расчеты велись относительно сухого остатка, принимая за правило, что хлоръ соединяется съ натріемъ, избытокъ его съ калиемъ, затѣмъ съ магниемъ и, наконецъ, съ кальціемъ и желѣзомъ.

Сѣрная кислота соединялась также со щелочами, когда не доставало хлора для ихъ насыщенія, и далѣе съ кальціемъ, магниемъ и желѣзомъ. Угольная кислота соединялась съ кальціемъ и магниемъ послѣ всѣхъ другихъ комбинацій.

Различныя изслѣдованія.

Четыре образца мергелистыхъ известняковъ изъ деревня Олхи, Смоленской волости, Иркутскаго округа, доставленные г. Яковкинымъ, содержатъ:

239. № 1-й.	Извести	21,65 %
	Магнезіи	11,24 „
	Глинозема	0,88 „
	Нерастворимаго остатка .	<hr/> 26,25 „
240. № 2-й.	Извести	18,24 „
	Магнезіи	23,13 „
	Глинозема	5,75 „
	Нерастворимаго остатка .	<hr/> 18,74 „
244. № 3-й.	Извести	16,77 „
	Магнезіи	11,06 „
	Глинозема	1,16 „
	Нерастворимаго остатка .	<hr/> 25,60 „
242. № 4-й.	Извести	21,48 „
	Магнезіи	17,86 „

Глинозема	5,36%
Нерастворимаго остатка	2,65 „
	<hr/>

Известняки оказались необладающими гидравлическими свойствами.

243. Образецъ глины изъ Оекской волости, Иркутскаго округа, доставленный управленіемъ Николаевского желѣзнодорожнаго завода, содержать

Кремнезема	59,18 %
Глинозема	20,14 „
Извести	0,84 „
Окиси желѣза	9,75 „
Калія	5,57 „
Влажности	4,35 „
	<hr/>
	99,83 %

Глина не огнеупорна.

Пять монеть отъ судебного слѣдователя Иркутскаго округа, г. Се-ребренникова, оказались содержащими:

244. № 1-й. Монета 15-ти-копѣчнаго достоинства:

Свинца	41,76%
Олова	57,53 „
	<hr/>
	99,29%

245. № 2-й. Монета 15-ти копѣчнаго достоинства:

Свинца	41,78%
Олова	57,53 „
	<hr/>
	99,31%

246. № 3-й. Монета 15-ти-копѣчнаго достоинства:

Свинца	37,53%
Олова	61,39 „
	<hr/>
	98,92%

247. № 4-й. Монета 10-ти-копѣчнаго достоинства:

Свинца	38,96%
Олова	61,95 „
	<hr/>
	100,91%

248. № 5-й. Монета 20-ти-копѣчнаго достоинства:

Серебра	50%
Лигатуры	50 „
	<hr/>
	100%

249. Китайскій бурханъ, изображающій „Эрлинъ-Номана“, вѣсомъ 3 фунта 48 золот., доставленный г. Гомбоевымъ, оказался содержащимъ 35,68% чистаго золота.



250. Серебряный сплавъ, вѣсомъ 1 пудъ 15 фун., найденный послѣ пожара въ 1879 году въ Владиміровской церкви города Иркутска, оказался содержащимъ въ 1000 частяхъ:

Серебра	795,5
Золота	9,5
Лигатуры	195,0
	<hr/>
	1,000,0

251. Кусокъ металла, доставленный земскимъ засѣдателемъ 1-го участка Иркутскаго округа, оказался содержащимъ:

Мѣди	79,00 %
Цинка	1,98 „
Олова	15,40 „
Свинца	3,00 „
Желѣза	0,60 „
	<hr/>
	99,98 %

252. Серебряный сплавъ, вѣсомъ 9 ф. 81 зол., оставшійся послѣ пожара церкви въ селѣ Шимковскомъ, доставленный г. Яковкинымъ, содержалъ въ 1000 частяхъ:

Серебра	785
Золота	4
Лигатуры	211
	<hr/>
	1000

253. Серебряный слитокъ, вѣсомъ 4 ф. 14 зол., полученный отъ сплава 16-ти серебряныхъ старыхъ вещей, принадлежащихъ Иркутской Архангельской церкви, оказался содержащимъ:

Серебра	748
Золота	6
Лигатуры	246
	<hr/>
	1000

Въ дополненіе къ настоящему отчету необходимо присовокупить краткія свѣдѣнія объ обработкѣ золотосодержащихъ соровъ и шлаковъ, предварительныя испытанія которыхъ на содержаніе драгоцѣнныхъ металловъ уже были описаны въ отчетѣ Иркутской лабораторіи, напечатанномъ въ ноябрьской книжкѣ „Горнаго Журнала“ за 1886 годъ.

Съ основанія въ 1871 году лабораторіи постепенно накопилось значительное количество шлаковъ, обломковъ тиглей и печныхъ выломковъ, заключавшихъ золото, которое Горнымъ Департаментомъ было признано казенной собственностью. Послѣдовавшимъ въ февралѣ 1884 года распоряже-

ніемъ г. Министра Государственныхъ Имуществъ на обязанность управленія лабораторіи возлагались: выборъ наилучшихъ способовъ обработки соровъ, соображенія о количествѣ заключающагося въ нихъ золота и о расходахъ, необходимыхъ на техническія операціи для его извлеченія.

Для опредѣленія содержанія золота въ 1884 году было обработано дробленіемъ и промывкою 100 пудовъ и получено 1 ф. 4 зол. лигатурнаго золота 76¹/₆ пробы, при расходѣ въ 104 рубля. Опытъ этотъ былъ повторенъ въ 1885 году надъ обработкой 200 пудовъ такихъ же соровыхъ остатковъ, изъ которыхъ добыто 1 ф. 5 зол. золота 84¹/₆ пробы, съ расходомъ въ 160 руб.

Въ виду разницы въ результатахъ, указывавшихъ на неравномѣрность распредѣленія золота въ сорахъ и шлакахъ, управлявшій лабораторіей, г. Шамаринъ, ходатайствовалъ и продолженіи въ 1886 г. опытовъ надъ обработкой еще 300 пудовъ, чтобы болѣе точно опредѣлить среднее содержаніе золота въ общей массѣ соровъ. Описаніе опытовъ („Горный Журналъ“, ноябрь, 1886 г.) заключалось поясненіемъ, что при имѣвшихся въ лабораторіи средствахъ обработку можно вести только въ малыхъ размѣрахъ; для болѣе же обширнаго производства необходимы новыя сооруженія, при устройствѣ которыхъ и при уплатѣ за рабочій трудъ и матеріалы, стоимость добычи изъ соровъ золота обойдется не менѣе двухъ рублей за золотникъ.

Предполагавшіеся въ 1886 году опыты не производились, вслѣдствіе отставки управляющаго, и были отложены, въ виду необходимости выполненія ремонтныхъ работъ; но въ то же время вырабатывались проекты возможно удовлетворительныхъ и недорогихъ устройствъ и способовъ обработки.

Въ концѣ 1889 года на остатки отъ кредита операціонной смѣты были приобрѣтены за двѣ тысячи рублей отъ Николаевского завода приготовленные по заказу: пятицилиндровая паровая машина съ котломъ и дробильные чугунныя бѣгуны съ приводами.

Въ 1890 году, на ассигнованныя Горнымъ Департаментомъ четыре тысячи рублей, было построено крытое желѣзомъ фахверковое помѣщеніе для установка котла и машины и небольшая фабрика для бѣгуновъ, золотопромывальнаго шлюза и разныхъ приборовъ для сокращенія шлиховъ и шламовъ. Всѣ эти устройства, съ установомъ машинъ и приборовъ и съ платою за работы и матеріалы, обошлись въ 3,254 руб. 12 коп. и потомъ за обработку соровъ уплачено 745 руб. 60 коп., всего 3,999 руб. 72 коп.

Обработка соровъ продолжалась съ 28 мая 1890 года до 20 сентября. Въ это время было промыто 7,600 п. остатковъ и до 1,500 пудовъ обогащенныхъ на шпигелютенахъ шлиховъ и шламовъ. Промывку начинали съ 7 часовъ утра, чтобы оканчивать къ 4 часамъ пополудни, пропускаая чрезъ чашу бѣгуновъ отъ 150 до 300 пудовъ соровъ подъ наблюденіемъ горнаго инженера (лаборанта) и одного изъ служащихъ въ лабораторіи. По окончаніи дневной промывки, при сборѣ золота изъ чаши бѣгуновъ, съ головки шлюза и промывки матеріаловъ на доводномъ вальгердѣ присутствовали по возможности всѣ техническіе служащіе лабораторіи. Раздробленные и мелко истер-

тые въ чашѣ бѣгуновъ сора съ большимъ количествомъ воды поступали на шлюзы, длиною въ 400 футовъ, покрытые на первой половинѣ толстымъ сукномъ и на второй посеребренными амальгамированными листами. Шлюзъ по длинѣ былъ раздѣленъ брусками на три параллельныя части, изъ которыхъ средняя назначалась для ходьбы рабочихъ при съемкѣ и настилкѣ сукна на крайнія отдѣленія. Вообще, работы велись въ томъ же порядкѣ, какъ это дѣлается на уральскихъ фабрикахъ. Вода для промывки подавалась изъ 14 аршинной глубины колодца чугуномъ давящимъ насосомъ доставлявшимъ ее отъ канатнаго привода паровой машины въ ларь до 50 куб. арш. вмѣстимости. Мѣдные листы, впрочемъ, пришлось убрать и замѣнить также сукномъ, потому что при температурѣ воды въ $+4^{\circ}$ R. улавливающее дѣйствіе ртути было неудовлетворительно, а терявшаяся съ листовъ, хотя и въ незначительномъ количествѣ, амальгама вредила точности пробъ на содержаніе золота въ концентратахъ. Стекавшіе съ шлюза и доводного вашгерда шлихи и шламы спускались въ общій резервуаръ, изъ котораго подъемнымъ десяти фунтоваго діаметра колесомъ переводились по желобу на шесть шпиглутеновъ, а муть изъ послѣднихъ пропускалась затѣмъ черезъ семь отдѣленій лабиринта. Концентрированные шлихи и шламы складывались въ особыя стойла, возможно часто пробовались на содержаніе золота и поступали въ повторительную промывку на шлюзѣ и отсадку въ шпиглутенахъ и лабиринтахъ. Собираемые при окончаніи дневной работы концентраты на практикѣ оказалось болѣе цѣлесообразнымъ подвергать промывкѣ на вашгердѣ не сполна, но только для того, чтобы удалить избытокъ землистыхъ примѣсей, не потерять мелкаго, пылеобразнаго золота. Для этого промытый матеріалъ собирали на желѣзные листы, затѣмъ просушивали и для раздѣленія по крупности пропускали чрезъ три мѣдныхъ сита съ отверстіями въ 3, 2 и 1 миллиметръ и еще черезъ шелковое сито. Сорта, не прошедшіе чрезъ первыя три сита, очищались отъ желѣза магнитомъ и щипчиками отъ корольковъ мѣди, свинца и олова, а затѣмъ съ бурой и селитрой поступали въ плавку на лигатурное золото. Менѣе чистые, средней крупности сорта, смѣшанные съ шлакующими флюсами, сплавлялись съ глетомъ въ графитовыхъ тигляхъ и веркблей обрабатывался купелляціей въ парочно для этого устроенномъ маленькомъ трейбофенѣ. По окончаніи обработки соровъ, полученные въ разное время слитки были сплавлены въ одинъ общій слитокъ, вѣсомъ 2 пуда 6 фунт. 53 зол., 800-й пробы, и стоимостью металлическихъ 24,690 рублей 77 копѣекъ.

Затѣмъ, оставалось еще около 19 пудовъ мельчайшаго матеріала изъ шелковыхъ ситъ, содержавшаго по пробамъ до 17 фунтовъ золота, и который слѣдовало также обрабатывать сплавомъ съ глетомъ и купелляціей.

Вслѣдствіе невозможности пріобрѣсть въ Иркутскѣ необходимое количество глета, онъ былъ выписанъ изъ Нерчинскаго округа, но отъ замедленія доставки операція извлеченія золота была окончена въ мартъ 1891 г., при чемъ получено 20 фунт. 74 золотн. золота 831,5 пробы, 12,45 ф. серебра и

44,0 ф. лигатуры, стоимостью металлическихъ 6,148 руб. 86 коп., при расходахъ въ 486 руб. 6 коп. изъ смѣтнаго кредита лабораторіи.

Къ 1893 году снова накопился стоившій обработки запасъ соровъ и шлаковъ и, кромѣ того, имѣлось до 4,600 пудовъ оборотныхъ шлиховъ и шламовъ, содержащихъ по пробамъ около 4 фунтовъ, и изъ всего оказывалось возможнымъ добыть не менѣе 30 фунтовъ золота.

Поэтому, вслѣдствіе представленія начальника Иркутскаго Горнаго Управленія, Горный Департаментъ ассигновалъ 2,000 рублей на обработку шлиховъ и шлаковъ и получено изъ нихъ лигатурнаго золота 1 пудъ 6 ф. 75 зол., стоимостью металлическихъ 14,424 руб. 96 коп.

Способъ обработки нѣсколько отличался отъ предыдущаго и состоялъ въ дробленіи соровъ подъ бѣгунами, откуда матеріалы прямо проходили черезъ три концентратора съ восходящимъ токомъ воды и одинъ шишч-кастенъ, а изъ нихъ убогіе шламы поступали въ отдѣленія лабиринта. Обогащенные шлихи выпускались въ 4 собирательныхъ ящика для послѣдующаго сокращенія на штоссгердѣ, а шлюзы съ сукнами служили только для улавливанія золота изъ шламовъ, ухотившихъ съ доводного вашгерда.

Такимъ образомъ, отъ операций обработки соровъ въ 1890, 1891 и 1893 годахъ было получено 3 пуда 34 фунта 9 золотниковъ металла, заключавшаго 3 пуда 6 фунт. 16 золотн. 18 долей чистаго золота и 15 фунт. 2 золотн. серебра, стоимостью металлическихъ 45,183 рубля 59 коп. Кромѣ того, въ пользу казны остались хорошая 5 сильная машина, съ исправнымъ котломъ, и бѣгуны съ приводами, установленные въ удобныхъ помѣщеніяхъ, которыя при незначительныхъ расходахъ легко превратить въ постоянно готовую къ работѣ опытную фабрику.

Въ заключеніе настоящаго отчета прилагаются свѣдѣнія о количествахъ шлихового золота, постунавшаго для сплава въ Иркутскую лабораторію, и полученнаго лигатурнаго съ 1886 по 1898 годъ.

Доставлено и сплавлено шлихо- вого золота.	Ленского округа.			Зап. Забайкаль- ского округа.			Вост. Забайкаль- ского округа.			Амурской област			Приморской области.			Бирюсинского округа.			Всего частного золота.			Хицинского золота.			Получено лигат. золота.			Количе- ство слит- ковъ.
	Пуд.	Фун.	Зол.	Пуд.	Фун.	Зол.	Пуд.	Фун.	Зол.	Пуд.	Фун.	Зол.	Пуд.	Фун.	Зол.	Пуд.	Фун.	Зол.	Пуд.	Фун.	Зол.	Пуд.	Фун.	Зол.	Пуд.	Фун.	Зол.	
Съ 1871 до 1886 г.	10,675	19	90	637	33	19	2,775	37	59	3,243	37	10	170	1	39	298	27	70	17801	36	95	17	24	21	17413	9	63	12097
Въ 1886 году . .	466	32	74	25	37	8	209	8	3	345	15	62	11	23	15	23	22	83	1082	19	53	36	34	1058	35	28	913	
„ 1887 „ . .	451	7	38	35	4	28	179	15	79	355	22	88	6	33	54	22	10	35	1050	14	34	—	21	87	1032	35	74	963
„ 1888 „ . .	466	3	65	26	29	51	146	12	37	377	18	47	8	38	48	26	16	56	1051	39	16	—	4	11	1029	9	79	937
„ 1889 „ . .	495	29	24	38	8	—	184	25	56	458	18	70	7	14	2	18	21	3	1202	36	59	2	12	61	1177	29	28	1077
„ 1890 „ . .	575	33	56	34	4	27	203	39	14	485	25	58	6	38	29	29	12	54	1335	33	46	3	7	8	1305	3	4	1283
„ 1891 „ . .	545	27	52	32	31	59	198	—	5	427	22	73	16	35	52	30	36	90	1251	34	45	—	30	45	1224	11	5	1357
„ 1892 „ . .	657	13	57	44	19	60	215	37	85	428	16	72	38	20	72	42	18	32	1427	6	90	2	5	90	1354	37	9	1562
„ 1893 „ . .	700	25	70	47	20	4	229	25	58	434	5	23	70	20	66	30	21	80	1512	39	13	1	18	76	1472	—	62	1650
„ 1894 „ . .	694	10	33	44	23	4	232	21	80	409	4	88	119	10	1	33	8	88	1532	39	6	—	10	35	1494	—	89	1752
„ 1895 „ . .	720	38	5	43	15	5	198	31	7	430	30	78	82	37	83	21	34	89	1498	27	75	—	10	82	1479	36	72	1776
„ 1896 „ . .	552	32	64	52	24	16	183	30	95	409	22	38	81	38	9	15	30	33	1296	8	56	—	23	87	1254	26	5	1506
„ 1897 „ . .	598	26	30	64	13	83	148	25	20	381	26	58	121	11	16	15	26	95	1330	10	8	—	38	68	1299	10	92	1409
Съ 1886 до 1898 г.	6,926	—	88	489	30	57	2,330	23	59	4,943	30	72	573	1	63	310	21	66	15573	29	21	13	21	12	15182	36	67	16185
Всего съ 1871 по 1898 г. . .	17,601	20	82	1,127	23	76	5,106	21	22	8,187	27	88	743	3	6	609	9	40	33,375	26	20	31	5	33	32,596	6	34	28,282

Количества доставленного съ 1871 по 1885 годъ шлихового золота, подробно за кажды годъ, показаны въ отчетахъ лаборатори, напечатанныхъ въ № 12 Горнаго журнала за 1883 и въ № 11 за 1886 годъ.

С М Ъ С Ъ.

Способъ Макса Нетто для обработки золото- и серебро-содержащихъ рудъ. *Л. Леграндъ* ¹⁾.

Способъ этотъ прилагается на серебро-свинцовыхъ рудникахъ Л'Горкайо въ Испаніи для извлеченія серебра съ части отвала, получающагося при промывкѣ мѣстныхъ рудъ. Обработкѣ подвергаются различные виды серебряныхъ рудъ, и результаты получаются прекрасные. Этотъ же способъ прилагается къ краснымъ серебрянымъ рудамъ въ Гиендеменсина (пров. Гуадаляйара) и въ Герреріасъ (пров. д'Альмери) въ Испаніи.

Современные способы извлеченія золота и серебра изъ рудъ, какъ извѣстно, основаны на обработкѣ ихъ щелочными цианистными растворами.

Наиболѣе извѣстный и примѣнимый въ настоящее время способъ Макъ-Артура и Форреста состоитъ въ обработкѣ рудъ въ большихъ чанахъ растворомъ цианистаго калия. Цианатъ растворяетъ благородные металлы. Растворъ послѣднихъ подвергается въ отдѣльномъ чанѣ дальнѣйшей обработкѣ цинковыми стружками. Золото, серебро и другіе металлы, если имѣются въ растворѣ, осаждаются, образуя сложные соединенія, которыя подвергаются еще продолжительной обработкѣ для окончательнаго извлеченія благородныхъ металловъ.

Во избѣжаніе многочисленныхъ неудобствъ, связанныхъ съ осажденіемъ при помощи цинка, фирма Сименсъ и Гальске предложила электролитическій способъ извлеченія благородныхъ металловъ изъ цианистаго раствора.

По способу Пелятанъ-Клеричи ²⁾ извлекаютъ амальгамаціею благородные металлы изъ щелочнаго цианистаго раствора.

Несмотря на всѣ эти улучшенія «цианистаго процесса» Макъ-Артура и Форреста, способъ Макса Нетто слѣдуетъ признать лучшимъ какъ по простотѣ выполненія, такъ и по большей производительности благородныхъ металловъ.

До описанія самаго способа, авторъ говоритъ объ отношеніи цианистныхъ щелочей къ золотымъ и серебрянымъ рудамъ. Послѣднія, даже при измельченіи въ тонкій порошокъ, не одинаково поддаются дѣйствію цианистыхъ щелочей. Нѣкоторые соединенія золота и серебра реагируютъ быстро, при чемъ легко переходить въ растворъ значительное количество металловъ, образуя сложные цианистныя соединенія съ цианистыми щелочами. Другія поддаются трудно или

¹⁾ Revue universelle des mines et de la Métallurgie. 1899. T. XLV, № 2, стр. 125—136. С. С.

²⁾ „Горный Журналъ“ 1898 г., № 12, стр. 349.

вовсе не поддаются растворяющему дѣйствію. Послѣднія на практикѣ, вообще, непригодны для ціанистого процесса, но они становятся примѣнимыми, если ихъ подвергнуть хлоризаціи. Для этой цѣли руды смѣшиваютъ съ морскою солью и обрабатываютъ въ цилиндрическихъ вращающихся печахъ, или въ постоянныхъ.

Иногда необходимо прибавлять небольшое количество сѣрнаго колчедана или смѣси, способствующей разложенію хлористаго серебра. Очевидно, что хлорирующее обжиганіе не составляетъ постоянной необходимости.

Для лучшаго пониманія способа Макса Нетто, раздѣлимъ всѣ руды благородныхъ металловъ на три класса: I. Серебряныя руды, II. Золотыя руды и III. Смѣшанныя золото-серебряныя руды.

Цѣль этой статьи—описаніе обработки серебряныхъ рудъ, а о золотыхъ упоминается лишь тамъ, гдѣ это необходимо.

I. Серебряныя руды.

Очень мелко раздробленныя руды обрабатываютъ растворомъ ціанистаго калия въ деревянныхъ чанахъ съ двойнымъ дномъ. По прошествіи извѣстнаго промежутка времени, серебряныя соединенія растворяются; жидкость, содержащую въ растворѣ серебро, переводятъ въ другой чанъ, гдѣ происходитъ осажденіе серебра соляною кислотою. $AgCl$, осажденное на днѣ чана, переводится въ третій чанъ, гдѣ оно собирается на фильтрахъ и представляетъ продуктъ, который можетъ быть непосредственно примѣняемъ для полученія металлическаго Ag .

Свѣтлую жидкость, послѣ полного осажденія хлористаго серебра, переливаютъ въ чанъ большихъ размѣровъ, гдѣ происходитъ возобновленіе щелочныхъ ціанистыхъ солей прибавленіемъ къ раствору или фѣдкаго натра, или известкаваго молока.

II. Золотыя руды.

Подобно предыдущимъ, руды эти очень мелко дробятъ и затѣмъ обрабатываютъ въ чанахъ съ двойнымъ дномъ растворомъ KCN ; золото растворяется. Золотой растворъ собирается въ отдѣльномъ чанѣ, въ который прибавляютъ HCl до кислой реакціи и одновременно подвергаютъ его электролизу. Различіе способовъ Нетто и Сименса и Гальске, съ химической точки зрѣнія, состоитъ въ томъ, что послѣдніе разлагаютъ щелочной растворъ, а первый—растворъ кислый. Механически-первый способъ отличается простотою выполненія и самаго прибора отъ способа Сименса и Гальске.

Приборъ для электролиза, предложенный Нетто и Рошеромъ, состоитъ изъ прочно связанныхъ деревянныхъ рамъ, между которыми заключены свинцовыя листы, снабженные отверстиями (разстояніе между отверстиями 0,025—0,030 м.) и занимающіе всю поверхность рамъ. Послѣднія сильно сжаты другъ съ другомъ помощью болтовъ, проходящихъ черезъ двѣ сплошныя рамы, образующія верхъ и низъ прибора; такимъ образомъ получается водонепроницаемый сосудъ, внутренность котораго раздѣлена свинцовыми листами на отдѣленія. Верхнія части листовъ составляютъ аноды, а нижнія—катоды.

