Г-69

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ИЗДАВАЕМЫЙ

ГОРНЫМЪ УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ.

1906.

Общество Уральскихъ Горныхъ Техниковъ 1061

ТОМЪ II.

Библиотека Делового клуба № 0459 Свердловск
35727

АПРѢЛЬ.—МАЙ.—ІЮНЬ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія П. П. Сойкина (преемникъ фирмы А. Траншель), Стремянная, № 12.
1906.

Печатано по распоряженію Горнаго Ученаго Комитета.

ОГЛАВЛЕНІЕ
ВТОРОГО ТОМА 1906 года.

I. Горное и заводское дѣло.

стр.

Усовершенствованіе *Heckel* къ шахтному подъемному устройству системы *Koepe*; горн. инж. **В. А. Ауэрбаха**. (Amélioration de M-r *Heckel*, apportée au mont-charges système *Koepé* des puits d'extraction; par M-r **W. Auerbach**, ing. des mines) . . . 1

Заводы Австро-венгерскаго Общества желѣзныхъ дорогъ въ южной Венгріи; горн. инж. **А. Н. Митинскаго**. (Usines du midi de la Hongrie, appartenant à la Société des chemins de fer de l'Autriche-Hongrie; par M-r **A. Mitinsky**, ing. des mines) . . 14

Изслѣдованіе томасовскаго конвертора; **А. Шпильберга**. (Etudes du fonctionnement du convertisseur Thomas; par M-r **A. Spielberg**) 40

Газомоторы и нѣкоторыя изъ газомоторныхъ установокъ фирмъ Кёртинга, Дейтца и Коккерилля на заграничныхъ заводахъ и въ Россіи; горн. инж барона **Н. А. Гейкинга**. (Moteurs à gaz et quelques autres installations du même genre, provenant des maisons Körting, Deutz et Cockerill et fonctionnant aux usines étrangères et en Russie; par le baron **N. Geiking**, ing. des mines) . . . . . 147 и 271

По поводу несчастнаго случая, происшедшаго 11 сентября 1905 г. на Кизеловскихъ копяхъ князя Абамелекъ-Лазарева съ горнымъ инженеромъ Доткевичемъ и штейгеромъ Власовскихъ. (De l'accident arrivé le 11 septembre 1905 aux M-rs Dotkéwitch, ing. des mines, et Wlasowskih, chef-mineur, dans les charbonnages Kiselowsky, appartenant au prince Abamelek-Lasarew) 183

Заводы Силезіи и Моравіи; горн. инж. **А. Н. Митинскаго**. (Les usines de la Silésie et de la Moravie; par M-r **A. Mitinsky**, ing. des mines) 215

Катастрофа въ Курръерскихъ копяхъ; инж. **Ф. Шрейера**. (La catastrophe dans les charbonnages de Courrières; par M-r **F. Schreyer**, ingénieur). 237

Желѣзо и кремній; горн. инж. **В. Г. Постриганева**. (Fer et silicium; par M-r **W. Postriganew**, ing. des mines) 306

Нѣкоторые рудники и заводы Австро-Венгріи; горн. инж. **А. Н. Митинскаго**. (Quelques mines et usines de l'Autriche-Hongrie; par M-r **A. Mitinsky**, ing. des mines). . . 322

II. Естественныя науки, имѣющія отношеніе къ горному дѣлу.

Отчетъ о заграничной командировкѣ лѣтомъ 1903 г.; **Н. Д. Аверкіева**, лаборанта при каеедрѣ Химіи въ Екатеринославскомъ Высшемъ Горномъ Училищѣ. (Compte-rendu du voyage à l'étranger, exécuté en 1903 г. par M-r **N. Averkiew**, préparateur au cours de chimie à l'école supérieure minière à Ecatherinoslaw). 393

III. Горное хозяйство, статистика, исторія и санитарное дѣло.

СТР.

Разборъ сочиненія *D. Levat* „L'industrie aurifère“ и объясненіе причинъ медленнаго развитія золотого промысла въ Россіи; горн. инж. **К. А. Кулибина**. (Revue critique de l'oeuvre de *D. Levat* „L'industrie aurifère“ et l'analyse des causes de la lenteur du développement de cette industrie en Russie; par M-r **K. Koulibine**, ing. des mines). 71

Желѣзорудныя богатства Испаніи; **Оскара Зиммерсбаха**. (Les richesses en minerais de fer en Espagne; par M-r **Oscar Simmersbach**). 118

Бакинская нефтяная промышленность въ 1904 году; горн инж. **Ив. Ив. Шостковскаго**. (L'industrie du naphte à Bakou en 1903; par M-r **I. Chostkowsky**, ing. des mines). 130

IV Смѣсь.

Будущее желѣзной промышленности. **И. Ш.** 141

Письмо въ редакцію; горн. инж. **В. Н. Журина**. 142

А. В. Андреевскій (некрологъ); горн.инж. **Н. П. Версилова** 142

А. А. фонъ-Зигель (некрологъ); **его-же**. 143

П. Д. Николаевъ (некрологъ), **его-же**. 245

Гр. Гр. Анзимировъ (некрологъ); **его-же**. 248

Никкель. **И. Ш.** 403

По поводу катастрофы на Куррьерскихъ каменноугольныхъ копяхъ **И. Ш.** 404

Памяти профессора *Петра Кюри*. **И. Ш.** 405

V. Библіографія.

Очеркъ дѣятельности журнала „Revue universelle des mines“ за весь 1905 годъ; засл. проф. **Ив. Авг. Тиме** 249

Металлургія желѣза въ англійской періодической литературѣ второй половины 1905 г.; профессора **М. А. Павлова** 407

Новыя книги:

The Mineral Industrie during 1904; New-Iork. 1905; **его-же**. 434

Les mines et la métallurgie à l'exposition à Liége, par *T. Laur et R. Pitaval*. Paris. 1905; **его-же** 434

Elementary pratical metallurgy, by *Percy Longmuir*. London. 1905; *его-же*. 434

Новый журналъ:

Zentralblatt für Eisenhüttenwesen. Herausgegeben von D-r *Fritz Bennigson*; *его-же*. . . 436

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ЧАСТЬ ОФФИЦІАЛЬНАЯ.

Апрѣль. №. 4. 1906 г.

УЗАКОНЕНІЯ И РАСПОРЯЖЕНІЯ ПРАВИТЕЛЬСТВА.

Объ измѣненіи условій дѣятельности въ Россіи англійскаго акціонернаго Общества, подъ наименованіемъ: «Общество съ ограниченною отвѣтственностью для эксплоатаціи полезныхъ ископаемыхъ» [1]).

Министръ Торговли и Промышленности, 29 ноября 1905 года, донесъ Правительствующему Сенату, для распубликованія, что на основаніи Высочайше утвержденнаго 11 ноября 1905 года положенія Комитета Министровъ, имъ, Министромъ, сдѣланы въ условіяхъ дѣятельности въ Россіи англійскаго акціонернаго Общества, подъ наименованіемъ: «Общество съ ограниченною отвѣтственностью для эксплоатаціи полезныхъ ископаемыхъ» (The Domains Company, limited), слѣдующія измѣненія: встрѣчающіяся въ сихъ условіяхъ ссылки на Министра и Министерство Финансовъ замѣнены ссылками на Министра и Министерство Торговли и Промышленности.

Объ измѣненіи устава Акціонернаго Общества Либавскихъ желѣзодѣлательныхъ и сталелитейныхъ заводовъ, бывшихъ Бекеръ и К°. [2]).

Вслѣдствіе ходатайства «Акціонернаго Общества Либавскихъ желѣзодѣлательныхъ и сталелитейныхъ заводовъ, бывшихъ Бекеръ и К°» [3]) и на основаніи прим. 2 къ § 42 устава названнаго Общества, Министерствомъ Торговли и Промышленности разрѣшено § 25 означеннаго устава изложить слѣдующимъ образомъ:

§ 25. Управленіе дѣлами Общества принадлежитъ правленію, находящемуся въ г. Либавѣ и состоящему изъ 5 директоровъ, избираемыхъ общимъ собраніемъ.

О семъ Министръ Торговли и Промышленности, 29 ноября 1905 года, донесъ Правительсувующему Сенату, для распубликованія.

О продленіи срока для собранія капитала по акціямъ дополнительнаго выпуска Сѣверо-Восточнаго Сибирскаго Общества [4]).

Вслѣдствіе ходатайства «Сѣверо-Восточнаго Сибирскаго Общества» [5]) и на основаніи Высочайше утвержденнаго 15 февраля 1897 года положенія Комитета Министровъ, Министерствомъ Торговли и Промышленности разрѣшено истекшій

---

[1]) Собр. узак. и расп. Прав. № 8, 28 февраля 1906 г., ст. 70.

[2]) Собр. узак. и расп. Прав., № 8, 28 февраля 1906 г., ст. 71.

[3]) Уставъ утвержденъ 25 іюня 1899 года.

[4]) Собр. узак. и расп. Прав., № 8, 28 февраля 1906 г. ст. 72.

[5]) Уставъ утвержденъ 22 іюня 1902 года.

23 декабря 1905 года срокъ для собранія капитала по акціямъ дополнительнаго выпуска названнаго Общества продолжить на шесть мѣсяцевъ, т. е. по 23 іюня 1906 года, съ тѣмъ, чтобы о семъ правленіемъ распубликовано было въ поименованныхъ въ уставѣ Общества изданіяхъ.

О семъ Министръ Торговли и Промышленности, 30 ноября 1905 года, донесъ Правительствующему Сенату, для распубликованія.

Объ измѣненіи устава Общества взаимнаго кредита горнопромышленниковъ Южной Россіи [1]).

Вслѣдствіе ходатайства Правленія Общества взаимнаго кредита горнопромышленниковъ Южной Россіи, основаннаго на постановленіи общаго собранія членовъ 18 апрѣля 1904 года, и руководствуясь ст. 2 разд. X Уст. Кред. (Св. Зак. т. XI ч. 2, изд. 1903 года), Министръ Финансовъ призналъ возможнымъ измѣнить и дополнить §§ 4, 17 и 34 устава названнаго Общества [2]), изложивъ ихъ слѣдующимъ образомъ:

§ 4. Наименьшій размѣръ суммы, на которую можетъ простираться обязательство члена Общества отвѣчать за долги и убытки по операціямъ онаго, опредѣляется въ двести пятьдесятъ рублей; наибольшій размѣръ, свыше котораго никто изъ вступающихъ въ члены Общества не можетъ принять на себя обязательство платежа за сіи долги и убытки, устанавливается совѣтомъ (§ 47 п. 1), но не долженъ превышать болѣе чѣмъ въ пятьдесятъ разъ низшій размѣръ.

Примѣчаніе къ сему параграфу остается безъ измѣненій.

§ 17. Обществу взаимнаго кредита горнопромышленниковъ Южной Россіи дозволяется производство лишь слѣдующихъ операцій.

. . . . . .

п. 8. Открытіе текущихъ счетовъ членамъ Общества и постороннимъ лицамъ.

§ 34. Въ общихъ собраніяхъ предсѣдательствуетъ одинъ изъ членовъ Общества, по особому каждый разъ избранію, произведенному при самомъ открытіи собранія до приступленія къ другимъ занятіямъ. До сего избранія предсѣдательствуетъ въ общемъ собраніи предсѣдатель совѣта, или лицо, заступающее его мѣсто.

Каждый членъ Общества имѣетъ право присутствовать въ общемъ собраніи, но правомъ голоса пользуются только члены, сдѣлавшіе взносы не менѣе ста рублей.

Примѣчаніе. Члены, сдѣлавшіе взносы менѣе ста рублей, если совокупность ихъ взносовъ равняется сей суммѣ, могутъ выбирать изъ своей среды одного уполномоченнаго, для присутствованія въ общемъ собраніи съ правомъ голоса.

О таковомъ измѣненіи и дополненіи устава Общества взаимнаго кредита горнопромышленниковъ Южной Россіи Министръ Финансовъ, 15 ноября 1905 г., донесъ Правительствующему Сенату, для распубликованія.

---

[1]) Собр. узак. и расп. Прав., № 8, 28 февраля 1906 г., ст. 73.

[2]) Уставъ утвержденъ 21 апрѣля 1881 г.

Объ отводѣ горнопромышленникамъ Федору Скавинскому и Юліану Грабянскому тринадцати площадей для добычи желѣзной руды въ предѣлахъ Ченстоховскаго уѣзда, Петроковской губерніи [1]).

ИМЕННОЙ ВЫСОЧАЙШІЙ УКАЗЪ.

МИНИСТРУ ТОРГОВЛИ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ.

Въ разрѣшеніе ходатайства Федора Скавинскаго и Юліана Грабянскаго объ отводѣ имъ тринадцати площадей для добычи желѣзной руды въ предѣлахъ Ченстоховскаго уѣзда, Петроковской губерніи, Повелѣваемъ: сдѣлать надлежащія распоряженія къ отводу по общимъ правиламъ, постановленнымъ на сей предметъ въ уставѣ горномъ (Свод. Зак., т. VII, издъ 1893 г., и по прод. 1902 г., разд. II, гл. II), означеннымъ горнопромышленникамъ тринадцати площадей: «Антонина I», пространствомъ въ двѣсти пятьдесятъ тысячъ квадратныхъ саженъ, «Валентій»—въ двѣсти пятьдесятъ тысячъ квадратныхъ саженъ, «Адольфъ»—въ двѣсти пятьдесятъ тысячъ квадратныхъ саженъ, «Максъ»—въ двѣсти пятьдесятъ тысячъ квадратныхъ саженъ, «Екатерина»—въ двѣсти пятьдесятъ тысячъ квадратныхъ саженъ, «Юлія»—въ двѣсти пятьдесятъ тысячъ квадратныхъ саженъ, «Варвара»—въ двѣсти пятьдесятъ тысячъ квадратныхъ саженъ, «Антонина»—въ двѣсти пятьдесятъ тысячъ квадратныхъ саженъ, «Францъ»—въ двѣсти пятьдесятъ тысячъ квадратныхъ саженъ, «Борисъ»—въ двѣсти пятьдесятъ тысячъ квадратныхъ саженъ, «Оттилія»—въ пятьдесятъ четыре тысячи пятьсотъ двадцать восемь квадратныхъ саженъ, «Софія»—въ семьдесятъ семь тысячъ восемьсотъ пятьдесятъ шесть квадратныхъ саженъ и «Цецилія»—въ двѣсти двадцать три тысячи восемьсотъ девяносто три квадратныя сажени, на земляхъ, расположенныхъ въ предѣлахъ Ченстоховскаго уѣзда, Петроковской губерніи, въ границахъ и мѣстностяхъ, обозначенныхъ на планахъ, представленныхъ при прошеніяхъ объ отводѣ упомянутыхъ площадей.

На подлинномъ собственною Его Императорскаго Величества рукою подписано:

«НИКОЛАЙ».

Въ Царскомъ Селѣ
3 декабря 1905 года.

Объ освобожденіи отъ попудной платы извѣстной доли нефти, добываемой на промыслахъ, пользующихся электрической энергіей [2]).

Высочайше утвержденнымъ, 4 августа 1905 года, положеніемъ Комитета Министровъ, Министру Финансовъ предоставлено право исключать изъ итоговъ добычи и освобождать отъ попудной или долевой платы нѣкоторую долю нефти, добываемой на тѣхъ изъ арендованныхъ отъ казны нефтяныхъ участкахъ, эксплоатація коихъ будетъ производиться исключительно помощью электрической энергіи, доставленной со станціи, устроенной внѣ участка, съ соблюденіемъ при этомъ нижеслѣдующихъ правилъ:

---

[1]) Собр. узак. и расп. Прав. № 43, 28 февраля 1906 г., ст. 252.

[2]) Собр. узак. и расп. Прав., № 44, 3 марта 1906 г., ст. 265.

1) Количество подлежащей освобожденію отъ оплаты нефти опредѣляется въ зависимости отъ количества дѣйствительно израсходованной на участкѣ электрической энергіи, считая по 4 килограмма на одинъ киловаттъ-часъ въ первые три года со времени установленія сихъ правилъ, а затѣмъ въ размѣрѣ, опредѣляемомъ Министромъ Финансовъ, согласно указаніямъ опыта, по соглашенію съ Государственнымъ Контролеромъ.

2) Учетъ расходуемой на участкѣ энергіи производится посредствомъ устанавливаемыхъ на немъ электрическихъ счетчиковъ, при чемъ всѣ необходимые для этой цѣли приборы и приспособленія должны быть устроены на средства промышленника.

3) По истеченіи каждаго платежнаго полугодія на основаніи показаній счетчиковъ, провѣренныхъ правительственными агентами по учету нефти, исчисляется все количество электрической энергіи, израсходованное за указанное время на участкѣ, и помноженіемъ этой цифры на уставленную, согласно п. 1, норму опредѣляется количество нефти, подлежащее освобожденію отъ платы.

4) Учетъ электрической энергіи, расходуемой въ участкѣ, и отчисленіе соотвѣтствующаго количества нефти, подлежащей освобожденію отъ оплаты, производятся только съ того момента, когда на данномъ участкѣ приступлено къ добычѣ нефти.

5) Ближайшій порядокъ учета энергіи по счетчикамъ и условія, которымъ должны удовлетворять послѣдніе, опредѣляются правилами, утвержденными Министромъ Финансовъ.

О таковомъ Высочайшемъ повелѣніи Министръ Торговли и Промышленности, 30 ноября 1905 г., донесъ Правительствующему Сенату для распубликованія.

О назначеніи мѣстопребыванія Маркшейдера Замосковныхъ горныхъ округовъ въ г. Скопинѣ [1].

Назначивъ на основаніи Высочайше утвержденнаго 29 декабря 1881 года мнѣнія Государственнаго Совѣта, распубликованнаго въ Собр. узак. и расп. Правительства за тотъ же годъ въ № 9, мѣстопребываніе Маркшейдера Замосковныхъ горныхъ округовъ въ г. Скопинѣ, Рязанской губерніи, вмѣсто прежняго его мѣстопребыванія города Тулы, Министръ Торговли и Промышленности, 14 декабря 1905 г., донесъ о семъ Правительствующему Сенату, для распубликованія.

О возложеніи временно на чиновъ Главнаго Управленія Землеустройства и Земледѣлія веденія на Кавказѣ судебныхъ дѣлъ Горнаго Вѣдомства [2].

Государь Императоръ, по всеподданнѣйшему докладу Министра Торговли и Промышленности, въ 17 день декабря 1905 года, Высочайше повелѣть соизволилъ: веденіе судебныхъ и межевыхъ дѣлъ Управленія Кавказскихъ Минеральныхъ водъ и Кавказскаго Горнаго Управленія, временно, впредь до утвержденія штатовъ Министерства Торговли и Промышленности, возложить на Кавказскаго Юрисконсульта Главнаго Управленія Землеустройства и Земледѣлія и мѣстныя управленія земледѣлія и государственныхъ имуществъ.

---

[1]) Собр. узак. и расп. Прав., № 44, 3 марта 1906 г., ст. 293.

[2]) Собр. узак. и расп. Прав. № 45, 3 марта 1906 г., ст. 300.

ВЫСОЧАЙШЕЕ ПОЖАЛОВАНІЕ.

ГОСУДАРЬ ИМПЕРАТОРЪ, по всеподданнѣйшему докладу Министра Иностранныхъ Дѣлъ, въ 4 день февраля сего года, ВСЕМИЛОСТИВѢЙШЕ соизволилъ пожаловать кавалеромъ ордена св. Станислава 2 степени главнаго инженера завода Гута-Банкова въ Домбровѣ, французскаго гражданина *Перродена* за оказанныя имъ по горнозаводской промышленности заслуги.

ПРИКАЗЪ ПО ГОРНОМУ ВѢДОМСТВУ.

№ 4. 28 февраля 1906 года.

I.

ВЫСОЧАЙШИМИ приказами по гражданскому вѣдомству:

а) 28 января 1906 года за № 5.

По вѣдомству Министерства Финансовъ:

Назначенъ Старшій Помощникъ Управляющаго монетными передѣлами С.-Петербургскаго Монетнаго Двора, Горный Инженеръ, Надворный Совѣтникъ *Бабаянцъ*, Управляющимъ тѣми же передѣлами, съ 14 января.

По горному управленію:

Произведены, за выслугу лѣтъ, со старшинствомъ: изъ Коллежскихъ Ассесоровъ въ Надворные Совѣтники—Помощникъ Окружного Инженера Южно-Верхотурскаго Горнаго округа, Горный Инженеръ *Романовъ*—съ 14 октября 1905 г.; изъ Титулярныхъ Совѣтниковъ въ Коллежскіе Ассесоры—Маркшейдеръ Иркутскаго Горнаго Управленія, Горный Инженеръ *Мономаховъ*—съ 16 ноября 1905 г.

б) 10 февраля 1906 г. за № 8:

Назначены: Штатный Преподаватель Горнаго Института ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II, Горный Инженеръ, Статскій Совѣтникъ *Кратъ*—Окружнымъ Инженеромъ Сѣверо-Западнаго горнаго округа, съ 1 февраля; Помощникъ Окружного Инженера Средне-Волжскаго горнаго округа, Горный Инженеръ Надворный Совѣтникъ *Галченко*—Помощникомъ Горнаго Начальника Олонецкихъ горныхъ заводовъ (онъ же Управитель Александровскаго завода), съ 1 февраля.

Произведенъ, за выслугу лѣтъ, изъ Титулярныхъ Совѣтниковъ въ Коллежскіе Ассесоры Помощникъ Окружного Инженера Харько-Полтавскаго горнаго округа, Горный Инженеръ *Чугуновъ*, со старшинствомъ съ 19 декабря 1905 г.

Утверждены въ чинѣ Коллежскаго Секретаря состоящіе по Главному Горному Управленію, IX класса; *Грасгофъ*, *Мухинъ* и *Якшинскій*, всѣ трое со старшинствомъ съ 22 ноября 1905 г., по званію Горнаго Инженера.

II.

Приказомъ Главнокомандующаго всѣми сухопутными и морскими вооруженными силами, дѣйствующими противъ Японіи, 15 ноября 1905 г. за № 2518:

Награжденъ, за отлично-усердную службу и труды, понесенные во время военныхъ дѣйствій,—Горный Инженеръ при Приамурскомъ Генералъ-Губернаторѣ Коллежскій Совѣтникъ *Пфаффіусъ* орденомъ Св. Анны 2 степени.

III.

Приказомъ по Кабинету ЕГО ИМПЕРТОРСКАГО ВЕЛИЧЕСТВА 16 января 1906 г. за № 1:

Назначенъ Техникъ Главнаго Управленія Нерчинскаго округа, Горный Инженеръ *Постоленко* — Завѣдывающимъ золотыми хозяйственными промыслами VII класса, того же округа, съ 1 января 1906 г.

IV.

Назначаются Горные Инженеры: Помощникъ Столоначальника Горнаго Департамента и Ассистентъ Горнаго Института ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II, Коллежскій Ассесоръ *Ковалевъ*—Столоначальникомъ сего же Департамента, съ оставленіемъ Ассистентомъ названнаго Института, и Состоящій по Главному Горному Управленію Коллежскій Секретарь *Гусятниковъ*—Помощникомъ Столоначальника Горнаго Департамента, оба съ 16 февраля 1906 г.; Смотритель Кушвинскаго завода Гороблагодатскаго округа Титулярный Совѣтникъ *Назаровъ 2-й*—Механикомъ и архитекторомъ того же округа, съ января 1906 г., Штатный Преподаватель Екатеринославскаго Высшаго Горнаго Училища Коллежскій Секретарь *Добрынинъ*—и. об. Управляющаго Лисичанскою штейгерскою школою, съ 13 января 1906 г., и неутвержденный въ чинѣ *Ягелловичъ*—Преподавателемъ горныхъ наукъ въ названной школѣ, съ 17 февраля сего года, оба съ зачисленіемъ по Главному Горному Управленію (IX класса).

Освобождается Состоящій по Главному Горному Управленію Горный Инженеръ Коллежскій Совѣтникъ *Поповъ*, согласно прошенію, отъ исполненія обязанностей Столоначальника Горнаго Департамента, съ 1 февраля 1906 года, съ оставленіемъ по Главному Управленію (VII класса) и прикомандированіемъ къ Горному Департаменту, для техническихъ занятій.

Командируются Горные Инженеры: состоящіе по Главному Горному Управленію: Коллежскій Совѣтникъ *Эрихманъ*—въ распоряженіе товарищества «Магнезитъ», съ 1 сентября 1905 г., Надворные Совѣтники *Ширяевъ*—въ распоряженіе Переселенческаго Управленія, съ 17 февраля 1906 года, и *Ставро*—въ распоряженіе землевладѣльца Одесскаго уѣзда Д. Н. Скарлато, съ 1 января 1906 г., Коллежскій Ассесоръ *Фрезе*—въ распоряженіе Алексѣевскаго Горнопромышленнаго Общества, съ 1 мая 1905 г., и Коллежскій Секретарь *Зеленковъ*—въ распоряженіе Акціонернаго общества руднаго дѣла Тушетухановскаго и Цэцэнхановскаго Аймаковъ въ Монголіи, съ 1 января 1906 г., всѣ пятеро для техническихъ занятій, съ оставленіемъ по Главному Горному Управленію, изъ нихъ Эрихманъ, Ширяевъ, Ставро и Фрезе—VII, а Зеленковъ—IX класса, безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства.

Продолжается состоящему по Главному Горному Управленію Горному Инженеру Коллежскому Секретарю *Огильви* срокъ практическихъ занятій при Геологическомъ Комитетѣ еще на одинъ годъ, съ 19 ноября 1905 г., съ оставленіемъ его по Главному Горному Управленію (IX класса), безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства.

Зачисляются по Главному Горному Управленію, на основаніи ст. 182 Уст. Горн. по прод. 1902 г., на одинъ годъ, безъ содержанія отъ казны, Горные Ин-

женеры, откомандированные: на Нижнетагильскіе заводы наслѣдниковъ П. П. Демидова князя Санъ-Донато Статскій Совѣтникъ *Квятковскій*—съ 1 января 1906 г., на Невьянскіе заводы наслѣдниковъ П. С. Яковлева, Титулярный Совѣтникъ *Федоровъ 4-й*—съ 1 апрѣля 1905 г., на Путиловскій заводъ, Титулярный Совѣтникъ *Зиксъ*, съ 1 марта 1905 г., на рудники акціонернаго общества Брянскаго завода, Коллежскій Секретарь *Березовскій*—съ 1 ноября 1905 г. и въ распоряженіе Михайловскаго акціонернаго горнозаводскаго общества неутвержденный въ чинѣ *Ягелловичъ*—съ 20 января 1906 года, всѣ за окончаніемъ занятій.

Измѣняется Горному Инженеру Совѣтнику Москвину 2-му срокъ зачисленія по Главному Горному Управленію, въ дополненіе приказа отъ 26 января сего года за № 1,—на 1 марта 1906 г.

Увольняются Горные Инженеры:

а) отъ должности: Смотритель II разряда Златоустовской Оружейной и Князе-Михайловской фабрикъ Титулярный Совѣтникъ *Кнюпферъ*, съ 21 января 1906 г., съ зачисленіемъ по Главному Горному Управленію, на основаніи ст. 182 Уст. Горн. по прод. 1902 г., на одинъ годъ, безъ содержанія отъ казны.

б) въ отпускъ: Статскіе Совѣтники, Окружные Инженеры горныхъ округовъ: Бахмутскаго—*Островскій*—на два мѣсяца, Южно-Екатеринбургскаго—*Крыжановскій*—съ 12 февраля 1906 г., и Московско-Рязанскаго *Мыслинъ 1-й*—съ 1 марта 1906 г., оба на 28 дней, всѣ трое съ сохраненіемъ содержанія; состоящіе по Главному Горному Управленію, Коллежскіе Совѣтники: Баронъ *Клодтъ-фонъ-Юргенсбургъ* на три мѣсяца, *Завадскій*—на четыре мѣсяца, Коллежскій Ассесоръ Баронъ *фонъ-Фитингофъ*—на четыре мѣсяца, Титулярный Совѣтникъ *Кнюпферъ*—на четыре мѣсяца и Коллежскій Секретарь *Воларовичъ*—на три мѣсяца, изъ нихъ Крыжановскій и Мыслинъ 1-й внутри Имперіи, а остальные за границу.

Исключаются за смертью изъ списковъ Горные Инженеры, состоящіе по Главному Горному Управленію: Коллежскій Совѣтникъ *Назаровъ 1-й*—съ 13 февраля 1906 г. и Надворный Совѣтникъ *Комиссаровъ* съ 19 февраля 1906 г.

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

Подписалъ: Временно-Управляющій Министерствомъ Торговли и Промышленности, Товарищъ Министра *Мих. Ѳедоровъ*.

№ 5. 12 марта 1906 года.

I.

ВЫСОЧАЙШИМЪ приказомъ по гражданскому вѣдомству.

3 февраля 1906 года за № 7.

Произведены, за выслугу лѣтъ, со старшинствомъ: изъ Надворныхъ Совѣтниковъ въ Коллежскіе Совѣтники—Инженеръ-Гидравликъ водныхъ учрежденій на Кавказѣ, Горный Инженеръ *Пыльцовъ*—съ 1 іюля 1905 г.; изъ Титулярныхъ Совѣтниковъ въ Коллежскіе Ассесоры—Инженеръ-Гидравликъ водныхъ учрежденій на Кавказѣ, Горный Инженеръ *Кондратьевъ*—съ 20 октября 1905 года.

Утвержденъ, въ чинѣ Надворнаго Совѣтника, Преподаватель горнозаводской механики Екатеринославскаго Высшаго Горнаго училища, Горный Инженеръ *Шергинъ*, со старшинствомъ съ 8 августа 1905 года.

II.

Назначаются Горные Инженеры: Управляющій Домбровскимъ Горнымъ Училищемъ, Коллежскій Совѣтникъ *Иващенковъ*—Помощникомъ Окружного Инженера Средне-Волжскаго горнаго округа, съ 1 марта 1906 года; состоящій по Главному Горному Управленію, съ откомандированіемъ въ распоряженіе Горнаго Начальника Камско-Воткинскаго округа для практическихъ занятій, Коллежскій Секретарь *Грасгофъ*—Смотрителемъ сварочнаго и листокатальнаго производствъ Воткинскаго завода, съ 1 декабря 1905 года.

Командируется Горный Инженеръ, Геологъ Геологическаго Комитета, Статскій Совѣтникъ *Высоцкій*—въ Пермскую губернію, для окончанія изслѣдованія платиновыхъ мѣсторожденій.

Зачисляются по Главному Горному Управленію, на основаніи ст. 182 Уст. Горн., по прод. 1902 года, на одинъ годъ, безъ содержанія отъ казны, Горные Инженеры, откомандированные для техническихъ занятій: въ распоряженіе Ленскаго золотопромышленнаго Товарищества, Коллежскій Совѣтникъ *Балинскій*—съ 18 декабря 1905 года и на Путиловскій заводъ, Коллежскій Секретарь *Гозадиновъ*—съ 1 января 1906 года, изъ нихъ первый VII класса, а второй—IX класса, оба за окончаніемъ занятій.

Поручается Помощнику Окружного Инженера Бахмутскаго горнаго округа, Горному Инженеру, Коллежскому Секретарю *Колодяжному*—завѣдываніе названнымъ округомъ на время нахожденія въ отпуску Статскаго Совѣтника Островскаго.

Увольняются Горные Инженеры:

а) отъ службы: состоящіе по Главному Горному Управленію: Статскій Совѣтникъ *Шуппе*—съ 1 ноября 1905 года и Коллежскій Секретарь *Кучкинъ*—съ 25 января 1906 года, оба согласно прошенію, изъ нихъ первый съ мундиромъ, чинамъ горнаго вѣдомства присвоеннымъ.

б) въ отпускъ: Титулярные Совѣтники: Преподаватель Екатеринославскаго Высшаго Горнаго училища *Леонтовскій*, съ сохраненіемъ содержанія, и состоящій по Главному Горному Управленію *Гринбергъ 2-й*—оба на два мѣсяца за границу

Переводится Преподаватель геодезіи и маркшейдерскаго искусства въ Екатеринославскомъ Высшемъ Горномъ Училищѣ, Горный Инженеръ, Губернскій Секретарь *Соболевскій*—на службу по вѣдомству Народнаго Просвѣщенія на должность Преподавателя Томскаго Технологическаго Института ИМПЕРАТОРА НИКОЛАЯ II, съ 1 сентября 1903 года.

Исключается, за смертью, изъ списковъ, Горный Инженеръ, состоявшій по Главному Горному Управленію (VII класса), Статскій Совѣтникъ *Плущевскій*—съ 14 октября 1905 года.

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

Подписалъ: Временно-Управляющій Министерствомъ Торговли и Промышленности, Товарищъ Министра *Мих. Ѳедоровъ*.

ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНІЕ HECKEL КЪ ШАХТНОМУ ПОДЪЕМНОМУ УСТРОЙСТВУ СИСТЕМЫ КОЕРЕ.

Горн. инж. В. А. Ауэрбаха.

На Всемірной Выставкѣ 1905 года въ Льежѣ фирмою Georg Heckel (Drahtseilfabrik. Fabrik für den Bau von maschinellen Streckenförderungen und Transport-Anlagen. St. Johann-Saarbrücken) была выставлена модель шахтнаго подъемнаго устройства системы Коере со значительнымъ усовершенствованіемъ, принадлежащимъ этой фирмѣ. Это усовершенствованіе освобождаетъ подъемныя устройства Коере отъ ихъ главныхъ недостатковъ, благодаря которымъ именно они, вѣроятно, и нашли въ предѣлахъ Россіи лишь крайне ограниченное распространеніе.

Идея Коере сама по себѣ настолько привлекательна, что можно только привѣтствовать попытку освободиться отъ препятствій, которыя она встрѣчаетъ при проведеніи въ практику.

Конечно, въ свое время практика произнесетъ свое вѣское сужденіе (въ настоящее время, вѣроятно, уже закончено оборудованіе по системѣ Коере-Heckel шахты Itzenplitz, находящейся въ вѣдѣніи королевской рудничной инспекціи въ Reden округа Trèves); однако, мы постараемся, хотя бы въ общихъ чертахъ, оцѣнить этотъ новый вкладъ въ технику, не дожидаясь приговора практики—приговора, котораго придется ждать, быть можетъ, нѣсколько лѣтъ. Но прежде всего припомнимъ тѣ „за и противъ“, которыми обыкновенно характеризуется система Коере, пополнивъ еще кое-какими соображеніями.

Достоинства системы Коере главнымъ образомъ заключаются въ простотѣ и компактности устройства [1]). Дѣйствительно: 1) вмѣсто двухъ

[1]) См. „Справ. книга для горн. инж. и техниковъ...“ Проф. И. А. Тиме, 1899, стр. 5.

объемистыхъ барабановъ имѣется лишь одинъ шкивъ; 2) вмѣсто двухъ канатовъ, длина каждаго изъ которыхъ нѣсколько болѣе глубины шахты, примѣненъ одинъ канатъ, длина котораго нѣсколько больше глубины шахты. (Уравновѣшивающій канатъ при этомъ мы не принимаемъ во вниманіе, такъ какъ таковой можетъ быть примѣненъ и при обычной системѣ). Кромѣ того, 3) заскакиваніе клѣти выше уровня выгрузки, къ направляющимъ шкивамъ, при системѣ Коере невозможно [1]), почему нѣтъ надобности примѣнять какихъ-либо предохранительныхъ противъ этого устройствъ (evite-molette); 4) избѣгается треніе каната о желоба направляющихъ шкивовъ и самого о себя при навивкѣ и свивкѣ съ барабана, [2]); 5) примѣненіе системы Коере представляется особенно выгоднымъ, когда съ углубленіемъ подъемной шахты машина оказывается слишкомъ слабой, а барабаны ея слишкомъ узкими для навивки всего каната: въ такихъ случаяхъ приходится или замѣнить подъемную машину новой, или замѣнить барабаны шкивомъ, навѣсивъ уравнительный канатъ, т. е. передѣлать все устройство по системѣ Коере, къ чему часто и прибѣгаютъ.

Иногда еще указываютъ, что при системѣ Коере „невозможны тѣ быстро возрастающія опасныя напряженія, которыя бываютъ при барабанахъ и которыя могутъ привести къ разрыву каната“ [3]), и для поясненія приводятся слѣдующія соображенія: „если клѣть случайно застрянетъ, во время движенія, въ шахтѣ, то при системѣ барабановъ неизбѣжно должны произойти экстренныя напряженія съ возможностью катастрофы, вслѣдствіе прикрѣпленности канатовъ къ барабанамъ; при системѣ Коере, въ случаѣ экстренныхъ напряженій, канатъ натянется лишь настолько, чтобы преодолѣть треніе его о главный шкивъ; затѣмъ канатъ начнетъ скользить, и машинистъ можетъ во-время остановить движеніе“.

Несомнѣнно въ нѣкоторыхъ случаяхъ, благодаря указанному свойству системы Коере, можетъ быть предотвращенъ разрывъ каната, хотя отсюда еще и не слѣдуетъ, что будетъ предотвращена и опасность для жизни или здоровья рабочихъ, находящихся въ клѣти, такъ какъ послѣдняя можетъ съ силою удариться объ основные брусья или подхваты на уровнѣ рудничнаго двора [4]). Но, кромѣ того, возможны несчастія, какъ прямыя слѣдствія этого свойства.

Дѣйствительно, благодаря возможности скольженія каната по ободу шкива машины, вообще все подъемное устройство перестаетъ быть по-

[1]) См. статью горн. инж. А. Фортунато—Отчетъ по командировкѣ въ Вестфалію и Силезію для ознакомленія съ углеподъемными устройствами Коере—„Горн. Журн.“ за 1899 г., № 11.

[2]) См. Glückauf 1901 г. № 12, стр. 259—M. Müller, Ueber Koepe-Förderungen.

[3]) См. „Горн. Журн.“ 1899 г., № 11.

[4]) Такого рода явленія не разъ имѣли мѣсто на ш. № 9 Южно-русскаго Общ. К.-У. П. (Горловка), какъ-то засвидѣтельствовалъ мнѣ бывшій Завѣд. ш. № 8 и 9 Горн. Инж. В. Н. Френцъ, хотя, къ счастію, въ то время, когда въ клѣти не было рабочихъ.

слушнымъ орудіемъ машиниста и это тѣмъ яснѣе можетъ проявиться, чѣмъ меньше принятъ запасъ въ отношеніи тренія каната по шкиву, т. е. чѣмъ меньше отношеніе наибольшаго натяженія каната, съ одной стороны, къ наименьшему—съ другой, при которомъ канатъ начинаетъ скользить по шкиву [1]).

Поэтому возможность скольженія каната не можетъ быть разсматриваема какъ достоинство системы Коере. Напротивъ, мы видимъ, что всѣ усилія техниковъ, строящихъ и эксплоатирующихъ машины этой системы, направлены къ предупрежденію скольженія. Стараются по возможности увеличить уголъ обхвата шкива канатомъ, прибѣгая даже къ добавочнымъ шкивамъ [2]), увеличить треніе выкладываніемъ желобовъ шкива кожей, дубомъ, устроить тормаза такимъ образомъ, чтобы дѣйствіе ихъ передавалось непосредственно канату [3]). Въ тѣхъ же видахъ лишаютъ канатъ смазки, необходимой для долгосрочности его службы [4]).

При всей привлекательности системы Коере она, къ сожалѣнію, обладаетъ и многими недостатками.

1) Главный недостатокъ заключается въ томъ, что концы каната, къ которымъ прикрѣпляются клѣти, не могутъ быть время отъ времени отрѣзаемы, а, какъ извѣстно, именно въ этихъ мѣстахъ канатъ прежде всего изнашивается.

2) По той же причинѣ нельзя производить періодически испытаній проволокъ каната на разрывъ, изгибъ и скручиваніе.

3) Въ случаѣ разрыва каната *обѣ* клѣти летятъ въ зумфъ шахты.

4) Разрывъ уравнительнаго каната можетъ послужить причиной несчастія, такъ какъ съ этимъ измѣняется отношеніе наибольшаго натяженія одного къ наименьшему натяженію другого изъ концовъ подъемнаго каната.

5) За невозможностью примѣнять канаты равнаго сопротивленія, система Коере не можетъ быть использована для глубокихъ шахтъ.

6) Въ шахтахъ съ ограниченной глубиною примѣненіе системы Коере встрѣчаетъ также препятствія, такъ какъ вѣсъ короткихъ подъемнаго и уравнительнаго канатовъ недостаточенъ, чтобы вызвать необходимое треніе объ ободъ шкива.

Посмотримъ теперь—какимъ образомъ Georg Heckel предлагаетъ избавиться отъ главнаго недостатка, свойственнаго системѣ Коере.

[1]) Въ этихъ видахъ при спускѣ рабочихъ въ шахту полезно, а иногда и необходимо нагружать противоположную клѣть вагонами, если одновременно не производится подъема рабочихъ.

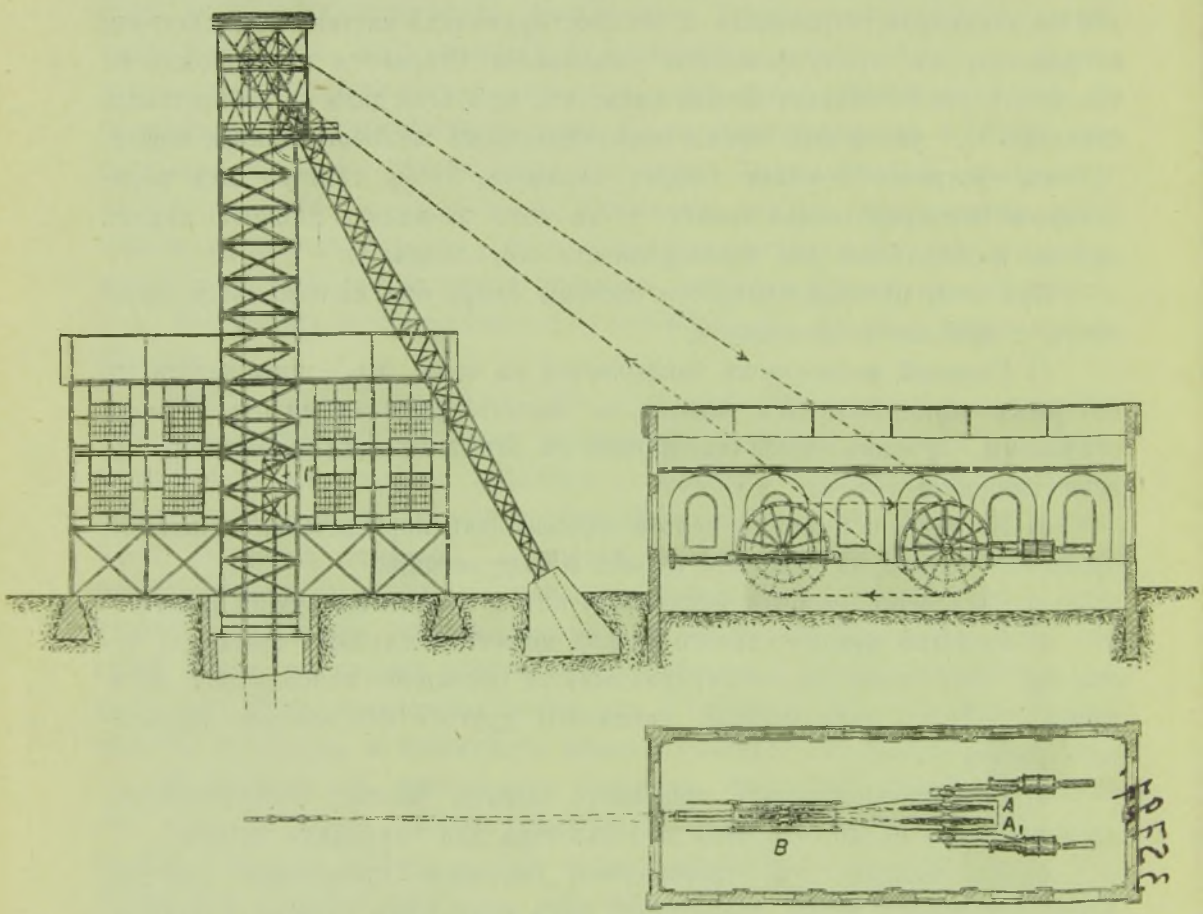
[2]) См. Háton de la Goupilière.—Cours d'exploit. d. mines. T. II, стр. 126, изд. 1897 г.

[3]) См. Zeitschr. f. d. Berg.-Hütten u. Sal. Wes. in Preuss. St. 1883. T. XXXI, стр. 186—статья Baumann'a—„Untersuchungen über die Förderung mit Treibscheibe".

[4]) См. „Горн. Журн." 1899, № 11.

G. Heckel насаживаетъ на валъ машины вмѣсто одного шкива—два A, A_1 (см фиг. 1) и, кромѣ того, спереди машины располагаетъ еще одинъ шкивъ—B, который посредствомъ натяжного винта можетъ передвигаться въ горизонтальной плоскости по продольной оси машины.

Порядокъ навивки на шкивы A, B, A_1 показанъ на фиг. 1. Стрѣлки относятся къ тому случаю, когда клѣть K_1 опускается, а K (на фиг. не



Фиг. 1.

показ.) подымается. Подвижность шкива B въ горизонтальной плоскости позволяетъ удлинять или укорачивать часть каната, расположенную въ шахтѣ, что, въ свою очередь, даетъ возможность время отъ времени отрѣзать концы канатовъ, къ которымъ привѣшиваются клѣти (см. пункты 1 и 2 на стр. 3). Въ этомъ и заключается главное достоинство усовершенствованія Heckel'я.