Золото—содержащій растворъ поступаетъ черезъ отверстія въ верхнюю часть прибора, проходить по всѣмъ электродамъ, заполняетъ все пространство между ними и, наконецъ, выходитъ черезъ дно прибора.

При токѣ въ 0,2 вольтъ и 3,5 амп. на квадрат. метръ электрода растворъ лишается

почти совершенно своего золота. Съ другой стороны, при дѣйствіи тока такой силы аноды отчасти разлагаются и часть свинца переходитъ въ хлористое соединеніе, которое, въ свою очередь, разлагается токомъ, и свинецъ осаждается одновременно съ золотомъ на катодѣ. Губчатый осадокъ подвергаютъ плавленію на капели, гдѣ золото очень легко отдѣляется отъ свинца. Послѣ собиранія губчатого осадка изъ раствора, послѣдній обрабатываютъ ѣдкимъ натромъ для полного возобновленія щелочныхъ ціанистыхъ солей.

III. Смѣшанныя золото-серебряныя руды.

Слѣдуетъ различать два рода рудъ: подвергающіяся и не подвѣржающіяся хлорирующему обжиганію.

а) Руды, подвергающіяся хлорирующему обжиганію.

При этомъ обжиганіи образуются сѣрнистыя соединенія, растворимыя въ водѣ, которыя, кромѣ того, мѣшаютъ примѣненію электролитическаго способа, описаннаго выше. Нетто предлагаетъ работать слѣдующимъ образомъ:

Серебро осаждается соляною кислотою. Хлористое серебро увлекаетъ незначительную часть содержащагося въ растворѣ золота, что повышаетъ цѣну серебра. Остающійся растворъ содержитъ почти все золото, его отдѣляютъ декантацией отъ осадка, подкисляютъ до слабо-кислой реакціи и затѣмъ обрабатываютъ губчатымъ свинцомъ, смѣшаннымъ съ порошокъ цинка. Золото осаждается въ губчатомъ свинцѣ. Цинкъ прибавляется съ цѣлью ускоренія этого осажденія, которое безъ него совершается очень медленно. Къ сожалѣнію, это прибавленіе цинка составляетъ препятствіе полному возобновленію ціанистыхъ щелочей; оно причиняетъ потерю большей части ціанистыхъ соединеній.

б) Руды, не подвѣржающіяся хлорирующему обжиганію. Если въ рудѣ содержится незначительное количество золота, въ сравненіи съ количествомъ серебра, то примѣняютъ къ нимъ способъ обработки, описанный для серебряныхъ рудъ. Какъ мы видѣли выше, часть золота увлекается осадкомъ серебра и собирается вмѣстѣ съ нимъ. Неосажденная часть золота остается въ растворѣ и послѣ того, какъ въ немъ возобновлены ціанистыя соединенія, она не теряется. Когда соберется извѣстное количество раствора, достаточно богатаго золотомъ, его подвергаютъ электролизу по вышеописанному методу.

Если руды болѣе богаты золотомъ, то, въ случаѣ присутствія серебра, послѣднее осаждаютъ соляною кислотою, а затѣмъ примѣняютъ способъ электролиза.

Изъ вышеприведеннаго краткаго описанія можно судить о преимуществѣ способа Нетто при этихъ условіяхъ. Простота выполненія составляетъ неоспоримое преимущество способа, помимо возобновленія лишь части ціанистыхъ соединеній, такъ какъ это возобновленіе не имѣетъ мѣста ни въ какомъ другомъ способѣ или, по крайней мѣрѣ, оно далеко неполное.

Способъ Макъ-Артура и Форреста основанъ на слѣдующей реакціи Эльснера, извѣстной уже 50 лѣтъ: $4 KCN + 2 Au + O + H_2O = 2 AuK(CN)_2 + 2 KNO$, хотя изобрѣтатели ошибочно полагали, что она можетъ имѣть мѣсто безъ доступа кислорода. Способъ Нетто основанъ на той же реакціи. Ниже приведено краткое описаніе его примѣненія къ отваламъ серебряныхъ рудъ въ Горкайо. Серебро-содержащій отвалъ собирается въ зумифъ и получается отъ промывки богатыхъ рудъ въ отсадочныхъ рѣшетахъ. Въ среднемъ онъ содержитъ 14% *Pb* и 1,200 гр. *Ag* въ тоннѣ руды. Годичная производительность отвала 650 т. Ниже приведены различныя фазы обработки.

I. Хлоризація.

Опытъ показалъ, что, для достиженія болѣе совершеннаго извлеченія серебра, выгодно подвергать руды хлорирующему обжиганію. Кромѣ того, замѣчено, что выщелачиваніе идетъ успѣшнѣе послѣ обжига. Жидкій шламъ послѣ высушиванія измельчается въ порошокъ подъ бѣгунами, а затѣмъ поступаетъ въ отражательную печь съ двумя подами, послѣ предварительнаго перемѣшиванія съ 5% морской соли и 2% пиритовъ. Верхній подъ печи шириною въ 1,8 м. и 5 м. длиною, нижній такой же ширины, но длина его лишь 5 м. Печь дѣйствуетъ на дровахъ и даетъ 3 тонны обожженного продукта въ сутки.

II. Выщелачиваніе и превращеніе въ цианаты.

Обожженный продуктъ помѣщаютъ въ деревянные чаны съ двойнымъ дномъ, гдѣ происходитъ раствореніе серебра въ цианистомъ калия въ 0,3%. Раствореніе происходитъ постепенно, начиная съ поверхности частицъ руды. Теоретически достаточно 1,25 кл. KCy на 1 кл. Ag , а на практикѣ необходимо двойное количество KCy . Полное раствореніе на практикѣ получается при примѣненіи возобновленнаго раствора въ 0,066% KCy . Послѣ шестидневной обработки остается въ рудѣ около 180 гр. Ag , которые не поддаются извлеченію.

Серебро, вѣроятно, содержится въ зернахъ свинцоваго блеска; такъ какъ эти зерна избѣгли хлорирующаго обжига, то и серебро, въ нихъ заключенное, не поддается дѣйствію цианистой щелочи.

III. Осажденіе.

Растворъ серебра переливаютъ въ большой чанъ, гдѣ происходитъ осажденіе соляною кислотою. Достаточно 2,5 лит. HCl въ 33% для осажденія 1 кл. Ag . $AgCl$ быстро осѣдаетъ на днѣ чана. Серебро заключается въ растворѣ въ видѣ двойной цианистой соли калия и серебра; при прибавленіи HCl образуются одновременно: хлористые серебро и калий, и синильная кислота, по реакціи: $AgK(CN)_2 = AgCl + KCl + 2HCN$.

Всякая другая кислота, кромѣ соляной, осаждаетъ серебро въ видѣ цианистаго. Поэтому происходитъ потеря синильной кислоты, избѣжать которой можно лишь примѣненіемъ соляной кислоты.

IV. Возобновленіе цианистыхъ щелочей.

Жидкость, остающаяся послѣ осажденія хлористаго серебра, декантируютъ и переливаютъ въ спеціальны чанъ большихъ размѣровъ, предназначенный для возобновленія цианистыхъ щелочей, которое происходитъ отъ дѣйствія ѣдкаго натра на синильную кислоту. Помощью насоса, укрѣпленнаго на этомъ чанѣ, возобновленный растворъ переливаютъ въ чанъ, предназначенный для выщелачиванія и цианизаціи.

V. Собираніе хлористаго серебра.

Послѣ обработки значительнаго числа тоннъ отваловъ, когда соберется извѣстное количество хлористаго серебра на днѣ чана, служащаго для осажденія, приступаютъ къ собиранію серебра. Съ этою цѣлью вынимаютъ пробку въ отверстіи, 8" діаметромъ, просверленномъ

въ днѣ чана. Черезъ это отверстіе хлористое серебро поступаетъ въ другой чанъ, меньшихъ размѣровъ, сообщенный съ высасывающимъ насосомъ и служащій фильтромъ. Собранный въ этомъ приборѣ осадокъ хлористаго серебра содержитъ 16—20% влажности. Онъ легко поддается обработкѣ по своей пластичности и тотчасъ же поступаетъ въ продажу. Въ сухомъ видѣ онъ содержитъ около 56% *Ag*.

Способъ этотъ единственный, который допускаетъ обработку рудъ, столь богатыхъ содержаніемъ свинца, который тоже не теряется. При хлорирующемъ обжигѣ свинецъ переходитъ въ сѣрноокислый, который остается въ рудѣ послѣ ея обработки ціанистою щелочью. Въ концентраціонномъ приборѣ получается обогащенный свинцомъ продуктъ, въ которомъ содержится та часть серебра, которая не растворилась въ *KCy*; такимъ образомъ, потеря серебра значительно уменьшается.

Производительность завода въ Горкайо составляетъ 3 кил. чистаго серебра въ сутки.

Ниже приведены данныя стоимости производства при обработкѣ 10 тоннъ руды въ сутки.

Измельченіе	1,00 пезетъ
Печи:	{ Рабочія руки 4,50 »
	{ 5% морской соли 3,33 »
	{ 2% пиритовъ 1,43 »
	{ Горючее 5,70 »
Чаны:	{ Одинъ человѣкъ 0,20 »
	{ 4 мальчика 0,40 »
Реактивы:	{ Ціанистый калий 6,19 »
	{ Соляная кислота 0,70 »
	{ Ъдкій натръ 0,20 »
	{ Работа химиковъ 0,25 »
Общіе расходы	1,00 »

Всего . . 24,90 пезета.

Марганецъ въ кислomъ мартеновскомъ процессѣ. Ф. Мэтгомэнъ ¹⁾.

Авторъ приводитъ возможно полное разъясненіе дѣйствія марганца въ мартеновскихъ печахъ, основываясь главнымъ образомъ на практическихъ наблюденіяхъ надъ вѣсомъ плавокъ и расчетомъ заваливаемыхъ матеріаловъ, металла и шлака, въ различные періоды процесса.

Составъ шлака мартеновскихъ печей. Принявъ, что въ среднемъ чугуны содержатъ: 2,75% *Si* и 1,2% *Mn*, а применяемый скрапъ—0,05% *Si* и 0,5% *Mn*, получимъ слѣдующее теоретическое количество шлака при шихтѣ съ 80% чугуна и 20% скрапа и при примѣненіи 200 кил. руды на 1 тонну стали; составъ руды слѣдующій: *SiO*₂—7%; *CaO*—5% и *Mn*₂*O*₃—1¹/₄%.

5-ти тонная плавка.

4,000 кил. чугуна съ 2,75% <i>Si</i> внесуть	110 кил. <i>Si</i> .	=	230 кил. <i>SiO</i> ₂
1,000 » скрапа » 0,05% <i>Si</i> »	0,5 » <i>Si</i> .	=	1 » »
Песокъ отъ 4,000 кил. чугуна въ 2%	80 » »		

¹⁾ Iron and Coal Trades Review. 1899. № 1620, стр. 468. С. С.

Песокъ отъ 1,000 кил. чугуна въ 7%	70 кил. SiO_2
» » пода печи	125 » »
<hr/>	
Всего	506 кил. SiO_2

Извести изъ 1,000 кил. руды въ 5%	50 » <i>CaO</i>
<i>MnO</i> » 1,000 » » » $1\frac{1}{4} = 12,5$ кил. <i>MnO</i>	81 » <i>MnO</i>
4,000 к. чугуна съ 1,2% <i>Mn</i> =48 к. <i>Mn</i> =62,0 к. »	
1,000 » скрапа » 0,5% <i>Mn</i> = 5 » <i>Mn</i> = 6,5 » »	
Принимая, что окончательно шлакъ содержитъ 25% <i>FeO</i> , по-	
лучимъ $\frac{637}{3} = 212$ кил. <i>FeO</i>	212 » <i>FeO</i>

Вѣсъ всего шлака отъ 5-ти тонной плавки . . . 849 кил.

Перечисляя эти цифры въ проценты, получимъ слѣдующій составъ шлака: SiO_2 — 59,6% CaO — 5,9%; MnO — 9,5%; FeO — 25,0%.

Понятно, что составъ шлака подверженъ значительнымъ колебаніямъ, въ зависимости отъ состава заваливаемыхъ матеріаловъ и способа работы. Вышеприведенный составъ шлака составляетъ средній изъ получаемыхъ въ Шотландіи шлаковъ при указанной шихтѣ, такъ что содержаніе въ немъ 10% MnO можно считать нормальнымъ. Общій вѣсъ шлака близокъ къ вѣсу прибавляемой руды.

Марганецъ въ чуунѣ. Если плавка съ самаго начала сравнительно бѣдна марганцемъ, то большее количество желѣза переходитъ въ шлакъ въ видѣ магнитной окиси. Содержаніе марганца въ плавкѣ выше 5% нежелательно не только съ точки зрѣнія замедленія плавки, но и разѣданія набойки. Нѣкоторые полагаютъ, что ходъ процесса становится менѣе вѣрнымъ, и окончательный продуктъ получается хуже, если весь марганецъ выгоритъ раньше, до начала кипѣнія ванны. Не подлежитъ сомнѣнію, что марганецъ замедляетъ процессъ, но затруднительно опредѣлить, зависитъ ли это замедленіе въ большей степени отъ кремнія, или отъ марганца. Оба эти элемента такъ легко окисляются и выдѣляются изъ стали, что они составляютъ неоцѣнимое подспорье для хода процесса. Хотя присутствіе 0,5% Mn въ шихтѣ, безъ сомнѣнія, обуславливаетъ 0,5% угара при передѣлѣ чугуна въ сталь, но потеря эта на самомъ дѣлѣ не имѣетъ мѣста, такъ какъ при 0,5—0,7% Mn въ шихтѣ плавка съ самаго начала настолько горяча, что допускаетъ раньше прибавленіе руды, часть желѣза которой возстановляется, переходитъ въ сталь и покрываетъ съ избыткомъ вышеуказанный угаръ. По этой причинѣ шотландскіе чугуны съ 1—1,2% Mn не даютъ больше угара, чѣмъ англійскіе, хотя послѣдніе содержатъ лишь половинное противъ вышеуказаннаго количества марганца. Дальше, полученная такимъ образомъ закись марганца способна замѣщать магнитную окись желѣза въ шлакѣ, а такъ какъ это уменьшаетъ угаръ желѣза, то высшее содержаніе марганца въ шихтѣ можетъ быть лишь желательно. Какъ кремній, такъ и марганецъ предохраняютъ желѣзо отъ окисленія во время процесса, а такъ какъ марганецъ легче окислить нежели кремній, то онъ нѣкоторымъ образомъ предохраняетъ послѣдній элементъ, а также желѣзо, возстановленное изъ руды кремніемъ, отъ окислительнаго дѣйствія печныхъ газовъ. — Количество желѣза, возстановляемаго изъ прибавленной въ плавку руды, гораздо ниже вычисленнаго теоретически количества, а при слишкомъ горячемъ ходѣ плавки значительная часть марганца можетъ выгорѣть раньше, чѣмъ начнутъ прибавлять руду, такъ что при 1,2% Mn въ шихтѣ можно принять угаръ въ 0,5—0,6%.

Закись марганца, безъ сомнѣнія, сильно разѣдаетъ кислую набойку пода мартеновскихъ

печей, но также дѣйствуетъ и закись желѣза. Если дозволить куску скрапа плавиться на откосѣ кислой печи, то закись желѣза, образующаяся во время плавленія, непосредственно дѣйствуетъ на кремнеземъ набойки, образуя легкоплавкіе силикаты желѣза, и откосъ «обрѣзывается» съ того мѣста, куда начали стекать капли стали. Разъѣданіе печи зависитъ отъ состава шлака; одинаково вреденъ шлакъ отъ скрапа, который во время плавленія сильно окисляется, и отъ ферро-марганца, или богатаго марганцемъ чугуна. Въ виду этого, интересно изслѣдовать составъ нейтральнаго шлака и опредѣлить, какія количества окисловъ желѣза или марганца могутъ быть въ немъ допустимы. Вѣроятно, нѣтъ шлака, который былъ бы вполне нейтральнымъ и составъ котораго не дѣйствовалъ бы химически на подѣ печи, такъ какъ неизбежно происходитъ нѣкоторое шлакованіе набойки вслѣдствіе механическаго дѣйствія (кипѣнія), имѣющаго мѣсто послѣ каждаго прибавленія руды. Но всякій шлакъ, безъ сомнѣнія, дѣйствуетъ болѣе разъѣдающимъ образомъ, чѣмъ такой, который уже разъ былъ въ дѣлѣ и составъ котораго подходитъ къ нормальному шлаку мартеновскихъ печей. По словамъ Кэмбля, шлакъ кислыхъ печей долженъ состоять изъ 50% SiO_2 —45% FeO и нѣсколько MnO . Если удастся получить такой шлакъ, то онъ болѣе нейтраленъ, чѣмъ нужно; шлакъ, содержащій до 60% SiO_2 (на практикѣ автора), оказывался почти безвреднымъ.

Даже если чугунъ содержитъ 2% марганца и $1\frac{1}{2}$ % кремнія и около 1% песка поглощается изъ набойки печи, то получается шлакъ не болѣе кислый, чѣмъ указанный Кэмблемъ типичный шлакъ. Вычисленіе даетъ шлакъ слѣдующаго состава: SiO_2 —51%; CaO —77%; MnO —17% и FeO —25%. Шлакъ подобнаго состава часто встрѣчается въ книгѣ Кэмбля, который даетъ среднее содержаніе марганца въ шлакѣ различныхъ плавокъ въ 15% и пидѣ не упоминаетъ, что такой шлакъ вредитъ набойкѣ пода.

Американскій способъ работы значительно разнится отъ англійскаго. Въ послѣднемъ шихта, главнымъ образомъ, состоитъ изъ чугуна, между тѣмъ какъ въ Америкѣ примѣняютъ около 75% скрапа и обрѣзковъ, для уменьшенія количества углерода и кремнія въ завалкѣ и сокращенія, такимъ образомъ, продолжительности плавки. Меньшее количество руды, примѣняемое въ Америкѣ, позволяетъ легче регулировать составъ шлака. Въ Англии, напротивъ того, способъ завалки скрапа на чугунъ подвергаетъ первый сильному окислительному дѣйствію пламени, что способствуетъ образованію во время плавленія шлака, болѣе богатаго закисью желѣза. Кромѣ того, плавильщикъ прибавляетъ руду «по своему усмотрѣнію», а лучше, если это дѣлается по необходимости. Шлаку не предоставляется достаточно времени для достиженія соответственнаго состава, и обыкновенно онъ настолько богатъ закисью желѣза, что откосы печи сильно разъѣдаются во время каждой плавки, независимо отъ того, богатъ-ли шлакъ окислами марганца, или нѣтъ. На практикѣ, по мнѣнію автора, углеродъ ванны возстановляетъ избытокъ закиси желѣза, что обуславливаетъ меньшее разъѣданіе пода. Прекращеніе прибавленія руды подѣ конецъ плавки не связано съ уменьшеніемъ производительности печи (вслѣдствіе потери времени); напротивъ того, пробы прибавленія руды до послѣдняго момента не дали лучшихъ результатовъ, а повлекли лишь къ потерѣ руды, по причинѣ большого избытка FeO въ шлакѣ. Въ пятидесяти образцахъ шлака среднее содержаніе закиси желѣза было 19%, и лишь въ нѣкоторыхъ было 28% FeO при 10% MnO .

Изъ всего вышесказаннаго видно, что не только марганцовистый чугунъ, но и руда причиняютъ значительныя поврежденія набойкѣ пода, которая часто во время плавки всплываетъ большими кусками на поверхность ванны, что требуетъ значительнаго ея ремонта, прежде чѣмъ печь станетъ негодной для работы. Нѣкоторые утверждаютъ, что содержаніе марганца въ рудѣ выше 2—3% обуславливаетъ ея разъѣдающее дѣйствіе на набойку. Въ Америкѣ шлакъ часто содержитъ свыше 20% окиси марганца. Если бы этотъ элементъ былъ дѣйстви-

тельно такъ пагубенъ для набойки, то американскія печи были бы постоянно негодны къ работѣ. Въ виду этого, причину развѣданія набойки слѣдуетъ искать въ другомъ направленіи а не въ количествѣ марганца, заключающагося въ шлакѣ.

Помимо самаго тщательнаго приготовленія набойки печи до пуска ея въ ходъ все-таки подъ при первыхъ плавкахъ остается довольно мягкимъ и пористымъ, вслѣдствіе чего сталь проникаетъ въ набойку и застываетъ въ ней, перемѣшиваясь съ пескомъ. При такомъ состояніи набойка пода становится твердою и сопротивляется развѣдающему дѣйствію стали обыкновенныхъ, не слишкомъ горячихъ плавокъ; но когда плавка сидитъ слишкомъ долго въ печи, по значительному содержанію углерода въ ваннѣ, или когда сталь получается слишкомъ горячею, по высокому содержанію кремнія и марганца въ шихтѣ, то сталь въ набойкѣ пода растворяется горячею ванною, и болѣе или менѣе значительные куски набойки отрываются кипящей при раствореніи стали ванною и всплываютъ на ея поверхность. Очевидно, что развѣданію при этихъ условіяхъ очень способствуетъ жидкій шлакъ, богатый закисью желѣза, какъ слѣдствіе чрезмѣрно большого прибавленія руды.

Во избѣжаніе вышеуказаннаго развѣданія, слѣдуетъ ограничить количество прибавляемой руды, для полученія болѣе густого или вязкаго шлака. Необходимое для завалки печи нагрѣваніе обусловливаетъ незначительное образованіе такого густаго шлака, кирпичная кладка печи служитъ дольше, развѣдаемая шлакомъ поверхность откосовъ уменьшается, и опытному плавищику легче ориентироваться въ температурѣ самой стали. Примѣненіе богатыхъ марганцемъ рудъ и чугуновъ не сопряжено съ такими серьезными неудобствами, какъ думали прежде.

Видоизмѣненная проба на ртуть по способу Эшка ¹⁾. *К. Числѣ.*

Хотя способъ Эшка даетъ точные результаты даже при бѣдныхъ рудахъ, но недостаткомъ его является дороговизна золотыхъ крышекъ, которыя приходятъ въ негодность отъ частаго употребленія. Гдѣ приходится одновременно дѣлать много пробъ, тамъ необходимо большое число золотыхъ крышекъ, что составляетъ значительный расходъ по лабораторіи. Во избѣжаніе этого, авторъ примѣняетъ для ртутныхъ пробъ серебряныя крышки, толщиною въ 0,02 мм., вѣсъ которыхъ 0,6 гр. и стоимость (въ Соед. Шт. Сѣв. Амер.) около 5 коп. онѣ примѣнимы для трехъ пробъ; поэтому стоимость каждой пробы составляетъ около 1,5 коп. Для выполненія пробы края крышки нѣсколько подгибаютъ внизъ на тигль Розе (изъ неглазурованнаго фарфора), высотой около 4,5 сант., при верхн. діам. 3,5 сант. и нижнемъ — 2 сант. Чтобы пламя не касалось верхняго края тигля, послѣдній помѣщаютъ въ широкое кольцо, діам. въ 13 сант., надъ которымъ край тигля выступаетъ на 1 сант. Для охлажденія серебряной крышки, помѣщаютъ на ней плоскодонную чашку, емкостью въ 20—30 куб. сант., изъ серебра или мѣди. Нагрѣваютъ тигли на спиртовой лампѣ, пламя которой высотой въ 4—5 сант. Примѣсью служили тонкіе желѣзные опилки, очищенные отъ жира спиртомъ и прокаленные въ муфелѣ.

Производство пробъ. Тѣсно смѣшиваютъ 0,5—1 гр. руды съ 5 гр. желѣзныхъ опилокъ, сыпаютъ въ тигель, покрываютъ приблизительно 1 гр. чистыхъ опилокъ, помѣщаютъ тигель въ кольцо, покрываютъ его серебряною крышкою, слабо нагрѣваютъ на спиртовой лампѣ и послѣ охлажденія взвѣшиваютъ крышку на чувствительныхъ вѣсахъ. Нагрѣваніе при прокалкѣ крышки не должно быть значительно, чтобы крышка не расплавилась. Для охлажденія, на крышку помѣщаютъ чашку, наполненную водою. Нагрѣваніе тигля продолжается 10—15 мин.; больше 20 мин. нагрѣвать вредно для многихъ рудъ. Охлаждающая вода перемѣняется

¹⁾ Transaction of Amer. Inst. Min. Engin. Buffalo meeting. Октябрь 1898 г. С. С.

2—3 раза. Послѣ окончанія нагрѣванія тиглю, съ его содержимымъ, даютъ остыть въ теченіе 5 м. При малѣйшихъ слѣдахъ ртути въ рудѣ, на нижней поверхности крышки замѣтно облако ртути. Величина и напряженность облака даетъ приблизительное указаніе на богатство руды. Для избѣжанія потери ртути, крыпку переносятъ къ вѣсамъ закрытой и взвѣшиваютъ съ точностью до 0,1 милигр. Для провѣрки такую же смѣсь нагрѣваютъ вторично въ теченіе 10 м., и если въ результатѣ получится болѣе выходъ ртути, чѣмъ въ первый разъ, то пробу повторають третій разъ, нагрѣвая ее 5—10 мин. При слабомъ нагрѣваніи серебряной крышки исчезаетъ налетъ ртути и крышка можетъ быть вторично употреблена въ дѣло.

Авторъ считаетъ нововведеніемъ примѣненіе серебра для поглощенія ртути, а также и способъ охлажденія крышки. На самомъ дѣлѣ, серебро для этой цѣли давно было употребляемо въ Европѣ¹⁾. Стоимость пробы дѣйствительно значительно понижена, въ сравненіи съ золотою крышкою. Поверхность прокаленной крышки чрезвычайно чувствительна къ воспріятію паровъ ртути, и малѣйшіе слѣды послѣднихъ (до $\frac{1}{100}\%$) становятся замѣтными въ видѣ мельчайшей росы на стеклянной плиткѣ.

¹⁾ Herl. Probirbuch 1894 г., стр. 149.

БИБЛИОГРАФІЯ.

1) Журналь „*Engineering*“ 1899.

Въ отношеніи этого журнала я ограничусь только указаніемъ тѣхъ статей, которыя могутъ служить съ пользою при составленіи проектовъ горнозаводскихъ сооружений.

№ 1723—1725. Общій планъ завода „*Lorain Steel Company*“ и фотографіи отдѣльныхъ мастерскихъ: котловой, колодцевъ *Джерса*, блюмминговъ, рельсопрокатной, токарной для валковъ, мастерской для обмѣны *валцовыхъ ставовъ* (новость) и проч.

№ 1726 (р. 129—130). Общее расположеніе турбинъ и детали ихъ на *Ниагарскомъ* водопадѣ.

№ 1730 (р. 240—241 и р. 248) и № 1731. Детальные чертежи металлическаго сооруженія центральной желѣзнодорожной станціи въ *Marylebone* (Лондонъ): колоннъ, стропиль и крыши. Чертежи эти могутъ служить съ пользою и при проектированіи прокатныхъ фабрикъ.

№ 1732. Детальные чертежи стропиль (*Marylebone*). Продолженіе.

№ 1733. *Паровая воздухоудная машина Compound* фирмы *Davy Brothers*, въ *Шеффилдѣ*. Машина двойная, кливелендскаго типа. Распредѣленіе пара цилиндрическими золотниками. Отеѣкающій золотникъ расположенъ внутри главнаго золотника.

№ 1736. Детали къ стропиламъ въ *Marylebone* (см. выше).

№ 1737 (р. 488). Имѣется перспективный чертежъ механическаго передвижнаго подъемнаго крана, силою 33 тонны, фирмы *Cowan, Sheldon & Co*, въ Америкѣ, служащаго для нагрузки и выгрузки товаровъ, въ портахъ и верфяхъ. Онъ состоитъ изъ 2-хъ главныхъ частей: 1) нижней—въ видѣ мостового крана съ ногами и 2) вращающагося крана съ локобилемъ, поворачивающагося вокругъ вертикальной оси, неподвижно укрѣпленной къ верхней поперечной балкѣ (1) части. Подобной конструкціи краны имѣются и у насъ въ *Мариупольскомъ* портѣ и проч.

2) *Паровыя машины: Руководство къ проектированію и изученію паровыхъ машинъ*. Составлено студентами Технологическаго Института Императора Николая I, подъ редакціей Адъюнкты-Профессора Г. Ф. Денна. Выпускъ III (последній).

О прежнихъ выпускахъ этого симпатичнаго изданія мною были даны рецензіи въ свое время. Въ настоящемъ выпускѣ помѣщены слѣдующія главы: Окончаніе главы XI о регуляторахъ. Глава XII, расчеты регуляторовъ. Глава XIII, холодильники. Глава XIV, машины, работающія перегрѣтымъ паромъ. Глава XV, паровыя турбины и коловратныя машины. Глава XVI, объяснительный текстъ къ таблицамъ I—XXI. Текстъ заключаетъ стр. 305 до 411 и

къ нему приложено 29 таблицъ чертежей. Изложеніе сжатое, приуроченное къ цѣли проектированія. На стр. 353 — 357 имѣются численные примѣры расчета центробѣжныхъ регуляторовъ, съ *вертикальной* и *горизонтальной* осью. На стр. 386—391 имѣются численные примѣры расчета холодильниковъ.

3) *Отчетъ по поездкѣ въ Сѣверную Америку Профессора В. Липина. Изданіе Общества Путиловскихъ заводовъ.* Вышло 4 части или скорѣе выпуска, заключающіе *сжатое* описаніе посѣщенныхъ авторомъ американскихъ заводовъ, поясненное по большей части схематическими чертежами. Часть I. *Мартиновское производство.* Часть II. Обзоръ *бессемеровскихъ* мастерскихъ. Часть III и IV. Прокатка стали и устройства для нагрузки и выгрузки печей.

Описаніе американскихъ заводскихъ устройствъ такъ распространено въ иностранной литературѣ, что въ настоящихъ выпускахъ мнѣ лично пришлось мало встрѣтить новаго, раньше неизвѣстнаго, но, съ другой стороны, настоящій трудъ имѣетъ значеніе какъ справочный указатель американскихъ нововведеній для русскаго техника. То, что разсѣяно въ массѣ журнальныхъ статей, здѣсь мы имѣемъ сосредоточеннымъ въ небольшомъ объемѣ. Затѣмъ, нѣтъ сомнѣнія, что въ текстѣ имѣются многія замѣтки, лично принадлежащія автору.

Въ I выпускѣ авторъ говоритъ, что отличительныя черты американскихъ заводовъ заключаются въ слѣдующемъ: 1) Огромный масштабъ производства и колоссальная производительность заводовъ. 2) Замѣна ручного труда машинами, въ самомъ обширномъ смыслѣ этого слова. 3) Совершенство механическихъ приспособленій для нагрузки, выгрузки, перевозки всякихъ матеріаловъ и предметовъ, а также для подачи ихъ въ печи и машины для обработки. 4) Большіе размѣры металлургическихъ и механическихъ устройствъ и умѣнье извлечь изъ нихъ наибольшую пользу въ смыслѣ производительности. 5) Рядомъ со всѣмъ этимъ—*малая забота* объ экономіи горючаго, въ виду его дешевизны.

Что касается собственно американскаго *мартиновскаго* производства, то г. *Липинъ* на стр. 13 характеризуетъ его слѣдующимъ образомъ:

1) Большая емкость печей, значительная ихъ длина и нѣкоторыя особенности конструкции. 2) Механическая завалка печей, вызывающая большую экономію въ рабочихъ рукахъ и сокращеніе времени плавокъ. 3) Отсутствие заботы объ экономіи въ горючемъ. 4) Отдѣльно стоящіе генераторы, всегда съ дутьемъ *), съ футерованными газопроводами и часто съ водяными зольниками. 5) Отсутствие перекидныхъ клапановъ и замѣна ихъ своеобразными (чаще золотниковыми) клапанами. 6) Отсутствие или рѣдкое примѣненіе литейныхъ ямъ и канавъ и отливка стали въ крупныя изложницы, устанавливаемая на полу мастерской, или на вагончикахъ, изъ ковша, чаще всего подвѣшеннаго къ мостовому электрическому крану.

Я замѣчу, что этотъ послѣдній способъ практикуется у насъ только на заводѣ *Никополь-Мариупольскаго* общества, принадлежащаго американской компаніи.

Часть II. *Обзоръ бессемеровскихъ мастерскихъ.* Исключительное распространеніе имѣетъ *кислый* процессъ, для изготовленія желѣзно-дорожныхъ рельсовъ, рельсовъ для конныхъ желѣзныхъ дорогъ и для трамваевъ. *Томассированіе* имѣетъ весьма ограниченное примѣненіе. Непосредственно изъ доменныхъ печей чугуна на бессемерованіе идетъ очень рѣдко. Обыкновенно его проводятъ черезъ коллекторъ. При большихъ размѣрахъ производства и недостаточномъ числѣ коллекторовъ, послѣдніе (за краткостью пребыванія въ нихъ чугуна) мало способствуютъ обезсѣриванію чугуна, являясь скорѣе только приборами для полученія чугуна болѣе *однороднаго состава.*

*) Какъ это имѣетъ мѣсто и на нашихъ новыхъ мартиновскихъ фабрикахъ въ Южной Россіи. Ив. Тиме.

Стремленіе американскихъ заводовъ заключается, во что бы то ни стало, увеличить свою производительность, удешевить до минимума цѣну своихъ произведеній и наводнить *міровой* рынокъ массою своего дешеваго продукта. Американцы не гонятся за улучшеніемъ качества продуктовъ. Съ американской точки зрѣнія на жизнь, напримѣръ, они мало обращаютъ вниманіе на качество рельсовъ. Каковы бы ни были качества рельсовъ, можно быть увѣреннымъ, что по нимъ будутъ, съ одинаковымъ рискомъ крушенія, пробѣгать многочисленные поѣзда, странствовать милліоны людей и т. п. Въ этихъ цитатахъ автора какъ будто кроется нѣкоторое недоразумѣніе. Если на свой рынокъ американцы могутъ сбывать плохіе рельсы, то это не значитъ, что и на міровой рынокъ они могутъ выступить съ плохимъ матеріаломъ.

Въ устройствѣ американскихъ *коллекторовъ* нѣтъ ничего особенно новаго. Всѣ коллекторы имѣютъ вращеніе на роликахъ, а не на цапкахъ. Коллекторы съ роликами на Югѣ, сколько мнѣ извѣстно, примѣнены *только* на *Днѣпровскомъ* заводѣ. Далѣе авторомъ приводится описаніе общаго расположенія различныхъ *бессемеровскихъ* фабрикъ. Изложницы употребляются обыкновеннаго типа. Для выталкиванія болванокъ изъ изложницъ примѣняются особые гидравлическіе *выталкиватели*, изображенные на фиг. 11. Изложница подхватывается клещами подъемнаго крана кверху, и въ то же время болванка, дѣйствіемъ гидравлическаго поршня (стержня), выталкивается внизъ на тележку.

Отличительные признаки *американскаго бессемерованія* заключается въ слѣдующемъ: 1) Большой объемъ конверторовъ, сравнительно съ садкой. 2) Вдуваніе большого объема воздуха значительной густоты. 3) Мало-горячіе чугуны, но ходъ процесса довольно горячій, достигаемый болѣе быстрымъ окисленіемъ примѣсей, на счетъ горѣнія желѣза и дутья большой густоты. Слѣдствіемъ этого бываетъ: большой угаръ желѣза и малая продолжительность плавки. 4) Умѣніе извлечь изъ даннаго устройства наибольшую работу. 5) Отливка стали въ крупныя изложницы, стоящія на вагончикахъ, и отсутствіе или рѣдкое примѣненіе литейныхъ ямъ.

Часть III и IV. Прокатка стали и устройства для нагрузки и выгрузки. Отличительный признакъ американскихъ прокатныхъ мастерскихъ — это громадная производительность при наименьшей затратѣ рабочихъ рукъ. Устройства часто бываютъ очень сложными, и невозможно, при бѣгломъ осмотрѣ заводовъ, детально ознакомиться съ ними, тѣмъ болѣе, что чертежей на заводахъ нигдѣ не даютъ и даже не показываютъ. Поэтому авторъ въ этомъ выпускѣ болѣе касается идей устройствъ, нежели детальнаго ихъ описанія. Я, однако, замѣчу при этомъ, что болѣе обстоятельныя чертежи американскихъ устройствъ можно найти въ журналѣ *Stahl & Eisen*. Для подогрева стальныхъ болванокъ чаще всего примѣняются *колодцы регенеративной системы* (на подобіе таковыхъ, введенныхъ въ послѣднее время въ рельсопрокатной *Новороссійскаго* Общества); затѣмъ, примѣняются *не регенеративныя* перекатныя (методическія) печи. Далѣе авторъ даетъ краткое описаніе нагрузочныхъ приборовъ *Wellman'a*, извѣстныхъ и на нѣкоторыхъ нашихъ горныхъ заводахъ, но только до сихъ поръ примѣняемыхъ не для болванокъ, а специально при мартеновскихъ сталеплавильныхъ печахъ. Болѣе обстоятельный чертежъ этихъ машинъ имѣется въ журналѣ *Stahl & Eisen*. Далѣе идетъ сжатое описаніе нѣкоторыхъ прокатныхъ устройствъ и общаго устройства прокатныхъ машинъ. Многое, о чемъ здѣсь говорится, можно найти и въ моихъ рецензіяхъ журнала *Stahl & Eisen*, помѣщаемыхъ въ библиографическомъ отдѣлѣ Горнаго Журнала.

Коксовыхъ печей и древесноугольныхъ доменъ авторъ не описываетъ.

Пользуясь настоящимъ трудомъ *В. Лунина* и статьями журнала *Stahl & Eisen*, можно было бы впоследствии издать цѣлую книгу объ американской горнозаводской техники

4) *Уральское Горное Обзоріе*. Въ № 12 особенно интересно является статья: „*Нижне-Міасское мѣсторожденіе каменнаго угля*“. Уголь этотъ находится въ районѣ *Долгодеревенской* и *Міасской* станицъ, *Троицкаго уѣзда*, *Оренбургской губерніи*. Въ 60-хъ годахъ развѣдки производились здѣсь распоряженіемъ управленія Златоустовскихъ казенныхъ заводовъ. Въ 80-хъ годахъ нѣкто *Хомяковъ* арендовалъ одну площадь у казаковъ и пробовалъ разрабатывать уголь, но по недостатку средствъ оставилъ это дѣло. Послѣдователь его *Протопоповъ* добылъ до 70,000 пуд. угля и продалъ его въ *Челябинскѣ*. Это дѣло тоже было оставлено. Лѣтъ 10 спустя, при изысканіяхъ для желѣзной дороги *Екатеринбургъ—Челябинскѣ*, пробовали развѣдывать берега *Міаса* и испытывали уголь для отопленія паровозовъ, но неудачно. 5 лѣтъ спустя на *Міасѣ* кинулось много предпринимателей. Энергичнѣе всѣхъ дѣйствовалъ торгов. домъ наслѣдниковъ *Андреева*, въ *Екатеринбургѣ*. Мѣсторожденіе представляетъ собою свиту тонкихъ пластовъ угля, выходы которыхъ наблюдаются на правомъ берегу *Міаса*. Съ углубленіемъ качество угля улучшается. Анализы, произведенные до сихъ поръ, дали слѣдующіе результаты. Содержаніе золы въ лучшихъ образцахъ не выше 8% и кокса 53%, но по преимуществу уголь даетъ золы 20—29%. Весьма интересно знать, насколько можно разсчитывать на улучшеніе качества угля по мѣрѣ углубленія.

Въ № 14 обращаемъ вниманіе на небольшую статейку: „*Добыча асбеста на Уралѣ*“. Въ послѣднее время асбестъ находить себѣ въ технику все возрастающее примѣненіе и спросъ на него постоянно увеличивается. Главнымъ поставщикомъ его въ Европѣ является *Италія*, откуда получаютъ высшіе сорта асбеста. На Уралѣ асбестовое дѣло существуетъ не болѣе 20 лѣтъ. Въ настоящее время вся небольшая группа асбестовыхъ копей сосредоточена близъ ст. *Баженово*, *Пермь-Тюменской* жел. дороги. Копи принадлежатъ 4-мъ фирмамъ: барону *Жиранъ де Сукантонъ*, съ годичн. произв. 80,000 пуд., торговому дому наслѣдниковъ *Поклевскаго-Козелль* и г. *Корева*, добывающихъ вмѣстѣ до 40,000 пуд. въ годъ. *Верхъ-Исетскіе* заводы съ нѣкотораго времени добычи не производятъ.

Мѣсторожденіе асбеста прослѣжено здѣсь на пространствѣ свыше 10 верстъ въ длину и около 2-хъ верстъ въ ширину. Работы ведутся открытымъ разномомъ. Асбестъ встрѣчается въ видѣ тонкихъ прожилковъ, пересѣкающихся между собою, въ *змѣевикѣ*. Вся мѣстность какъ бы опутана подземною паутиною асбеста. Въ среднемъ содержаніе асбеста 2 до 3%, т. е. изъ 1 куб. сажени породы выбирается примѣрно 20 пуд. асбеста. Качество его не всегда одинаковое, потому онъ всегда *отсортировывается*, получается около 20% перваго и 80% втораго сорта. Средняя цѣна 1 р. 50 к. за пудъ Въ 1898 году на Уралѣ (на 8-ми рудникахъ) было добыто 150,000 пуд. Большая часть идетъ на рынокъ въ сыромъ видѣ, но въ послѣднее время стали фабриковать на мѣстѣ различныя издѣлія изъ него. Изъ асбеста съ цементомъ приготавливаютъ бетонную черепицу *асбеститъ*—ткань, предохраняющую паровые котлы и трубы отъ охлажденія. Въ строящемся новомъ народномъ театрѣ въ *Екатеринбургѣ* будетъ устроена огнеупорная завѣса изъ асбеста.

5) *Горно-заводскій Листокъ*. Въ № 6 я остановлюсь на статьѣ молодого горнаго инженера *П. Фенина*: „*Изъ практики рудничныхъ канатовъ*“. Поводомъ къ этой статьѣ послужилъ разрывъ праваго каната на шахтѣ № 14 *Берестово-Богодуховскаго* каменноуг. рудника, въ то время, когда машинистъ поднялъ правую клѣть на 2 м. надъ площадкой выдачи въ шахтѣ. Главной причиной обрыва каната авторъ считаетъ *экстренное* напряженіе. *П. Фенинъ* предполагаетъ, что машинистъ «*наддалъ*» правый канатъ «на низъ» и тогда уже взялъ правую клѣть (т. е. *рванулъ* ее), при чемъ лопнуло нѣкоторое количество проволокъ, и канатъ не въ состояніи былъ нести на себѣ грузъ 5,500 килогр. и доп-

нулъ, когда клѣтъ только успѣла подняться на 2 м. Канатъ былъ испытанъ 5 декабря 1898 г. на пробной станціи *Рыковскихъ* каменноуг. копей и далъ 37,798 кил. разрывного сопротивленія. 6-ти кратная безопасность была выполнена, потому что $\frac{37798}{6} = 6,299$ кил. > 5500 кил. Давленіе пара въ паропроводѣ было 4 атм., между тѣмъ для подъема нагруженной клѣты, согласно расчетамъ автора, требовалось давленіе не меньше 4,53 атм. Вотъ по этой причинѣ, говорить *П. Фенинъ*, машинистъ не могъ спокойно поднять клѣтъ. Къ сожалѣнію, въ статьѣ ничего не сказано о допросѣ въ этомъ отношеніи машиниста.

Внимательно разсматривая канатъ, было замѣчено, что вблизи мѣста разрыва (20 саж. отъ клѣты) поверхность проволоки была шероховата и разбѣдена. Отсюда, принимая въ расчетъ высоту копра шахты, усматривается, что канатъ наиболѣе проржавѣлъ въ промежуткѣ между копромъ и зданіемъ подъемной машины, впрочемъ ближе къ послѣднему. На этомъ мѣстѣ, дѣйствительно, чаще всего бываетъ шахтная вода, стекающая сверху каната отъ на-правл. шкивовъ, во время останова, а также и попадающая въ видѣ атмосферныхъ осадковъ на открытую часть каната *).

Отсюда авторъ дѣлаетъ заключеніе, что устраивая отдѣльно стоящіе (отъ зданій подъемныхъ машинъ) копры, какъ это практикуется на *Берестовскомъ* рудникѣ, слѣдуетъ соединять ихъ хотя бы легкимъ покрытіемъ для канатовъ, чтобы устранить послѣдніе отъ вліянія дождя, снѣга, а значить уменьшить стеканіе воды по канату отъ шкивовъ къ зданію подъемной машины. Хотя, съ другой стороны, это не устранить стеканіе шахтной воды по канату, которая-то и наиболѣе вредна, какъ содержащая поваренную соль и квасцы.

Статья эта производитъ *отрадное* впечатлѣніе въ томъ отношеніи, что случай разрыва каната не ограничился, какъ обыкновенно, только замѣной поврежденнаго каната новымъ, но вызвалъ со стороны завѣдывающаго молодого инженера тщательное изслѣдованіе возможныхъ причинъ разрыва, подкрѣпленное научными данными и расчетами. Только этимъ путемъ можно подвинуть дѣло, касающееся возможной безопасности горныхъ работъ. Въ горной практикѣ, можно сказать, ежедневно повторяются случаи, имѣющіе назидательное значеніе, и въ особенности такіе, которые имѣютъ вліяніе на безопасность и даже на жизнь рабочихъ, а потому на нравственной обязанности лицъ, завѣдывающихъ техникой горнаго дѣла, лежитъ сообщеніе, путемъ печати, о всѣхъ выдающихся случаяхъ изъ горно-заводской практики. Къ крайнему сожалѣнію, наши инженеры и техники очень скупы на подобныя сообщенія.

Въ № 7 имѣется подробное описаніе взрыва гремучаго газа на *Корсунской* копи 12-го марта, составленное инженерами *Фрезе* и *Кулибинымъ*. Настоятельно необходимо возможно скорѣе издать новыя, болѣе строгія правила предосторожности при веденіи горныхъ работъ. Очень жаль, что это дѣло, возбужденное мною годъ тому назадъ, настолько затянулось.

Очеркъ дѣятельности журнала: „Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“ за первую четверть 1899 г.

№ 1, стр. 1—4. *А. Лукашевскіи*, нововведеніе въ технику глубокаго буренія.

Въ настоящее время глубокое буреніе наиболѣе распространено въ трехъ районахъ: въ *С. Америкѣ*, *Галиціи* и въ *Южной Россіи*. При глубокомъ буреніи въ Галиціи средняя глубина скважинъ 400—500 м. и нерѣдко она доходитъ до 700 м., что способствовало развитію тамъ техники глубокаго буренія.

*) На Берестовскомъ рудникѣ примѣняется система отдѣльно стоящихъ копровъ, въ нѣкоторомъ удаленіи отъ машиннаго зданія. См. *И. Тиме*, *Современное состояніе техники на южно-русскихъ горныхъ заводахъ и рудникахъ*, 1897.

На фиг. 1—2 изображена буровая башня системы *Raky*. Конструкція башни весьма прочная, изъ деревянныхъ брусевъ. Паровыхъ машинъ двѣ: одна для дѣйствія буровой лебѣдки, а другая для насоса, для промывки скважины. Особенность настоящей системы заключается въ томъ, что балансиръ бурового снаряда упирается на систему стальныхъ спиральныхъ пружинъ, числомъ 30 до 40, вслѣдствіе чего ось балансира имѣетъ упругое ложе. Подъемъ балансира очень маленькій, всего 8 до 10 сантим., и число ходовъ въ минуту 80—120.

Штанги состоятъ изъ 2'' *маннесмановскихъ* трубъ, длиною 5 м., соединенныхъ между собою винтовыми муфтами. По три трубы обыкновенно бывають свинчены вмѣстѣ. Весьма интересно устройство, допускающее бурить безъ перерыва на глубину 5 м., равную длинѣ отдѣльныхъ трубъ, тогда какъ въ обыкновенныхъ ударныхъ буровыхъ снарядахъ это возможно только каждый разъ на глубину 0,50 до 1 м. Вообще все устройство отличается большою производительностью при относительной простотѣ. Буреніе производится обыкновеннымъ или алмазнымъ буромъ. Давленіе воды, доставляемой насосомъ, = 5 до 10 атмосферъ. При глубинѣ скважинъ 400 м., въ известнякѣ и въ мергелѣ проходка въ часъ времени = 0,75 до 1,20 м.