Однако, кромѣ того, попутно оно вноситъ и другіе коррективы къ системѣ Коепе.

Какъ извѣстно, при системѣ Коепе дуга обхвата шкива канатомъ равна или лишь немногимъ $> \pi$, тогда какъ при системѣ Коепе-Heckel

равна или нѣсколько $> 2\pi$. Докажемъ, что благодаря этому обстоятельству: 1) подъемныя устройства Коепе, усовершенствованныя Heckel'емъ, могутъ примѣняться при самыхъ незначительныхъ глубинахъ, 2) они болѣе безопасны, такъ какъ машинистъ сохраняетъ власть надъ машиной и при напряженіяхъ каната, превосходящихъ нормальныя (при экстренныхъ напряженіяхъ).

Для этого воспользуемся результатами опытовъ Baumann'а, который нашелъ значеніе коэффиціентовъ тренія металлическаго каната объ ободъ шкива и вывелъ въ зависимости отъ нихъ значенія глубинъ шахтъ, начиная съ которыхъ примѣнима система Коепе [1]). Ходъ расчета, принятый Baumann'омъ, вполнѣ приложимъ и для нашей задачи, несмотря на то, что мы будемъ пользоваться инымъ фактическимъ матеріаломъ, будемъ преслѣдовать иныя цѣли, чѣмъ Baumann, и приходить къ инымъ выводамъ.

Назвавъ вѣсъ каната съ клѣтью, нагруженной порожними вагонами, черезъ P, а вѣсъ каната съ клѣтью, нагруженной вагонами съ породой, черезъ Q, найдемъ, что система будетъ въ равновѣсіи, т. е. канатъ не будетъ скользить по ободу шкива, если μ будетъ отвѣчать равенству

$$Q - P = \mu(Q + P) \text{ [2])} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

или, напротивъ, если при данномъ μ этому равенству будутъ удовлетворять значенія Q и P.

Изъ нѣсколькихъ сотъ опытовъ Baumann нашелъ, что для сказаннаго проволочнаго каната $\mu =$

при чугунномъ ободѣ шкива	0,20
„ ободѣ, футерованномъ дубомъ	0,24
„ „ „ кожей	0,25 [3])

Изъ рав. 1 находимъ

$$Q = \frac{1 + \mu}{1 - \mu} P \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

а такъ какъ по извѣстной изъ механики формулѣ

$$Q = Pe^{f\alpha},$$

гдѣ f—коэффиціентъ тренія, α—дуга обхвата при радіусѣ, равномъ 1, то

$$\frac{1 + \mu}{1 - \mu} = e^{f\alpha},$$

откуда для $\alpha = \pi$ находимъ

$$f = \frac{1}{\pi} \lg \frac{1 + \mu}{1 - \mu}$$

[1]) См. Zeitschr. f. d. B. H. u. S. W. i. Pr. St. 1883. T. XXXI.

[2]) Правильнѣе поставить знакъ неравенства $<$.

[3]) Для сухого (не смазаннаго) каната μ значительно выше (см. Glückauf 1901 г. № 12, стр. 259); однако, въ настоящей работѣ мы будемъ имѣть въ виду только смазанные канаты—отсутствіе смазки при обыкновенныхъ стальныхъ канатахъ отнюдь не можетъ быть рекомендовано, а оцинкованнымъ канатамъ авторъ предполагаетъ посвятить особую статью.

35727.

и, подставляя численныя значенія, окажется, что

для простого чугуннаго шкива . . . . $f = 0{,}129$
„ шкива съ ободомъ, футерованнымъ дубомъ . . . . . $f = 0{,}158$
„ шкива съ ободомъ, футерованнымъ кожей . . . . . $f = 0{,}163$

Назовемъ черезъ L—вѣсъ клѣти+вѣсу порожнихъ вагоновъ въ kg. (при передвиженіи людей—вѣсъ клѣти);

черезъ F—полезный грузъ = вѣсу угля, породы или вообще содержимаго вагоновъ;

черезъ S—вѣсъ каната отъ направляющаго шкива до клѣти

и обозначимъ для краткости $e^{f\alpha}$ черезъ φ.

Ясно, что

$$P = S + L$$

и

$$Q = S + L + F.$$

Побочныя сопротивленія (жесткость каната, сопротивленіе воздуха треніе о проводники), которыя какъ бы увеличиваютъ вѣсъ поднимающейся клѣти и уменьшаютъ вѣсъ опускающейся, по Hauer'у [1]), равны $\infty 4\%$ нагрузки канатовъ, и слѣдовательно съ поправкой на эти сопротивленія

$$P = 0{,}96\ (S + L) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$
$$Q = 1{,}04\ (S + L + F) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$
$$Q - P = 0{,}08\ (S + L) + 1{,}04F \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6)$$
$$Q + P = 2 \quad (S + L) + 1{,}04F \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (7)$$

Изъ ур. 3 находимъ

$$\mu = \frac{\varphi - 1}{\varphi + 1}$$

и, подставляя это значеніе въ ур. 1,

$$Q - P\frac{\varphi - 1}{\varphi + 1}\ (Q + P) = [2\ (S + L) + 1{,}04F] \quad . \quad . \quad . \quad (8)$$

[1]) Полагая помянутыя побочныя сопротивленія = ∞ 4%, Baumann ссылается на извѣстный трудъ I. Hauer'a – „Die Fördermaschinen der Bergwerke“,– но, къ сожалѣнію, не указываетъ страницы. Мы нашли только на стр. 141, изд. 1871 г., (стр. 159, изд. 1874 г.), указанія, что при расчетѣ подъемныхъ машинъ вредныя сопротивленія исчисляются въ 4% отъ вѣса каната+вѣсъ обѣихъ клѣтей съ находящимися въ нихъ вагонами+вѣсъ полезнаго груза, но подъ вредными сопротивленіями въ данномъ случаѣ понимаются вредныя сопротивленія въ самой подъемной машинѣ. Мы, тѣмъ не менѣе, сохранили принятыя Baumann'омъ 4% для учитыванія побочныхъ сопротивленій отъ тренія о проводники и пр., такъ какъ за неимѣніемъ другихъ данныхъ въ литературѣ этой цифры все равно не чѣмъ было бы замѣнить.

Изъ ур. 6 и 8

$$F = (S + L)\left(\frac{12}{13}\varphi - 1\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9)$$

$$S = F\frac{13}{12\varphi - 13} - L \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (10)$$

Сѣченіе подъемнаго каната опредѣляется изъ нагрузки Q, дѣленной на допускаемую нагрузку на $mm^2 - k_z$. Положивъ вѣсъ пог. метра 1 mm^2 сѣченія каната — g и глубину шахты — H, вѣсъ каната S опредѣлится =

$$S = \frac{Q}{k_z} gH. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (11)$$

и подставляя значеніе Q изъ ур. 5

$$S = \frac{g}{k_z} H\,[1{,}04\,(S + L + F)],$$

откуда

$$S = \frac{1{,}04\,(L + F)}{\frac{k_z}{gH} - 1{,}04} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (12)$$

Изъ ур. 10 и 12

$$H = \frac{k_z}{g} \cdot \frac{12\varphi - 13}{12{,}48\varphi}\left[\frac{13}{12\varphi - 13}\right] \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (13)$$

Пользуясь канатной статистикой для горной области Дортмундъ, Baumann утверждаетъ:

1) что въ среднемъ для стальныхъ канатовъ принимается 10-кратный запазъ прочности, а для желѣзныхъ почти 8-кратный;

2) что для стальныхъ канатовъ $k_z = 12$ и для желѣзныхъ $k_z = 7{,}2$ kg/mm^2;

3) для стальныхъ и желѣзныхъ плоскихъ канатовъ и стальныхъ круглыхъ $g = 0{,}01$ kg и для желѣзныхъ круглыхъ $g = 0{,}009$ kg.

Тогда для стальныхъ канатовъ

$$\frac{k_z}{g} = 1200,$$

для желѣзныхъ

$$\frac{k_z}{g} = 800$$

и если-бы положить и для желѣзныхъ 10-кратный запасъ прочности

$$\frac{k_z}{g} = 600.$$

Изъ тѣхъ-же статистическихъ свѣдѣній оказывается, что при числѣ вагоновъ въ клѣти = 1, 2, 3, 4

$$\frac{L}{F} = 1{,}5 \ldots 2.$$

Основываясь на этихъ данныхъ, Baumann'омъ составлены таблицы, въ которыхъ приведены значенія H, при которыхъ обхватъ шкива канатомъ по дугѣ, равной π, $^7/_6\pi$ ($1{,}167\pi$), $1{,}25\pi$, $1{,}5\pi$, достаточно обезпечиваетъ противъ скольженія каната по ободу шкива.

Однако, мы не можемъ воспользоваться ни этими таблицами, ни его дальнѣйшими выводами, такъ какъ положенныя въ основаніе ихъ данныя устарѣли; — примѣнивъ тотъ-же методъ, мы используемъ, однако, матеріалъ болѣе современный и, вмѣстѣ съ тѣмъ, отвѣчающій нашимъ русскимъ законамъ.

1) Мы положимъ запасъ прочности каната $n = 6$, согласно требованіямъ § 15 п. T нашихъ „Правилъ веденія горныхъ работъ въ видахъ ихъ безопасности“.

2) Временное сопротивленіе современныхъ стальныхъ канатовъ достигаетъ 180 kg/mm^2 (и даже поднимается еще выше), почему допустимую нагрузку k_z можно-бы принять =

$$= \frac{180}{6} = 30 \ kg/mm^2.$$

Однако, независимо отъ требованія опредѣленнаго запаса прочности, тѣ-же „Правила...“ ограничиваютъ и предѣльную нагрузку (см. § 30), а именно 520 пуд. на кв. дюймъ, что равно 13,2 kg/mm^2, или, округляя, 15 kg/mm^2. На этомъ значеніи и совѣтуетъ проф. И. А. Тиме основываться при расчетѣ стальныхъ канатовъ (см. „Справ. книга для горн. инж.“ стр. 55). Итакъ, для стальныхъ канатовъ примемъ $k_z = 15 \ kg/mm^2$ [1]).

3) Мы примемъ $g = 0{,}0078$ [2]) (см. „Спр. кн.„ пр. Тиме, стр. 55) и слѣдовательно

$$\frac{k_z}{g} = 1923 \infty 1900;$$

4) Заимствуя данныя изъ статьи горн. инж. Фортунато, составимъ табл. 1, изъ которой видны значенія $\frac{L}{F}$ для 17 подъемныхъ шахтъ, оборудованныхъ по сист. Коепе.

[1]) Требованія § 30 „Правилъ“ слѣдуетъ считать устарѣлыми и болѣе не отвѣчающими современной высотѣ канатной техники, почему мы могли-бы для k_z избрать значеніе 15 kg/mm^2; однако, мы этого не дѣлаемъ, такъ какъ это поставило-бы насъ въ нашихъ выводахъ въ болѣе выгодное положеніе, въ чемъ мы вовсе не нуждаемся.

[2]) Непонятно отчего Baumann допускаетъ столь высокую плотность ($g = 0{,}010$) матеріала?

ТАБЛИЦА I.

	Названія рудниковъ и шахтъ.	*A* Вѣсъ клѣти въ kg.	*B* Вѣсъ пуст. ваг. въ kg.	*C* Вѣсъ угля въ ваг. въ kg.	*D* Число вагон.	*L* Мертв. грузъ въ kg. $A+DB$	*F* Полезный грузъ въ kg. DC.	*G* $L:F$
Вестфалія.	Ewalb № 1	4300	350	600	6	6400	3600	1,8
	„ № 2	4300	350	600	6	6400	3600	1,8
	„ № 3	4300	350	600	6	6400	3600	1,8
	„ № 4	4300	350	600	6	6400	3600	1,8
	Consolidation № 2	4720	350	530	6	6820	3180	2,1
	„ № 3	3200	375	500	6	5450	3000	1,8
	Hannower № 2	4800	311	500	6	6666	3000	2.2
	Westhausen	2750	350	500	4	4150	2000	2,1
	Hybernia № 1	3000	380	550	4	4520	2200	2,1
	„ № 2	3000	380	550	4	4520	2200	2.1
	Wilhelmine Больш. ш.	3500	380	550	6	5780	3300	1,7
	„ Малая ш.	1700	380	550	2	2460	1100	2,2
	Kaiser Friedrich	5180	430	625	8	8620	5000	1,7
Силезія.	Mathilde Iosephschahcht	4000	400	550	4	5600	2200	2,5
	Schmider	3577	360	550	4	5017	2200	2.3
	Myslowitz A	1800	375	625	2	2550	1250	2,0
	„ C	4000	375	625	4	5500	2500	2,2

$\frac{L}{F}$ варьируетъ, какъ видно, въ предѣлахъ 1,7... 2,5 и въ среднемъ ариѳметическомъ = 2,01.

Мы не можемъ, однако, основываться только на данныхъ г. Фортунато или Baumann'a, такъ какъ по имѣющимся у насъ свѣдѣніямъ $\frac{L}{F}$ достигаетъ часто и значительно низшихъ значеній. Въ табл. 2 приведены данныя, заимствованныя авторомъ изъ документовъ, хранящихся въ руднич-

ныхъ конторахъ, для 13 клѣтей, для которыхъ отношеніе $\frac{L}{F}$ колеблется въ предѣлахъ 1,03...1,54.

ТАБЛИЦА 2.

	Названія рудниковъ и шахтъ.	*A* Вѣсъ клѣти въ kg.	*B* Вѣсъ пуст. ваг. въ kg.	*C* Вѣсъ угля въ ваг. въ kg.	*D* Число ваг.	*L* Мертв. грузъ въ kg $A+DB$	*F* Полезный грузъ въ kg. DC.	*G* $L:F$.
Бельгія.	Mariemont et Bascoup. St. Artur .	4100	260	550	10	6700	5500	1,22
	„ „ „ St. Henriette	2300	260	550	6	3860	3300	1,17
	„ „ „ Réunion .	1850	260	550	4	2890	2200	1,31
Сѣв. Франція.	Lens, № 12	2675	200	520	8	4275	4160	1,03
	Liévin, № 5	6045	250	550	12	9045	6600	1,37
	Anzin, Alenberg	7000	250	540	12	10000	6480	1,54
Донецкій бассейнъ.	Екатерин. рудн.. ш. Капит. № 2 .	1060	260	650	2	1580	1300	1,22
	Александровск. рудн., ш. № 2 . .	3280	250	540	6	4780	3240	1,47
	Вознесенскій р. Карп., № 5	400	280	500	1	680	500	1,36
	„ „ „ № 12	400	280	500	1	680	500	1,36
	„ „ „ № 16 . . .	400	280	500	1	680	500	1,36
	„ „ „ № 19	400	280	500	1	680	500	1,36
	„ „ „ № 20 . . .	400	280	500	1	680	500	1,36

Поэтому мы будемъ имѣть въ виду значительно болѣе широкіе предѣлы для $\frac{L}{F}$, а именно: 1,0...2,5.

Пользуясь значеніями для коэффиціентовъ тренія f, найденными Baumann'омъ (см. стр. 6), найдемъ соотвѣтственныя значенія для $\varphi = ef\alpha$ для $\alpha = \pi$; $^7/_6\pi$; $1{,}25\pi$; $1{,}5\pi$; 2π и выпишемъ ихъ въ табл. 3.

ТАБЛИЦА 3.

Ободъ. L=	π	$^7/_6$ π	1.25 π	1,5 π	2 π
Чугунный простой .	1,50	1,60	1,66	1,84	2,25
Футеров. дубомъ . .	1,63	1,78	1,86	2,10	2,70
„ кожей . . .	1,67	1,82	1,90	2,15	2,78

Соотвѣтственно этимъ значеніямъ φ, найдемъ H (въ mt.) изъ ур. 13 для

$$\frac{L}{F} = 1;\ 1{,}5;\ 2;\ 2{,}5$$

и выпишемъ ихъ въ таблицу 4.

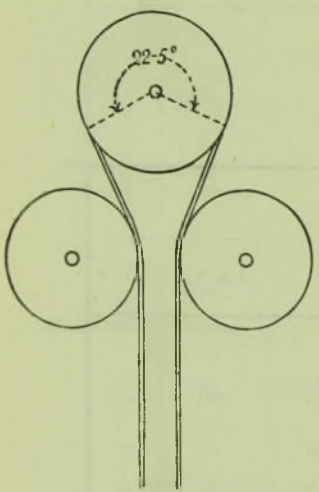
ТАБЛИЦА 4.

Ободъ	L/F	L				
		π.	$^7/_6$ π.	1,25 π.	1,5 π.	2,0 π.
Чугунный простой	1,0	810	650	555	250	—
	1,5	560	350	130	—	—
	2,0	305	75	—	—	—
	2,5	50	—	—	—	—
Футерованный дубомъ.	1,0	600	400	300	60	—
	1,5	295	40	—	—	—
	2,0	—	—	—	—	—
	2,5		—	—	—	—
Футерованный кожей.	1,0	550	350	255	—	—
	1,5	250	—	—	—	—
	2,0	—	—	—	—	—
	2,5	—	—		—	—

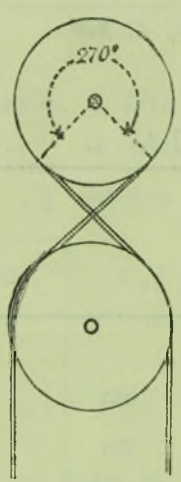
Изъ этой таблицы видно, что система Коере съ $\alpha = \pi$, т. е. въ типичномъ видѣ, примѣнима только съ извѣстной глубины и тѣмъ съ большей чѣмъ меньше вредный грузъ (вѣсъ клѣти и вагончиковъ). При наибольшемъ въ этомъ отношеніи совершенствѣ конструкціи клѣти и вагонетокъ т. е. при $\frac{L}{F} = 1$, минимальная глубина, начиная съ которой система Коере примѣнима, достигаетъ 810,610,575 mt. для ободовъ чугунныхъ не футерованныхъ, футерованныхъ дубомъ и кожей.

Чтобы примѣнить систему Коере при меньшей глубинѣ, необходимо прибѣгнуть къ увеличенію вѣса клѣти или каната, или, что раціональнѣе, къ увеличенію дуги обхвата—α.

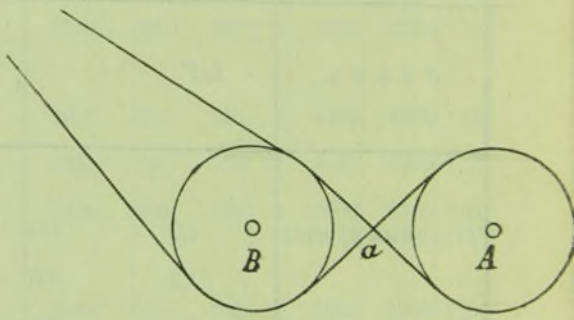
Однако, путемъ того или иного расположенія направляющихъ шки-



Фиг. 2.



Фиг. 3.



Фиг. 4.

вовъ обыкновенно не удается увеличить α выше $^7/_6\ \pi$. α можетъ достигнуть 1,25 или 1,5π только при помощи дополнительныхъ шкивовъ (см. фиг. 2 и 3). Этотъ методъ особенно удобовыполнимъ, если расположить подъемную машину не въ сторонѣ отъ надшахтнаго копра, а надъ самой шахтой, какъ на ш. № 1 Hannover, гдѣ впервые (3 сент. 1877 г.) Коере примѣнилъ свою систему [1]), и на ш. № 2 Hannover, гдѣ (въ 1878 г.) было примѣнено расположеніе, представленное на фиг. 2 [2]), и какъ то недавно опять предложило Общество — „Internationale Bohrgesellschaft“ (Erkelenz) [3]). Впрочемъ, этотъ методъ можно-бы примѣ-

[1]) См.—Glückauf 1901 г., № 12, стр. 159. - M. Müller, Ueber Koepe Förderung

[2]) См.—Revue un. d. mines 1879. T. V, Ser. II, Sem. 1—L. Trasenster – Système d'extraction par cables sans fin.

[3]) Модель устройства съ такимъ расположеніемъ машины была выставлена въ павильонѣ этого общества на Всем. Выст. 1905 г. въ Льежѣ. Однако, представители общества не только не давали никакихъ чертежей или рисунковъ къ этому устройству, но даже не давали зачерчивать отъ руки или заносить какія-нибудь помѣтки въ записную книжку, а

нить и при обычномъ положеніи машины, располагая шкивы, напримѣръ, какъ показано на фиг. 4 (не надо забывать, что во избѣжаніе тренія каната объ канатъ (въ a) пришлось-бы повышать шкивы A и B подъ небольшимъ угломъ другъ къ другу, напр., слегка наклонить шкивъ B).

Однако и при $\alpha = 1{,}25\,\pi$ и $1{,}5\pi$ система Коере примѣнима не при всякой глубинѣ. Изъ табл. 4 видно, что только при $\alpha = \pi$ сист. Коере можетъ примѣняться при самой незначительной глубинѣ шахты и при любой конструкціи ведущаго шкива. Усовершенствованіе Heckel'я, и только оно, даетъ возможность придать α значеніе 2π, въ чемъ и заключается второе важное его преимущество [1]).

При значительной глубинѣ шахты, когда для возбужденія тренія при нормальной работѣ достаточно и $\alpha = \pi$ (Коере), усовершенствованіе Heckel'я, тѣмъ не менѣе, не лишается своихъ преимуществъ, основанныхъ на увеличеніи дуги α до 2π. Дѣйствительно, изъ уравн. $\varphi = e^{\alpha f}$ и особенно ясно изъ табл. 3 видно, что съ возрастаніемъ α отъ π (Коере) до 2π возрастаетъ и φ, достигая своего наибольшаго значенія при $\alpha = 2\pi$ (Heckel), а это обстоятельство обусловливаетъ наибольшую надежность устройства Heckel'я въ отношеніи скольженія каната по ободу и слѣдовательно большую безопасность.

Итакъ, мы приходимъ къ заключенію, что съ сохраненіемъ недостатковъ, свойственныхъ системѣ Коере, перечисленныхъ въ п.п. 3, 4 и 5 на стр. 3, *съ примѣненіемъ усовершенствованія Heckel'я* отпадаютъ остальные и главнѣйшіе, благодаря чему:

1) *концы канатовъ, къ которымъ прикрѣпляются клѣти, могутъ быть время отъ времени отрѣзаемы*;

2) *періодически можно производить испытаніе проволокъ каната на разрывъ, изгибъ и скручиваніе*;

3) *система Коере—Heckel примѣнима при самыхъ неглубокихъ шахтахъ* и, наконецъ,

4) *при болѣе глубокихъ шахтахъ степень безопасности—выше.*

Не забудемъ, однако, что, съ другой стороны, *устройство подъемной машины нѣсколько усложняется и что канатъ можетъ подвергаться нѣкоторому истиранію о желоба шкивовъ* A, B *и* A_1 (ср. п. 4 на стр. 3).