На фиг. 3 и 4 описанъ новый буръ системы *Wolski*. Надлежащимъ образомъ оцѣнить эти устройства могутъ только спеціалисты по буренію.

Стр. 4—6. Подземная канатная доставка съ электрическимъ дѣйствіемъ системы *Dinnendahl*.

Сначала доставка въ квершлагѣ, длиною 700 м., производилась лошадьми, въ количествѣ 850 вагонетокъ угля и 150 вагонетокъ пустой породы (всего 455 тоннъ полезнаго груза) въ 10 часовъ.

Стоимость доставки была слѣдующая:

12 лошадей	по 2,30 франка, всего	27,60 фр.	} 365 раб. дней въ году.
2 конюшенныхъ »	3,50 » »	7 »	
4 возчика	» 1,90 » »	7,60 »	} 300 раб. дней въ году.
2 подростка	» 1,50 » »	3 »	
1 надсмотрщикъ		4,50 »	
Всего		49,07 фр. въ день	

или въ годъ времени: 17,000 франковъ круглымъ числомъ.

Механическая доставка помощью канатнаго механизма съ электрическимъ дѣйствіемъ.

1) Устройство механизмовъ	35,000 франк.
2) Соотвѣтств. устройства въ квершлагѣ	2,000 »
<hr/>	
Всего	55,000 франк.

На погашеніе этого капитала (въ 10 лѣтъ) положено ежегодно 7,059 фр. Въ этой суммѣ включены расходы по содержанію матеріала и приобрѣтенію чрезъ каждые два года новаго каната.

Рабочая плата:

1 машинистъ на дневн. пов.	3 франк.
1 » внутри рудника	3,75 »

1 раб. при пустыхъ вагонахъ	3,60 франк.
1 подростокъ (помощникъ)	1,80 »
1 раб. при нагруженныхъ вагонахъ	3,60 »
1 помощникъ къ нему	1,80 »
2 надсмотрщика	9,50 »

Всего . . . 26,85 франк. въ день,

или въ годъ $26,85 \times 300 = 8,055$ фр.

Полный годичный расходъ: $7,059 + 8,055 = 15,114$ фр. Къ этому слѣдуетъ прибавить еще расходъ горючаго матеріала подъ котлами 2,250 фр., итого 17,364 фр., т. е. близко къ той цифрѣ, которая относится къ доставкѣ лошадьми. Содержаніе квершлага и рельсового пути въ этихъ вычисленіяхъ въ расчетъ не принято; этотъ расходъ нѣсколько меньше, нежели при доставкѣ лошадьми.

Расходы на смазочные матеріалы и небольшой ремонтъ приблизительно равны расходамъ на подковку лошадей, содержаніе упряжи и т. п.

Въ общемъ электрическая доставка обходится не дороже доставки лошадьми, но имѣетъ достоинство правильности и быстроты доставки и большей опрятности. На случай поврежденія машинъ необходимо имѣть въ запасѣ нѣсколько лошадей для временной службы во время ремонта. Настоящія свѣдѣнія относятся къ руднику *Moncean-Fontaine*.

Стр. 6—9. Рудообжигательная печь для мѣдныхъ рудъ системы *Harra*, съ чертежемъ.

Стр. 9—10. *Выправка дымовыхъ трубъ*.

Здѣсь описаны способы выправки покосившихся дымовыхъ трубъ, примѣненные на каменноугольныхъ рудникахъ въ *St. Etienne*, при помощи деревянныхъ клинсьевъ, забиваемыхъ въ прорѣзахъ, высѣченныхъ по угламъ въ кладкѣ, а также винтовыхъ домкратовъ силою 100—120 тоннъ, установленныхъ въ особыхъ нишахъ, вырубленныхъ въ стѣнкахъ трубы. Расходы по выправкѣ кирпичной трубы вѣсомъ въ 300 тоннъ = 748 фр., между тѣмъ сооруженіе новой трубы потребовало бы 9000 до 10,000 фр. Однако, подобное исправленіе требуетъ большой опытности и осторожности, и можетъ быть поручаемо только специалистамъ по этого рода работамъ.

Стр. 14. *Наиболѣе дешевый каменный уголь въ свѣтѣ*.

Наиболѣе дешевый каменный уголь теперь добывается въ слѣдующихъ странахъ:

	за тонну.	за пудъ.
Въ Индіи	3,77 марокъ	2,84 коп.
Въ Соед. Штатахъ	4,89 »	3,69 »
Въ Англіи среди. числ.	6 »	4,62 »

Цѣны эти суть на мѣстѣ, на самыхъ шахтахъ.

№ 2. *Врубовая машина съ электрическимъ дѣйствіемъ*.

Здѣсь дано сжатое описаніе нѣкоторыхъ новыхъ американскихъ врубовыхъ машинъ, съ электрическимъ дѣйствіемъ, но, къ сожалѣнію, безъ чертежей.

Машина *Jeffrey* производитъ надрѣзъ на уровнѣ почвы или на желаемой высотѣ. Въ 20 минутъ времени она дѣлаетъ въ углѣ врѣзъ длиною и шириною 2,135 м. и высотой 104 мм. Далѣе упоминается о машинахъ *J. Wantling* и *G. Holbert*.

Стр. 16—17. Случай взрыва капсулей въ шахтѣ, около *Mährisch—Ostrau*. Въ этой статьѣ описаны всѣ обстоятельства дѣла, изъ которыхъ усматривается, что взрывъ произошелъ при открываніи ящика съ патронами, при чемъ одинъ изъ винтовъ, укрѣплявшихъ

крышку ящика, былъ ввернуть по косому направленію, и при выниманіи винта задѣлъ за капсуль. Этотъ случай заставляетъ изыскать лучшія средства для укупорки патроновъ. При этомъ погибли два человѣка.

Стр. 17—19. О новѣйшей системѣ коксовальныхъ печей Corrée. Какъ извѣстно, печи *Kooné* представляютъ собою длинную, четырехугольнаго сѣченія камеру, размѣры которой зависятъ отъ качества коксуемаго угля. Продолжительность процесса 24 до 48 час. Размѣры 48-ми часовыхъ печей обыкновенно слѣдующіе: длина 9—10 м., высота 2—2,3 м., а ширина 60—70 см. Особенное значеніе имѣетъ направленіе движенія газовъ. Газы изъ печи выдѣляются черезъ отверстія (по 28 съ каждой стороны), расположенныя по верхней части боковыхъ стѣнъ печи. По четыре печи имѣютъ общій ходъ. Газы изъ нагруженной печи, непосредственно по выходѣ, встрѣчаютъ газы двухъ сосѣднихъ печей, находящихся въ полномъ дѣйствіи, потому что онѣ были нагружены раньше, за 12 или 24 часа. Газы смѣшиваются въ горизонтальномъ каналѣ, который простирается наверху чрезъ все устройство; здѣсь же къ нимъ подводится и воздухъ, необходимый для сжиганія. По сжиганіи, 28 вертикальными каналами газы поступаютъ подъ почву камеръ, куда въ то же время поступаютъ газы изъ сосѣдней группы, такъ что здѣсь происходитъ *вторичное* смѣшиваніе, при чемъ температура въ печи значительно повышается.

Количество теплоты, развиваемое при сжиганіи газовъ въ почвенныхъ каналахъ, бываетъ настолько велико, что иногда плавится фундаментная кладка; поэтому газовые каналы отъ фундамента раздѣляются воздушными каналами.

Весьма трудно было соорудить прочнымъ образомъ печь, шириною всего 33—45 см., стѣнки которой перерѣзаны множествомъ каналовъ, но тѣмъ не менѣе, это было достигнуто помощію особой конструкціи кирпичей, части которыхъ входятъ одна въ другую.

Всѣ части печей: сама печь, основаніе, каналы состоятъ изъ *отдѣльныхъ сводиковъ*, чрезъ что достигнута большая прочность. Весьма замѣчательно, что печи *Kooné* въ принципѣ за 20 лѣтъ не подверглись измѣненіямъ. Печи, въ которыхъ для сжиганія газовъ примѣняется нагрѣтый воздухъ, даютъ большую производительность, и время коксованія сокращается на половину.

Kooné устраиваетъ печи съ продолжительностью процесса 12, 24, 48 и 72 часа. При послѣднихъ своихъ устройствахъ, при 24 час. дѣйствіи, онъ получалъ (въ 24 ч.) 2,500 klg. кокса изъ угля, содержащаго 17—18% летучихъ веществъ. Въ 48 часовыхъ печахъ получалось 5,500—6,000 klg. (въ 48 ч.) при содержаніи въ углѣ 20—25% летучихъ веществъ. Въ 12 часовыхъ печахъ получалось въ 24 часа 3,000 klg. кокса, при содержаніи въ углѣ 14% летучихъ веществъ. Для дневной производительности 100 тоннъ кокса, требуется 40 печей 24-хъ часового дѣйствія или 36 печей 48-ми часового дѣйствія, или 56 печей, дающихъ въ 24 ч. по 1,800 klg. кокса. Къ преимуществамъ печей *Kooné* относится то, что въ нихъ можно коксовать уголь съ малымъ содержаніемъ летучихъ веществъ, 14—16%, который прежде считался непригоднымъ для коксованія, почему приходилось прибавлять жирнаго угля.

№ 3. Водоотливная машина системы Kleu, на шахтѣ Franz, въ Подріи. Чертежи на таблиц. II и III.

До 1885 г. было вполнѣ достаточно двухъ существовавшихъ водоотливныхъ устройствъ, дававшихъ, въ случаѣ надобности, $0,340 + 0,710 = 1,05 \text{ м.}^3$ воды въ минуту, при нормальномъ притоцѣ $= 0,728 \text{ м.}^3$. Въ маѣ 1885 притокъ воды возросъ до $1,266 \text{ м.}^3$, т. е. больше того, который могли извлечь существующія машины, а потому пришлось прибѣгнуть и къ помощи клѣтей. Это, однако, не обезпечивало исправнаго водоотлива, такъ какъ существующія

2 машины очень стары и дѣйствовали около 50-ти лѣтъ, а слѣдов. требовали частаго ремонта. Поэтому было рѣшено соорудить новую *паровую* водоотливную машину, потому что электрическая передача силы въ то время была еще въ зачаткѣ. Было рѣшено установить штанговую машину на 2,50 м.³ въ мин. и подземный насосъ (компоундъ) на 1,40 м.³.

При выборѣ новой водоотливной машины поставлены были слѣдующія условія:

1) Машина должна быть возможно экономичная, потому что горючій матеріалъ въ *Идри* очень дорогъ.

2) Число оборотовъ машины должно измѣняться въ обширныхъ предѣлахъ, отъ 1 до 12 въ минуту, потому что новое устройство предназначается запаснымъ къ существующимъ (гидравлическимъ), и слѣдов. роль его заключается въ извлеченіи только того количества воды, которое будетъ не подъ силу существующимъ насосамъ.

3) Машина не должна быть очень дорогою.

На основаніи всего этого, было рѣшено прибѣгнуть къ извѣстной системѣ штанговой машины *Kley*, съ *периодическимъ* круговымъ движеніемъ, съ катарактомъ и съ маховымъ колесомъ. Число оборотовъ такихъ машинъ легко можно измѣнять въ предѣлахъ $\frac{1}{2}$ —18 въ минуту въ малыхъ и 1—12 въ большихъ машинахъ, и по цѣнѣ эти машины ниже другихъ. Такимъ образомъ въ *Идри* была установлена новая машина *Вульфа* системы *Kley**), со всѣми новѣйшими усовершенствованіями.

Условія дѣйствія. При 6 оборот. въ минуту, машина должна поднимать 1,25 м.³ воды съ глубины 270 м. Полезная работа:

$$\frac{1,250 \times 270}{60 \times 75} = 75 \text{ лш.}$$

При 75% пол. д. сила машины 100 л.

Максимальная полезн. работа при 2,50 м.³ = 150 л. и сила маш. 200 л.

Далѣе приведенъ расчетъ главныхъ размѣровъ машины.

Главные размѣры машины:

Діам. пар. цил. высок. давл. 810 мм., ходъ 1,250 мм.

» » » низк. » 1,000 » » 2,000 »

Діам. поршнев. стержней 125 мм.

Отношеніе объемовъ цилиндровъ 1 : 2,44

Діам. воздушн. насоса 640 мм., ходъ поршня 1,000 мм.

Радіусъ кривошиина 1,800 мм.

Діам. махов. колеса 7,500 мм.

Длина балансира 10,250 мм.

Полный вѣсъ машины 137,22 тонны и 3-хъ насосныхъ ставовъ 115,08 т.

Всего 253 тонны, или на 1 сплу $\frac{253}{200} = 1,265 \text{ т.} = 77 \text{ пуд.}$

Далѣе идетъ описаніе *конструкціи* машины, достаточно детально изображенной на таблицѣ I и II. Продолженіе статьи будетъ.

Эта статья представляетъ цѣнный вкладъ въ техническую литературу и можетъ служить весьма полезнымъ руководствомъ для г.г. студентовъ Горнаго Института, при составленіи проектовъ по горнозаводской механикѣ. Когда я руководилъ занятіями въ Институтѣ, то мы постоянно наталкивались на затрудненія найти хорошій современный чертежъ штан-

*) См. мою *Справочн. книгу* 1899 г., стр. 135.

говой водоотливной машины въ иностранной литературѣ. Что же касается машинъ *Kley*, то имѣлся всего одинъ устарѣлый чертежъ въ коллекціи *Sammlung v. Zeichnungen Hütte*.

Стр. 33—34. Къ вопросу объ университетахъ и высшихъ техническихъ школахъ. Въ настоящее время снова затронуть вопросъ объ высшихъ учебныхъ заведеніяхъ, и по этому поводу возникли весьма оживленные дебаты.

Профессоръ *Klein* желаетъ возвести университеты на степень генеральнаго штаба предоставивъ высшимъ техническимъ школамъ роль фронтовыхъ офицеровъ.

Профессоръ *Riedler* полагаетъ разрѣшить вопросъ въ томъ смыслѣ, чтобы высшія техническія школы присоединить къ университетамъ въ видѣ отдѣльныхъ факультетовъ. Эта идея, однако, большинству техниковъ не по вкусу, уже по одному тому, что они неохотно пойдутъ туда, гдѣ ихъ неохотно примутъ. Технические школы съ ихъ тремя отдѣленіями: инженернымъ, машиностроительнымъ и химическимъ достаточно велики, чтобы образовывать самостоятельныя учрежденія. Скорѣе нужно увеличить число и расширить существующія школы.

Споръ объ университетахъ и высшихъ школахъ съ теченіемъ времени самъ собою разрѣшится, если будетъ устранено зло въ самомъ корнѣ: это раздѣльность средней школы. Рекомендуются настоятельно сліяніе гимназій и реальныхъ училищъ.

Стр. 34—35. Въ замѣткѣ о развитіи угольнаго дѣла въ Вестфалии приведены слѣдующія цифры добычи угля въ рейнско-вестфальской провинціи въ 1897 г. = 42.423,987 тоннъ при 176,102 рабочихъ. Всего въ Пруссіи добыто 84.253,393 тонны = свыше 5 миллиардовъ пудовъ, при 302,462 рабочихъ, или 16,000 пуд. въ годъ на каждаго.

№ 4. Стр. 39—44. Водоотливная паровая машина системы *Kley* на шахтѣ *Franz*, въ Идріи. Продолженіе къ № 3.

При двухъ цилиндрахъ распределеніе пара совершается 6-ю клапанами: 2—впускныхъ клапана для малаго цилиндра; 2—выпускныхъ клапана, они же впускные для большого цилиндра, и 2 выпускныхъ клапана для большого цилиндра. Клапаны по три помѣщены въ двухъ коробкахъ, въ верху и въ низу цилиндра. Клапаны и сѣдалища чугунные, пришлифованные другъ къ другу. Вредныя пространства у малаго цилиндра значительны, а у большого небольшія, что допускаетъ надлежащее сжатіе пара. Въ первомъ упругость сжатого пара = 5 атм., т. е. она равна упругости свѣжаго пара, вслѣдствіе чего избѣгается конденсація пара о стѣнки цилиндра. Клапаны имѣютъ катарактный приборъ отъ балансира. Паузы имѣютъ мѣсто только при верхнемъ положеніи поршней или нижнемъ главной штанги. Машина можетъ имѣть и непрерывное вращеніе, безъ паузъ, хотя и въ этомъ случаѣ пользуются катарактомъ для движенія клапановъ, потому что только при этомъ, въ случаѣ поломки штанги, машина остановится сама собою.

На стр. 40—42 дано обстоятельное описаніе распределительнаго прибора и катаракта, поясненное чертежами.

На стр. 43—44 описано внутреннее устройство шахты, приспособленное для установки машины. Продолженіе этой статьи будетъ.

Стр. 44—45. Горная промышленность въ Британской Колумбіи. Эта небольшая статейка относится преимущественно къ добычѣ золота.

Стр. 45—46. Англійскій и индійскій уголь на Востокѣ. Последнія стачки рабочихъ въ Англіи послужили къ оживленію каменноугольной промышленности въ Индіи. Вывозъ угля изъ Англіи въ Индію въ послѣдніе годы сократился. Съ $\frac{3}{4}$ мил. тоннъ, ввозъ угля въ Индію теперь уменьшился на $\frac{1}{4}$ мил. тоннъ, а мѣстная добыча быстро растетъ.

Количество добычи индійскаго угля:

въ 1886 г.	=	1 ¹ / ₃	милліоновъ тоннъ.
» 1890 »	>	2	» »
» 1897 »	—	3	» »

Въ настоящее время Индія имѣтъ возможность поставлять уголь во многія азіатскія гавани по болѣе низкой цѣнѣ и съ которымъ англійскій уголь, хотя и лучшаго качества, соперничать не можетъ.

Примѣчаніе. Къ книжкѣ приложенъ листокъ съ объявленіемъ о новой системѣ, патентъ *Seltner'a*, сортировочнаго грохота съ свободными отверстиями. Этотъ патентъ эксплуатируется фирмою *Bolzano, Tedesco & Co*, въ *Schlain* (въ Бельгіи). Систему эту очень расхваливаютъ, а потому и обращаемъ на нее вниманіе нашихъ рудничныхъ инженеровъ.

№ 5. Стр. 51—53. Магнитное обогащеніе рудъ по системѣ *Gröndal-Dellwik*.

Способъ этотъ введенъ у насъ въ *Питкарнтъ* (въ Финляндіи). Руда—магнитный желѣзнякъ ($FeO + Fe_2O_3$) встрѣчается здѣсь въ большихъ количествахъ, но она бѣдна и заключаетъ много мелковкрашенныхъ сѣрнистыхъ металловъ, какъ-то: мѣдный колчеданъ и цинковую обманку. Безъ выдѣленія ихъ, руда совершенно непригодна къ употребленію. Сохраненіе желѣза 20—25 %. Обогащеніе заключается: 1) въ мелкомъ измельченіи руды и 2) въ обогащеніи полученнаго порошка. Послѣ многолѣтнихъ опытовъ достигнуты прекрасные результаты, такъ что сооружается вторая обогатительная фабрика съ денною производительностью 350 тоннъ руды.

Дробленіе руды. Валки оказались малопригодными какъ въ техническомъ, такъ и въ экономическомъ отношеніи. Шаровыя мельницы *Грюзона* были тоже оставлены, такъ какъ онѣ требуютъ сухого матеріала, и потому даютъ много пыли, вредной для здоровья рабочихъ, а также неудобной въ отношеніи исправнаго содержанія машинъ и приводовъ. Послѣ нѣсколькихъ лѣтъ испытаній, пришли къ слѣдующему простому практическому устройству, тоже шаровой мельницы, но дѣйствующей при постоянномъ притокѣ воды. Оно состоитъ изъ чугуннаго водонепроницаемаго цилиндра, внутри одѣтаго панциремъ изъ закаленнаго чугуна и съ 2-мя большими круглыми отверстиями въ боковыхъ стѣнкахъ, для доставленія и выноса обрабатываемой руды. Пыль при этомъ совершенно устранена.

Въ настоящее время имѣются 4 мельницы діам. 1,75 м. и шириною 0,8 м.

4 » » 2 » » 1 »

Первыми въ 24 часа измельчаютъ 50 тоннъ руды средней твердости, при затратѣ силы 8 лош. Послѣднія служатъ для измельченія очень твердыхъ рудъ, въ количествѣ 30 тоннъ, при чемъ куски руды величиною въ кулакъ измельчаются въ зерна діам. 1—1¹/₂ мм. Содержаніе мельницъ заключается въ замѣнѣ чрезъ 1¹/₄ года истертыхъ панцирныхъ плитъ и въ прибавленія новыхъ шаровъ изъ литой стали. Послѣдніе истираются на 15 килограмм. по обработкѣ 100 тоннъ руды.

Сепараторы; каждый состоитъ изъ двухъ вращающихся цилиндровъ: собственно *сепаратора* и *удалителя*. Сепараторъ состоитъ изъ 4-хъ кольцеобразныхъ магнитовъ, соединенныхъ вмѣстѣ. *Удалитель* состоитъ изъ 8 концентрически расположенныхъ рядовъ желѣзныхъ иглъ. Муть направляютъ къ магнитамъ; все магнитное притягивается, а остальная жидкость стекаетъ прочь. По приближеніи иглъ къ магнитамъ, онѣ индуцируются, при чемъ металлическія частицы съ магнитовъ перепрыгиваютъ на щетки. По мѣрѣ удаленія иглъ

отъ электромагнитовъ, онѣ теряютъ свой магнетизмъ, и обогащенные частицы руды падаютъ въ желобъ.

Одинъ сепараторъ требуетъ $\frac{1}{2}$ силы для своихъ электромагнитовъ въ 8 А и 35 V. Увеличеніемъ или уменьшеніемъ силы тока, можно регулировать дѣйствіе сепаратора самымъ точнѣйшимъ образомъ, такъ что онъ пригоденъ для обогащенія обожженныхъ рудъ красного и шпатоватаго желѣзняка. Смотря по содержанію руды, производительность сепаратора 25—50 тоннъ руды въ 24 часа. Концентратъ (шлихъ) содержитъ 65—71% Fe, при чемъ безразлично, содержала-ли руда 18 или 40% желѣза.

Въ видѣ порошка можно засыпать въ домну только ограниченное количество руды, а потому вопросъ о брикетированіи имѣетъ большое значеніе. Мокрый порошокъ прессуютъ въ формахъ и нагреваютъ до 700—800° Ц., съ прибавл. 3—5% извести, и полученные этимъ способомъ кирпичи оставляютъ на 2 недѣли въ складѣ. Брикетный прессъ системы *Schlick-eysen's*, при затратѣ 6 силъ въ 24 часа, даетъ болѣе 6 вагоновъ брикетовъ.

Стоимость устройства. При имѣющейся гидравлической силѣ, въ 125—150 лошадей, годовичная производительность = 120,000—150,000 тоннъ. При очень твердой рудѣ, годовичное производство не болѣе 75,000 тоннъ руды.

Стоимость устройства:

2 рудодробилки, силою 2 л.	2,900	флорин. (гульд.).
2 норія	4 »	1,600 »
8 шаровыхъ мельницъ 96—120 л. . . .	20,900	»
8 сепараторовъ	4 л.	15,800 »
Динамо и электрич. приборы 4 л. . . .	1,600	»
Насосъ на 600 литровъ въ мин. 4 л. . .	650	»
Приводы и ремни	5,200	»
Зданіе	6,500	»
Установка и проч.	9,850	»

Всего . . 65,000 гульд. = 130,000 Mrk.

Стоимость обработки (обогащенія):

Содержаніе машинъ	11,000	гульден.
» приводовъ	1,300	»
» зданій.	650	»
Рабочая плата.	6,500	»
Администрація и прочіе расходы	13,000	»

32,450 гульд. = 64,900 Mrk.

На 1 тонну падаетъ $\frac{64,900}{150,000} \geq 0,43$ марки и до $\frac{64,900}{75,000} = 0,86$ мар., или за пудъ 0,33 до 0,65 коп.

Въ Питкарантѣ стоимость обогащенія 1 тонны въ 1897 г. = 1,16 фр.

Эти интересныя свѣдѣнія даны инженеромъ фирмы *Primosigh K^o Hernahthal*, въ *Krompach*, въ Венгріи, который изъявляетъ любезную готовность желающимъ сообщить болѣе детальныя свѣдѣнія.

Стр. 53—56. Водоотливная машина системы *Kley*, продолженіе къ № 4.

Насосные ставы. Верхній и средній ставы системы *Риттингера*—давящіе и

нижній скалковий—подъемный ставъ. Насосные ставы основаны на желѣзныхъ склепанныхъ балкахъ, высотой 200—500 мм. и шириною 200 м. Высота подъема воды верхняго става 105,5 м., средняго 100 м. и нижняго 53 м. Клапаны кольцевые, этажные. Діам. скалокъ верхняго става 315 и 444 мм., средняго 370 и 447 мм. и нижняго 450 мм. Діаметръ подъемныхъ трубъ нижняго, средняго и верхняго става = 400—350—310 мм.

Насосныя штанги круглыя, изъ мартеновской стали, абсолютнаго сопротивленія 50 килогр. на 1 мм², при 20% удлиненія и 45% сжатія. Коэффициентъ упругости = 20,800 килогр. Діам. верхней штанги 155 мм. Длина штангъ 7 до 8,96 м. Всѣхъ ставовъ съ принадлежностями 65.177 килогр.

Напряженіе штангъ. Размѣры штангъ опредѣлены по двоякому роду усилій: *статическимъ* и *динамическимъ* (въ періоды ускореннаго движенія). Въ началѣ подъема при ускореніи $a = 1,96$ м.,

Экстренное давленіе $P = G/9,81 \cdot 1,96 = 0,2 G$,
гдѣ G вѣсъ штангъ + вѣсъ воды = 50,512 + 27,616 кил.; слѣдов.,

$$P = 0,2 (50,512 + 27,616) = 15,626 \text{ килогр.}$$

Статическое давленіе = 50,512 + 27,616 + треніе 2,082 = 80,210 килогр.

Полное напряженіе въ штангѣ = 95,836 килогр. При діам. верхней штанги 155 мм. напряж. на 1 мм.² = 5,072 кил., слѣдов. имѣется почти 10-рная прочность. Штанги разсчитываются такимъ образомъ, чтобы при подъемѣ и опусканіи онѣ подвергались только вытягивающему усилию. Для этой цѣли грузы, служащіе для преодоленія сопротивленія столба воды, должны находиться на самомъ ставѣ или на нижележащихъ ставахъ.

Уравновѣшеніе вѣса штангъ.

При подъемѣ штангъ, машина должна преодолѣть вѣсъ столба воды + вѣсъ штангъ = 27,616 + 50,512 = 78,128 килогр.

При опусканіи штангъ двиг. сила = вѣсу штангъ (—) сопротивл. соотв. столба воды = 50,512—14,017 = 36,495 кил. Для того, чтобы при подъемѣ и опусканіи сопротивленіе было одно и то же, вѣсъ противовѣса, отнесенный къ оси штангъ, какъ извѣстно, долженъ = 50,512 + $\frac{27,616 - 14,017}{2} = 57,311$ килогр. *). Въ дѣйствительности-же онъ укрѣ-

пленъ на рычагѣ, длин. 5,2 м.; слѣдов., грузъ = всего $\frac{2,75}{5,2} \cdot 57,311 = 30,300$ килогр.

(Продолженіе будетъ).

№ 6.

Стр. 67—68. О мѣстонахожденіи графита въ Баваріи.

Стр. 68—71. О гидравлическихъ двигателяхъ *Pelton'a*.

Колеса (турбины) *Pelton'a* слишкомъ хорошо извѣстны, а потому настоящая статья представляетъ мало новаго претивъ того, что имѣлось въ статьѣ профессора *Reuleaux*, помѣщенной въ *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure* № 41, 1892 г.

Въ музеумѣ Горнаго Института имѣется модель колеса *Пельтона*, выписанная мною изъ—за границы нѣсколько лѣтъ тому назадъ.

Въ настоящей статьѣ приведенъ расчетъ колеса *Пельтона* при напорѣ 101 м. и минутномъ расходѣ воды 0,360 м.³. Длина водопровода 400 м., діам. 0,125 м. Потеря въ напорѣ отъ сопротивленія водопроводной трубы = 0,25 м. на каждыя 100 м. длины, и полное сопротивленіе = $\frac{400}{100} 0,25 = 1$ м.

*) См. мою *Справочн. книгу* 1899 г., стр. 177.

Скорость выходящей из носовки струи воды:

$$V = 0,95 \sqrt{2 \cdot 9,81 (101 - 1)} = 42,08 \text{ m.}$$

Диаметръ носовки $d = \sqrt{\frac{0,006}{42,04} \cdot \frac{4}{\pi}} = 0,0135 \text{ m.} = 13,5 \text{ mm.}; 0,006 \text{ m.}^3$ секундный расходъ воды.

Діам. колеса 260 m.m., число оборотовъ въ минуту 1421 и сила 6 л. Въ случаѣ, если динамо дѣлаетъ 1000 об., то для прямой передачи діам. колеса слѣдуетъ увеличить до 0,370 m. Колеса *Пельтона* имѣютъ успѣшное примѣненіе въ рудникахъ, вмѣсто подземныхъ паровыхъ машинъ, гдѣ имѣется большой напоръ воды и гдѣ отработавшую воду можно доставить въ общій зумпфъ водоотливной машины. Колеса *Пельтона* примѣняются для дѣйствія динамо, подземныхъ вентиляторовъ и лебедокъ; для штрековой доставки и т. п. Устройство ихъ до крайности простое и прочное. Примѣненіе колесъ *Пельтона* на копияхъ Донецкаго бассейна мнѣ неизвѣстно. Описаніе колеса *Пельтона* см. также мой курсъ *Гидравлики* Т. I, стр. 257.

Стр. 72—75. Водоотливная машина системы Kleu, въ Идріи (Продолженіе къ № 5). Здѣсь приведены діаграммы индикаторныхъ опытовъ, но заключенія по нимъ будутъ даны въ продолженія этой статьи.

Стр. 77. Электрическая рудничная лампа фирмы Wüste & Rupprecht въ Баденѣ и Вѣнѣ.

Сила свѣта нѣсколько больше *нормальной* свѣчи; дѣйствуетъ по зарядженіи элементовъ 12 часовъ. Устройство весьма прочное. Напряжение тока 6 volt; полный вѣсъ лампы 2,75 до 3 килогр.; стоимость 25 флоринновъ = 15 руб.

Стр. 78. Самовозгораніе угля и средство противъ него.

По этому поводу были произведены опыты въ *С. Америкѣ*, при адмиралтействѣ, представляющіе большой интересъ. Антрациты при этомъ исключены. Только жирные и смолистые угли были предметомъ испытанія. Самовозгораніе угля въ складахъ происходитъ отъ различныхъ причинъ: отъ сгущенія и поглощенія углемъ кислорода воздуха, при чемъ температура настолько повышается, что оказывается достаточною для образованія соединений летучихъ углеводородовъ съ углеродомъ и поглощаемымъ кислородомъ. При этомъ легко можетъ произойти самовозгораніе, если вентиляція помѣщенія (для охлажденія угля) недостаточна и если уголь чистъ и летучъ. Далѣе, самовозгораніе происходитъ также отъ дѣйствія влажности на сѣру, при угляхъ, содержащихъ колчеданъ. При этой химической реакціи, хотя и не развивается высокая температура, но она содѣйствуетъ разрушенію угля, и, слѣдовательно, увеличенію поверхности прикосновенія угля съ кислородомъ. Въ современныхъ военныхъ судахъ вентиляція болѣе затруднительна, и угольные колоды, находящіяся вблизи котловъ, всегда достаточно нагрѣты, для возбужденія самовозгоранія. Чтобы избѣгнуть этой опасности, полезно было-бы отдѣлять колоды отъ котловъ водяною стѣнкою. Стараются употреблять маложирные (антрацитовые) угли въ крупныхъ кускахъ. слѣдуетъ тщательно наблюдать температуру угля, равнымъ образомъ всякое появленіе паровъ или дыма. Жирныхъ и колчеданистыхъ углей слѣдуетъ избѣгать.

Въ случаѣ появленія огня, нужно быстро совладать съ нимъ. Для этой цѣли имѣются различныя средства. Въ каждую колоду на днѣ ея направлена паровая труба. Въ случаѣ надобности, колоды можно затопить водою. При постоянныхъ котлахъ, опасность отъ самовозгоранія не такъ велика. Уголь долженъ быть защищенъ отъ непогоды и находится на чугуномъ полу. Стѣны колоды каменные, балки металлическія. Высота кучъ не должна быть

болѣе 2—2½ м. Уголь не долженъ находиться ближе какъ 6 м. отъ котла. Для продолжительнаго плаванія не слѣдуетъ употреблять угля раньше 1-го мѣсяца послѣ его добычи.

№ 7. *Электрический сигнальный приборъ для клѣтѣй* (стр. 79—81). Системы *Dekanovsky* (съ чертежемъ).

Электрическіе сигнальные приборы этой системы находятся въ употребленіи на многихъ рудникахъ въ *Ostrau*. Настоящая система характеризуется тѣмъ, что индукціонный переменный токъ имѣетъ здѣсь два провода: самый стальной канатъ и мѣдную проволоку, діам. 4 мм., протянутую отъ дна шахты до направляющихъ шкивовъ, которая можетъ быть сообщена съ индукторомъ, находящимся въ клѣти. Вверху и внизу проволока укрѣплена къ хорошимъ изоляторамъ. На верху имѣется натяжное устройство, для приданія проволоки надлежащей натянутости. Посредствомъ изолированной мѣдной проволоки оно соединено съ однимъ полюсомъ звонка, находящагося въ машинномъ помѣщеніи (т. е. въ помѣщеніи подъемной машины). При помощи контактовъ, можно во всякое время подавать сигналы изъ клѣти въ машинное отдѣленіе и обратно. Звонки въ машинномъ помѣщеніи имѣютъ различные тоны, съ надписью надъ ними: къ какой клѣти они принадлежать. Все устройство просто и недорого, но оно требуетъ содержанія въ чистотѣ. Части его защищены отъ мокроты и влажности гутаперчей и асбестомъ. Однажды въ недѣлю рекомендуется подтянуть главный проводъ и вычистить его сукномъ или наждаковой холстинкой. Первый подобный приборъ былъ установленъ въ 1897 г. на шахтѣ *Michaelis*, и онъ дѣйствуетъ вполне исправно и по сѣе время, съ бронзовыми проволоками, при которыхъ истираніе наименьшее.

Вмѣсто электрическаго прибора или возлѣ него можно установить *телефонный* аппаратъ, который дастъ возможность вести переговоры изъ клѣти, что при большой производительности или во время ремонта въ шахтѣ можетъ оказать существенныя услуги. Стоимость полнаго устройства электрическаго прибора, безъ телефона, для обѣихъ клѣтѣй, съ установкой и уплатой за привилегію, = 240—260 флориновъ = 160—180 руб., смотря по глубинѣ шахты.

Стр. 81—83. *E. Hankus*. Новое видоизмѣненіе приборовъ для анализа газовъ. Этотъ приборъ, основанный на принципѣ прибора *Orset*, особенно пригоденъ для изслѣдованія рудничнаго воздуха, содержащаго газы, образовавшіеся при горѣніи угля (*Brandwetteranalysen*), а также доменныхъ газовъ и т. п. Посредствомъ него можно опредѣлять не только CO_2 , O , CO и CH_4 , но также Cn , H_{2n} и H . При описаніи приложенъ чертежъ, Статья эта имѣетъ спеціальныя интересы для химика.

Стр. 83—86. *Водоотливная паровая машина системы Kley (въ Идріи)* (Продолженіе къ № 7).

Указанъ способъ опредѣленія вѣса махового колеса. По *Kley*, маховое колесо не должно быть очень велико, а именно маховикъ долженъ воспринимать только *половину* избытка работы пара надъ сопротивленіемъ, а другая половина должна поглощаться массами, имѣющими качательное движеніе.

Паровые котлы. Для дѣйствія водоотливной машины служить батарейный котелъ, состоящій изъ 2-хъ верхнихъ частей, длиною 9 м. и діам. 1 м., и 4-хъ нижнихъ, длиною 7 м. и діам. 0,8 м. Полная нагрѣвательная поверхность 100 м.². Упругость пара 7 атмосферъ. Нормальная часовая испарительность 1 м.² нагрѣвательной поверхности = 12 до 15 килогр., слѣдов. котелъ можетъ дать 1,200—1,500 к. пара въ часъ, между тѣмъ машина силою въ 100 л., при нормальномъ дѣйствіи насосовъ, дающая 1,25 м.³ воды въ минуту, расходуетъ 10 кил. пара въ часъ на силу, или всего въ часъ 1,000 к. пара. слѣдов. для нормальныхъ условій дѣйствія котелъ вполне достаточенъ. Для усиленнаго дѣйствія, т. е.

для подъема $2,5 \text{ м.}^3$ въ минуту, необходимо два подобныхъ котла, да еще необходимъ третій запасный котель. Питаніе котла производится холодною ручьевою водою, которая лѣтомъ имѣетъ температуру $+15$ до 18° Ц. и зимою $+7$ до 8° Ц. Подогревателя нѣтъ.

На основаніи опытовъ, произведенныхъ въ 1895 г., опредѣленъ часовой расходъ пара на 1 силу $= 10,54$ килогр., что близко къ цифрѣ, гарантированной фирмою *Maschinenbau-Anstalt E. Skoda* (въ Пильзенѣ) 10 килогр.

По позднѣйшимъ опытамъ, произведеннымъ въ 1896 г., часовой расходъ пара на 1 индик. силу былъ опредѣленъ $= 9,74$ килогр. Это уменьшеніе расхода объясняется перемѣной одежды, набивки сальниковъ и т. п. Для подземной водоотливной машины этотъ расходъ слѣдуетъ считать весьма хорошимъ, экономичнымъ.

Стр. 90. Древнѣйшій рудникъ на свѣтъ. По изслѣдованіямъ французскаго ученаго *de Morgan*, самый древній мѣдный рудникъ находится въ Азін, на Синайскомъ полуостровѣ. Этотъ рудникъ былъ въ дѣйствіи еще 3000 лѣтъ тому назадъ, послѣ разработки его въ теченіе четырехъ тысячъ лѣтъ. Начало работъ совпадаетъ съ VI тысячелѣтіемъ до Рожд. Христ. Руды его очень бѣдны содержаніемъ мѣди и могли быть съ выгодною эксплуатированы только при дешевой рабской работѣ.

№ 8. Стр. 94—97. Водоотливная машина системы Kley (въ Идріи). Окончаніе.

Здѣсь приведены сравнительные опыты расхода пара въ машинахъ *Kley* и въ подземной машинѣ компоундъ.

Часовой расходъ пара на 1 полезную силу машины *Kley* $= 13,66$ килогр. и въ подземной машинѣ компоундъ въ 120 силъ $= 14,39$ килогр. на 1 полезную силу. Число оборотовъ въ минуту 35—60 и машины *Kley* 4—8.

Стоимость машины Kley.

1) Машинное зданіе	4,822 флорина.
2) Фундаментъ	6,292 »
3) Паровая машина, подъемн. кранъ и запасный поршень .	46,936 »
4) Штанги и насосы.	33,713 »
5) Котловое помѣщеніе.	6,086 »
6) Печная кладка.	2,843 »
7) Паровой котель	5,066 »
8) Дымовая труба.	2,497 »
9) Непредвидимые расходы	4,096 »

112,355 фл. $= 78,650 \text{ р.}$

и на 1 силу $\frac{78,650}{100} = 786 \text{ руб.}$ Эти данныя служатъ полезнымъ дополненіемъ къ § 12, отдѣла II, моей *Справочной книги* 1899 г.

Стр. 97—100. Рудничное и заводское дѣло въ Саксоніи въ 1897 г.

Въ Саксоніи имѣется всего единственный чугуноплавильный заводъ *Königin Marienhütte*, съ одною доменной печью.

Стр. 101. Температура на большой глубинѣ.

На основаніи наблюденій на шахтѣ *West-Virginie*, на глубинѣ 430 м., опредѣлена температура въ $20,4^\circ \text{ Ц.}$ и на глубинѣ 1,487 м. она возрасла до $43,4^\circ$. Но это возрастаніе не равномернo. Въ верхнихъ частяхъ оно $= 1^\circ$ на каждыя 54—60 м., а въ нижнихъ на каждыя 40 м.

№ 9.

Стр. 103—107. О безопасных взрывчатых веществах для рудников съ гремучимъ газомъ.

Подъ названіемъ безопасныхъ взрывчатыхъ веществъ разумѣютъ такія, которыя при взрывѣ въ опредѣленномъ количествѣ не въ состояніи воспламенить (зажечь) рудничный воздухъ, даже съ большимъ содержаніемъ гремучей смѣси.

Изъ многихъ этой категоріи безопасныхъ веществъ находятся въ употребленіи только четыре: *веттеръ-динамитъ*, *прогресситъ*, *даменитъ* и *вестфалитъ* (новый). Въ Австріи въ торговлѣ допущены только два первые изъ нихъ. *Веттеръ-динамитъ*, какъ извѣстно, имѣетъ весьма незначительную *раздробительную* силу (*Brisanzwirkung*), а потому для твердыхъ породъ мало пригоденъ. Съ другой стороны, *прогресситъ*, имѣя болѣшую *взрывающую* силу (*Sprengeffect*), обнаруживаетъ столь слабый *начальный импульсъ* (*Initialimpuls*), что патроны легко застреваютъ. Вслѣдствіе этихъ недостатковъ и другихъ причинъ, военно-технической комитетъ въ Вѣнѣ уже съ давняго времени стремился изобрѣсть такое взрывчатое вещество, которое-бы удовлетворяло всѣмъ современнымъ требованіямъ въ отношеніи взрывающей силы, силы раздробленія и безопасности лучше, нежели извѣстныя по сіе время вещества. На основаніи опытовъ военно-техническаго комитета изготовлено 7 различныхъ препаратовъ подъ номерами М. С. № I до М. С. № VII.

Всѣ до сихъ поръ извѣстныя безопасныя взрывчатые вещества суть или такъ называемые *веттеръ-динамиты*, или *амміачные* препараты.

Первые состоятъ изъ смѣси, въ извѣстной пропорціи, нитроглицерина и горной муки (*Kieselguhr*¹⁾), при чемъ пламенное дѣйствіе динамита ослабляется щелочной оболочкой. Амміачные препараты состоятъ изъ 95—96% азотнокислаго амміака, который при взрывѣ уступаетъ свой кислородъ какому—либо углеhydrату (*Kohlehydrat*). Безопасность взрывчатого вещества тѣмъ больше, чѣмъ болѣе заключаетъ *веттердинамитъ* щелочи и амміачные препараты меньше углеhydrата. Напротивъ того, сила раздробленія (*Brisanz*) увеличивается на счетъ безопасности, если поступать обратно. При смѣси 10% углеhydrата съ 90% азотнокислаго амміака, получается весьма сильное, но и непрочное вещество. При изготовленіи этихъ препаратовъ болѣшую роль играетъ плотность и крупность зерна, имѣющихъ вліяніе на его полезное дѣйствіе. Плотность взрывчатого вещества измѣряется частнымъ отъ раздѣленія вѣса патрона на его объемъ, выраженный въ кубическихъ сантиметрахъ. Различаютъ плотность двоякаго рода: 1) плотность въ зернахъ, которая всегда значительна, и 2) еще болѣе важная для насъ плотность массы въ патронѣ, которую назовемъ лабораторною плотностью (*Laborirdichte*). Первая имѣетъ значеніе для однородности, а вторая въ отношеніи разрушительной силы. Въ отношеніи крупности зеренъ различаютъ препараты съ крупнымъ и мелкимъ зерномъ.

Составъ вышеупомянутыхъ взрывчатыхъ веществъ:

1) Веттердинамитъ:	Нитроглицерина	52%
	Горной муки	14%
	Соды	34%
2) М. С. № I.	Нитроглицерина	52%
	Горной муки	14%
	Амміачной щелочи	34%

¹⁾ Мукообразное отложеніе кремнезема, состоящее преимущественно изъ панцрей діатомей.

3) <i>Прогресситъ</i> :	Азотнокислаго амміака	95%
	Солянокислаго анилина	5%
4) <i>Вестфалитъ</i> (нов.):	Азотнокислаго амміака	91%
	Селитры	4%
	Смолы	5%
5) <i>Даменитъ</i> :	Азотнокислаго амміака	96%
	Нафталина	4%
6) М. С. № III.	Азотнокислаго амміака	91,5%
	Азотистой клѣтчатки	8,5%

Послѣдняя съ содержаніемъ 12,3% азота.

7) М. С. № VII. Составъ еще не опубликованъ. Во всякомъ случаѣ, это азотнокислый амміакъ безъ примѣси нитроглицерина и азотистой клѣтчатки.

Далѣе описано приготовленіе и храненіе патроновъ (6) и (7) и, наконецъ, самыя пробы съ патронами.

При большинствѣ испытанныхъ патроновъ, для полученія совершеннаго взрыва, необходимо зарядъ капсюля не менѣе двухъ граммовъ, тогда какъ препаратъ (7) даетъ совершенное сжиганіе при зарядѣ всего въ 1 граммъ, что имѣетъ значеніе въ отношеніи вѣрности взрыва, безопасности снаряжателя и, наконецъ, стоимости.

Опыты надъ взрывомъ патроновъ производились въ *опытной* штольнѣ у шахты *Вильгельмъ* въ *Ostrau*, помощію электричества. Штольня заключала смѣсь воздуха съ 7% метана (CH_4), при чемъ взрыва газовъ не происходило, и только было поднятіе угольной пыли. Результаты опытовъ были:

М. С. № VII . .	капсюли въ 1 грам.; зарядъ скважины	350 грам.
Прогресситъ. . .	» » 2 »	» 300 »
М. С. № III . .	» » 1 »	» 160 »
М. С. № III . .	» » 2 »	» 125 »
Вестфалитъ . . .	» » 2 »	» 125 »
Веттердинамитъ. .	» » 1 »	» 125 »

Такимъ образомъ, новый препаратъ М. С. № VII превосходитъ всѣ до сихъ поръ существовавшія взрывчатые вещества въ отношеніи безопасности, не уступая въ силѣ наиболѣе приближающемуся къ нему *прогресситу*.

Для выясненія того обстоятельства, насколько условія взрыва въ буровой скважинѣ разнятся отъ того случая, когда патроны свободны, были сдѣланы опыты съ трубками изъ листового желѣза, наполненными взрывчатыми веществами, въ той-же опытной штольнѣ, при чемъ оказалось, что препаратъ № VII, при зарядѣ 400 грам., еще не давалъ взрыва смѣси воздуха съ 7% метана.

Статья эта имѣетъ большое значеніе для рудничнаго дѣла, и мы обращаемъ особенное вниманіе владѣльцевъ копей въ Донецкомъ бассейнѣ на новое взрывчатое вещество *М. С. № VII*,

Стр. 107—110. W. Hupfeld, о промышленныхъ картеляхъ. Образование картелей вызывается нуждою, когда борьба подавить конкуренцію оказывается безсильною. При этомъ предприниматели извѣстной отрасли промышленности цѣлой страны или извѣстныхъ районовъ ся приходятъ къ взаимному соглашенію. Въ подобныхъ картеляхъ является начало

взаимо-помощи, что идетъ какъ-бы въ разрѣзъ съ манчестерской доктриной: *свободы торговли* и хозяйственной индивидуальности. Съ другой стороны, *Прудонъ* совершенно справедливо говорилъ „*что конкуренція убиваетъ конкуренцію*“.

Слѣдуетъ стремиться къ *международному раздѣленію труда*, которое только и въ состояніи наиболѣе рачіональнымъ использованиемъ и дешевѣйшими сырыми матеріалами удовлетворить весь свѣтъ всевозможными продуктами промышленности.