также особенно внимательно вглядываться въ детали, мотивируя свои странныя требованія тѣмъ, что на это устройство испрашивается патентъ, а между тѣмъ это расположеніе примѣнялось, какъ видѣли, еще самимъ Коере.

[1]) Это преимущество особенно цѣнно, когда подъемное устройство служитъ для доставки тяжелой руды или породы, т. е. когда отношеніе $\frac{L}{F}$ можетъ оказаться даже < 1.

ЗАВОДЫ АВСТРОВЕНГЕРСКАГО ОБЩЕСТВА ЖЕЛѢЗНЫХЪ ДОРОГЪ ВЪ ЮЖНОЙ ВЕНГРІИ.

Горн. инж. А. Н. Митинскаго.

Названное желѣзнодорожное общество владѣетъ цѣлымъ горнозаводскимъ округомъ, километровъ 100 въ длину, съ собственными лѣсами, угольными копями, рудами и т. д. Округъ этотъ лежитъ въ южной Венгріи, въ югозападныхъ отрогахъ южныхъ Карпатъ (Трансильванскихъ Альпъ), уходящихъ далѣе къ югу въ Сербію. Средняя широта округа 45°; на востокъ отъ него идетъ уже Седмиградія.

Дорога отъ Вѣны до Будапешта—278 километровъ, отъ Будапешта до Темесвара—303 километра, до Войтека — 34 километра, по второстепенному пути нормальной колеи на востокъ до Nemet Bogsau—47 километровъ. Отъ этого города 14 километровая узкоколейная 1 метровая желѣзная дорога ведетъ въ Ватöсъ,—гдѣ сосредоточено добываніе желѣзныхъ рудъ, а другая вѣтка—21 километръ длиной—въ Решитцу, гдѣ сосредоточены главные заводы Общества, до которыхъ, такимъ образомъ, отъ Вѣны свыше 670 верстъ.

Въ 48 километрахъ еще южнѣе Войтека, по главной же вѣтви желѣзной дороги, лежитъ Jaszenova, отъ которой идетъ вѣтка ширококолейная же на сѣверо-востокъ до Anina (72 километра), гдѣ имѣются главныя угольныя копи округа, чугуноплавильный заводъ, чугунолитейная и пудлинговая.

Отъ Anina до Решитцы сообщеніе на лошадяхъ; мнѣ пришлось проѣхать 24 километра; трасированная (съ туннелями) желѣзная дорога будетъ имѣть 14 километровъ длины; тогда разстояніе отъ Решитцы до Anina будетъ, значитъ, 14 килом., вмѣсто теперешнихъ 188 по желѣзной дорогѣ.

Въ 26 верстахъ южнѣе Jaszenova лежитъ конечный пунктъ желѣзной дороги Bazias—портъ на Дунаѣ, доступный теперь (послѣ регулированія „Желѣзныхъ Воротъ“) большимъ судамъ. Онъ расположенъ верстъ на 150—200 ниже Бѣлграда по теченію Дуная.

Лѣсъ изъ горъ, смежный съ принадлежащимъ Обществу, идетъ по

Дунаю въ Черное море, а оттуда въ Италію, Испанію, проникая даже до Англіи. Тутъ—прекрасный кораблестроительный матеріалъ.

Решитцо-Анинскіе заводы до послѣдняго времени представляли собой совершенно самостоятельную область—яро проводился принципъ—ничего не покупать, а самимъ производить все. Этимъ и объясняется универсальность производства: тутъ и чугунная посуда, и снаряды для артиллеріи, и машины, и пудлинговая болванка, и винты и т. под.

Въ настоящее время заводъ реорганизуется и перестраивается на болѣе современныхъ началахъ. На перестройку ассигновано, какъ мнѣ говорили, до 6 милліоновъ рублей.

Работа ведется очень энергично. Въ будущемъ, съ удешевленіемъ производства, округъ этотъ, производительность котораго хотятъ довести до 10.000.000 пуд. чугуна въ годъ, извѣстный и нынѣ крайне хорошимъ качествомъ своихъ издѣлій, особенно листовъ, можетъ, въ виду своего географическаго положенія, представитъ и для Россіи большой интересъ.

Производство чугуна.

Доменный отдѣлъ заключаетъ въ себѣ двѣ домны, идущія на смѣси кокса съ древеснымъ углемъ или (рѣже) на одномъ древесномъ углѣ, и одну большого размѣра коксовую доменную печь.

Послѣдняя стоитъ отдѣльно и снабжена особымъ горновымъ помостомъ.

Размѣры ея: діаметръ горна 2500 мм., высота его 1700 мм., діаметръ распара 5500 мм., высота 5600 мм., полная высота домны 19400 мм. Объемъ ея 277 кубическихъ метровъ.

Для нагрѣва дутья служатъ четыре коупера, высотой, безъ купола, 23 метра, діаметромъ 5650 мм., снабженные очковыми аппаратами.

Нагрѣвъ дутья 750—850° С., чаще послѣднее, упругость его у домны—25—27 мм. ртутнаго столба.

Фурмъ 8; шесть изъ нихъ діаметромъ 150 мм., а двѣ, находящіяся по сторонамъ выпускного отверстія, діаметромъ всего 80 мм.

Колошникъ закрытъ двойной воронкой съ отводомъ газа центральной трубой; діаметръ колошника 4000 мм., діаметръ воронки 2500 мм., діаметръ отводной трубы 1500 мм. Для выпуска воздуха въ кожухѣ, закрывающемъ наружную воронку, сдѣлано 2 трубы, черезъ которыя имѣетъ выходъ смѣсь газа съ съ воздухомъ. Излишній газъ (между воронками), во избѣжаніе порчи воздуха, зажигается. Температура газовъ у колошника 170—220° С.

Подъемъ колошъ совершается по вертикальной клепанной желѣзной башнѣ въ клѣти, на которую устанавливаются 4 вагонетки за разъ. Канатъ плоскій желѣзный. Подъемъ отъ горизонтальнаго гидравлическаго цилиндра (p=25 atm.) съ талями.

Вагонетки 4 колесныя; кузовъ опрокидывающійся впередъ около оси, параллельной и расположенной надъ осью передней пары колесъ. Вмѣстимость вагонетки для руды въ среднемъ 1000 килограммъ.

Руда къ колошниковому подъему приходитъ примѣрно немного выше распара домны, съ близъ лежащей горы; руды и известнякъ засыпаются на верхнемъ уступѣ горы въ большую деревянную воронку, откуда черезъ откидной клапанъ высыпаются уже смѣшанными въ вагонетки. Къ этому же уровню подходятъ пути одноколейной колеи мѣстной желѣзной дороги, по коимъ подается древесный уголь и коксъ.

Съ этого же уровня производится подача и на двѣ древесноугольныя, рядомъ стоящія печи,—совершенно аналогичная описанной.

Изъ двухъ рядомъ стоящихъ доменъ въ ходу бываетъ обыкновенно одна. При мнѣ (январь 1906 г.) одна была совершенно выдута, безъ горна и заплечиковъ.

Древесноугольная домна имѣетъ слѣдующіе размѣры: діаметръ горна 2 метра, высота его 1200 мм., діаметръ распара 4500 мм., высота домны 1705 мм., діаметръ колошника 3200 мм., объемъ домны 177 куб. метровъ.

Колошникъ закрытъ простой воронкой съ центральной газоотводной трубой.

Фурмъ 6, діаметромъ 120 мм.

Упругость дутья—18 мм. ртути.

Для нагрѣва дутья служатъ четыре аппарата Витвеля; два изъ нихъ 15 метровъ высотой и 5650 мм. діаметромъ, а другіе два—высотой 17,8 м. и діаметромъ 6700 мм.

Надо замѣтить, что при послѣдней перестройкѣ доменъ ихъ расширили и понизили распаръ, чѣмъ достигли значительнаго увеличенія ихъ производительности; у коксовой домны до перестройки горнъ былъ 2000 мм. діаметромъ на 1900 мм. высоты, а высота распара 6300 мм.; у древесноугольной домны горнъ былъ 1600 мм. діаметромъ на 1000 мм. высоты, а распаръ былъ на высотѣ 4000 мм. Очистка газовъ вертикальнымъ американскимъ очистителемъ.

Производятся опыты надъ центробѣжнымъ очистителемъ въ родѣ Theisen'a, ибо имѣется въ виду построить еще коксовую домну и ея газы вмѣстѣ съ излишними газами существующихъ доменъ утилизировать въ газовыхъ двигателяхъ.

Пока таковыхъ еще нѣтъ.

Вода доставляется теперь двумя лежачими горизонтальными паровыми насосами.

Въ замѣну ихъ устанавливается центробѣжный насосъ Борзига, на 12 куб. метровъ въ минуту, при давленіи въ 3 atm., отъ электродвигателя этотъ насосъ замѣнитъ оба старыхъ. Резервомъ для него будетъ служить второй такой же насосъ.

Дутье доставляется домнѣ помощью нѣсколькихъ воздуходувокъ.

Старая воздуходувка вертикальная, балансирная, системы Вульфа; она служила запасной до установки электрическихъ машинъ и сейчасъ предназначена къ слому.

Въ отдѣльномъ зданіи, недалеко отъ доменъ, находится старая горизонтальная тихоходная (15—20 оборотовъ) воздуходувка, обыкновеннаго типа, съ войлочными клапанами, компоундъ, съ охлажденіемъ, въ 800 силъ.

Рядомъ съ ней расположены двѣ новыя электрическія воздуходувки. При взглядѣ на нихъ такъ и вспоминаются слова Бессона въ его статьяхъ о постройкѣ заводовъ (Горный журналъ) про раціональность быстроходныхъ воздуходувокъ. Просто изумительно, насколько онѣ меньше старыхъ медленноходящихъ. Каждая изъ воздуходувокъ двухцилиндровая объ одномъ электродвигателѣ Сименса и Гальске, на 250 киловатъ, при 520 вольтахъ. Число оборотовъ—136 въ минуту; цилиндры двудѣйствующіе, діаметромъ 1050 мм., ходомъ—600 мм.; клапановъ по 14 въ крышкѣ, системы Hörbiger, т. е. плоскіе, стальные, пружиные. Каждая воздуходувка всасываетъ (снаружи зданія) 280 куб. метр. воздуха въ минуту. Вмѣсто кривошиповъ—чугунные диски; рама трубчатая Корлисса, смазка центральная отъ насоса, приводимаго въ дѣйствіе особымъ эксцентрикомъ; механическая часть пздѣлія казеннаго завода въ Вѣнѣ: A. Szab. Osztr. Magy. A'llam — Vasut—Társaság—Gépgyara, Bécslen. 1905 г.

Каждая электрическая воздуходувная машина дѣйствуетъ на отдѣльный воздухопроводъ; предполагается поставить еще три такія же воздуходувки, а паровыя уничтожить.

Въ этомъ же зданіи находятся два паровыхъ, скальчатыхъ, двойныхъ съ маховикомъ насоса и аккумуляторъ на 25 atm. для заводскихъ крановъ, подъемниковъ и т. д.

Тутъ же стоитъ бессемеровская воздуходувка горпзонтальная, компоундъ; діаметръ парового цилиндра низкаго давленія 1410 мм.; діаметръ парового цилиндра высокаго давленія 1100 мм.; діаметръ воздушныхъ цилиндровъ 1650 мм.; общій для всѣхъ цилиндровъ ходъ поршня 1570 мм. Число оборотовъ въ минуту 20.

Паръ доставляется 10 водотрубными котлами Mac. Nicoll съ плоскими коллекторами, отопляемыми доменными газами по системѣ Люрмана (разрѣженіе газа 8 мм.) и запасными котлами Бельвиля (работаетъ обыкновенно 5), идущими на каменномъ углѣ. Давленіе въ котлахъ 7 атмосферъ.

Большая домна идетъ исключительно на коксѣ. Такъ называемая древесноугольная идетъ нормально на смѣси 30% кокса и 70% древеснаго угля. Древесный уголь, по преимуществу, буковый, вѣситъ 20 килограммовъ гектолитръ. Нормально вагонъ вмѣщаетъ 72 гектолитра, но при перегрузкахъ, транспортированіи и т. д. примѣняютъ плетеные ко-

роба—36 гектолитровъ емкостью. Коксъ главнымъ образомъ (95%) мѣстный; незначительныя количества его выписывались впрочемъ и изъ другихъ мѣстъ, напримѣръ, изъ Mährisch Ostrau, когда не хватало собственнаго кокса.

Свой коксъ содержитъ около 12% золы и 0,3 — 0,4% (maximum) сѣры.

Для особенно тонкихъ стальныхъ отливокъ и т. п. идутъ на одномъ древесномъ углѣ. Руда, главнымъ образомъ, красный желѣзнякъ и магнитный желѣзнякъ изъ упомянутаго выше Ватёсъ. Имѣющіеся бурые желѣзняки теперь не проплавляютъ. Почти исключительно примѣняются сорта: Delius (красный желѣзнякъ), Eleonora (магнитный желѣзнякъ) и Paulus (мелкій красный желѣзнякъ).

Составъ ихъ:

Delius: 58,73Fe; 0,52Mn; 0,04P; 0,092S; 0,042Cu; 9,2SiO_2; 2,03Al_2O_3 6,78CaO; 1,78MgO.

Eleonora: 54,29Fe; 0,63Mn; 0,051P; 0,107S; 0,019Cu; 11,18SiO_2; 0,85Al_2O_3; 4,21CaO; 2,8MgO.

Paulus: 44,33Fe; 0,50Mn; 0,023P; 0,085S; 0,071Cu; 14,45SiO_2; 3,56Al_2O_3; 7,46CaO; 1,95MgO.

Кромѣ того, къ Nemet Bockshan доставляется въ небольшихъ количествахъ на лошадяхъ и волахъ изъ Delynest сильно марганцовистая руда слѣдующаго состава: 12,43Fe; 26,72Mn; 0,148P; 0,219S; 0,011Cu; 25,29SiO_2; 9,16Al_2O_3; 1,80CaO; 1,00MgO.

Известнякъ доставляется по проволочно-канатному бремсбергу изъ рядомъ съ домной лежащей горы Крейцбергъ; составъ такого сырого известняка: 1,20SiO_2; 1,17Fe_2O_3; 50,03CaO; 3,45MgO; 0,53Al_2O_3; потеря при обжигѣ 43%.

Въ каждую колошу засыпка составляетъ около 7600 килограммъ руды + известнякъ, и 3400 klg. кокса; въ общемъ чаще всего производится сѣрый бессемеровскій чугунъ; рѣже, смотря по надобности, мартеновскій. На 1000 килограммъ мартеновскаго чугуна потребляется 1000 klg. кокса; на 1000 килограммъ бессемеровскаго чугуна — 1140 килограммъ кокса; при ходѣ исключительно на древесномъ углѣ на 1000 килограммъ чугуна идетъ 980 кил. древеснаго угля. Коксовая печь производитъ ежедневно 110 тоннъ чугуна; древесноугольная 60 — 70 тоннъ. Чугунъ изъ доменъ сливается въ 2 ковша по 8t. каждый и идетъ жидкимъ на бессемерованіе или мартенованіе; по воскресеньямъ и праздничнымъ днямъ льютъ свинки. Шлакъ идетъ изъ люрмановской фурмы въ вагонетки и по однопутевому бремсбергу съ противовѣсомъ поднимается на гору, гдѣ и вываливается въ лощину. Главнымъ образомъ работается сильно—графитистый чугунъ; если его не надо, работаютъ на мартеновской чугунъ (дутье при древесноугольныхъ и коксовой домнѣ регулируется отъ дрессель — клапана на Витвель).

Составъ получаемыхъ чугуновъ, по анализамъ лабораторіи, слѣдующій:

Чугунъ коксовой печи: 2,9*Mn*; 2,74*Si*; 0,025*S*.

Ея же: 0,64*Mn*; 4,59*C*; 0,40*Si*; 0,017*S*.

Характерный анализъ ея же для бѣдныхъ марганцовыхъ чугуновъ: 0,94*Mn*; 4,60*C*; 0,038*Si*; 0,027*S*

Хорошій мартеновскій чугунъ: изъ коксовой печи: 3,28*Mn*; 4,48*C*; 1,01*Si*; 0,010*S*;

Изъ древесноугольной печи: 3,56*Mn*;3,98*C*; 1,15*Si*; 0,012*S*.

Хорошій бессемеровскій изъ коксовой печи: 3,12*Mn*; 1,78*Si*; 0,018*S*; 3,9*C*;

Древесноугольная печь работаетъ обыкновенно на мартеновскій чугунъ.

Анализъ шлаковъ, среднее за 2 недѣли, коксовой печи: 34,75SiO_2; 0,90*Fe*; 8,21*FeO*; 1,52*Mn*; 45,22*CaO*; 7,61*MgO*; 0,94*S*; 0,008*P*.

Древесноугольной печи: 38,53SiO_2; 1,80*Fe*; 6,33*FeO*; 3,43*Mn*; 30,93*CaO*; 8,10*MgO*; 0,42*S*; 0,01*P*.

Производство стали.

Рядомъ съ доменными печами, въ томъ же зданіи, длиной 175 м., шириной 20,5 м., расположены въ рядъ три бессемеровскихъ (кислыхъ) реторты, емкостью 8 тоннъ каждая. Заливается жидкій чугунъ прямо изъ ковша изъ домны;—элеваторъ гидравлическій. Вагранокъ совершенно нѣтъ. Одна реторта въ ходу, другая въ подготовкѣ, третья запасная. Въ днищѣ по 12 фурмъ; давленіе воздуха 2 атмосферы. Управленіе ретортами очень удобное—съ помоста около противоположной стѣны. Въ плавку прибавляютъ до 1000 килограммовъ концовъ рельсъ и балокъ.

Плавка ведется исключительно на рельсы и то только для венгерскихъ дорогъ; австрійскіе рельсы мартеновскіе. Металлъ требуется съ 65 килогрм. временного сопротивленія и по условіямъ изгиба (прогибъ 190 мм. при опорахъ на 1 метръ другъ отъ друга) не менѣе 15% удлиненія. Угара, сплесковъ и т. п. 9%.

Отливка подвижнымъ паровымъ краномъ, по двѣ болванки заразъ, сверху, черезъ небольшой четырехугольный ковшичекъ-латку. Болванки очень чистыя; усадочной раковины совсѣмъ не замѣтно; обыкновенный вѣсъ болванки — 400 килограммъ. Для уборки изложницъ служатъ два вертикальныхъ колонныхъ гидравлическихъ крана. Производительность бессемеровскаго металла — около 20000 тоннъ въ годъ.

Мартеновскія печи расположены въ трехъ мѣстахъ: три печи, по 15 тоннъ, стоятъ рядомъ съ бессемеровскими реторгами; всѣ три печи основныя и служатъ для литья болванокъ; двѣ основныя печи для литья болванокъ находятся, примѣрно, въ 500 метрахъ отъ домны у прокатнаго стана

trio; онѣ также по 15 тоннъ и тоже льютъ болванки. Двѣ основныя и одна кислая печь находятся въ особомъ помѣщеніи (не далеко отъ доменъ) и служатъ для сталелитейнаго дѣла; кислая печь, кромѣ того, даетъ болванку для бандаже-прокатной.

Три основныя печи для болванокъ идутъ на жидкомъ чугунѣ изъ доменной печи. Обыкновенная шихта: $12^1/_2$ тоннъ чугуна, 4 тонны краснаго желѣзняка и 2 тонны желѣзныхъ обрѣзковъ.

Оконъ три—два воздушныхъ и одно газовое посерединѣ между ними.

Плавокъ въ сутки дѣлаютъ до 4. Подъ-доломитовая набойка съ магнезитовой прокладкой между ней и динасомъ. Задѣлка отверстія для выпуска—магнезитомъ. Доломитъ мѣстный, магнезитъ изъ верхней Венгріи. Сводъ стоитъ 400—490 плавокъ. Скрапа получается всего 3%. Генераторы обыкновенные Сименса; расходъ угля и брикета до 0,5 на единицу металла. Установлено два пробныхъ генератора системы Моргана съ дутьемъ инжекторомъ Кёртинга; генераторы эти, благодаря тому, что уголь, попадающій въ нихъ, газофицируется почти сразу, даютъ возможность утилизировать мелочь здѣшнихъ довольно сильно спекающихся углей, не подвергая ихъ предварительному брикетированію, что способствуетъ значительному пониженію расходовъ на топливо. Вдобавокъ и расходъ угля, даже при теперешней опытной стадіи производства, составляетъ 0,325.

Устройство для разливки стали—2 электрическихъ крана по 30 тоннъ каждый; токъ трехфазный; цѣпи обыкновенныя, безъ направляющихъ.

Три печи для стального литья имѣютъ вмѣстимость 8—10 тоннъ.

Генераторовъ при нихъ 8, изъ коихъ работаетъ 6, круглыхъ желѣзныхъ съ колосниками. Въ два изъ нихъ вдувается воздухъ вентиляторомъ Рута отъ электромотора; въ 2 вдувается воздухъ въ пространство подъ колосниками отдѣльно и паръ отдѣльно; въ 2 воздухъ вдувается пароструйнымъ приборомъ Кёртинга. Лучше всѣхъ завѣдующій цехомъ считаетъ второе устройство. На этихъ генераторахъ ясно можно видѣть,—насколько полезно вводить паръ: шлаки, при наличности такового, получаются бѣлые, разсыпчатые, почти безъ сгарокъ; безъ пара—спекшіеся куски шлаковъ. Расходъ угля и брикетовъ—0,400 на единицу металла.

Клапаны для газа и воздуха системы Шмидхаммера—въ горизонтальной съ чугунной рамой площади имѣется пять четырехугольныхъ каналовъ, ведущихъ въ генераторъ, печь, дымовую трубу, печь (регенераторъ), генераторъ. По этой горизонтальной плоскости отъ гидравлическаго цилиндра двигается вполнѣ горизонтально родъ двойного золотника паровой машины; при передвиженіи онъ соединяетъ генераторъ, съ одной стороны, съ регенераторомъ, а съ другой, регенераторъ съ дымовой трубой. Вполнѣ аналогично устроенъ и воздушный клапанъ. Клапанъ сдѣланъ изъ клепаннаго желѣза, снабженъ лапами; плотность прилеганія и легкость его передвиганія обезпечиваются наличностью всегда нѣкотораго количества смолы. Клапаны эти работаютъ превосходно. Они снабжены еще двумя до-

бавочными вертикальными на боровки въ регенераторъ заслонками: опусканіемъ или подниманіемъ ихъ можно регулировать скорость газовъ, а слѣдовательно и температуру отдѣльно воздушной и газовой камеръ.

Шихта для отливокъ составляетъ 30 % чугуна, 1—3% руды, остальное—стальные обрѣзки.