Исторія показываетъ, что промышленное превосходство одной страны надъ другой не-продолжительно, зависитъ-ли оно отъ богатства страны или технической и коммерческой способности ея.

Лѣтъ 30 тому назадъ, Англія была страна привилегированная въ отношеніи желѣзной промышленности, и кто могъ тогда предполагать, что вскорѣ ей придется занять третье мѣсто, потому что теперь не только Америка, но и Германія производитъ больше чугуна. Конечно, такому положенію вещей способствовало таможенное покровительство въ Америкѣ и Германіи.

Въ отношеніи *картелей* большое значеніе имѣетъ таможенный тарифъ, потому что онъ устраняетъ перепроизводство, а это послѣднее гарантируетъ продажу промышленныхъ продуктовъ по прибыльнымъ цѣнамъ.

Организація промышленныхъ картелей можетъ быть весьма различная. Наука старается привести всѣ эти способы въ систему, но это затрудняется постоянно поступающими новыми предложеніями.

Kleinwachter подраздѣляетъ картели на слѣдующіе 5 классовъ.

1) Картели, ограничивающія размѣръ производства въ данномъ районѣ, безъ установленія цѣнъ на продукты.

2) Картели, устанавливающія *минимальныя* цѣны, но неограничивающія размѣра производства.

3) Картели, ограничивающія минимальныя цѣны и размѣръ производства.

4) Ограничивающія извѣстнымъ процентомъ, нормировкой количества производства отдѣльныхъ фабрикантовъ, при одновременной нормировкѣ цѣнъ.

5) Предоставляющія отдѣльнымъ соучастникамъ извѣстные районы сбыта, безъ ограниченія цѣны и количества производства.

Этимъ я ограничусь, такъ какъ настоящая статья (продолженіе которой будетъ въ слѣдующихъ номерахъ) имѣетъ спеціальныи интересъ для *политико-эконома*.

Стр. 116. Замѣтна литографскихъ камней алюминіевыми пластинами. Въ недавнее время въ *Парижѣ* замѣтно сильное движеніе въ этомъ направленіи. Для литографскихъ цѣлей требуется матеріалъ гладкій, плотный и однородной твердости. Что касается сохраненія клише, то алюминій имѣетъ значительныя преимущества надъ цинкомъ и онъ обходится гораздо дешевле, нежели литографскіе камни. Алюминій весьма пригоденъ для печатанія и красками.

№ 10.

Стр. 118—123. Z. Horowsky. Путешествіе въ Klondyke (въ Аляскѣ).

Прежде мало кто зналъ объ *Аляскѣ*; но съ іюня 1897 г. почти въ каждой газетѣ имѣются статьи по поводу открытій тамъ золота. Богатыя мѣсторожденія золота открыты тамъ по рѣкѣ *Klondyke*, притоку рѣки *Yakon*. Реальнымъ доказательствомъ того, что богатство золота здѣсь дѣйствительно существуетъ, служитъ фактъ доставленія пароходомъ „*Excelsior*“ въ первый рейсъ, въ іюнь 1897 г., золота на $\frac{3}{4}$ милліона долларовъ и во второй рейсъ, въ сентябрѣ 1897 г., на $2\frac{1}{2}$ милліона долларовъ, и съ тѣхъ поръ тысячи предпринимателей направились въ *Klondyke*. Далѣе къ статьѣ приложена карта и указанъ

подробный маршрут. Упоминается о печальномъ случаѣ, когда на пути въ *Chilcoot* 50 золотоискателей были засыпаны снѣжной лавиной; затѣмъ погибло до 3,000 лошадей. Изъ этого описанія усматривается, насколько опасенъ этотъ путь къ золотому руну. Далѣе имѣется описаніе самаго приступа къ работамъ по прибытіи на мѣсто. Производительность россыпного золота въ послѣднее лѣто простиралась на 8 милліоновъ долларовъ. Здѣсь имѣется и мѣсторожденіе каменнаго угля. *Klondyke* будетъ имѣть значеніе для цивилизованнаго міра только до тѣхъ поръ, покуда не выработается все золото. Статья эта имѣетъ спеціальнѣйшій интересъ только для людей, интересующихся золотопромышленностью, а потому и рецензія о ней болѣе идетъ къ нашему спеціальному органу: «*Вѣстникъ золотопромышленности*», издаваемому въ *Томскѣ*.

Стр. 123—127. *W. Hupfeld. Промышленные картели*, продолженіе къ № 9.

Въ 1887 г. образовался союзъ нѣмецкихъ прокатныхъ заводовъ. Размѣръ участія членовъ этого союза въ общемъ производствѣ выразился слѣдующими цифрами:

31 Рейнско-Вестфальскихъ заводовъ	41,01%
8 Верхне-силезскихъ заводовъ	22,91 »
5 Средне-германскихъ заводовъ	10,26 »
13 Южно-германскихъ завод. (включая Сааръ и Лотарингію)	25,82 »
<hr/>	
	100 %

Въ 1897 г. въ *Германиі* существовало слѣдующее число картелей:

По химической промышленности	82
» желѣзной »	80
» каменоломнямъ и землянымъ работамъ	59
» ткацкой промышленности	38
» бумажной »	19
» древесной промышленности	18
» углепромышленности	17
» металлопромышленности	15
» промышл. писчевыхъ продуктовъ	12
» кожевенной промышленности	5
<hr/>	
Всего	345
Перевозочныхъ картелей	6
	} = 351

Въ настоящее время число картелей простирается до 400.

Спеціальныя картели подраздѣляются на: *чугунныя картели*, *желѣзныя картели*, *рельсовые картели* и проч. (Продолженіе будетъ).

Стр. 127—129. *О примѣненіи угольнаго шлама и угольной пыли.*

Въ горномъ округѣ въ *Саарбрюкенѣ*, болѣе чѣмъ въ теченіе столѣтія, было затрачено много труда и денегъ на улучшеніе кам. угля, чтобы сдѣлать его болѣе пригоднымъ для рынка. Вслѣдствіе особаго свойства угля, промывка здѣсь представляетъ больше затрудненій, нежели въ другихъ мѣстахъ, потому что мелкія зерна въ 0—3, 0—5 мм. и т. д. трудно отмыть надлежащимъ образомъ. Поэтому, при сортахъ пламеннаго угля, принуждены были удалять эту пыль сухой отсѣвкой, но получаемая при этомъ масса непромытой угольной пыли была только обузой для рудниковъ и имѣла невыгодное вліяніе на хозяйственную

сторону дѣла. Тотъ же недостатокъ имѣлъ и шламъ, получаемый при промывкѣ угля. Въ теченіе болѣе двухъ лѣтъ г. *Zörner* дѣлалъ испытанія примѣнять угольную пыль въ топкахъ паровыхъ котловъ, при помощи *водяного распыливателя* по системѣ *Bechem & Post*, давшей хорошіе результаты въ *Вестфалии*. Эта система сжиганія допускаетъ непосредственное употребленіе угольной пыли (мусора) и высохшаго шлама, безъ всякаго *предварительнаго подготовленія*, какъ это требуется въ извѣстныхъ приборахъ для отопленія угольной пылью по системѣ *Wegener*, *Шварцкопфа* и т. п.¹⁾ На это обстоятельство обращаемъ особое вниманіе.

Угольная пыль заключаетъ 26—28% золы и 7,50% воды, а шламъ кругл. числомъ 30% золы и 19% воды. Сжиганіе до сихъ поръ было испытано только въ ланкаширскихъ котлахъ съ двумя жаровыми трубами, но, конечно, оно примѣнимо и для другихъ котловъ. Сущность устройства топки съ *водораспылителемъ* (*Wasserstaubfeuerung*), патентъ *Bechem & Post*, заключается въ слѣдующемъ.

Мелко распыленная вода, тѣсно смѣшанная съ воздухомъ, вдувается подъ колосники топки, чрезъ что, непосредственно надъ рѣшеткой, слѣдовательно въ нижней части угольнаго слоя, образуется высокая температура горѣнія, которая превращаетъ вышележащій слой горячаго въ газы, при чемъ происходитъ весьма хорошее использованіе теплоты. Рѣшетка при этомъ можетъ нагрѣться не болѣе какъ до темно-краснаго цвѣта, слѣдовательно, опасаться за срокъ службы колосниковъ нѣтъ основанія. Самое распыливаніе воды производится слѣдующимъ образомъ. Черезъ распыливатель, помѣщенный въ трубѣ, доставляется вода подъ напоромъ не менѣе 4-хъ атмосферъ, которая и заставляетъ воздухъ поступать съ силою подъ решетку, подъ давленіемъ котораго частицы угольной пыли, покоящейся на рѣшѣткѣ, получаютъ движеніе (приподнимаются) и сгораютъ свѣтлымъ пламенемъ. Вода, стекающая съ рѣшетки, поступаетъ въ особый ящикъ въ зольникѣ и служитъ для охлажденія металлическихъ частей топки. Вслѣдствіе избытка золы въ угольной пыли, образуется много шлама, а потому рѣшетки требуютъ увеличеннаго расхода на содержаніе, и для каждаго ланкаширскаго котла требуется отдѣльный кочегаръ, тогда какъ обыкновенно одинъ кочегаръ достаточенъ на каждыя 1.50 или 2 котла. Если не имѣется естественнаго напора воды, то его нужно создать помощію особаго насоса, запаснаго питательнаго насоса, цѣною 100—200 марокъ. Давленіе воды по меньшей мѣрѣ = 4 атмосферамъ. При стоимости 1 тонны угля 8,60 мар. и шлама 2 мар., стоимость 1 тонны пара въ первомъ случаѣ = 1,47 марки и во второмъ (при *водораспылительной* топкѣ) — 1,09 марки, т. е. получается экономія въ 0,38 мар. на тонну пара, или 25,9%. Эти цифры опредѣлены детальнымъ расчетомъ. Кромѣ того, въ статьѣ приведена обстоятельная сравнительная таблица опытовъ надъ обыкновенной и новой топкой, произведенныхъ при водопроводной станціи въ *Malstatt*ѣ.

Эти данныя указываютъ, что до сихъ поръ неизмѣншій цѣны горючій матеріалъ, съ содержаніемъ 26—28% золы и 7,50—19% воды, при новыхъ топкахъ даетъ весьма удовлетворительные результаты. Къ сожалѣнію, чертежа къ статьѣ не приложено.

№ 11.

Стр. 133—136. Свѣдѣнія о добычѣ каменной соли въ Heilbronn. Сначала дано подробное описаніе геологическаго строенія почвы. Общая мощность соли 40,5 м. Главная шахта, внутренняго діам. 5 м. и глубиною 216 м., заложена въ 2,5 километрахъ отъ города *Гейльброннъ*. Устье шахты расположено на 153,5 м. надъ уровнемъ моря и на 5 м. надъ среднимъ уровнемъ рѣки *Неккаръ*. Крѣпленіе шахты каменное, водонепроницаемое.

¹⁾ Они сданы въ соч. профессора *Г. Денна*.

Кладка возведена *по частямъ* снизу вверхъ. При углубленіи шахты, въ всячемъ боку ангидритовыхъ пластовъ, образованъ зумпфъ на глубинѣ 132 м., выложенный стѣнами изъ камня на цементѣ для скопа воды, такъ что шахта вполне сухая. Вместимость этого зумпфа 160 м.³. Притокъ воды въ минуту = 0,08 до 0,091 м.³. Избытокъ воды изъ этого верхняго зумпфа, чугунной трубою діам. 5 см. спускается въ нижній шахтный зумпфъ. Отливъ воды совершается подземнымъ паровымъ насосомъ, съ паровымъ цилиндромъ 0,4 м. діам. и такимъ-же ходомъ и двускалковымъ насосомъ, со скалкой діам. 0,92 м. и ходомъ 0,4 м. Число оборотовъ въ минуту 40—90. Въ каждомъ сѣдалищѣ по 6 малыхъ клапановъ, діам. 65 мм. Давленіе въ воздушномъ регуляторѣ 25 атмосферъ. Вода гонится насосомъ на высоту 224 м., при посредствѣ трубы длиною 423 м. Паровая труба діам. 80 мм. Эта труба и паровые цилиндры снабжены худопроводящей одеждой изъ инфузориной массы (Kieselgur). Конденсація пара въ трубахъ ничтожна. Верхній зумпфъ служитъ для снабженія водою маленькой турбинки (неполной) въ 4 силы, подъ напоромъ 75 метр. Турбинка эта, при вѣшн. и внутр. діам. 430 и 350 м. м. и соответственной ширинѣ 98 и 36 мм., совершаетъ 1,000 об. въ минуту. На оси ея находится динамо для электрическаго освѣщенія, посредствомъ 40 до 45 лампочекъ накаливанія. Все это устройство помѣщено въ камерѣ водоотливной подземной машины.

Вентиляція производится вентиляторомъ *Pelzer'a*, діам. 1,5 м. и шириною 0,47 м. На каждого рабочаго онъ доставляетъ въ минуту 6—7 м.³ свѣжаго воздуха. Провѣтривающее отдѣленіе въ шахтѣ имѣетъ поперечное сѣченіе = 4 м.², чрезъ которое и всасывается вентиляторомъ пспорченный воздухъ въ количествѣ 1,000—1,200 м.³ въ минуту при разрѣженіи 30—35 мм. Число оборотовъ вентилятора въ 1 м. = 270 и потребная сила 18 л. Вентиляторъ приводится въ дѣйствіе отъ большой машины дробильной фабрики.

Здѣсь замѣчено, что лѣтомъ, при температурѣ входящаго въ рудникъ воздуха, +18,4° Ц. температура вытекающаго воздуха на 2,6° Ц. ниже. Это объясняется тѣмъ, что теплый воздухъ, подъ вліяніемъ болѣе холодныхъ стѣнокъ выработокъ, осаждастъ на нихъ влажность, которая, растворяя соляныя части, производитъ пониженіе температуры, что, какъ извѣстно, наблюдается при всякихъ процессахъ растворенія. Поэтому, для полученія того же количества воздуха, лѣтомъ слѣдуетъ увеличивать разрѣженіе вентилятора.

Подъемная шахта состоитъ изъ 7 отдѣленій: 4-ре для подъема, 1—для рабочихъ, 1—для трубъ и сигналовъ и 1 для вентиляціи. Все внутреннее устройство изъ *дерева*, которое лучше сохраняется въ соли, тогда какъ желѣзо будетъ ржавѣть.

Подъемныя машины. Малая, двойная, въ 120 силъ, запасная, а также она служить и для передвиженія рабочихъ *). Большая машина компоундъ, съ охлажденіемъ, силою въ 450 л. Діам. цил. $\frac{1000}{730}$ мм. и ходъ норшней 1,400 мм. Діам. барабана 5 м., при ширинѣ 0,70 м. Скорость каната 10—12 м. и maximum 20 м. Діам. стальн. канатовъ 33 мм., при сопротивленіи разрыву 54,000 килогр. Парашюты системы *Kley*. Продолжительности службы канатовъ (до 10 лѣтъ) способствуетъ тщательная обточка деревянной футеровки барабана. Съ теченіемъ времени сопротивленіе разрыву проволоки увеличивается, но въ то же время уменьшается сопротивленіе изгибу, т. е. онѣ становятся болѣе хрупкими.

*) Канатъ на этомъ барабанѣ общій для 2-хъ клѣтѣй, слѣдов. онъ удерживается на мѣстѣ треніемъ. При этомъ не имѣется надобности въ расцѣпномъ устройствѣ для клѣтѣй, потому что когда нижняя клѣтъ упрется о дно шахты, верхняя, вслѣдствіе скользянія каната по барабану, подниматься не можетъ. Діам. цилиндровъ 350 мм., ходъ поршня 700 мм. Зубчатая передача съ отнош. $\frac{3}{1}$. Канатъ діам. 25 мм. стальной Сопротивл. разрыву 24.000 klg. Скорость клѣтѣй при подъемѣ людей 2 м., а при подъемѣ груза 9 м.

Статья эта, сопровождаемая чертежемъ, имѣетъ интересъ для горныхъ инженеровъ, за-вѣдывающихъ соляными копиями. Продолженіе статьи будетъ.

Стр. 137—141. О промышленныхъ картеляхъ статья, W. Hupfeld. Это есть заключительная статья цѣлаго ряда статей этого же автора, помѣщенныхъ въ предыдущихъ номерахъ.

Даже противъ *національныхъ промышленныхъ картелей* дѣлаются слѣдующаго рода возраженія: 1) что онѣ препятствуютъ или затрудняютъ образованіе новыхъ предпріятій; 2) что онѣ обременяютъ потребителей высокими цѣнами; 3) что онѣ препятствуютъ техническимъ усовершенствованіямъ, и 4) рабочая плата при нихъ ниже, нежели при свободной конкуренціи.

Что касается (1) пункта, очевидно, что союзы промышленниковъ, имѣющіе цѣлю по-давить конкуренцію, смотрятъ враждебно на появленіе новыхъ предпріятій. Нерѣдко они скупаютъ въ свои руки мелкія промышленныя предпріятія. Но, съ другой стороны, союзы имѣютъ значеніе поддержки болѣе слабыхъ промышленныхъ предпріятій.

Въ отношеніи (2) пункта трудно сказать что-либо опредѣленное. Но и для картелей существуетъ конкуренція съ заграничнымъ производствомъ, такъ что максимальная внутренняя цѣна на продукты не больше стоимости заграничнаго продукта + пошлина и + стоимость транспорта.

Въ настоящее время стоимость нѣмецкихъ рельсовъ на заводѣ 118 Mark. за тонну. Считая пошлину 50 м. и фрахтъ 10 м. до австрійской границы, полная стоимость = 178 м. за тонну, или 10,50 гульденовъ за 100 klg. Между тѣмъ въ Австріи цѣна ниже 9,30—9,50 гульденовъ за 100 klg. Эта разность въ стоимости оказала вліяніе на цѣну мірового рынка, на которомъ средняя цѣна за 10 лѣтъ была 100 м. за тонну. Кромѣ регулирующихъ цѣнъ экспорта, имѣются еще другія средства противъ чрезмѣрнаго повышенія цѣнъ, а именно *союзы потребителей*. Въ 1897 г. въ Берлинѣ образовался союзъ *сельскихъ хозяевъ*, состоящій изъ 1.100,000 членовъ, для борьбы съ картелями фабрикантовъ удобрительныхъ матеріаловъ.

Въ отношеніи (3) пункта авторъ даже отказывается возражать, потому что онъ противнаго мнѣнія. Картели доставляютъ промышленности необходимые капиталы.

Тоже самое относится и къ (4) пункту. Факты говорятъ противъ уменьшенія заработной платы. Картели, напротивъ того, стремятся къ улучшенію быта рабочихъ. Съ учрежденіемъ угольныхъ синдикатовъ, рабочая плата возрасла по меньшей мѣрѣ на 25%; тоже самое замѣчается и въ желѣзномъ производствѣ. Въ Австріи хорошіе пудлинговщикъ, вальцовщикъ, плавильщикъ, кузнецъ и т. п. зарабатываютъ въ смѣну 4—6 гульденовъ. Въ Германіи годичный заработокъ хорошаго мастера = 4,000—6,000 марокъ, и это не исключеніе.

Статья эта имѣетъ большой интересъ для политико-эконома.

Стр. 143. О введеніи метрической системы въ Соединенныхъ Штатахъ. Въ этомъ смыслѣ составленъ проектъ новаго закона, который сначала было отвергнуть незначительнымъ большинствомъ голосовъ. Но въ настоящее время снова представленъ въ палату представителей и имѣются шансы на принятіе его. Въ *Англіи* преимущества метрической системы давно признаны, и вѣроятно вскорѣ она тамъ получитъ повсемѣстное примѣненіе. Далѣе очередь будетъ за Россіей, гдѣ въ технику уже исподволь примѣняется метрическая система, и остается только пожелать скорѣйшаго ея узаконенія.

Производительность мѣди на земномъ шарѣ въ 1898 г.

Общая производительность = 424,126 тоннъ, т. е. свыше 25 миллионѣвъ пудовъ, изъ которыхъ получено:

1) Въ Соед. Штатахъ Сѣв. Америки.	234,271 тоннъ.	} = 401,701 тоннъ.
2) Въ Испаніи и Португаліи.	53,225 »	
3) Въ Японіи	25,175 »	
4) Въ Чили	24,850 »	
5) Въ Австраліи	18,000 »	
6) Въ Германіи (Мансфельдѣ)	18,045 »	
7) Въ Мексикѣ	9,435 »	
8) Въ Канадѣ	8,040 »	
9) Въ Россіи.	6,000 »	
10) На мысѣ Доброй Надежды	4,660 »	

Остальные 22,425 т. распредѣлены въ другихъ государствахъ.

Новое примѣненіе алюминія. Новое полезное примѣненіе алюминія имѣетъ мѣсто въ театрахъ, какъ *предохранительная* завѣса для сцены, огнеупорная и не прозрачная, взаимѣвъ таковыхъ изъ листового желѣза, очень тяжелыхъ. Для парижской оперы, гдѣ сцена шириною 16 м. и 15 м. высотой, изготовляется завѣса изъ листовъ алюминія толщиной 2½ мм., шириною 1 м. и длиною 3½—4 м., склепанныхъ между собою при помощи планокъ и заклепокъ тоже изъ алюминія. Если это устройство оправдается на дѣлѣ, то оно будетъ примѣнено и въ другихъ большихъ театрахъ.

№ 12.

Способъ Goldschmidt'a, получение безуглеродистыхъ металловъ.

Объ этомъ способѣ еще раньше было сообщеніе въ журналѣ *Stahl & Eisen* 1898 г. № 10, и о которомъ я вскользь упомянулъ въ моей рецензіи этого журнала. («Горн. Журналъ» 1898 г., № 9, стр. 392).

Возможность примѣненія *алюминія*, какъ восстанавливающаго средства для металлическихъ окисловъ, основывается на двухъ качествахъ этого металла: 1) Если температура достаточна для горѣнія *алюминія*, то онъ горитъ и въ отсутствіи воздуха на счетъ кислорода окисловъ металловъ, восстанавливая ихъ. 2) Количество теплоты, развиваемое при этомъ, весьма значительное=7,140 единиц., бываетъ вполне достаточно для расплавленія какъ самихъ восстанавливаемыхъ металловъ, такъ и шлаковъ, при этомъ образующихся.

Этотъ способъ имѣетъ большія преимущества, особенно по тому, что при немъ устраняется надобность въ употребленіи углерода для восстановления, что даетъ возможность полученія *безуглеродистыхъ* металловъ. Употребляя химически чистые окислы и чистый алюминій, можно получать химически чистые расплавленные металлы, которые могутъ быть совершенно свободны отъ алюминія, если взять нѣкоторый избытокъ окисловъ.

Статья эта имѣетъ спеціальныи интересъ для металлурговъ и химиковъ.

Стр. 149—153. О добычѣ каменной соли въ Heilbronn'ѣ. Продолженіе къ № 11.

Между канатомъ и клѣтью, для вѣщей безопасности, помѣщенъ расцѣпной приборъ системы *Omerot'a*. Коперъ металлическій, высотой 25 м. У большой машины подъемъ клѣтей совершается безъ участія засововъ (при разгрузкѣ), чрезъ что устраняются толчки и надобность обратнаго движенія, при чемъ канаты лучше сохраняются. У малой машины, служащей и для подъема людей, засовы необходимы, и таковыя предписываются правилами.

Компрессоръ имѣтъ назначеніе снабжать три резервуара въ рудникѣ сгущеннымъ воздухомъ, которые служатъ для дѣйствія перфораторовъ, взамѣнъ ручныхъ приборовъ, постепенно оставляемыхъ. Каждый изъ этихъ трехъ резервуаровъ имѣтъ длину 85 м., ширину 15 м. и высоту 17 м., и заключаетъ 21,700 м³. воздуха при давленіи 4 атм., соотвѣт. энергіи = 1000 часовымъ лошадямъ. Резервуары эти выстѣнены въ каменной соли и изнутри выложены цементной кладкой. Для предупрежденія растворенія соли въ прикосновеніи съ влажнымъ цементомъ, стѣны выработки, гладко обтесанныя, покрываются слоемъ каменноугольного дегтя въ 4—5 приѐмовъ, къ которому затѣмъ вплотную прилегаешь каменная кладка.