Для литья служитъ 15 тонный электрическій кранъ и 18 тонный паровой локомотивный кранъ; кромѣ того, имѣется еще 8 поворотныхъ крановъ, по 2—5 тоннъ каждый. Предполагается поставить 50 тонный электрическій мостовой кранъ.

Теперь стараются вести отливку, по возможности, сверху, открытую, дабы экономить на кирпичѣ, а также на скрапѣ.

Бандажныя болванки получаютъ сифонной отливкой; трехсотъ-килограммовыя для нормальныхъ бандажей (локомотивныя курьерскихъ поѣздовъ доходятъ до 700 килограммовъ) болванки льются сифонно по 8 штукъ сразу.

Обрѣзковъ въ среднемъ 8—9 процентовъ. Отливки превосходныя; по чистотѣ и плотности не оставляютъ желать ничего лучшаго. Льются, напримѣръ, стальные колпаки на зубчатыя колеса, со стѣнками 6—7 миллиметровъ, части для лафетовъ, ахтерштевни, стальныя колеса для вагоновъ (въ очень большомъ количествѣ), стальные валки для прокатнаго цеха и т. д. Отливка въ кварцевый песокъ + графитъ

Нормальный составъ обыкновенной отливки: 0,028*P*; 1*Mn*; 0,18*C*; 0,01*S*; 0,014*Si*.

Составъ стального валка: 0,8—1% углерода; меньше одного процента марганца; 0,15 кремнія.

Болванка для бандажей: 0,06*P*; 0,8*Mn*; 0,42*C*; 0,27*Si*.

Двѣ печи, отнесенныя къ прокатному цеху, также основныя 15 тонныя, снабжены генераторами Сименса; разливной кранъ ручной и только передвиженіе его по рельсамъ производится цѣпью, приводимой въ движеніе гидравлическимъ горизонтальнымъ цилиндромъ.

Эти двѣ печи предполагется сломать, а построить новыя у трехъ уже имѣющихся. Новыя печи будутъ по 20—25 тоннъ.

По составленному уже проекту, печь на 20 тоннъ будетъ имѣть длину пода 7000 мм., ширину его 3000 мм., длину каналовъ 3000 мм. (при такой длинѣ и наклонѣ къ поду шлаковики считаютъ излишними); воздушный каналъ будетъ оканчиваться щелью подъ сводомъ, а газовые—2 окошечками. Длина камеръ регенераторовъ будетъ 4000 мм., ширина соотвѣтственно 2400 и 3600 мм., высота до кладки 1250 мм., а оттуда до ключа свода—4500 мм.

Мартеновской стали производится до 40.000 тоннъ; стальныхъ отливокъ около 5.000 тоннъ въ годъ.

Для тигельной стали имѣется газовая печь на 24 тигля; тигли по 60 килогрм. емкостью; тигли графитовые и изготовляются здѣсь же.

Прокатка.

Прокатка ведется на заводѣ въ очень обширномъ размѣрѣ, но старыя устройства для нея также довольно разбросаны.

Въ такъ называемой „новой“ прокатной сосредоточена прокатка листовъ и отчасти балокъ и рельсъ. Главное зданіе занимаетъ 140 м. длины и 54 м. ширины, но къ нему теперь по всей длинѣ дѣлается пристройка, при чемъ все зданіе возвышается.

Въ этомъ цехѣ находятся слѣдующія устройства: реверсивная паровая машина, дѣйствующая на станы котельнаго желѣза и универсальный, съ одной стороны, и на 4 дуо калиброванныхъ, съ другой; паровая машина съ маховикомъ, приводящая въ движеніе 5 дуо гладкихъ для тонкаго желѣза; электромоторъ, въ замѣну послѣдней паровой машины.

Реверсивная машина двухцилиндровая съ клапаннымъ распредѣленіемъ; діаметръ цилиндра 1.200 мм.; ходъ 1.250 мм.; число оборотовъ 120; давленіе пара 7 atm.; число силъ до 4.000.

Листовой станъ и универсальный работаютъ съ зубчатой передачей 1 : 2, стальными шевронными зубчатыми колесами; число оборотовъ ихъ—60.

Діаметръ валковъ листового стана 900 мм.; длина ихъ 3.000 мм.; раздвигаются они для пріема болванки до 400 мм. высотой сѣченія и до 5 тоннъ вѣсомъ. Нажимъ валковъ винтами, приводимыми во вращеніе цѣпной передачей къ цѣпному колесу отдѣльно стоящей вертикальной реверсивной паровой машины.

Универсальный станъ работаетъ главнѣйше на мостовое желѣзо. Болванки можно туда засаживать до 200 мм. въ сѣченіи; ширина возможнаго къ прокаткѣ желѣза 1 метръ; діаметръ прокатныхъ горизонтальныхъ валковъ 750 мм. Подъемъ валковъ паровой—аналогично предыдущему стану. 4 калиброванныхъ дуо служатъ для прокатки балокъ отъ 160 до 400 мм. высотой и тяжелыхъ рельсъ. При вѣсѣ послѣднихъ 42 килограмма метръ, катаютъ рельсы всего одиночной длины (10 метровъ); легкіе рельсы катаютъ двойной длины; длина валковъ 1800 мм.; діаметръ ихъ 750 мм. Вмѣсто имѣющихся въ магазинѣ чугунныхъ валковъ теперь постепенно льютъ стальные; уже больше 100 штукъ послѣднихъ въ работѣ. Отъ отдѣльныхъ паровыхъ машинъ передвиженіе болванки параллельно валкамъ, помощью передачи безконечной цѣпью подъ поломъ, и вращеніе рольгановъ реверсивное.

Для нагрѣва болванки имѣется одна газовая сварочная печь (другая запасная) съ подомъ 4500—4500 мм., съ 4 дверцами—по двѣ съ каждой стороны; ширина дверецъ 1 метръ, т. е. вполнѣ достаточная. Для болванокъ на балки имѣются 2 рольфена съ непосредственно соединенными съ ними угольными топками. Балки обрѣзаются горячими пилами; про-

катное желѣзо плоское разрѣзается на пластины и идетъ въ печи для подогрѣва для раскатки на тонкіе листы.

Для приготовленія тонкихъ листовъ, отъ $3^1/_2$ до 0,4 мм. толщиной, въ томъ же зданіи установленъ станъ о пяти клѣтяхъ. Всѣ клѣти дуо; размѣры валковъ слѣдующіе: длина ихъ 1500, 900, 1500, 1500 и 2000 мм.; діаметръ всѣхъ ихъ одинаковый и составляетъ 600 мм. Валки чугунные, отлитые въ кокиль, т. е. закаленные, кромѣ валковъ 2000 мм. длиной.

Приводящая въ движеніе станъ машина паровая одноцилиндровая на 55—60 оборотовъ, съ конденсаціей; парораспредѣленіе клапанное. Діаметръ цилиндра 870 мм.; ходъ поршня 1250 мм.

Въ замѣну ей уже установленъ непосредственно на валъ стана электромоторъ трехфазнаго тока Ганца въ Будапештѣ.

Вольтажъ—500 *V*; число оборотовъ 55; число лошадиныхъ силъ 450.

Этотъ моторъ уже дѣйствовалъ, а теперь, за временнымъ недостаткомъ тока, выключенъ и сдвинутъ въ подшипникахъ, а къ диску соединительной съ нимъ муфты стана присоединенъ шатунъ паровой машины.

Печей девять простыхъ разной ширины, съ простыми каменноугольными топками. Пластинъ закладывается одновременно обыкновенно по пяти пакетовъ въ печь. Листы катаются въ довольно большомъ количествѣ кровельные; торговый размѣръ ихъ: старый 650 × 1000 мм., а новый 1 м. на 1 метръ.

Передача черезъ валки листовъ въ ручную, при чемъ помогаетъ этому наклонная, закрѣпленная однимъ концомъ шарнирно, платформа съ роликами, прилегающій къ валкамъ конецъ которой приподнимается въ ручную помощью тяги съ противовѣсомъ и блоковъ.

На большихъ двуметровыхъ валкахъ ведутъ теперь также предварительную раскатку литыхъ плоскихъ болванокъ, получаемыхъ 160 мм. толщиной и 300—400 мм. шириной изъ литейной; вѣсъ ихъ около 400 килограммовъ. Передъ раскаткой онѣ разламываются на куски, соотвѣтственныхъ желаемому листу размѣровъ, подъ паровымъ пятитоннымъ молотомъ.

Въ другомъ помѣщеніи [бывшей пудлинговой] находятся двѣ идентичныя паровыя, одноцилиндровыя, съ маховикомъ машины, съ конденсаціей [діаметръ цилиндра 750 мм.; ходъ поршня 1250 мм.; число оборотовъ 60—70]. Одна изъ этихъ машинъ приводитъ въ движеніе 2 стана trio и 2 дуо. Длина валковъ тріо—1650 мм., діаметръ 570 мм., а дуо—длина 1500 мм., діаметръ 500 мм. Станы эти служатъ для прокатки легкихъ рельсъ и балокъ до 130 мм. высотой.

Рядомъ такая же машина работаетъ на дуо и 1 универсальный малый станъ. Длина валковъ 1200 мм., діаметръ ихъ 450 мм. Тутъ идетъ прокатка плоскаго желѣза до 150 мм. шириной.

Паръ доставляется 10 котлами Mac Nicoll; упругость его 7 атмосферъ.

Отдѣльно стоитъ станъ тріо о 3 клѣтяхъ; валки длиной 1800 мм. и

діаметромъ 700 мм.; тутъ ведется прокатка рельсъ и балокъ до 220 мм. высотой.

Машина одноцилиндровая, при діаметрѣ 1100 мм., ходѣ поршня 1569 мм. и числѣ оборотовъ 50—70, развиваетъ до 1300 лош. силъ; паръ доставляется 8 котлами Макъ Николя.

Для нагрѣва болванокъ служатъ 5 короткихъ рольфеновъ.

Эти станы предполагается всѣ совершенно убрать, а вмѣсто нихъ устроить пудлингованіе и прокатный мильбарсовый станъ на 450 лош. силъ отъ электромотора. Пудлинговое желѣзо предполагается продавать на подковы, гвозди и т. д.

Правка всѣхъ балокъ и рельсъ холодная. Большинство паровыхъ ножницъ и т. д. переведено уже на электричество — просто отдѣлены головки шатуновъ и введена ременная передача отъ отдѣльно стоящаго электромотора.

Для новыхъ ножницъ и комаровъ я видѣлъ отлитыя *стальныя* рамы.

Бандажи производятся заводомъ въ большомъ количествѣ.

Болванка проковывается подъ $73^1/_2$ тоннымъ, безъ верхняго пара, балочнымъ молотомъ Несмита, тутъ же пробивается, а затѣмъ расковывается на наклонной обваркѣ съ отдѣлкой, благодаря спеціальной формѣ бойка реборды, на 7 тонномъ молотѣ съ верхнимъ паромъ.

Послѣ нагрѣва ведется раскатка на вертикальныхъ валкахъ съ гидравлическимъ нажимомъ отъ горизонтальной паровой подъ поломъ лежащей паровой машины на 600 лош. силъ (діаметръ цилиндра 632 мм., ходъ поршня 1204 мм., число оборотовъ 60—80).

Шины для колесъ курьерскихъ поѣздовъ катаются до 2000 мм. діаметромъ.

Колеса съ шинами поставляются на австро-венгерскіе заводы и въ Румынію.

Въ общемъ прокатка въ настоящее время должна обходиться заводу сравнительно дорого, несмотря на низкія рабочія цѣны — поденщикъ 60—65 копѣекъ.

Причина этого—устарѣлость оборудованія, разбросанность производства, универсальность его.

Нормальный угаръ составляетъ при прокаткѣ съ одного нагрѣва 7%; при двухъ нагрѣвахъ 9%.

Обрѣзковъ при тонкомъ желѣзѣ 36%, при болѣе толстомъ 27%.

Для балокъ и рельсъ—15%.

Особенно хороши решитцкіе листы, которые весьма высоко цѣнятся для котловыхъ работъ.

Обыкновенный составъ ихъ: 0,08—0,1 рѣдко больше *C*; 0,46—0,60 *Mn*; 0,08—0,04 *Si*; фосфора слѣды.

Благодаря чистотѣ, решитцкое желѣзо прекрасно сваривается даже при 80 килограммахъ временного сопротивленія; листовой матеріалъ по-

ставляется для торпедъ въ разныя страны, непосредственно или черезъ другія фирмы

При существующемъ планѣ перестройки предполагается вмѣсто большой паровой реверсивной машины поставить электромоторъ [вѣроятно Allgemeine Elektricität Gesellschaft] въ 5000 силъ, на 120 оборотовъ, реверсивный: съ одной стороны къ нему будетъ примыкать станъ для обжима болванокъ какъ подготовительный для рельсовыхъ становъ, такъ и для подготовки на листы. Станъ этотъ будетъ работать съ зубчатой передачей 1 : 2; длина его валковъ предполагается 2.750 мм., діаметръ—1.000 миллиметровъ.

Четыре рельсовыхъ, листовой и универсальный останутся; тонкіе листовые останутся тоже, но только отъ электромотора. Кромѣ того, будетъ, какъ выше сказано, электромоторъ на мильбарсовый станъ. Всѣ остальные станы и машины [кромѣ раскаточныхъ бандажныхъ] будутъ уничтожены.

Такимъ образомъ въ одномъ зданіи сосредоточится вся прокатка, кромѣ мильбарса и бандажей.

Механическія фабрики.

Механической отдѣлъ завода развитъ довольно сильно. Достаточно сказать, что онъ отдѣлываетъ до 800 тоннъ ежемѣсячно.

Главный продуктъ, подлежащій обдѣлкѣ,—стальное литье, дѣйствительно доходящее здѣсь до виртуозности.

Маломальски хорошее и отвѣтственное чугунное литье, въ томъ числѣ чугунныя гранаты, льется въ Anina и доставляется сюда лишь для окончательной отдѣлки.

Оси вагоновъ, выдѣлываемыя здѣсь въ большомъ количествѣ (на полгода полученъ уже заказъ на 3.400 паръ колесъ съ осями), сначала проковываются (предварительно онѣ прокатаны), а затѣмъ обтачиваются.

Браковка литья очень строгая, судя по тѣмъ порокамъ, которые, какъ мнѣ показывали, служили причиной брака.

Кузница заключаетъ въ себѣ 4 молота паровыхъ—одинъ трехтонный и три пятитонныхъ. Болванки свыше 5 тоннъ куются подъ молотомъ бандажнаго цеха.

Имѣется небольшой самодѣльный гидравлическій съ аккумуляторомъ прессъ для выдавливанія заготовки на соединительныя для вагоновъ полосы-связи, которыя потомъ расковываются подъ паровымъ колоннымъ молотомъ.

Кузница производитъ и очень трудныя поковки. Такъ, при мнѣ ковали балку для кораблей, для спуска съ судовъ шлюпокъ. Балка эта, изогнутая по кривой, съ выступами; конецъ ея отогнутъ почти подъ прямымъ угломъ; пришлось раскованный конецъ разрѣзать рѣзакомъ и отгибать. Интересны кованныя стальныя рамы (съ отверстіемъ для винта)

для контръ-миноносцевъ. Форма сложная: австрійское министерство требуетъ непремѣнно поковки, а итальянское довольствуется литьемъ; техническія требованія одинаковы.

Большое количество производится наковаленъ изъ тигельной стали. Послѣ отдѣлки онѣ накаливаются, посыпаются желтой желѣзосинеродистой солью и закаливаются въ водѣ. Приготовляется также значительное число буровъ и кирокъ для горнорабочихъ.

Зданіе собственно механической мастерской длиной 210 метровъ; средній пролетъ 19 м., боковые 6,25 и 6 метровъ. Одинъ изъ боковыхъ пролетовъ сплошь занятъ станками для обточки колесъ и бандажей; производительность ихъ отъ 25 до 34 готовыхъ паръ колесъ съ осями; колеса сперва обтачиваются на временныхъ осяхъ и лишь окончательная отдѣлка ихъ—по посадкѣ на оси; дѣлается это съ цѣлью избѣжать мелкихъ поврежденій осей.

Изъ станковъ для отдѣлки поковокъ и литья обращаетъ на себя вниманіе строгальный станокъ съ плотомъ 10 на 5 метровъ, съ 8 супортами-рѣзцами и съ супортами для вертикальнаго и горизонтальнаго сверленія. Особый рабочій занятъ непрерывной чисткой его;—15 лѣтъ станокъ работаетъ безъ поврежденій.

Большой долбежный станокъ имѣетъ ходъ 1,2 метра. Приведеніе въ движеніе станковъ электрическое, для мелкихъ групповое, для крупныхъ станковъ—отдѣльными моторами.

Имѣется электрическій кранъ на 30 тоннъ.

Часть боковыхъ пролетовъ перекрыта на половинѣ высоты потолкомъ-поломъ второго этажа, гдѣ установлены мелкіе станки, между прочимъ для мелкихъ чугунныхъ гранатъ. На такомъ же полу, на деревянныхъ балкахъ, въ другой части зданія, на боковомъ пролетѣ предполагаютъ установить станки для отдѣлки стальной для полевыхъ пушекъ шрапнели. Хотя допуски австрійской артиллеріи и нѣсколько больше нашей отечественной, но всеже такое предположеніе показываетъ, насколько производство шрапнелей дѣло для завода новое.

Для приготовленія станковъ къ снарядамъ въ отдѣльномъ зданіи установленъ прессъ Breuer и Schumacher.

Прессъ этотъ работаетъ отъ электрическаго дифференціальнаго, двойного, приводного (ремнемъ) насоса съ металлическими клапанами; роль пружинъ играетъ рядъ сильно нажатыхъ каучуковыхъ шайбъ. Число оборотовъ 110. При работѣ (пробной) наблюдались очень сильные удары, каковые думаютъ устранить, поставивъ на всасывающихъ воду трубахъ у самыхъ цилиндровъ по воздушному горшку-регулятору съ пружиннымъ въ атмосферу клапаномъ—на случай недостатка воды.

Давленіе воды 200 atm.; регуляторомъ давленія служитъ устройство изъ двухъ разнаго діаметра (отношеніе діаметровъ 2,25) поршней скалокъ,

составляющихъ продолженіе одинъ другого. Одинъ нижнимъ концомъ входитъ въ вертикальный цилиндръ, куда накачивается насосомъ вода при 200 atm., а другой большаго діаметра верхнимъ концомъ входитъ въ другой цилиндръ, въ верхнюю часть котораго накачивается особымъ электрическимъ приводнымъ компрессоромъ воздухъ, при давленіи 40 atm. Промежуточными воздушными регуляторами служатъ 4 вертикальныхъ желѣзныхъ сосуда, примѣрно, 1 м. діаметромъ и 4 м. высотой.

Прессъ можетъ работать давленіемъ на 200 тоннъ, на 600 тоннъ; кромѣ того, конечно, отдѣльныя скалочки поднимаютъ боекъ кверху, а также можно кверху поднять, въ случаѣ надобности, и наковальню. Кромѣ главнаго вертикальнаго бойка со скалкой, имѣется снаружи рамы пресса (по бокамъ его) два малыхъ—тоннъ на 30—для мелкихъ работъ.

Кромѣ вертикальнаго большого пресса, производительностью, какъ показали пробы,—къ валовому производству еще не приступали,—до 250 стакановъ въ 10 часовую смѣну, имѣется еще горизонтальный прессъ съ приспособленіемъ, позволяющимъ отодвигать упорку и работать вещи длиной до 1,5 метровъ—сосуды для углекислоты, длинные шрапнели и фугасы и т. под. Максимальный діаметръ до 8″.

Интересную особенность представляютъ распредѣлительные для воды краны—клапаны. Въ сѣдалищѣ сдѣлано углубленіе ласточкинымъ хвостомъ, куда залитъ выступающій оттуда на нѣсколько миллиметровъ свѣтлый алюминіевый сплавъ, по всей вѣроятности, чистый алюминій. Вѣроятно становится это, если вспомнить—насколько чистый алюминій хорошъ для всевозможныхъ чеканныхъ работъ, медалей и т. д. Клапаны работаютъ прекрасно.

Другой интересной деталью является устройство набивокъ сальниковъ скалокъ. Органическая набивка раздѣлена нормально къ оси расположенными кружками—прокладками кожи (около 3 мм. толщиной) на три части: при износѣ набивки, изношенныя ея части не выносятся скалкой и не способствуютъ истиранію всей набивки.

Котельно-листовой цехъ оборудованъ машинами сравнительно слабо. Объясняется это отсутствіемъ собственно котельныхъ работъ; цехъ работаетъ главнымъ образомъ на строительныя надобности своего завода и теперь заваленъ работой. Въ настоящее время установленъ компрессоръ на 5 куб. метр. воздуха на 7 atm., для пневматическихъ клепалъ, и гидравлическое переносное клепало.

Насколько, въ общемъ, хорошо оборудованы механическія мастерскія завода—видно хотя бы изъ того, что ими для собственныхъ надобностей завода изготовляются узкоколейные паровозы до 18 тоннъ вѣса; изъ работъ, исполненныхъ для другихъ фирмъ, интересно отмѣтить изготовленіе весьма сложныхъ и трудныхъ рулевыхъ машинъ (паровыхъ) для Pio Auraldo (Genoa); машинъ, пошедшихъ на столь извѣстные Россіи Ниссимъ и Кассугу.

Заводъ въ большомъ количествѣ производитъ штевни для Англіи и Италіи. Большихъ (15—18 тоннъ) штевней въ годъ производится 6—8 штукъ. Малые штевни идутъ постоянно, равно какъ рулевыя рамы и т. д.

Обыкновенное стальное литье даетъ 45—50 килограммовъ временного сопротивленія, 18% удлиненія.

Кованый кривошипъ далъ: 42 килограмма временного сопротивленія, 25,5 % удлиненія и 56% сокращенія сѣченія.

Бандажъ: 60 килограммовъ временного сопротивленія, 17% удлиненія, 57,8% сокращенія сѣченія.

Штевенъ: 45,6 килограммовъ временного сопротивленія, 24 % удлиненія (на 100 мм. пробу), 50,2% сокращенія сѣченія.

Такой металлъ сваривается еще превосходно.

Остряка для рельсовыхъ путей: 80 килограммовъ временнаго сопротивленія и 8% удлиненія.

Пробы производятся въ отдѣльномъ зданіи, гдѣ установлены станки для изготовленія образцовъ, 1 машина Mohr и Federhaff на 30 тоннъ и 3 машины Pfaff. Тутъ же желѣзный коперъ, высотой 12 метровъ, для ударныхъ пробъ и небольшая кузница для горячихъ пробъ.

Центральныхъ электрическихъ станцій, работающихъ на заводѣ, въ сущности двѣ: одна на заводѣ паровая, другая за 3 километра водяная.

На заводѣ имѣется одна паровая горизонтальная машина, съ холодильникомъ Кёртинга, на 600 силъ, обслуживающая динамо трехфазнаго тока на 500 V. Тутъ же находится вертикальная паровая машина, приводящая въ дѣйствіе динамо постояннаго тока, служащую для цѣлей освѣщенія.

Главная станція водяная. Изъ описаннаго ниже водопроводнаго канала, служащаго одновременно и для сплава дровъ, вода по двумъ желѣзнымъ клепаннымъ, наклонно съ 3 перегибами по горѣ расположеннымъ, трубамъ поступаетъ въ машинное зданіе, съ напоромъ въ 22 атмосферы.

Въ зданіи установлено пока два комплекта—тюрбина съ динамо.

Тюрбины фирмы Ganz въ Будапештѣ, двойныя, системы Пельтона, на 312,5 оборотовъ въ минуту. Ширина ихъ лопатокъ 450 мм. На валу каждой тюрбины насажена динамо Siemens и Schuckert трехфазнаго тока, восьмиполюсная на 20,8 періодовъ, 5500 вольтъ и 193 ампера. Возбудитель дѣйствуетъ отъ отдѣльной маленькой тюрбины.

Регулировка числа оборотовъ ведется центробѣжнымъ регуляторомъ, дѣйствующимъ на затворный клапанъ, качающійся около горизонтальной оси.

Управленіе масляное, извѣстной системы Ганца; масло накачивается отдѣльнымъ электрическимъ насосомъ съ давленіемъ 23 atm.; имѣется воздушный колпакъ.

Если число оборотовъ тюрбины, въ случаѣ неожиданнаго паденія нагрузки, превзойдетъ 340 об., то регуляторъ рычажкомъ переставляетъ

коммутаторъ, закрывающій дрессель клапанъ на подводящей воду трубѣ. Всѣ клапаны можно, помощью особыхъ приспособленій, уравновѣшивать, пуская одинаковое давленіе съ обѣихъ сторонъ ихъ.

Между динамо и тюрбиной маховикъ: цѣльный, стальной, литой, окружной скоростью 65—70 метровъ, съ прямыми спицами—украшеніе станціи.

Предполагается поставить еще 3 тюрбины такого же размѣра, изъ которыхъ одна будетъ служить запасной.

На заводѣ трансформаторы въ 2 группахъ понижаютъ давленіе до 500 V.

Около 200 метровъ отъ прокатнаго завода, т. е. около 1500 м. отъ доменъ, находится коксовальный заводъ съ углепромывочной фабрикой.

Уголь подходитъ по вагонамъ 1 метровой паровой вѣтви желѣзной дороги изъ Szecoula (шахты за 14 километровъ отъ углепромывочной) и изъ Domäna электрическими локомотивами въ нормальныхъ рудничныхъ желѣзныхъ 600 килограммовыхъ вагончикахъ; ихъ путь пролегаетъ по штольнѣ 2.250 м. длиной, идущей на юго-востокъ черезъ гору.

Уголь изъ Szecoula пробарабанивается еще на шахтѣ, и къ углепромывкѣ идетъ только мелочь; такой мелочи набирается до 85% всего количества добываемаго угля.

По 1 метровой колеѣ вагончики деревянные, тарой 2700 килограммовъ, вмѣщаютъ каждый 5500 килограм. угля.

Уголь Domäna пробарабанивается у углепромывочной, но въ промывку не поступаетъ.

Крупные куски какъ Domäna, такъ и Szecoula идутъ прямо на заводъ.

Мелочь Szecoula поступаетъ на наклонныя четки, которыми поднимается къ сортировочному барабану о трехъ сѣткахъ, гдѣ и сортируется на куски величиной: 0—3 мм.; 3—6 мм.; 6—10 мм. и 10—20 мм.

Эти четыре сорта подаются желобами на отдѣльные для каждаго двухпоршневыя (рядомъ поршни) отсадочныя рѣшета. Для первыхъ двухъ, т. е. мелкихъ сортовъ, отсадка ведется со слоемъ полевого шпата; крупные сорта отсаживаются безъ послѣдняго.

Вода, увлекающая съ собой уголь, устремляется въ бассейны, гдѣ уголь отсаживается и поднимается затѣмъ четками съ сѣтчатыми (для слива воды) черпаками.

Пустая порода спускается въ другой бассейнъ (2 бассейна—для мелкаго и крупнаго шлама) откуда вычерпывается и еще разъ промывается.

Вода отъ промывки отстаивается и затѣмъ центробѣжнымъ насосомъ снова подается на промывку.

Промывочное устройство можетъ промывать до 15 тоннъ въ часъ.

Промытый уголь Szecoula четками подается въ углехранилища, куда четками же подается и Domäna. Изъ хранилищъ уголь высыпается въ вагонетки, вмѣстимостью 0,725 тонны каждая, откуда загружается въ коксовыя печи.

Послѣднихъ одна батарея въ 60 печей.

Изъ этихъ печей 46 системы Gobiet и 14 общеизвѣстной системы Коппе. У Gobiet каналы горизонтальные, и каждая печь работаетъ вполнѣ самостоятельно.

Размѣры печи: 7500 мм. въ длину, 1700 мм. въ высоту и 500 мм. въ ширину. Нагрузка каждой печи 3,6 тонны. Выходъ кокса (смѣсь нормально 70% Szecoula и 30% Domâna) 66—67% крупныхъ кусковъ и 4% мелочи.

Для разгрузки печей служатъ два паровыхъ реечныхъ коксовыталкивателя (изъ нихъ одинъ запасной).

Въ печахъ Gobiet операція длится 39 — 35 час.; въ печахъ Коппе 42—45. Коксъ изъ печей Gobiet лучше.

Уголь Domâna содержитъ въ себѣ обыкновенно 8—10% золы, рѣдко больше.

Особенно золистый уголь: 2,7 H_2 O; 16,7 золы; 74,59 C; 4,11 H; 6920 калорій.

Уголь Szecoula немытый: 55,9 C; 17,10 золы;

уголь Szecoula промытый: 75,1 C; 4,6 H; 7,4 золы; 7134 калоріи.

Послѣдній сильно спекается и безъ примѣси Domâna даетъ слишкомъ хрупкій коксъ.

Коксъ содержитъ около 8—10 золы и 0,3—0,4 S.

Уходящими изъ печей газами отапливаются четыре паровыхъ котла, но далеко не всѣ газы утилизируются. Предполагается поставить перегрѣватель и подавать паръ въ кузнечную.

Рядомъ съ углепромывочной—брикетировочная. Уголь Szecoula неудобно было примѣнять, какъ мелкій и сильно спекающій. Равнымъ образомъ, и уголь Domâna порошковатый и для топокъ неудобенъ. Поэтому ихъ и брикетируютъ.

Уголь по четкамъ поступаетъ въ четырехугольную воронку; рядомъ съ нимъ въ отдѣленіе воронки забрасываютъ каменноугольную смолу. Черезъ поворачивающійся въ низшей части воронки горизонтальный цилиндръ, который можно переставлять для измѣненія относительнаго количества подаваемыхъ угля и смолы, матеріалъ проваливается въ желобъ, идущій въ смѣшиватель—вертикальный сосудъ съ вращающейся центральной желѣзной осью, нормально къ которой подъ прямымъ угломъ другъ къ другу прикрѣплены винтообразно желѣзные прутья.

Изъ-подъ этого смѣшивателя смѣсь подается четками кверху и идетъ въ вертикальный цилиндрическій вторичный смѣшиватель—аналогичный глиномяткамъ: вращающаяся вертикальная ось снабжена винтообразнорасположенными ножами.

Въ этотъ цилиндръ пускается постоянно паръ прямо изъ котла, размягчающій смолу.

Изъ смѣшивателя смѣсь четками поднимается кверху и падаетъ въ

воронку, откуда поступаетъ между двухъ паръ вращающихся дисковъ, имѣющихъ по борту по окружности двойныя чередующіяся углубленія. Диски эти стальные, дѣйствующіе подобно прокатнымъ валкомъ; между соприкасающимися окружностями ихъ засыпается смѣсь угля съ смолой и постепенно вжимается самимъ вращеніемъ, какъ при прокаткѣ, въ выемки—углубленія; образуются овально яйцевидные приплюснутые брикеты, а остатки падаютъ. На тѣхъ же осяхъ, что и диски, насажены шевронныя зубчатыя колеса, сцѣпляющіяся другъ съ другомъ и удерживающія валки—диски всегда въ соотвѣтствіи одинъ съ другимъ.

Выпадающіе изъ-подъ дисковъ брикеты поступаютъ на безконечную плоскую цѣпь--четки, которой подаются къ складу. Все устройство брикетной мастерской приводится въ движеніе 35 сильной лежачей одноцилиндровой машиной.

Нормально на 95% угля идетъ 5 % смолы; температура размягченія послѣдней 50°; температура полнаго плавленія и начала разложенія 90° С.

Смола выписывается изъ Mährisch Ostrau и обходится до 75 кронъ тонна; такимъ образомъ одна смола падаетъ на пудъ брикета, примѣрно, $2^1/_2$ копѣйками. Изъ этого видно, насколько выгодно уничтожить брикетированіе, что возможно при предполагаемомъ введеніи генераторовъ системы Моргана.

Производительность брикетировочной—около 6 тоннъ въ часъ.

Діаметръ валковъ—дисковъ 1 метръ; число оборотовъ ихъ въ минуту $4^1/_2$. Они сдѣланы изъ литой стали, а углубленія въ нихъ выфрезированы.

Размѣры готоваго брикета: 80, на 50, на 30 мм.

Устройство поставлено французской фирмой Horme.

Примѣрно, половина (немного больше) потребляемаго въ Решицѣ угля доставляется съ центральной площади углежженія, находящейся, примѣрно, въ 4-хъ километрахъ выше завода по теченію рѣчки Берсова.

Остальная половина доставляется углежженіемъ въ отдаленныхъ мѣстахъ, углежженіемъ на мѣстѣ добычи угля, съ доставкой въ коробахъ къ ближайшему пункту узкоколейной желѣзной дороги.

Дрова доставляются къ мѣсту центральнаго углежженія всѣ водой: отчасти сплавомъ по самой Берсовѣ, отчасти по системѣ каналовъ.

Система эта состоитъ въ сущности изъ трехъ каналовъ. Одинъ изъ нихъ змѣеобразно извивается по верховьямъ притоковъ рѣки Temes, принадлежащей уже къ рѣчной системѣ за-восточныхъ горъ. Длина этого канала—около 23 километровъ; черезъ ущелье онъ искусственно подведенъ черезъ горы: тутъ устроена рѣшетка, черезъ которую вода проходитъ внизъ (паденіе 1 метръ) и заворачиваетъ по особому отводному каналу опять въ восточную систему рѣчки Temes; дрова же скатываются уже по западному склону горъ, сперва по сухому желобу съ большимъ паденіемъ, а затѣмъ изъ источниковъ уже западнаго склона пускается въ желобъ вода; уклонъ его становится соотвѣтственно меньше. По этому желобу

дрова спускаются на 300 метровъ и попадаютъ въ 4 километровый каналъ, по которому сплавляются до пункта, гдѣ производится перегрузка ихъ (помощью безконечнаго каната) въ новый желобъ, изъ котораго они снова поступаютъ въ каналъ (вода изъ рѣчки Берсовы), по которому черезъ 14 километровъ подходятъ къ электрической станціи. Каналъ изобилуетъ искусственными сооруженіями: имѣетъ туннель около 1000 м. длиной, желѣзный акведукъ 200 м. длиной, при высотѣ 55 м., и т. д. По всему пути по каналамъ къ первоначальному количеству дровъ подбавляются новыя дрова, спускаемыя съ прилежащихъ горъ.

У электрической станціи вода по желѣзнымъ трубамъ идетъ на станцію, а дрова спускаются по желобу къ углежженію.

Одинъ этотъ желобъ обладаетъ пропускной способностью до 1000 куб. метровъ дровъ въ часъ, при расходѣ воды 70—80 литровъ въ секунду.

Съ частей дачи, лежащихъ ниже 23 километроваго канала, предполагается доставлять дрова короткой проволочной дорогой.

Содержаніе длинной, примѣнявшейся до сихъ поръ для передачи дровъ черезъ перевалъ на западъ, проволочной дороги обходилось слишкомъ дорого, а поэтому ее и замѣнили этимъ каналомъ.

Электрическую канатную перегрузку съ 4 верстнаго на 14 верстный каналъ предполагается замѣнить желобомъ-скатомъ съ соотвѣтственнымъ измѣненіемъ расположенія каналовъ.

Къ воднымъ путямъ дрова доставляются преимущественно зимой по сухимъ желобамъ. Таковые не сколачиваются изъ досокъ, какъ мокрые, а составляются, смотря по величинѣ, изъ 5, 7 или 9 круглыхъ деревъ. Если зимой полить такой желобъ водой, то образующаяся ледяная покрышка представляетъ прекрасный путь для спуска дровъ.

По сухимъ желобамъ дрова спускаются преимущественно зимой; къ желобамъ ихъ подвозятъ саночники.

По рѣкамъ, каналамъ и мокрымъ желобамъ сплавъ идетъ преимущественно лѣтомъ, такъ что проходитъ цѣлый годъ съ момента рубки лѣса до выжега изъ него угля.

Вѣроятно, поэтому уголь, выжженный на мелкихъ мѣстныхъ токахъ, лучше, чѣмъ съ центральнаго углежженія.

Всего подъ лѣсомъ 28000 гектаровъ. Дерево въ громадномъ большинствѣ—красный букъ (fagus silviatic), такъ что уголь получается плотный. Оборотъ рубки теоретически разсчитанъ столѣтній, но пока вырубается больше—за счетъ старыхъ запасовъ.

Ранѣе въ большихъ размѣрахъ примѣняли искусственное подсаживаніе. Теперь находятъ болѣе выгоднымъ вырубать въ предназначенномъ участкѣ, примѣрно, каждое второе дерево, а затѣмъ черезъ 5—6 лѣтъ производить окончательную вырубку.

Букъ, особенно въ молодости, любитъ тѣнь; несмотря на поврежденія, наносимыя молодымъ порослямъ при вторичной выборкѣ, они на-

столько могуче разростаются естественно, что искусственныя насажденія оказываются почти безполезными.

Всего къ центральной площади подается въ годъ около 100000 куб. метровъ дровъ.

Углежженіе ведется на плоскомъ намывномъ берегу рѣчки Берсовы. Дрова, идущія по ней сверху, задерживаются кольями, вставляемыми наклонно въ желѣзныя скобы, вбитыя въ доски, приколоченныя къ наклоннымъ балкамъ, вбитымъ въ дно и по три соединеннымъ верхними концами (желѣзнымъ болтамъ). Каждыя три балки образуютъ козлы. Такихъ козелъ двойная система. Между балками мостикъ, загруженный камнемъ.

Дрова спускаютъ по мѣрѣ надобности или по особому деревомъ выстланному каналу, идущему по серединѣ угольныхъ кучъ, или по рѣчкѣ къ слѣдующимъ такимъ же каналамъ и т. д. Пускъ производится поднятіемъ вертикальныхъ деревянныхъ щитовъ.

Если въ Берсовѣ мало воды для сплава по ней дровъ, то пускаютъ воду изъ имѣющагося выше резервуара.

Пробовали затоплять всю низколежащую площадь углежженія и сплавлять на нее цѣлую кучу дровъ—завалить, такъ сказать, ее дровами, а затѣмъ спускать воду; но это оказалось неудачнымъ—дрова располагались слишкомъ для хозяйства безпорядочно.

Предполагалось, въ цѣляхъ сбереженія воды, сдѣлать отвѣтвленія вышеупомянутаго мокраго желоба къ нѣсколькимъ мѣстамъ площади и по нему доставлять дрова, но этотъ планъ, подготовительные къ исполненію котораго работы уже сдѣланы, оставленъ, въ виду выбора для углежженія новой площади, ближе къ заводу, къ которой и будетъ подведенъ мокрый желобъ.

Углежженіе ведется исключительно кучное; кучи круглыя, емкостью обыкновенно 80—90—100 куб. метровъ, рѣдко до 150 куб. метровъ. Дрова складываются наклонно, дабы дать стокъ возгонамъ. Верхъ кучи и середина ея складывается изъ мелкихъ кусковъ и недогара предыдущаго выжега. На дрова кладется слой соломы, а затѣмъ все засыпается угольнымъ мусоромъ. Солома служитъ для того, чтобы мусоръ не просыпался между дровъ; получается она прессованной.

Поджигается куча раскаленнымъ желѣзнымъ шестомъ черезъ радіальный каналъ въ основаніи кучи. Черезъ 10 минутъ огонь доходитъ до верха кучи. Далѣе выжегъ ведется сверху внизъ, при чемъ уголь, какъ обыкновенно и у насъ, считается готовымъ, когда выходящій изъ отверстій дымъ имѣетъ голубой цвѣтъ. Отверстія пробиваются примѣрно на футъ ниже рядъ отъ ряда. Продолжительность выжега 8—10 дней. Послѣ разгреба кучи уголь оставляютъ 48 часовъ вылеживаться, а затѣмъ нагружаютъ въ вагончики узкоколейной желѣзной дороги и везутъ къ домнѣ. Вагонетки изъ дерева или изъ желѣзной сѣтки.

Выходъ угля около 5,2—5,3 гектолитровъ на куб. метръ. Около 7 %

получается мелочи, часть которой покрупнѣе все же идетъ въ домну (со скидкой), а мелочь—на кирпичный заводъ, кузню и т. д.

Насколько совершенно транспортированіе дровъ, настолько примитивенъ выжегъ угля. Въ этомъ году пробовали дѣлать опыты съ небольшой ретортой—всего 2 куб. метра емкостью, и получали 7 и немного больше гектолитровъ на куб. метръ. При расширеніи производства Решитцы, въ виду сравнительнаго недостатка лѣсной массы, понятно желаніе заводоуправленія устроить поближе къ заводу рядъ батарей углевыжигательныхъ ретортныхъ печей, съ утилизаціей побочныхъ продуктовъ, и тогда кучи отойдутъ въ область исторіи. Уголь изъ пробныхъ реторгъ получался, говорятъ. лучше, а то теперешній не важенъ; положимъ, и дерево—можетъ быть отъ особенностей рубки и перевозки—по виду довольно таки рухлявое.

Руда въ Ватёсъ залегаетъ отдѣльными пластообразными штоками между гранитомъ и сланцами. Руда эта разрабатывается частью открытыми работами, а главнѣйше подземными, для чего пробитъ рядъ шахтъ, въ коихъ работа ведется съ закладкой пустой породой этажами, а отчасти также (мало) потолкоуступной работой

Руда на рудникѣ не измельчается и не сортируется по величинѣ кусковъ, а идетъ непосредственно въ желѣзнодорожные вагоны, достигая Anina (за 181 километръ) безъ перегрузки, а Решитцы—съ перегрузкой (35 километровъ).

Руда содержитъ часто (во 2-мъ сортѣ) до 1,5% сѣры, тогда ее обжигаютъ. Руды получше идутъ въ Решитцу—слегка похуже въ Anina. Анализы ихъ приведены выше.

Въ Anina сильно сѣрнистыя руды обжигомъ доводятся до содержанія 0,35—0,4*S*. Обжигъ ведется въ двухъ вертикальныхъ шахтныхъ печахъ, высотой 6 метровъ. Діаметръ колошника 3 метра, діаметръ распара 4,50 метра, діаметръ шахты внизу—3 метра. Выгребъ сбоку черезъ отверстія въ 1 метръ высотою. Рано утромъ засыпаютъ въ пустую печь слой коксовой или угольной мелочи (отбросовъ), высотой 300—350 мм.; на нее наваливается руда доверху; по обжигѣ печь вечеромъ опоражнивается. Такимъ образомъ расходъ горючаго (и то бросоваго) составляетъ около 3—4% вѣса руды.

Каменный уголь залегаетъ въ Решитцомъ округѣ въ пластахъ каменноугольной системы, а въ округѣ Anina—въ лейясѣ. Паденіе пластовъ крутое. Угли Domana и Szecula, обслуживающіе Решитцу, доставляются туда какъ выше описано; пласты эти разбиты сдвигами и сбросами; ихъ не хватаетъ и для Решитцы, а потому и туда идетъ уголь изъ Anina.

Каменный уголь залегаетъ здѣсь 4 пластами, изъ коихъ годными коммерчески для разработки считаютъ два, недалеко другъ отъ друга лежащіе крутопадающіе (70—80°) пласта, одинъ въ 1,25—1,75 м. мощностью, другой—3,25—3,5 метра толщиной.

Тотъ и другой пластъ добываются четырьмя шахтами—каждая на

оба пласта. Всѣ эти шахты, а равно пятая, вентиляціонная, соединены между собой подземными выработками.

Способъ выемки тонкаго пласта—потолкоуступная работа, съ закладкой, а толстаго—этажная.

Шахта, въ которую я спускался, четырехугольная съ вогнутыми стѣнками поперечнаго сѣченія; крѣплена она камнемъ, а нижняя часть—бетономъ. Глубина ея 575 метровъ. Направляющія деревянныя, прикрѣпленныя къ расколотамъ, деревяннымъ въ верхней части шахты и желѣзнымъ—въ нижней.

Клѣть двухъэтажная объ одномъ вагончикѣ въ этажѣ. Вагонетки общеизвѣстнаго типа Anzin желѣзныя по 600 килограммъ угля вмѣстимостью. Маневрированіе главной машиной; кулаки отъ ручного привода выдвижные (а не поворотные).

Канатъ плоскій стальной изъ 168 проволокъ № 16; проволоки свиты въ 28 прядей по 6 проволокъ; общая толщина каната 15 мм., ширина его 75 мм. Временное сопротивленіе каната 50.232 килограмма.

У машины бобины совершенно такія же, какъ при плоскомъ алойномъ канатѣ. Направляющіе шкивы на шахтномъ концѣ имѣютъ діаметръ всего 2 метра.

Канатъ служитъ 10 мѣсяцевъ, а другой (съ 2 изгибами)—8 мѣсяцевъ.

Углеподъемная машина двойная, паровая, съ паровымъ же тормазомъ.

Вода откачивается изъ шахты въ количествѣ 1.100—1.200 кубическихъ метровъ въ сутки помощью горизонтальной паровой машины, о двухъ цилиндрахъ, работающей на насосъ Риттингера. Водяныхъ ставовъ 6.

Машина, хотя установлена сравнительно недавно (6—7 лѣтъ), не оправдала ожиданій — слишкомъ уже дорого обходится ремонтъ. Въ настоящее время вмѣсто нея устанавливаются электрическіе центробѣжные насосы. Вентилируются всѣ выработки однимъ всасывающимъ вентиляторомъ Пельтцера, на 300 куб. метровъ, приводимымъ въ движеніе электромоторомъ на 300 оборотовъ.