Дробильная фабрика имѣтъ суточную производительность 250—300 м³. Для дѣйствія этой фабрики, вентилятора, компрессора и для электрическаго освѣщенія на дневной поверхности служатъ вертикальная паровая машина компаундъ, силою 300 л. Для освѣщенія имѣется 3 динамо, каждая для 6-ти дуговыхъ фонарей въ 6000 тысячъ нормальныхъ свѣчей каждый. Для 170 лампочекъ накаливанія, по 16 свѣчей въ каждой группѣ, имѣются двѣ отдѣльныя динамо-машины. Для зарядженія электр. аккумуляторовъ имѣется динамо-машина въ 80 А. и 160 V. Сила аккумуляторовъ 650 амперъ-часовъ. Для всѣхъ этихъ устройствъ служатъ 4 корпусельскихъ котла, каждый съ нагрѣват. поверхностью 120 м². Упругость пара 6 атмосфер.

Стр. 154. Мировая производительность цинка въ 1898 г.

1) Въ Рейнской провинціи, Бельгіи и Голландіи	=188,815 тоннъ
2) » Силезіи	» 97,670 »
3) » Великобританіи	» 27,190 »
4) Во Франціи и Испаніи	» 32,135 »
5) Въ Австріи	» 7,155 »
6) » Россіи (Польша)	» 5,575 »
<hr/>	
	382,500 тоннъ
7) » Соединенныхъ Штатахъ	=102,395 »

Итого 460 895 тоннъ, т. е.

около 28 милліоновъ пудовъ.

Стр. 156.

О пользованіи гидравлическою силою Рейна. Управленіемъ Цюрихскаго кантона предполагается воспользоваться силою той части рѣки, которая находится въ его предѣлахъ, а именно въ четырехъ мѣстахъ: *Лауфенъ, Рейно, Элизау и Вейахъ*. Здѣсь предполагаютъ установить турбины, общеою силою 25,000 л., и передать эту силу, при помощи электрической энергіи, въ города *Цюрихъ, Винтертуръ* и въ окрестности ихъ, для дѣйствія механизмовъ и освѣщенія. При этомъ необходимы провода общей длиною 253 километра. Стоимость устройства турбинъ и проводовъ 23.250,000 франковъ, т. е. 930 фр. за силу. Плата за пользованіе 1 силой на разстояніе 20 километровъ тѣмъ меньше, чѣмъ больше размѣръ пользованія. Такъ, на примѣръ, при отводѣ: $\frac{1}{2}$, 10 и 100 силъ взимается годичная плата за силу 550—290—160 франковъ.

Въ помощь къ турбинамъ, на случай маловодія, установлены паровыя машины.

Замѣтка по поводу гидравлическихъ ковочныхъ прессовъ.

Фирмою *H. Berry & Co*, въ *Лидсѣ*, устраиваются прессы со станинами изъ литой стали (вмѣсто 4 колоннъ), совершенно такой же формы, какъ и при паровыхъ молотахъ. Выгода такого устройства: это доступъ къ наковальнѣ съ трехъ сторонъ, хотя станины при этомъ подвергаются очень большому моменту излома. Такіе прессы устраиваются силою до 5,000 тоннъ.

№ 13. *Определение возраста жильных месторождений* Н. Höfer. Поводомъ къ появленію этой статьи послужило второе изданіе (1896 г.) извѣстнаго сочиненія J. A. Phillips „*A. Treatise of ore Deposits*“, изданнаго Н. Louis. На первыхъ 187 стр. этого прекраснаго труда дается ученіе о рудныхъ мѣсторожденіяхъ вообще. Въ остальной части (въ 4 раза большаго объема) данъ обзоръ всѣхъ до сихъ поръ извѣстныхъ мѣсторожденій рудъ на земномъ шарѣ. Въ дополненіе къ этому труду, г. Höfer предлагаетъ настоящую статью.

Образованіе жилъ онъ подраздѣляетъ на 2 періода: *образованіе разсѣлины* (щели) и *выполненіе* ея. Первое есть результатъ механическаго дѣйствія, тогда какъ второе, въ большей части случаевъ, химическаго происхожденія. При опредѣленіи степени возраста жильнаго мѣсторожденія, оба эти періода должны быть разсматриваемы отдѣльно. Въ виду чисто геологическаго характера этой статьи, я ее считаю внѣ моей компетенціи.

Стр. 160. *Ковочный прессъ Vickers'a, силою въ 8,000 тоннъ.*

Прессъ имѣетъ два гидравлическихъ стальныхъ цилиндра, діам. 1016 мм., при толщинѣ стѣнокъ 248 мм. Скалковые трубчатые поршни этихъ цилиндровъ имѣютъ высоту 3,040 мм. Архитравъ соединенъ съ наковальной 4-мя стальными (сплошными) колоннами, діам. 660 мм., закрѣпленными помощію гаекъ. Поршни надавливаютъ на боекъ пресса помощію двухъ стальныхъ скалокъ, діам. 608 мм., съ сферическими оконечностями, чрезъ что достигается гибкость сопряженія, содѣйствующая правильному дѣйствію пресса и уменьшенію тренія. Для подъема бойка имѣется два малыхъ гидравлическихъ цилиндра, діам. 380 мм. Для дѣйствія этого пресса служитъ паровой горизонтальный насосъ, съ двумя паровыми цилиндрами, діам. 1,270 мм., съ поршнями длиною 1,500 мм. 4 насоса, діам. 125 мм. дѣйствуютъ непосредственно отъ стержней паровыхъ поршней. При прессѣ имѣются 3 подъемныхъ крана: одинъ силою въ 30 тоннъ и два другихъ по 150 тоннъ. При статьѣ имѣется небольшой чергежъ. Назначеніе этого пресса заключается въ превращеніи большихъ болванокъ въ тонкія пластины, подвергающіяся дальнѣйшей обработкѣ въ вальцахъ. Эта статья является полезнымъ дополненіемъ къ IV отд. § 8 моей *Справочной книги*, 1899 г.

Стр. 161—162. *Предохранительныя устройства, ограничивающія чрезмѣрный подъемъ клѣтей при шахтныхъ подъемныхъ машинахъ.*

Эти устройства могутъ быть подраздѣлены на три группы:

1) *Évite-molettes préventifs*, дѣйствующія на впускной клапанъ и тормазъ отъ машины.

2) *Тоже, дѣйствующія отъ клѣтей (évide-molettes directs).*

3) *Расцепныя устройства (évide-molettes extrêmes).*

Сближеніе направляющихъ около шкивовъ, часто примѣняемое *), не имѣетъ абсолютной безопасности, при большой скорости клѣтей. Кромѣ того, разрываемый при этомъ канатъ со большою силою падаетъ внизъ, по направленію къ барабанамъ.

Къ первой категоріи предохранительныхъ средствъ относятъ также назначеніе *помощника* при машинистѣ, во время передвиженія людей въ шахтѣ, который, въ случаѣ надобности, могъ бы замѣнить собою машиниста и во время остановить машину. Такіе помощники въ Бельгіи предписываются правилами 1897 г., во Франціи еще съ 1890 г. и въ Саксоніи съ 1896 г. Въ Россіи, какъ гласитъ статья, въ этомъ отношеніи особыхъ постановленій не существуетъ, но, тѣмъ не менѣе, почти вездѣ назначается *второй машинистъ*. Далѣе описано предохранительное устройство г. *Reimann* (фиг. 7), заключающееся въ поршневомъ затворѣ (уравн. золотникѣ), помещенномъ въ цилиндрическомъ патрубкѣ, пересѣкающемъ

*) Между прочимъ и у насъ, въ *Донецкомъ бассейнѣ*.

паропроводную трубу подь угломъ въ 90° . Золотникъ состоитъ изъ 2-хъ поршеньковъ, съ общимъ стержнемъ. Пространство между поршнями находится въ постоянномъ сообщеніи съ паровой трубой. Камеры патрубка снаружн поршеньковъ, особыми каналами, тоже находятся въ сообщеніи съ паровою трубою. Передвиженіе этого золотника производится выпускомъ на ра маленькими трубками съ лѣвой или правой стороны золотниковой коробки (патрубка), что дѣлается особыми клапанами, съ приводомъ отъ клѣти, когда она находится на разстояніи 30 м. отъ шахты. Когда же клѣть поднимется на 1 м. выше устья шахты, то дѣйствуетъ второй кулакъ на паровой тормазъ. Важнымъ пунктомъ въ этомъ устройствѣ является особый резервуаръ (сосудъ), наполненный сгущеннымъ воздухомъ или паромъ, въ независимости отъ котловъ.

Далѣе упоминается о расцѣнномъ устройствѣ *Humble*, описанномъ въ моей *справочной книгѣ* 1899 г. и еще раньше помѣщенномъ въ моихъ описаніяхъ рудниковъ *Донецкаго бассейна*.

Въ заключеніе статьи приведенъ еще новый приборъ *Musnicki* (фиг. 9); цѣль его перерѣзать канатъ раньше, нежели онъ разорвется, при случайной задержкѣ клѣти. Этотъ приборъ предложенъ въ виду того обстоятельства, что при разрывѣ каната свободная часть его съ большою силою падаетъ въ сторону барабановъ, что представляетъ большую опасность. Опыты надъ этимъ приборомъ, произведенные въ *Лиежѣ*, дали весьма удовлетворительные результаты.

Что касается вообще *расцѣпныхъ* устройствъ, то мнѣнія объ ихъ пользѣ не одинаковы. Предупреждая ударъ клѣтей о направляющіе шкивы, они, съ другой стороны, представляютъ постоянную опасность возможности несвоевременнаго дѣйствія, чрезъ что число несчастныхъ случаевъ опять увеличивается.

Стр. 163. Углеразгрузочный приборъ (американскій) Углеразгрузочнаго общества Calumet & Hecla.

Для выгрузки угля изъ судовъ въ вагоны и обратно существуетъ много различныхъ системъ подъемныхъ устройствъ. Къ числу новѣйшихъ сооружений принадлежитъ и описываемое устройство, поясненное на фиг. 11—12. Угольные суда вмѣщаютъ 1,200—1,400 т угля и имѣютъ 5 люковъ, шириною 2,5 м. и длиною 3,8 м. Количество доставленнаго угля въ 1898 г. = 285,000 тоннъ. Подъемъ цѣпной. Къ цѣпи укрѣпленъ *захватывающій* приборъ (въ видѣ раздвижныхъ клешней). Поднятый уголь нагружается въ вагончики, установленные на взвѣшивательной платформѣ, затѣмъ вагончики автоматически передвигаются по эстакадамъ и содержимое ихъ сваливается въ склады (кучи). Стоимость доставки въ склады 1 тонны угля = 3—4½ крейцерамъ ¹⁾ (до ½ к. за пудъ), при прежнихъ способахъ разгрузки судовъ стоимость = 60—84 крейц., т. е. была въ 20 разъ дороже.

Стр. 164. Приборъ К. Molterski, для опредѣленія содержанія кислорода въ газахъ

Стр. 164. Процессъ «Doherty».

Нѣсколько мѣсяцевъ тому назадъ, въ Англіи образовалось общество для эксплуатаціи изобрѣтенія *Doherty*, которое заключается въ приспособленіи обыкновенной вагранки для полученія стали, и при томъ такъ, что всегда можно направить дѣйствіе ея и для расплавки чугуна.

Вагранка раздѣлена огнестояннымъ сводомъ (съ круглымъ отверстіемъ по срединѣ) по высотѣ на 2 части. Въ верхней происходитъ плавленіе, а въ нижней концъ расплавленнаго металла и въ то же время превращеніе въ сталь.

*) 1 крейцеръ = 0,02 м. = до 0,1 коп.

Расплавленный чугуны стекаетъ въ нижнюю часть, гдѣ вдуваніемъ воздуха на поверхности расплавленного металла онъ превращается въ сталь. Воздухъ вдувается особой глиняной насадкой съ нѣсколькими отверстіями, которыя можно погружать въ расплавленный металлъ на большую или меньшую глубину. Особенно большого успѣха отъ этого способа едва-ли можно ожидать и затѣмъ способъ этотъ нельзя признать вполне новымъ. Еще въ 1844 г. *I. Heat* взялъ привилегію на сходное съ этимъ устройство.

Примѣчаніе 1. Въ моемъ библиографическомъ очеркѣ настоящаго журнала, помѣщенномъ въ книжкѣ № 2 Горнаго Журнала, на стр. 309, имѣются свѣдѣнія о взрывчатомъ веществѣ «*Прометей*», изобрѣтателемъ кого въ названномъ журналѣ значится *Iowler*, вмѣсто русскаго имени *Левлевъ*. Вмѣсто горькоминдальнаго масла въ составъ его входитъ *нитробензолъ*. За эти поправки я приношу мою благодарность многоуважаемому *Н. А. Кулибину*, который, кромѣ того, заявилъ, что дѣло о выдачѣ привилегіи на прометей разсматривалось въ Горномъ Ученомъ Комитетѣ, и что употребленіе его въ копяхъ съ гремучимъ газомъ у насъ не допущено именно по той причинѣ, что испытаній его въ средѣ съ гремучимъ газомъ произведено не было. На чемъ основано обратное утвержденіе австрійскаго журнала, мнѣ не извѣстно.

Примѣчаніе 2. На стр. 317 вмѣсто *T. Haner* слѣдуетъ читать: *I. Hauser*.

КЕРОСИНОВЫЕ ПЕРЕНОСНЫЕ ОСВѢТИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ УЭЛЬЗЪ

силою отъ 300 до 4000 свѣчей для работъ въ рудникахъ, шахтахъ для ночныхъ работъ, очистки и ремонта пути, сооруженія мостовъ, туннелей, построекъ и пр.

Несравненно дешевле и практичнѣе электричества.

Незамѣнимы для горнозаводскаго дѣла.

ВСЕМІРНО-ОБРАЗЦОВЫЕ ВѢСЫ



ФЕРБЭНКСЪ

имѣются постоянно на складѣ отъ письменныхъ до вагонныхъ. Благодаря превосходнымъ качествамъ, вѣсы ФЕРБЭНКСЪ введены на всѣхъ желѣзныхъ дорогахъ, на главныхъ заводахъ и приняты всѣми правительственными учрежденіями.

Общій сбытъ свыше 2.000,000 шт.

ВСЕМІРНО-ОБРАЗЦОВЫЯ

П И Ш У Щ І Я М А Ш И Н Ы

РЕМИНГТОНЪ

введены во всѣхъ МИНИСТЕРСТВАХЪ.

Общій сбытъ свыше 250,000

Въ Министерствахъ одного С.-Петербурга въ употребленіи болѣе 1500 Ремингтоновъ.

ТОВАРИЩЕСТВО
на паяхъ.

Ж. БЛОК

ПРАВЛЕНІЕ:

МОСКВА.

Каталоги высылаются безплатно.

ОТДѢЛЕНІЯ:

С.-Петербургъ, Одесса,
Кіевъ, Варшава.

ОТДѢЛЕНІЯ:

Екатеринбургъ, Кокандъ
Ростовъ-на-Дону.



Поставщикъ ИМПЕРАТОРСКАГО Россійскаго Пожарнаго Общества

ТОВАРИЩЕСТВО

КАРТОННО-ТОЛЬНАГО ПРОИЗВОДСТВА

А. НАУМАНЪ и К^о.

Гороховая, 20. С.-Петербургъ. Гороховая, 20.

Адресъ для телеграммъ: „КАРТОНТОЛЬ“.

Предлагаетъ свои
произведенія:

ТОЛЬ,

приготовленный изъ кровель-
ной бумаги собственной
писчебумажной фабрики.

ТОЛЬ-ПЕРГАМИНЪ,

толь безъ всякой посыпки, для двуслойнаго покрытія, для обивки стѣнъ и
потолковъ и проч.

КРОВЕЛЬНЫЙ ЛАКЪ.

КРОВЕЛЬНАЯ БУМАГА

(шведскій картонъ).

Всѣ толево-кровельныя работы.

Настоящій Карболинеумъ.

Члены ИМПЕРАТОРСКАГО Россійскаго Пожарнаго Общества, равно
какъ и заказчики черезъ посредство Совѣта этого Общества поль-
зуются особо обусловленными скидками.

ФАБРИКА ОСНОВАНА ВЪ 1868 Г.

ТЕЛЕФОНЪ № 1378.

1861—1865—1870



1882—1896

С.-ПЕТЕРБУРГСКІЙ

МЕТАЛЛИЧЕСКІЙ ЗАВОДЪ

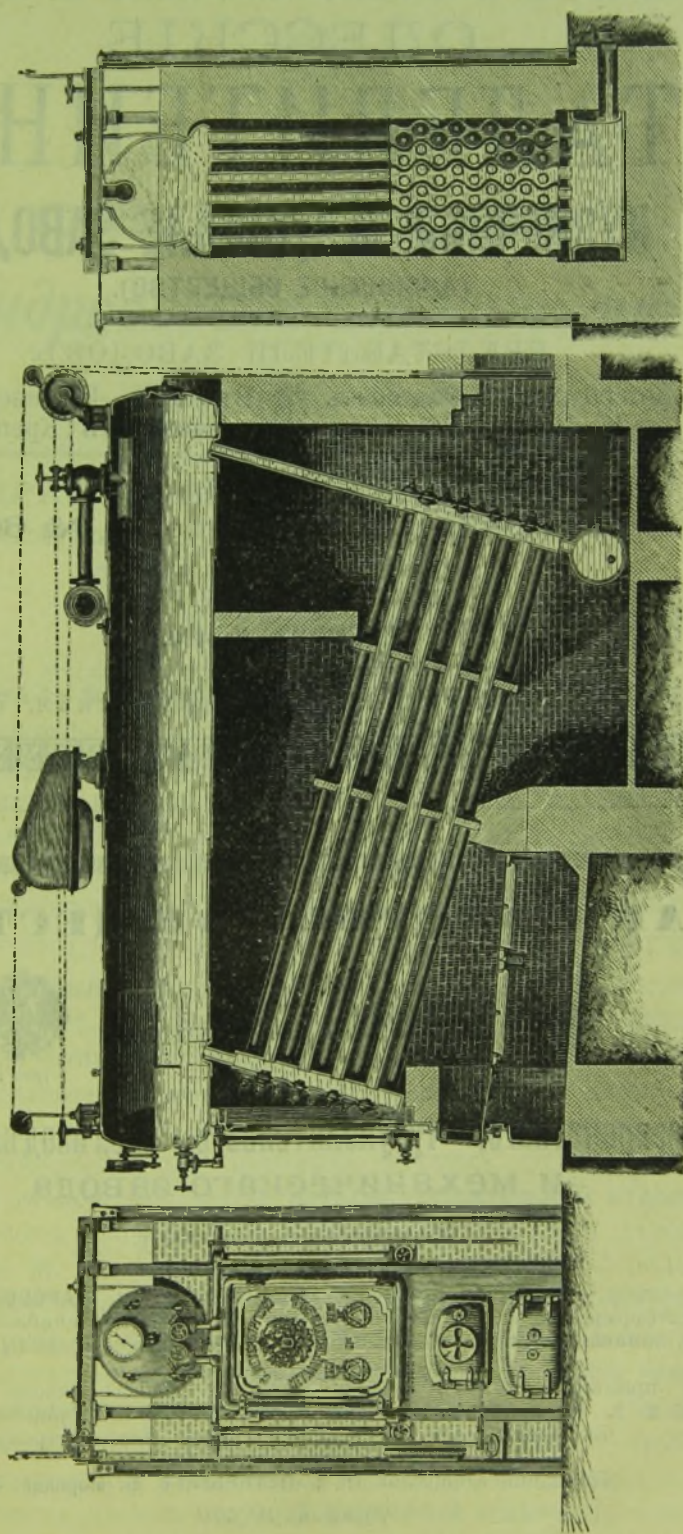
Выборгская стор., Подъестровская набер., № 19.

Водотрубные котлы системы Бабкоу и Вилькоксу.

1861—1865—1870



1882—1896



Кромѣ водотрубныхъ паровыхъ котловъ, заводомъ изготовляются также котлы разныхъ другихъ системъ: вертикальные безъ замуровки, горизонтальные съ внутренними топочными трубами, горизонтальные комбинированные, съ топкою Генбрина, трубчатые, пароводные, паровые и проч. Кромѣ котловъ, заводъ исполняетъ разнаго рода желѣзные конструкции, баки, цистерны, устройства центральноаго отопленія и вентилляціи, желѣзнодорожные мосты, поворотные круги, издѣлія изъ гофрированнаго и оцинкованнаго желѣза и проч.

ОДЕССКІЕ СТАЛЕЛИТЕЙНЫЕ КУЗНЕЧНЫЕ И ЦѢПНЫЕ ЗАВОДЫ. (АНОНИМНОЕ ОБЩЕСТВО).

ПРЕДСТАВИТЕЛИ ЗАВОДОВЪ:

Въ С.-Петербургѣ—**А. Родзевичъ**
и К^о, Невскій, 26.



Въ Кіевѣ—Инженеры **Гущо, Лозинскій** и К^о, Крещатикъ, 25.

А ДРЕСЬ:

ЗАВОДЪ—Одесса, Бугаевка № 60.

Для телеграммъ:

ОДЕССА—АСЬЕРИ.

ТЕЛЕФОНЪ № 414.

УПРАВЛЕНІЕ: Институтская, 7.

12—12

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО



1883 г.

БРЯНСКАГО



1896 г.

рельеопрокатнаго, чугунолитейнаго, желѣзодѣлательнаго
и механическаго завода.

Общество основано въ 1873 г.

Чугунъ, рельсы, скрѣпленія, переводы, поворотные круги, **ПАРОВОЗЫ**, товарные вагоны, глатформы, вагоны-цистерны, мосты, предметы водоснабженія, машины всякія, запасныя части для подвижнаго состава, бомбы-гранаты, шрапнели.

Обществу принадлежать три завода: Брянскій—при ст. „заводъ Брянскій“, Риго-Орловской ж. д., Александровскій Южно-Россійскій—въ Екатеринославѣ (ст. Кайдаки, Екатерининской ж. д.) и третій близъ Керчи (строится).

Правленіе Общества въ С.-ПЕТЕРБУРГѢ, Б. Морская, 46.

Телефонъ № 560.

12—11



Нижній-Новгородъ 1896.

ОБЩЕСТВО

Александровскаго Сталелитейнаго

ЗАВОДА

ПРАВЛЕНІЕ ВЪ С.-ПЕТЕРБУРГЪ,

Адмиралтейскій пр., уголъ Гороховой ул., домъ № 1—8.

Телефонъ №. 785-й.

Адресъ для телеграммъ: „СТАЛЕКСАНДРОВЪ“.

Питкаранта въ Финляндіи (Рудники и заводы): Выплавка штыковой мѣди; производство стеклянныхъ бутылокъ; древесно-угольный чугуны высшаго качества и гематитъ.

Чугунно-плавильный заводъ въ Усть-Славянкѣ (возлѣ С.-Петербурга): Первая въ Сѣверномъ краѣ коксовая доменная печь; чугуны литейный и передѣльный, чугунины отливки непосредственно изъ доменной печи, специальный кирпичъ изъ доменныхъ шлаковъ

Александровскій заводъ въ С.-Петербургѣ.

I. Сталелитейный и прокатный отдѣлы. Стальные отливки всякаго рода, вчернѣ и отдѣланныя; болванка литая для прокатки и поковокъ; прокатное литое желѣзо и сталь разныхъ профилей: листовое, угловое, сортовое, балки, швелера (коробки), спицы, колонное, колосниковое и проч.; специальность: листовое желѣзо высшаго качества — для паровыхъ котловъ, судостроительная сталь и мостовое желѣзо. **II. Котельно-строительный отдѣлъ.** Котельныя работы; проекты и изготовленіе мостовыхъ и строительныхъ фермъ. **III. Артиллерійскій отдѣлъ.** Скорострѣльные полевые и обыкновенныя пушки, лафеты, зарядные ящики и проч. Специальность: латунныя цѣльно тянутыя гильзы для скорострѣльныхъ пушекъ всѣхъ калибровъ. **IV. Привилегированное для Россіи производство штампованныхъ желѣзныхъ и стальныхъ издѣлій.** Стаканы и корпуса для артиллерійскихъ снарядовъ всѣхъ типовъ; трубы для орудій; штампованные стальные сосуды высокаго давленія для храненія сгущенныхъ газовъ и проч. **V. Кирпичный отдѣлъ.** Производство строительнаго кирпича, обыкновеннаго и специального.