Отъ шахты пробиты къ пласту, на вертикальномъ разстояніи другъ отъ друга 40 метровъ, кверлшаги, длиной теперь около 310—320 метровъ. Отъ нихъ идутъ продольными выработками (штреками) не по самому пласту, а по находящемуся въ лежачемъ боку послѣдняго, въ 8—10 метрахъ разстоянія, пропластку въ 30 саитиметровъ мощностью.

Дѣлается это во избѣжаніе опасности отъ пожаровъ. Квершлагъ закрѣпленъ кирпичной кладкой, при чемъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ послѣднюю приходится еще усиливать желѣзной крѣпью—настолько велико давленіе породъ.

Продольныя выработки (штреки) также въ трудныхъ мѣстахъ закрѣплены желѣзомъ — остро эллиптическая крѣпь изъ рельсовъ (тяжелаго

типа, 42 klg. на погонный метръ), примѣрно на 1 метръ разстоянія окладъ отъ оклада. Затяжки деревянныя кладутся не за рельсами, а заводятся между головкой и пятой ихъ.

По штрекамъ проложенъ узкоколейный желѣзный путь для лошадиной откатки. Уклонъ равнаго сопротивленія. Разъѣзды, отъ которыхъ начинается лошадиная откатка,—въ 125 метрахъ другъ отъ друга.

Отъ продольныхъ выработокъ пробиваютъ къ пласту орты черезъ каждые 24 метра другъ отъ друга. Дойдя до пласта, пробиваютъ вертикальную выработку три метра кверху, расчищаютъ въ углѣ небольшую камеру и изъ нея пробиваютъ по пласту (у почвы) наклонную выработку до соединенія съ верхнимъ этажемъ, т. е. около 45 метровъ длиной. Выработка эта, закрѣпленная деревомъ, имѣетъ размѣры 1 м. на 2 метра и раздѣляется пополамъ на—путь для рабочихъ и скатъ для угля.

Изъ упомянутой выше камеры рабочій идетъ по углю въ одну сторону (впередъ) полосой, параллельной продольной выработкѣ, высотой 3 метра, и уголь спускаетъ внизъ. Пройдя 11—12 метровъ, онъ возвращается другой, непосредственно рядомъ лежащей полосой, затѣмъ опять идетъ впередъ и т. д., вынимая всю ширину пласта въ 5 пріемовъ. Крѣпь сравнительно легкая деревянная. Вынутыя пространства закладываются частью породой изъ пропластковъ пустой породы (въ видѣнномъ мной забоѣ ихъ было достаточно для, по крайней мѣрѣ, $^1/_2$ закладки, но въ другихъ забояхъ, говорятъ, уголь чище), и изъ пустой породы, подаваемой сверху по шахтѣ, продольной и упомянутой наклонной выработкѣ. Заложивъ одинъ подъэтажъ, идутъ въ другую сторону (назадъ) опять 10—12 метровъ и т. д. Затѣмъ поднимаются еще на три метра и вынимаютъ такимъ же образомъ слѣдующій этажъ и т. д. По наклонной выработкѣ сверху до уровня работающагося подъэтажа идетъ пустая порода для закладки; внизъ же идетъ уголь. Скатъ устроенъ закрытый, всегда почти полный. Отъ одной шахты считаютъ выгоднымъ поле въ 500 метровъ длиной.

Рудничный газъ имѣется въ достаточномъ количествѣ. Лампы Вульфа бензинныя съ кожухомъ Марсо и автоматическимъ зажиганіемъ помощью ударнаго механизма—зажиганіе треніемъ считаютъ здѣсь опаснымъ.

Производительность рабочаго высока и составляетъ около 1.100 тоннъ въ годъ.

Съ мая мѣсяца 1905 года въ одномъ изъ полей начался пожаръ, который принялъ было настолько опасное теченіе, что уже выстроена была каменная стѣна для совершеннаго предоставленія поля своей судьбѣ. Однако удалось изолировать пожаръ сравнительно въ небольшомъ районѣ помощью досчатой деревянной крѣпи съ сплошной замазкой глиной.

Полная производительность угольныхъ копей—до 275.000 тоннъ въ годъ. Изъ этого угля до 70.000 т. коксуется тутъ же, до 80.000 т. идетъ въ Решитцу, 60.000 т. потребляется въ Anina, остальное же продается казеннымъ венгерскимъ желѣзнымъ дорогамъ.

Уголь содержитъ довольно много золы. Мелочи получается меньше, чѣмъ въ Решитцѣ. Составъ такой мелочи: 11,5 H_2O; 23 золы; 63,5 C; 3,2 H; 6.010 калорій.

Передъ коксованіемъ уголь промывается на отсадныхъ рѣшетахъ съ слоемъ полевого шпата. Промытая мелочь поступаетъ въ особый желобъ сосудъ—по формѣ внутренняго пространства печи, прикрѣпленный къ коксовыталкивательной машинѣ. Въ этомъ желобѣ уголь, поступающій послойно автоматически, утрамбовывается электрической трамбовкой, ходящей по рельсамъ надъ желобомъ. Пестъ, вѣсомъ 220 килограммовъ, ударяетъ 10 разъ въ минуту съ высоты 18 сантиметровъ; приводится онъ въ дѣйствіе 6,1 сильнымъ электромоторомъ. Такихъ трамбовокъ, соотвѣтственно числу машинъ, *2*.

По выгрузкѣ кокса таже машина загружаетъ печь сбоку уже трамбованнымъ коксомъ.

Печи системы Koppe-Gobiet. Онѣ узкія; ширина ихъ соотвѣтственно 400 и 480 мм., высота 1,75 метра, длина 10 метровъ. Продолжительность коксованія 35 часовъ. Выходъ кокса до 70%. Составъ его: 11,17 H_2O; 12,4 золы; 0,62 S, т. е. коксъ гораздо богаче сѣрой решитцкаго.

Древесный уголь подается на Anina исключительно мѣстнаго углежженія. Центральнаго тока нѣтъ. Въ древесномъ углѣ чувствуется нѣкоторый недостатокъ, хотя и доставляется его годично до 500.000 гектолитровъ.

Электрическая центральная станція паровая: въ ней работаютъ три машины Зульцера на 125 оборотовъ, по 1.000 силъ каждая; генераторы на 5.000 вольтъ трехфазнаго тока; токъ возбуждается отдѣльной динамо, спаренной съ вертикальной паровой машиной; вольтажъ его—110 V.

Паровые котлы Тишбейна.

Доменныхъ печей двѣ—одна на древесномъ углѣ, другая на коксѣ. Размѣры первой: діаметръ горна—2.200 мм.; высота горна 1.500 мм.; высота распара надъ горномъ 3.700 мм.; діаметръ распара 4.500 мм.; высота цилиндрической части распара 3.000 мм.; высота домны 16.665 мм.; діаметръ колошника 3.000 мм.

Размѣры коксовой домны: діаметръ горна 2.500 мм.; высота горна 1.500 мм.; высота распара надъ горномъ—5.000 мм.; діаметръ распара 4.800 мм.; полная высота домны 16.655 мм.; діаметръ колошника 3.000 мм.

Фурмъ 8; при производствѣ сѣраго чугуна дуютъ 4; при бѣломъ—6; діаметръ ихъ 120—150 мм. Давленіе воздуха 150—180 мм. при коксовой домнѣ и доходитъ до 220—230 мм. при бѣломъ чугунѣ.

Выше на 1,5 метра оставлены окошки для фурмъ въ случаѣ экстренности, но сами запасныя фурмы отсоединены.

Для нагрѣва дутья на каждую домну идутъ 3 Витвеля.

Дутье доставляютъ три старыя машины Seraing, разсчитанныя еще на производительность домны въ 15 тоннъ.

Матеріалъ для засыпки въ колошникъ доставляется по горѣ всего на

3 метра ниже колошника. Руда и известнякъ идутъ на уровнѣ колошника, но сваливаются въ деревянныя воронки, откуда смѣшанныя падаютъ въ 30 гектолитровъ вмѣстимостью желѣзныя вагонетки для широкой колеи (въ Anina на заводѣ всѣ рѣшительно пути нормальной колеи); эти вагонетки (тара 1.000—1.100 килограммъ) поднимаются (3 метра) по вертикальному (паровому у одной домны и электрическому у другой) подъему на уровень колошника. Здѣсь его докатываютъ въ ручную до колошника, кругомъ котораго проложены рельсы, по коимъ ходитъ четырехколесная телѣжка, на которую ставятъ вагонъ и, обводя кругомъ колошника, опрокидываютъ послѣдній, помощью зубчатой — секторовидной рейки. Съ уровня въ 3 метра приходится поднимать горючее. Для коксовой домны идутъ на 2.000 руды, 600 известняка, 1.100 кокса при сѣромъ чугунѣ. При древесномъ углѣ известняка 150—200, а угля около 950—1.000.

Дѣлали опыты и шли на 50 древеснаго угля, 20 сырого каменнаго угля и 30 кокса, но расходъ топлива былъ при этомъ на 10% больше и поэтому сырой уголь вводятъ только очень рѣдко—въ случаѣ большого недостатка другого топлива.

Производительность коксовой печи, идущей на литейный чугунъ,— 55—60 тоннъ; древесноугольная домна идетъ только на пудлинговый чугунъ, состава, примѣрно; 2 Mn; 0,3Si; 0,01, очень рѣдко 0,03S; 3,6C; 0,1—0,2P; 0,1Cu.

Для пудлингованія имѣется 7 двойныхъ печей съ насадкой въ 600 килограммъ и одна простая печь на 300 килограммъ. Имѣется паровой молотъ въ 3 тонны.

Интересъ въ пудлингово-прокатномъ для мелкосортнаго желѣза цехѣ (у става 8 сварочныхъ печей), катающемъ и сталь изъ Решитцы—около 4.000 тоннъ, представляютъ валки тріо для прокатки мелкаго желѣза, идущіе отъ электромоторовъ трехфазнаго тока. При мнѣ для прокатки 6,5 мм. пружиннаго желѣза расходъ силы мотора, несмотря на большой маховикъ, былъ 150—200 амперъ ($V=500$); при большихъ сѣченіяхъ, какъ мнѣ говорили, доходятъ до 300 амп.

За пудлинговой находится фабрика гвоздей и валковъ на 2000 шт. въ годъ.

Литейная въ Anina — главное производство. Она занимаетъ цѣлый рядъ зданій, питаемыхъ чугуномъ отъ центрально расположенныхъ вагранокъ. Льютъ въ количествѣ до 12.000—15.000 тоннъ въ годъ, рѣшительно все—отъ тяжелыхъ машинныхъ рамъ до чугунной посуды (которую тутъ же эмальируютъ) и чугунныхъ печекъ и вьюшекъ. Главное, конечно, все таки трубы.

Вагранки всѣ на коксѣ. Ихъ три. Высота всѣхъ трехъ 6.000 мм.; діаметръ двухъ изъ нихъ 900 мм., а одной 600 мм. Типъ ихъ самый простой цилиндрическій. Расходъ кокса въ среднемъ около 12%, но онъ сильно мѣняется, конечно, въ зависимости отъ рода отливокъ.

Средній составъ чугуна отливокъ: 1,5*Si*; 0,5—0,6*Mn*; 0,1*S*.

Формовка ведется изъ мѣстнаго песка. Около $^1{}_2$ идетъ стараго песка, остальное свѣжій. Присыпка угольной мелочью. Канифоли не идетъ.

Формовка трубъ производится ручнымъ трамбованіемъ и вообще все оборудованіе труболитейной старое. Трубы большого діаметра и съ толстыми стѣнками льются въ помѣщенія рядомъ съ домной, но изъ вагранокъ. Изъ домны льются лишь плиты и тому подобныя очень грубыя отливки.

Для отливки прочихъ издѣлій мастерскія оборудованы лишь глаголь-ными и отчасти мостовыми кранами ручными, которые теперь предпола-гается передѣлать на электрическіе.

Формовка мелкихъ вещей машинами, которыхъ имѣется 12 штукъ; часть ихъ дѣйствуетъ ножнымъ и ручнымъ приводомъ, а часть ремнемъ отъ главнаго вала. Преобладаетъ любовь къ послѣднимъ, ибо на первыя, конечно, трудно найти рабочихъ.

Для очень мелкихъ вещей опоки заформовываются и сверху и снизу такъ, что литье идетъ въ нѣсколько поставленныхъ другъ на друга опокъ съ вертикальнымъ общимъ литникомъ.

Художественное литье производится, но въ очень небольшомъ коли-чествѣ.

Отливки въ общемъ малофосфористы и чугунъ отличается крѣпостью.

Изъ побочныхъ производствъ Решитцкаго округа слѣдуетъ отмѣтить еще производство сельскохозяйственныхъ плуговъ, ведущееся въ Nemet Bogsan; производятъ до 8.000 плуговъ въ годъ самыхъ разнообразныхъ типовъ. По постановкѣ штампованія оно еще гораздо позади, напримѣръ, Воткинскаго завода.

Кирпичный заводъ выстроенъ вмѣсто стараго въ Nemet Bogsan новый, но еще не пущенъ въ ходъ.

Въ окончаніе очерка округа позволю себѣ повторить: округъ произ-водитъ не дешево для себя продукты прекраснаго качества. По окончаніи переоборудованія, т. е. года черезъ $1^1/_2$—2, себѣ—стоимость продуктовъ должна очень значительно понизиться, а производство увеличиться.

ИЗСЛѢДОВАНІЕ ТОМАСОВСКАГО КОНВЕРТОРА.

А. Шпильберга [1]).

Въ настоящемъ изслѣдованіи рѣчь идетъ о ретортѣ на 12*t.*, т. е. о ретортѣ, въ которой заразъ обрабатывается 12*t.* чугуна; разсчитаемъ ея форму, размѣры и необходимыя принадлежности.

Размѣры реторты:

Давленіе, которое на практикѣ развиваютъ воздуходувныя машины конверторовъ, заключается между 1,5 и и 2 kg. и 1 кв. сант. или, другими словами, между 1,5 и 2 атмосферами.

Замѣтимъ, что рѣчь идетъ о дѣйствительномъ давленіи, показываемомъ манометромъ въ свободной атмосферѣ. Это давленіе значительно выше давленія, требуемаго доменными печами, гдѣ достаточно 250 mm. ртути.

Для конверторовъ же необходимо, чтобы давленіе дутья было въ 7 разъ больше давленія металлической ванны, выраженнаго высотой столба ртути.

Положимъ, что дѣйствительное давленіе равняется 2*at.*, т. е. 152 ст. ртути при 0° С., тогда высота ванны, выраженная величиной ртутнаго столба, не должна превышать

$$\frac{152}{7} = 22 \text{ ст.}$$

Такъ какъ высоты обратно пропорціональны плотностямъ, то высота ванны, выраженная величиной столба чугуна, будетъ равняться:

$$h = 22 . \frac{13{,}595}{7{,}2} = 40{,}79 \text{ ст.},$$

если бы чугунъ былъ при 0° С.: въ дѣйствительности въ моментъ наполненія реторты (при примѣненіи переплавки чугуна въ вагранкѣ) онъ

[1]) Переводъ студента горнаго института *И. Богданова.*

имѣетъ температуру отъ 1250° до 1330°. Если же примѣняется чугунъ прямо изъ доменной печи, то происходитъ охлажденіе его во время перевозки съ доменнаго двора до реторты; поэтому для простоты мы принимаемъ, что температура чугуна равняется 1000°. Въ такомъ случаѣ дѣйствительная высота ванны въ моментъ выпуска металла будетъ равняться:

$$40{,}79\ (1 + kt) = 40{,}79\ (1 + 1000 \times 0{,}001110) = 86 \text{ ст.},$$

гдѣ 0,001110 = коэффиціенту расширенія чугуна.

При давленіи въ 1,5 at. высота ванны составляетъ только 64,5 ст.; вообще можно сказать, что высота ванны чугуна въ моментъ наполненія реторты не должна превышать 43 ст. на каждую атмосферу дѣйствительнаго давленія; но принимая во вниманіе, что температура металла выше 1000°, можно, въ круглыхъ цифрахъ, принять за правило: 45 ст. высоты чугуна на 1 атмосферу дѣйствительнаго давленія, или 6 mm. высоты чугуна на 1 ст. давленія, выраженнаго высотой столба ртути.

Мы говоримъ: „высота чугуна“. Но въ процессѣ Томаса необходимо принять въ расчетъ количество извести, предварительно забрасываемой въ реторту и составляющей 15—22%. Такъ какъ плотность свѣже-обожженной извести приблизительно равна 0,80—0,85, то ясно, что высота ванны значительно увеличится.

Внутреннимъ діаметромъ реторты можно задаться: предположимъ, что онъ равняется 2 m., количество извести принимаемъ равнымъ 20%; слѣдовательно, ея вѣсъ:

$$12000 \text{ kg.} \times 0{,}20 = 2400 \text{ kg.},$$

и ея объемъ:

$$2400 : 0{,}80 = 3000 \text{ ст.}^3 = 3 \text{ m.}^3.$$

Площадь сѣченія реторты при $D = 2$ m. равняется $\frac{\pi D^2}{4} = \pi =$ $= 3{,}14$ m.^{2}, а высота массы извести $= \frac{3}{3{,}14}$ m., т. е. приблизительно равняется 1 m., что составитъ около 6 ст. столба ртути.

Это указываетъ на то, что въ процессѣ Томаса требуется болѣе высокое давленіе, чѣмъ въ процессѣ Бессемера; но если желаютъ сохранить прежнее давленіе, то необходимо уменьшить высоту ванны, а чтобы количество чугуна не измѣнилось—увеличить діаметръ реторты.

При 2 атмосферахъ давленія дутья, давленіе ванны, какъ мы сказали, не должно превышать 22 ст. ртути; вычитая отсюда 6 ст., соотвѣтствующихъ давленію массы засыпанной извести, получаемъ, что давленіе чугуна не должно превосходить 16 ст. столба ртути, или 31,4 ст.—круглымъ числомъ 32—столба чугуна при 0° C.

Теперь можно опредѣлить внутренній діаметръ реторты. Выражая объемъ металлической ванны въ видѣ объема цилиндра, мы можемъ написать:

$$\frac{\pi D^2}{4} \cdot 0{,}32 \cdot 7200 = 12000 \text{ kg.},$$

гдѣ

7200 kg.—вѣсъ 1 куб. м. чугуна при 0^0 С.

и

12000 kg.—вѣсъ всего количества чугуна, которое подвергается передѣлу.

Изъ этого уравненія опредѣляемъ D.

$$D^2 = \text{приблизительно } 7$$
$$D = 2{,}64 \text{ m.}$$

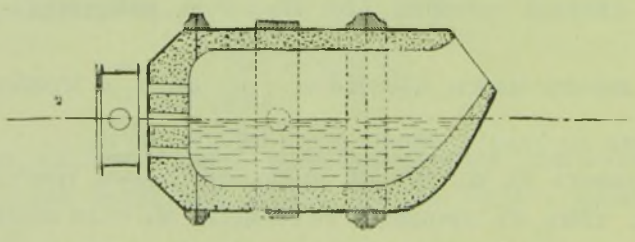
Въ дѣйствительности при томъ же количествѣ чугуна діаметръ реторты берутъ обыкновенно нѣсколько меньше, какъ это видно, напримѣръ, изъ случая, приведеннаго ниже, гдѣ діаметръ равняется только 2,20 m.; повышенный результатъ нашего расчета является слѣдствіемъ того, что мы приняли количество извести равнымъ 20%, а эта цифра можетъ быть слишкомъ велика.

Практическая величина толщины внутренней одежды равняется 25—30 ст.

Высота реторты опредѣляется путемъ расчета.

Вообразимъ реторту въ горизонтальномъ положеніи при ея наполненіи или опорожненіи, или же при выпускѣ шлака передъ прибавкой шпигеля.

Въ этомъ положеніи металлическая ванна принимаетъ форму, мало отличающуюся отъ полуцилиндра. Такъ какъ шлемъ реторты сильно



Фиг. 1.

наклоненъ къ корпусу ея, то при приблизительномъ расчетѣ можно разсматривать только то количество чугуна, которое помѣщается въ средней цилиндрической части реторты, и пренебрегать тѣмъ количествомъ его, которое находится внѣ ея. Горловина реторты эксцентрична относи-

тельно ея оси, а потому уровень ванны при горизонтальномъ положеніи конвертора, не переливаясь черезъ край, легко можетъ достигнуть горизонтальнаго сѣченія, проходящаго черезъ ось реторты. При этомъ предположеніи расчетъ высоты корпуса чрезвычайно простъ.

Замѣтимъ, что ванна неоднородна по своему составу и состоитъ изъ жидкой стали и шлака на ея поверхности.

Чтобы опредѣлить объемъ этой ванны въ функціи высоты корпуса реторты и его діаметра, съ одной стороны, и въ зависимости отъ вѣса и плотности матеріаловъ, принимающихъ участіе въ процессѣ, съ другой,— необходимо, очевидно, опредѣлить предполагаемую среднюю плотность этихъ матеріаловъ; помноживъ ее на объемъ ванны, получимъ вѣсъ послѣдней.

Средняя плотность можетъ быть опредѣлена слѣдующимъ образомъ.

Шлакъ состоитъ изъ извести и элементовъ, выдѣляющихся изъ чугуна при переходѣ его въ желѣзо.

Но количество прибавляемой извести въ самомъ неблагопріятномъ случаѣ равняется 22%.

Положимъ, что количество элементовъ, переходящихъ изъ чугуна въ шлакъ, составляетъ 10% (общая потеря въ процессѣ при употребленіи чугуна прямо изъ доменной печи—12%; но нѣкоторая часть элементовъ удаляется въ видѣ газа).

Такимъ образомъ, количество шлака равняется:

$$12000 \times 0{,}22 + 12000 \times 0{,}10 = 3840 \text{ kg.}$$

Занимаемый имъ объемъ, приведенный къ 0°,

$$\frac{3840}{1{,}45} = 2650 \text{ dm.}^3$$

гдѣ 1,45—плотность шлака.

Объемъ стали, тоже приведенный къ 0°, равняется:

$$\frac{0{,}88 \times 12000}{7{,}50} = 1408 \text{ dm.}^3;$$

Слѣдовательно, полный объемъ ванны будетъ равняться:

$$2650 + 1408 = \text{круглымъ числомъ } 4060 \text{ dm.}^3,$$

ея вѣсъ:

$$12000 \times 0{,}88 + 12000 \times 0{,}22 = 13200 \text{ kg.}$$

и предполагаемая средняя плотность:

$$13200 : 4060 = 3{,}25, \text{ а въ куб. метрахъ—3250.}$$

Зная эту плотность и приравнивая объемъ ванны объему полуцилиндра, можемъ принять, что

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{\pi D^2}{4} \cdot h \cdot 3250 = 13200.$$

Такъ какъ D уже опредѣлено, то это уравненіе даетъ намъ возможность опредѣлить значеніе h—высоту корпуса реторты.