ТОВАРИЩЕСТВО
МОСКОВСКАГО
МЕТАЛЛИЧЕСКАГО ЗАВОДА

въ МОСКВѢ у Рогожской заставы.

Адресъ для телеграммъ: МОСКВА, ПРОКАТ.

ТЕЛЕФОНЪ № 2008 и 2009.

ЗАВОДЫ ИЗГОТОВЛЯЮТЪ:

ЖЕЛѢЗНЫЯ СТРОПИЛА И РАЗНАГО РОДА ЖЕЛѢЗНЫЯ СООРУЖЕНІЯ.

Мартеновскую сталь и сварочное желѣзо фасонное, сортовое и проволочное; проволочные гвозди; проволоку свѣтлую, обожженную и оцинкованную; болты, гайки, шайбы, заклепки, костыли, шурупы и телеграфные крючки;

СТАЛЬНОЕ ФАСОННОЕ ЛИТЪЕ ПО ЧЕРТЕЖАМЪ И МОДЕЛЯМЪ.

Проволочные стальные канаты

для шахтъ, буксировъ, передачи силы на разстояніе, парходнаго и корабельнаго такелажа, воздушныхъ проволочно - канатныхъ передвиженій грузовъ, громоотводовъ и всевозможныхъ другихъ цѣлей.

Проволочные канаты съ колючками для изгородей садовыхъ, усадебныхъ, луговыхъ, лѣсныхъ и всякихъ другихъ.

Проволочные канаты изготовляются изъ высшаго качества стальной проволоки съ сопротивленіемъ разрыву отъ 70 до 175 килограммовъ на квадратн. миллиметръ.

Каждая проволока предварительно испытывается на специальныхъ приборахъ.

Проволочные канаты испытываются соответствующимъ пробнымъ грузомъ на 100 тонномъ разрывномъ прессѣ и результаты испытанія удостовѣряются свидѣтельствомъ завода.



1882.



1865.

Заводъ существуетъ съ 1818 года.



1870.

Акціонерное Промышленное Общество Механическихъ и Горныхъ Заводовъ

„Лильонъ, Рау и Левенштейнъ“

въ ВАРШАВѢ и СЛАВУТѢ.

ОСНОВНЫЙ КАПИТАЛЪ 2.000.000 РУБЛЕЙ.

- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Паровыя машины различныхъ системъ и величинъ. 2. Привилегированныя ПАРОВЫЯ МАШИНЫ съ усовершенствованными распределительными клапанами системы „Гоуа и Порницъ (Houois & Pornitz)“. 3. Привилегированныя КОНДЕНСАТОРЫ системы „ТЕЙЗЕНА“. 4. Паровыя КОТЛЫ и другія котельныя работы, равно и арматуры къ нимъ. 5. Полныя устройства для сахарныхъ, рафинадныхъ и другихъ промысл. заводовъ. 6. Привилегированныя свеклорѣзки системы „Рассмуса“. 7. Привилегированныя дробилки системы „Э. Шмея“. 8. Желѣзнодорожныя принадлежности, а именно: РЕЛЬСОВЫЯ СКРЕПЛЕНИЯ, СТѢЛКИ, КРЕСТОВИНЫ, ПОВОРОТНЫЕ КРУГИ, КРАСНЫЕ ДИСКИ, СЕМАФОРЫ. | <ol style="list-style-type: none"> 9. ТОВАРНЫЕ И ПАССАЖИРСКИЕ ВАГОНЫ, СПЕЦІАЛЬНЫЕ ВАГОНЫ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ: КЕРОСИНА, МАЗУТА, ПИВА И КИСЛОТЪ. Желѣзнодорожныя СКАТЫ, КОЛЕСА, ОСИ, РЕССОРЫ и прочія части подвижного состава. 10. ВАГОНЫ для КОННОЖЕЛѢЗНЫХЪ дорогъ. 11. МОСТЫ желѣзные разныхъ системъ и величинъ, стропила. 12. Полныя устройства ВОДОСНАБЖЕНІЯ для желѣзнодорожныхъ станцій и городовъ. 13. Военныя повозки, лафеты, снаряды и т. п. 14. Чугунныя ВОДОПРОВОДНЫЯ ТРУБЫ вертикальной отливки отъ 1³/₁₆ до 36" внутрен. діаметра и отъ 2-хъ до 4-хъ метровъ длины. 15. Упругія соединенія трубъ системы „Жибо“, замѣняющія раструбы и фланцы. 16. БОЛТЫ, ГАЙКИ И ЗАКЛЕПКИ. |
|---|--|

Заказы принимаютъ заводы:

въ Варшавѣ, по улицѣ Смольной, № 2.
(ст. Юго-Западныхъ ж. д.).
въ Славутѣ, Волинской губ.

и

ПРЕДСТАВИТЕЛИ ОБЩЕСТВА:

въ С.-ПЕТЕРБУРГѢ: Адольфъ Адольфовичъ БѢЛЬСКІЙ.

Набережная Ново-Адмиралтейскаго канала, 5.

ТЕЛЕФОНЪ № 225.

Въ Москвѣ: Левъ Яковлевичъ Гадомскій, Мясницк. ул., д. Богадѣльни Ермаковыхъ, кв. 4.

Въ Кіевѣ: Юліанъ Фаустиновичъ Жилинскій. Ново-Елисаветинская улица, домъ Дегтерева, 9.

Адресъ для телеграммъ:

Варшава „Промышленное“.
Славута „Мастерскія“.

С.-Петербургъ „Промышленное“.
Москва „Промышленное“.

Кіевъ—Инженеръ Жилинскій.

ЮЖНО-РУССКОЕ ДНѢПРОВСКОЕ



МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

1896.

ДНѢПРОВСКІЙ ЗАВОДЪ.

Большая золотая медаль на Парижской Всемирной выставкѣ въ 1889 г.
Заводъ расположенъ при станціи „Тритузная“ Екатеринбургской желѣзной дороги

Заводская

Д. В.

марка желѣза.

ДНѢПРОВСКІЙ ЗАВОДЪ ИЗГОТОВЛЯЕТЪ:

- | | |
|--|---|
| 1) Рельсы всякихъ типовъ для паровыхъ и конныхъ желѣзныхъ дорогъ. | круглое, полукруглое и колосниковое, сварочное и литое желѣзо и сталь. |
| 2) Рельсы легкихъ профилей для рудниковъ и копей. | 12) Катанную проволоку до 5 mm. діаметромъ сварочнаго литого желѣза и стальную. |
| 3) Рельсовые скрѣпленія. | 13) Паровые котлы обыкновенные и водотрубные. |
| 4) Бандажи. | 14) Резервуары и баки. |
| 5) Паровозныя, тендерныя и вагонныя оси. | 15) Мостовыя фермы. |
| 6) Рессорную сталь. | 16) Стропила. |
| 7) Двутаверовыя и коробчатыя катанныя балки. | 17) Копры для шахтъ. |
| 8) Колонное желѣзо для колоннъ и колонны. | 18) Желѣзные вагончики для рудниковъ и копей. |
| 9) Катанные валы для приводовъ. | 19) Стрѣлки и крестовины. |
| 10) Листовое и универсальное литое желѣзо и сталь. | 20) Чугунъ литейный, бессемеровскій, передѣльный и зеркальный. |
| 11) Двугрубовое, грядильное, лемешное, тавровое, угловое, полосовое, шинное, обручное, квадратное. | 21) Стальную и чугунную отливку. |
| | 22) Чугунныя водопроводныя трубы отъ 2" до 12" въ діаметрѣ. |

Заказы принимаются:

Въ Правленіи Общества—**Варшава**, Уяздовская аллея, д. № 6.

Въ Управленіи на заводъ—адресъ для писемъ—**Запорожье-Каменское**. Екатеринбургской ж. д.; адресъ для телеграммъ—**Запорожье-Каменское. Металл.**

Въ Агентствахъ:

Въ **С.-Петербургѣ**—Малая Морская, № 6.
„ **Москвѣ**—у Мясницкихъ воротъ домъ Стахѣева (б. Губонина).
„ **Кіевѣ**—Крещатикъ, д. № 12.
„ **Харьковѣ**—Николаевская площадь, домъ № 3.

У Агентовъ завода:

Въ **Одессѣ**—Л. Якобштамъ.
„ **Ригѣ**—Н. Стольтерфортъ и К°.
„ **Екатеринославѣ**—Н. Ю. Карпась.
„ **Николаевѣ**—Ф. И. Фришеръ.
„ **Вильнѣ**—М. Я. Бескинъ.
„ **Баку**—І. Тильмансъ и К°.

Подробные прейсъ-курранты и сортаменты съ обозначеніемъ цѣнъ высылаются бесплатно.

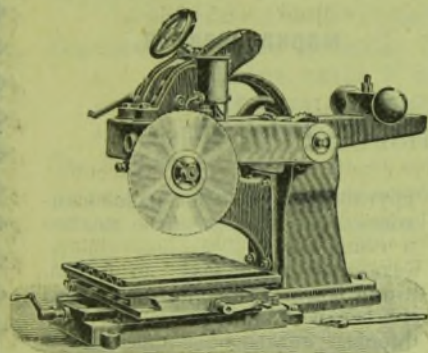
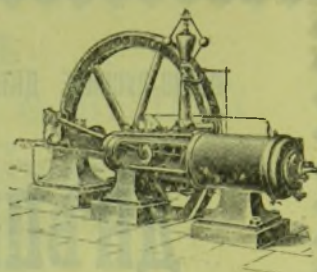
ЗАВОДЪ König-Friedrich-August-Hütte

Потшappelъ близъ Дрездена
(Potschappel bei Dresden).

ИЗГОТОВЛЯЕТЪ СПЕЦИАЛЬНО:
**Паровыя машины, Паровые
котлы, Трансмисси.**

Гидравлическіе: Прессы, Насосы и Аккумуляторы.

Пилы для холодной пилки стали и желѣза (Kaltsägen).

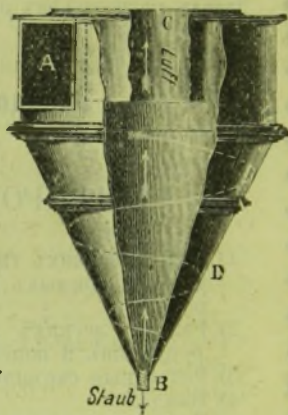


ВЕНТИЛЯТОРЫ

и пылесобиратели

„ЦИКЛОНЪ“

для пыли всякаго рода.



12—2

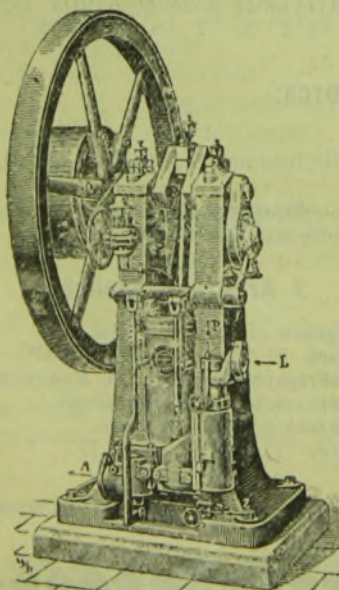
С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Мойка, № 64.

БРАТЯ КЕРТИНГЪ

МОСКВА.
Мясницкая, домъ
Зимина, № 38.

Фабрика пароструйныхъ аппаратовъ, пульзометровъ, ребристыхъ трубъ и элементовъ для всякаго рода центрального отопленія, а также газовыхъ, керосиновыхъ и бензиновыхъ двигателей. Газо- и бензино-динамо.

Вертикальный газовый двигатель.



Патентованные универсальные инжекторы Кертинга для питанія паровыхъ котловъ. Болѣе 125,000 штукъ въ самомъ успѣшномъ дѣйствіи.

Патентованные универсальные струйные конденсаторы Кертинга для паровыхъ машинъ любой величины и системы.

Элеваторы и пульзометры собственной системы для перекачиванія жидкостей.

Ребристыя трубы и элементы для всякаго рода центрального отопленія.

Газовые, керосиновые и бензиновые двигатели новѣйшей усоверш. конструкціи.

Газо-динамо-машины для электрическаго освѣщенія.

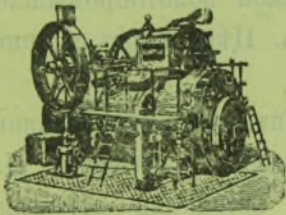
Прейсъ-куранты, чертежи и смѣты бесплатно.

Телефонъ №. 748.

Р. Вольфъ

МАГДЕБУРГЪ-БУКАУ.

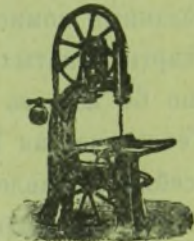
СПЕЦИАЛЬНЫЙ ЗАВОДЪ ДЛЯ ПОСТРОЙКИ ЛОКОМОБИЛЕЙ



съ вытяжными трубчатыми котлами для земледѣльческихъ и промышленныхъ цѣлей.

В. К. ГАЗЕНКЛЕВЕРЪ С-я,
Дюссельдорфъ.

Спеціальныя машины для из-
готовленія болтовъ, гаекъ, за-
клепокъ, винтовъ, шнивъ и пр.
мелкихъ желѣзныхъ издѣлій.



К. Л. П. ФЛЕККЪ С-я, Берлинъ.

Спеціальный заводъ для постройки **лѣсопильныхъ машинъ** и машинъ для
ОБРАБОТКИ ДЕРЕВА.

Берлинскій заводъ для постройки подъемныхъ машинъ
П. МЮЛЛЕРЪ, Берлинъ.

Доставка **ПОДЪЕМНЫХЪ МАШИНЪ** для лицъ и товаровъ, всевозможныхъ ви-
довъ и величинъ.

ДЕ-ФРИСЪ, Дюссельдорфъ.

Спеціальность крановъ для заводовъ и построекъ всѣхъ видовъ и величинъ.

ПРЕДСТАВИТЕЛЬ

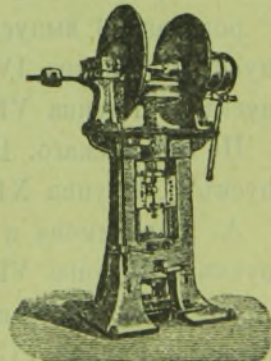
И. МИСНЕРЪ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Зимнѣ переулокъ, № 4.



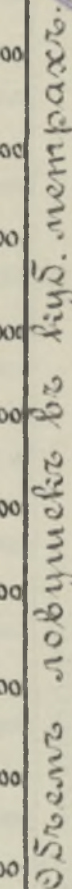
Доставка всевозможныхъ машинъ
для заводовъ и американскихъ
инструментальныхъ машинъ.



ОТЪ ГОРНАГО УЧЕНАГО КОМИТЕТА

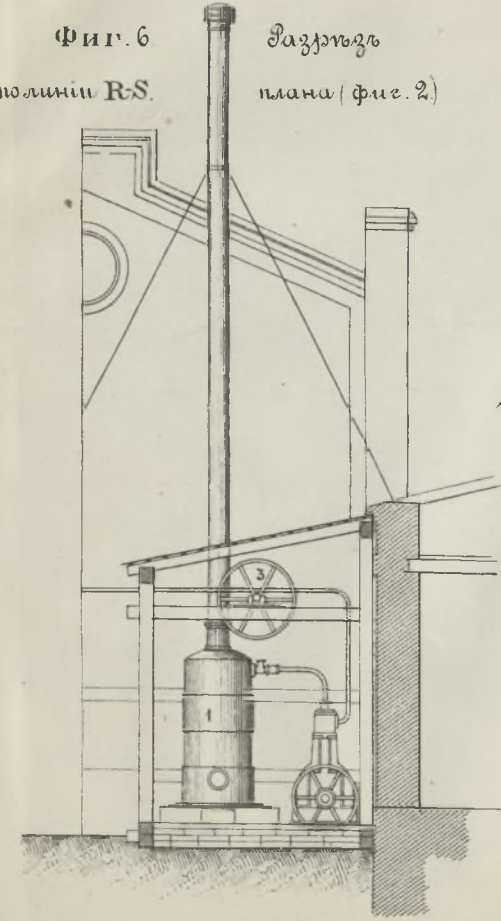
Вновь поступили въ продажу слѣдующія изданія (Книжный магазинъ Риккера, Певскій, 14):

1. Геологическія изслѣдованія и развѣдочныя работы по линіи Сибирской жел. дороги: 9 выпусковъ (выпуски 1, 2, 3, 4, 6 и 16 по 2 руб., вып. 5 по 1 р. 30 к., вып. 7 и 10 по 2 р. 40 к., вып. 9 по 1 р. 50 к. и вып. 14 по 1 р. 35 к.).
2. Изданныя комиссіею для изслѣдованія Сибирской золотопромышленности карты золотыхъ промысловъ Сибири и Урала. Цѣна картъ съ описаніемъ по 60 коп. за листъ.
3. Геологическая карта южной части Подмосковнаго каменноугольнаго бассейна, составленная на 12 лист. горнымъ инженеромъ Струве. Ц. 15 р.
4. Гидрохимическія изслѣдованія минеральнаго источника «Нарзанъ» въ Кисловодскѣ, С. Залѣскаго. Ц. 1 руб.
5. Карта Уральскихъ горныхъ заводовъ и округовъ. Сост. на 12 л. Закожурниковымъ. Ц. 10 руб.
6. Руководство для желѣзнодорожныхъ лабораторій. С. А. Ледебуръ. Цѣна 1 руб. 25 коп.
7. Полезныя ископаемыя Закаспійской области. Сост. Гор. Инжен. Ив. Маевскій, съ картами и табл. Ц. 1 руб.
8. Описанія золотыхъ и горныхъ промысловъ Амурско-Приморскаго края. Сост. Гор. Инжен. Боголюбскій. Цѣна 1 руб. 25 к.
9. Золотопромышленность въ Томской Горной области. Шостаковъ. Ц. 50 к.
10. Списокъ главнѣйшихъ русскихъ золотопромышленныхъ компаній и фирмъ изд. 2-ое; сост. горн. инж. Бисарновымъ. Цѣна 1 руб. 50 к.
11. «Горное дѣло и Металлургія на Всероссійской Выставкѣ въ Нижнемъ Новгородѣ». Изд. Горн. Д-та, подъ редакціей Горн. Инж. Н. Нестерова 6 выпусковъ:
 Выпускъ 1. Группа IV. Соль, ст. Горнаго Инженера Гаркемы. Ц. 36 к. за экз.
 Выпускъ 2. Группа VII. Прочія полезныя ископаемыя, ст. Горнаго Инженера П. Боклевскаго. Ц. 65 к.
 Выпускъ 3. Группа XI. Артиллерійскія орудія и снаряды, ст. Горныхъ Инж. А. Афросимова и П. Трояна. Ц. 40 к.
 Выпускъ 4. Группа VII. Ископаемые угли, ст. Горныхъ Инженеровъ Н. Коцовскаго, В. Алексѣева и И. Кондратовича. Ц. 1 р. 50 к.
 Выпускъ 5. Группа VII. Огнеупорныя матеріалы, ст. Горнаго Инженера В. Алексѣева. Ц. 1 р.
 Выпускъ 6. Группа II. Желѣзо. (Описаніе заводовъ раз. авт.). Ц. 3 р. 50 к.

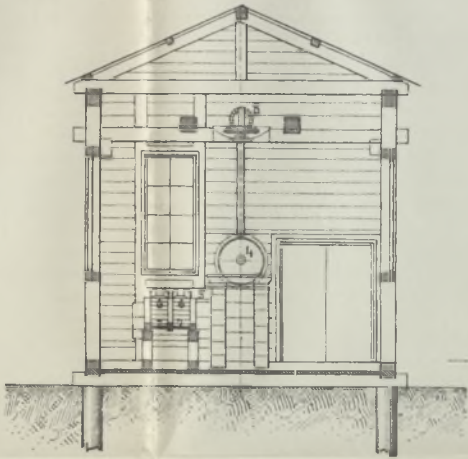




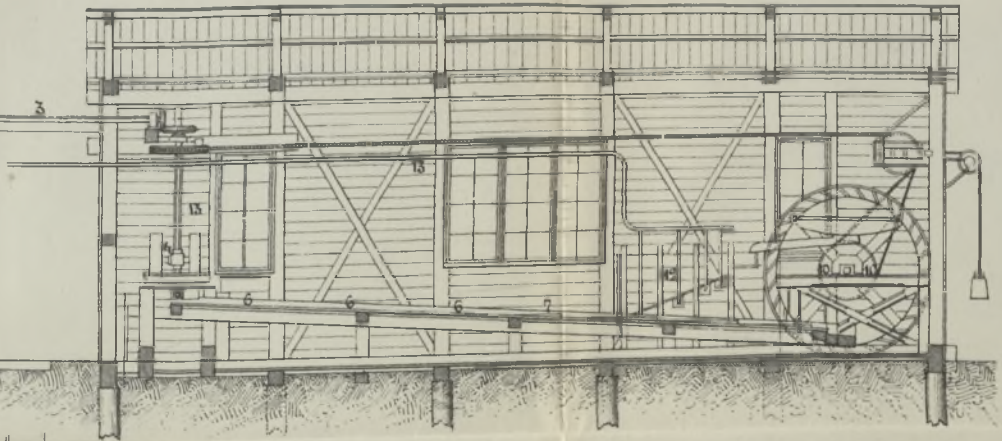
Проектъ устройствъ для обработки золотосодержащихъ соровъ
для Иркутской золотоплавочной лаборатории.



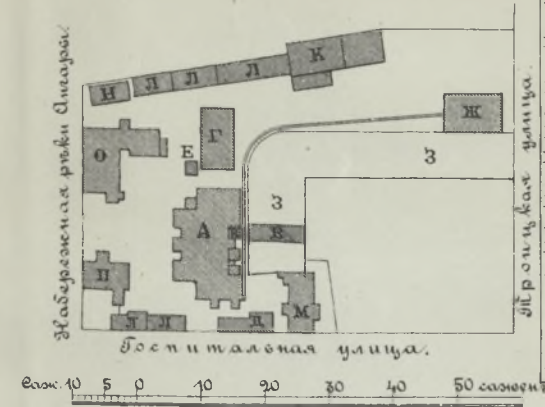
Фиг. 4. Поперечный разръзъ сарая по оси дымовой (фиг. 3 лит. P-Q).



Фиг. 5. Разръзъ по линіи 3-4-6-7 плана (фиг. 2 и 3).



Фиг. 1. Общій планъ Иркутской Лабораторіи.



Объясненіе плана лабораторіи.	Объясненіе нумерованной проекціи.
А Зданіе золотоплавочной лабораторіи.	1 Паровой котель.
Б Предположенныя фабрикаторскія приспособленія для машины.	2 Паровая машина.
В Предположенныя сарай для дымовыхъ и золотоплавочныхъ приспособленій.	3 Приводы.
Г Магазинъ для инструментовъ.	4 Топильныя.
Д Кухня и поваренная.	5 Желобъ для спуска мусора.
Е Жилое.	6 Шлюзы съ сифонными.
Ж Сарай для дымовыхъ приспособленій.	7 Шлюзы съ анализаторными.
З Садъ и огорода.	8 Желобъ для спуска мусора въ подпольное колесо.
К Помощная.	9 Подъемное колесо.
Л Деревянный сарай и амбары.	10 Шлюзы для передачи дымовыхъ отъ оси дымовой на колесо подъемнаго колеса.
М Зданіе для рабочихъ.	11 Платформы для.
Н Баня и прачешная.	12 Шлюзы для воронокъ.
О Каминный въѣздъ этажный для квартиръ для чужаковъ и дымовыхъ.	13 Водопроводныя трубы.
П Вѣнчикъ для дымовыхъ.	14 Вентиляторы.