Полагая

$$D = 2 \text{ m.},$$

получимъ:

$$h = 13200 : 5102{,}5 = 2{,}60 \text{ m.}$$

Для большей точности слѣдовало бы принять въ расчетъ температуру ванны, но такъ какъ въ дѣйствительности высота уровня ванны можетъ быть больше высоты горизонтальнаго сѣченія, проходящаго черезъ ось реторты, то поправка не является необходимой, тѣмъ болѣе, что мы не приняли во вниманіе того количества чугуна, которое находится внѣ средней цилиндрической части реторты.

И дѣйствительно, практика удовлетворяется тѣмъ значеніемъ высоты, которое мы нашли.

Вотъ примѣръ, приводимый М. Брессономъ (Revue universelle, 1888, 3-e serie, t. II).

Прежде всего авторъ замѣчаетъ, что почти вездѣ ретортѣ придаютъ большіе размѣры. Вмѣстимость ея измѣняется отъ 12 до 15 t.; вѣсъ конвертора новой конструкціи вмѣстѣ съ футеровкой приблизительно равняется 100 t.

Обыкновенно въ ретортѣ различаютъ 4 слѣдующія части:

1) цилиндрическій корпусъ листового желѣза, вмѣстимостью въ 15 t., высотой 2,50 m. и 2,20 m. въ діаметрѣ;

2) усѣченно-коническій шлемъ 2,18 m. высотой и 1,25 m. въ діаметрѣ;

3) усѣченный конусъ 0,62 m. высотой, соединяющій цилиндрическій корпусъ съ воздушной коробкой;

4) воздушная коробка литой стали въ 0,35 m. высоты и 1,60 m. въ діаметрѣ.

Общая высота реторты—5,65 m., при наружномъ діаметрѣ maximum въ 2,60 m.

Замѣтимъ, что усѣченно-коническая форма, придаваемая нижней части реторты, вполнѣ оправдывается съ точки зрѣнія сопротивленія давленію, которое производитъ жидкость на дно сосуда.

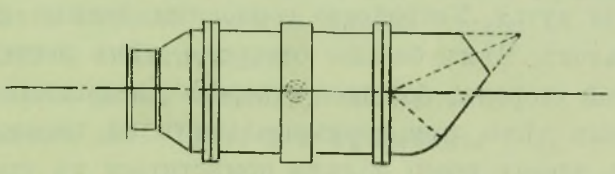
Однако, съ металлургической точки зрѣнія, было бы выгоднѣе дѣлать дно по возможности шире. Въ самомъ дѣлѣ, тогда можно было бы по-

мѣстить въ немъ большее число сопелъ. и дутье, такимъ образомъ, распредѣлилось бы равномѣрнѣе; воздухъ проникалъ бы въ большее число мѣстъ ванны, и соприкосновеніе между горючими элементами, распредѣленными между молекулами чугуна, съ одной стороны, и необходимымъ для горѣнія воздухомъ, съ другой, было бы болѣе тѣснымъ. Кромѣ того, вся операція проходила бы болѣе ускореннымъ темпомъ, горѣніе происходило бы не только въ центрѣ, по оси реторты, но и около стѣнокъ— по периферіи. Припомните условія раціональнаго горѣнія!

Опредѣлимъ форму и размѣры шлема, который съ одной стороны оканчивается откосомъ.

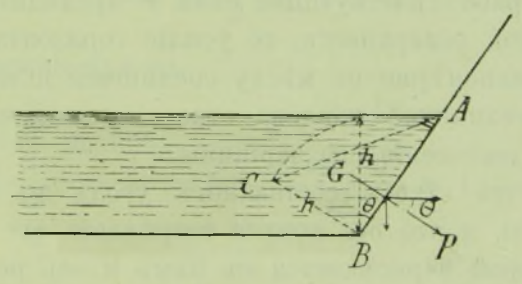
Соотвѣтствующій наклонъ откоса можетъ быть разсматриваемъ или съ точки зрѣнія сопротивленія реторты, или же съ точки зрѣнія сопротивленія истеченію газовъ.

Въ первомъ случаѣ необходимо представить себѣ реторту въ горизонтальномъ положеніи (фиг. 2).



Фиг. 2.

Сила P, которая является равнодѣйствующей давленія жидкости на наклонную стѣнку, нормальна къ послѣдней и пропорціональна площади прямоугольнаго треугольника ABC, построеннаго на наклонной стѣнкѣ AB по нормали $BC = h$, т. е. высотѣ уровня (фиг. 3).



Фиг. 3.

Если Θ—уголъ наклона стѣнки къ вертикали, то $AB = \frac{h}{\cos\Theta}$; пусть δ—плотность жидкости; тогда величина силы P на единицу ширины стѣнки будетъ равняться:

$$P = \frac{1}{2} AB \,.\, h \,.\, \delta.$$

Подставляя сюда найденное значеніе AB, получимъ

$$P = \frac{1}{2} \cdot \frac{h^2 \cdot \delta}{\cos \Theta}.$$

Очевидно, что P растетъ съ увеличеніемъ угла Θ.

A fortiori то же самое можно сказать и про вертикальную составляющую $P \sin \Theta$, имѣющую самое важное значеніе [1]).

Такимъ образомъ, для уменьшенія величины силы P желательно, чтобы откосъ реторты былъ почти нормаленъ къ ея оси.

Наоборотъ, съ точки зрѣнія сопротивленія движенію дутья и разсматривая реторту въ вертикальномъ положеніи, ясно, что чѣмъ болѣе шлемъ наклоненъ къ оси реторты, тѣмъ сильнѣе ударъ вдуваемаго воздуха объ откосъ, а слѣдовательно, тѣмъ больше сопротивленіе истеченію газовъ, тѣмъ значительнѣе потеря напора.

Вопросъ относительно горловины шлема рѣшается именно съ точки зрѣнія движенія дутья. Устройство горловины должно допускать легкій выходъ матеріаловъ. Чѣмъ больше отверстіе, тѣмъ легче достигается эта цѣль. Съ другой стороны, большое отверстіе уменьшаетъ вмѣстимость реторты. Въ самомъ дѣлѣ, при горизонтальномъ ея положеніи вся ванна, не переливаясь черезъ край, должна помѣститься въ средней цилиндрической части реторты, но чѣмъ горловина будетъ больше при одномъ и томъ же наклонѣ откоса, тѣмъ болѣе его нижній край будетъ приближаться къ оси реторты и тѣмъ менѣе можетъ быть повышенъ уровень ванны.

Чтобы устранить это неудобство, сохраняя большое отверстіе, приходится повышать откосъ и удлинять шлемъ. Для увеличенія его сопротивленія соединяютъ его съ ретортой по сферической поверхности; очевидно, что если равнодѣйствующая сила P проходитъ черезъ какую-нибудь точку на этой поверхности, то усиліе горизонтальной составляющей распредѣлится равномѣрно по мѣсту соединенія шлема съ ретортой.

Задаваясь величиной наклона откоса, можно найти высоту конуса, или опредѣлить положеніе его вершины.

Положимъ, что откосъ составляетъ уголъ въ 30^0 съ нормальнымъ сѣченіемъ реторты, и что ось конуса встрѣчаетъ его основаніе въ той же точкѣ O, въ которой пересѣкается съ нимъ и ось реторты

Тогда остается только построить прямоугольный треугольникъ, уголъ между гипотенузой и катетомъ котораго равняется 30^0.

Но

$$y = \frac{D}{2} \operatorname{tg} 60^0;$$

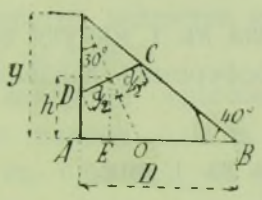
$$y = \frac{D}{2} 1{,}73.$$

[1]) Потому что она производитъ скалывающее усиліе на соединеніе шлема съ корпусомъ.

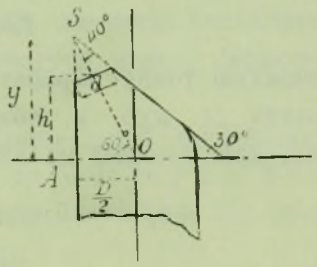
При $D = 2$ m. (мы разсматриваемъ внутреннее сѣченіе) будемъ имѣть:

$$y = 1{,}73 \text{ m.}$$

Зная положеніе вершины конуса, т. е. имѣя величину y, можно было бы опредѣлить основаніе конуса, если бы данъ былъ діаметръ горловины d, такъ какъ для этого было бы достаточно въ данный уголъ по данному направленію вписать прямую данной длины.



Фиг. 4



Фиг. 5.

Рѣшимъ вопросъ аналитически.

Пусть d—данная длина прямой, т. е. $CD = d$

Въ треугольникѣ ASO (фиг. 4 и 5) имѣемъ:

$$\frac{h}{y} = \frac{EO}{AO} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

Но

$$EO = AO - AE = \frac{D}{2} - AE.$$

Ясно, что

$$AE = \frac{d}{2} \sin 60^0,$$

и уравненіе (1) превращается въ

$$\frac{h}{y} = \frac{\frac{D}{2} - \frac{d}{2} \sin 60^0}{\frac{D}{2}} = 1 - \frac{d \sin 60^0}{D} = 1 - 0{,}866 \cdot \frac{d}{D} \quad . \quad . \quad (2)$$

Отсюда:

$$h = y \left(1 - 0{,}866 \frac{d}{D}\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

Остается опредѣлить d—наиболѣе подходящій діаметръ горловины.

Этотъ вопросъ можно рѣшить съ точки зрѣнія сопротивленія движенію газовъ, чугуна и шлака при выходѣ ихъ изъ реторты.

Но раньше мы должны разрѣшить нѣкоторые другіе вопросы, а въ томъ числѣ и самый важный изъ нихъ—вопросъ объ отношеніи *давленія дутья къ высотѣ ванны.*

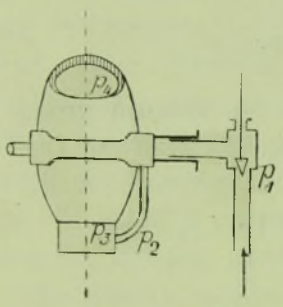
Давленіе дутья.

Въ началѣ этого изслѣдованія мы приняли, что дѣйствительное давленіе въ 7 разъ больше давленія ванны. Изслѣдуемъ, согласуется ли величина этого давленія съ теоріей и нельзя ли тѣмъ или инымъ путемъ достигнуть лучшихъ результатовъ.

Количество дутья.

На каждую тонну обрабатываемаго металла въ 1 минуту необходимо по Вальранду 25 куб. м. воздуха подъ атмосфернымъ давленіемъ. Слѣдовательно, для реторты на 12 t. требуется

$$12 \times 25 = 300 \text{ m.}^3 \text{ воздуха въ 1 мин.}$$



Фиг. 6.

Чтобы покончить съ вопросомъ о давленіи, необходимо еще опредѣлить различныя потери напора, происходящія при протеканіи воздуха по воздухопроводамъ. Напомнимъ, въ краткихъ чертахъ, теорію истеченія газовъ, ограничиваясь лишь тѣми свѣдѣніями, которыя необходимы въ данномъ вопросѣ. Воспользуемся краткимъ извлеченіемъ изъ „Aide—memoires de l'ingénieur" de M. I. Claudel.

Скорость истеченія.

$$v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2g \cdot P \cdot \frac{\delta}{\delta'}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

гдѣ h—напоръ, соотвѣтствующій скорости v и выражающійся высотой столба истекающаго газа;

P—давленіе, показываемое манометромъ въ *свободной атмосферѣ*;

δ—плотность жидкости манометра;

δ'—плотность газа, *сжатаго при температурѣ* t^0.

Если Δ—плотность при 0^0 и подъ атмосфернымъ давленіемъ, то, какъ извѣстно,

$$\delta = \Delta \frac{P + H}{H} \times \frac{1}{1 + at}.$$

Расходъ.

Теоретическій расходъ при томъ условіи, что не происходитъ сжатія, равняется:

$$Q = Sv = S\sqrt{2g \cdot P \frac{\delta}{\delta'}},$$

гдѣ S поперечное сѣченіе отверстія истеченія.

Дѣйствительный расходъ воздуха, сжатаго подъ давленіемъ $P + H$, всегда меньше и составляетъ:

$$Q = KQ' = KS\sqrt{2g \cdot P\frac{\delta}{\delta'}}, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

гдѣ K—коэффиціентъ, мѣняющійся въ зависимости отъ діаметра отверстія; для весьма малыхъ отверстій $K = 0{,}63$; для очень большихъ—0,673, а для отверстій, величина которыхъ заключается между указанными предѣлами, $K = 0{,}65$.

Для отверстій, снабженныхъ цилиндрическими насадками того же діаметра и длиной 0,04 m. (при діаметрѣ въ 0,01 m.) или 0,08 m. (при діаметрѣ въ 0,03 m.), въ среднемъ K равняется 0,926. Къ этой именно категоріи отверстій относятся фурмы днищъ.

Для сопелъ и для трубъ, подводящихъ воздухъ, слѣдовало бы взять $K = 0{,}94$, такъ какъ это значеніе наиболѣе соотвѣтствуетъ углу ихъ наклона, но, принимая во вниманіе ихъ длину и во избѣжаніе ошибокъ при опредѣленіи расхода, слѣдуетъ брать при расчетѣ ихъ сѣченія $K = 0{,}93$.

Потери напора.

I. *Потеря напора при истеченіи газа изъ отверстій въ тонкой стѣнкѣ или же изъ отверстія, снабженнаго короткой цилиндрической насадкой.*

Другими словами:

Потеря напора, соотвѣтствующая сжатію струи воздуха.

Полагаемъ:

$$Q = Su = S\sqrt{2gp\frac{\delta}{\delta'}},$$

гдѣ u—скорость, съ которой *долженъ* былъ бы двигаться газъ во всѣхъ точкахъ сѣченія S, чтобы получился расходъ Q;

p—высота манометра, соотвѣтствующая скорости u.

Приравнивая это значеніе Q—предыдущему (2), получимъ:

$$S\sqrt{2gp\frac{\delta}{\delta'}} = KS\sqrt{2gP \cdot \frac{\delta}{\delta'}}.$$

Опредѣляемъ p

$$p = K^2P,$$

откуда

$$P - p = \frac{p}{K^2} - p = p\left(\frac{1}{K^2} - 1\right) = Ap, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

гдѣ

$$A = \frac{1}{K^2} - 1.$$

Потеря напора $P - p$ пропорціональна p, а слѣдовательно квадрату скорости. Кромѣ того, эта потеря является функціей коэффиціента K.

Изъ уравненія (3) имѣемъ:

$$p = P \cdot \frac{1}{1 + A} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (3')$$

Умножая оба члена равенства на

$$2g \frac{\delta}{\delta'},$$

получимъ:

$$2gp \frac{\delta}{\delta'} = 2gP \frac{\delta}{\delta'} \cdot \frac{1}{1 + A}.$$

Но

$$2gp \frac{\delta}{\delta'} = u^2.$$

Слѣдовательно,

$$u = \sqrt{2gP \frac{\delta}{\delta'} \cdot \frac{1}{1 + A}} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

u равняется теоретической скорости v при $A = 0$, т. е. при $K = 1$.

II. *Потеря напора вслѣдствіе тренія газа о стѣнки газопровода.*

Заимствуемъ разсужденія Грюнера изъ его „Traité de métallurgie“, глава о дымовыхъ трубахъ.

Разсужденіе, а въ особенности непосредственные опыты, произведенные d'Aubuisson'омъ, доказываютъ, что при протеканіи газа по приблизительно горизонтальному газопроводу постояннаго сѣченія потеря напора прямо пропорціональна поверхности тренія, т. е. LP—произведенію длины на периметръ, обратно пропорціональна сѣченію S канала и почти пропорціональна квадрату скорости. Слѣдовательно, потеря напора равняется

$$n \cdot \frac{LPu^2}{S}.$$

гдѣ n—численный коэффиціентъ, опредѣляемый опытнымъ путемъ, и u—*средняя* скорость газа въ газопроводѣ.

Если h' представляетъ величину напора y отверстія истеченія и h—соотвѣтствующая величина напора въ началѣ газопровода, то потеря напора вслѣдствіе тренія будетъ равняться:

$$h - h' = n \cdot \frac{LP \cdot u^2}{S}.$$

Положимъ, что газопроводъ цилиндрической формы; діаметръ его обозначимъ черезъ D; тогда

$$P = \pi D$$

и

$$S = \frac{\pi D^2}{4}.$$

Слѣдовательно,

$$\frac{P}{S} = \frac{4}{D}$$

и

$$h - h' = 4\,\frac{nLu^2}{D}.$$

Если бы скорость газа оставалась постоянной на протяженіи всего газопровода, то средняя скорость u равнялась бы скорости u' у выходного отверстія, потому что въ одно и то же время черезъ каждое сѣченіе канала проходило бы одинаковое количество газа. Но такъ какъ вслѣдствіе тренія давленіе, а слѣдовательно и плотность постепенно уменьшаются, то при постоянной температурѣ скорость, на самомъ дѣлѣ, будетъ увеличиваться по мѣрѣ движенія газа по газопроводу; слѣдовательно, $u < u'$, хотя въ дѣйствительности на дробь, немного отличающуюся отъ единицы, если только газопроводъ не особенно длинный.

Полагая

$$nu^2 = n'u'^2,$$

получимъ:

$$h - h' = 4n'\,\frac{L}{D}\,u'^2.$$

Но скорость u' соотвѣтствуетъ напору h'; слѣдовательно,

$$u'^2 = 2gh';$$

отсюда:

$$h - h' = 4n' \cdot 2g \cdot \frac{L}{D}\,h';$$

приравнивая

$$4n' \cdot 2g = \varphi,$$

получимъ:

$$h - h' = \varphi\,\frac{L}{D} \cdot h',$$

$$h' = h \cdot \frac{1}{1 + \varphi\,\dfrac{L}{D}}.$$

Вмѣсто буквъ h и h' воспользуемся прежними обозначеніями:

$$P - p = \varphi\,\frac{L}{D}\,p \quad \ldots\ldots\ldots \quad (5)$$

и

$$p = P \cdot \frac{1}{1 + \varphi \frac{L}{D}} \quad \ldots \ldots \ldots \quad (5')$$

По d'Aubuisson'у—общее выраженіе потери напора вслѣдствіе тренія:

$$P - p = p\varphi L \cdot \frac{d^4}{D^5}, \quad \ldots \ldots \ldots \quad (6)$$

которое превращается въ (5) при $D = d$.

Въ этихъ формулахъ приняты слѣдующія обозначенія:

P—высота манометра, помѣщеннаго въ *началѣ* газопровода;

p—высота манометра, помѣщеннаго въ концѣ газопровода;

φ—коэффиціентъ, по d'Aubuisson'у, равняющійся въ среднемъ 0,238.

Очевидно, что при этомъ значеніи коэффиціента φ, коэффиціентъ K, благодаря присутствію сопла или цилиндрической насадки, равняется 0,93, какъ это и вообще имѣетъ мѣсто.

L—длина газопровода;

d—діаметръ сопла или насадки, черезъ которую происходитъ истеченіе воздуха;

D—діаметръ газопровода;

Нѣсколько опытовъ, произведенныхъ надъ трубами, смазанными внутри различными веществами, привели Peclet къ выводу, что характеръ поверхности не оказываетъ вліянія на величину потери напора.

При употребленіи трубъ безъ коническаго устья на резервуарѣ Peclet, опредѣляя величину Ap—потерю напора при входѣ воздуха въ трубу, находилъ

$$A = 0{,}451,$$

т. е.

$$Ap = 0{,}451p;$$

слѣдовательно,

$$P - p = 0{,}451p + p\varphi \frac{L}{D}, \quad \ldots \ldots \ldots \quad (7)$$

откуда:

$$p = P \frac{1}{0{,}451 + \varphi \frac{L}{D}} \quad \ldots \ldots \ldots \quad (7')$$

Такъ какъ коэффиціентъ A уменьшается по мѣрѣ увеличенія L и даже D, а при большихъ газопроводахъ представляетъ ничтожную величину, то на практикѣ имъ вообще можно пренебрегать, сравнительно съ

величиной $\varphi \frac{L}{D}$, которая, наоборотъ, увеличивается пропорціонально L; можно воспользоваться формулой (5′), видоизмѣняя ее въ

$$2gp \frac{\delta}{\delta'} = 2gP \frac{\delta}{\delta'} \times \frac{1}{1 + \varphi \frac{L}{D}}$$

или

$$u = \sqrt{2gP \frac{\delta}{\delta'}} \times \sqrt{\frac{1}{1 + \varphi \frac{L}{D}}},$$

гдѣ

δ—плотность жидкости манометра;

δ'—плотность сжатаго воздуха;

$\sqrt{2gP \frac{\delta}{\delta'}}$ — скорость движенія воздуха, если не происходитъ потери напора.

Если принять во вниманіе потерю напора при входѣ воздуха въ трубу, то по формулѣ (7):

$$2gp \frac{\delta}{\delta'} = 2gP \cdot \frac{\delta}{\delta'} \times \frac{1}{1 + A + \varphi \frac{L}{D}},$$

или

$$u = \sqrt{2gP \frac{\delta}{\delta'}} \times \sqrt{1 + A + \varphi \frac{L}{D}}.$$

III. *Сопротивленіе, соотвѣтствующее измѣненіямъ направленія или поворотамъ.*

По d'Aubuisson'у, исходящіе углы газопровода обусловливаютъ сопротивленіе, замѣтно пропорціональное квадрату скорости истеченія и весьма мало измѣняющееся съ измѣненіемъ квадрата синуса угла поворота или (такъ какъ уголъ и его дополнительный имѣютъ одинъ и тотъ же синусъ) квадрата синуса угла i, образуемаго второй трубой съ продолженіемъ первой. Семь поворотовъ на 45° каждый уменьшаютъ расходъ газа на $^1/_4$.

Въ практикѣ стараются ослабить вредное вліяніе поворотовъ и съ этой цѣлью ихъ закругляютъ.

По Peclet—потеря манометрическаго давленія, соотвѣтствующая крутому повороту, выражается величиной

$$p \sin^2 i, \quad \ldots \ldots \ldots \quad (8)$$

гдѣ p—давленіе по манометру, соотвѣтствующее скорости u;

i—уголъ, образуемый второй трубой съ продолженіемъ первой; величина этого угла колеблется между 20^0 и 90^0.

При n поворотахъ на уголъ i каждый потеря манометрическаго давленія равняется:

$$np \sin^2 i \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (8')$$

Если же повороты закруглены, то эта потеря составитъ:

$$\frac{npi}{180}, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9)$$

гдѣ i означаетъ въ данномъ случаѣ число градусовъ дуги каждаго поворота.

Въ концѣ концовъ мы получаемъ общую формулу потери напора:

Потеря манометрическаго давленія въ газопроводѣ равняется:

$$P - p = Ap + Np + \varphi \frac{L}{D} p \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (10)$$

и

$$u = \sqrt{2gP \frac{\delta}{\delta'}} \times \sqrt{\frac{1}{1 + A + N + \varphi \frac{L}{D}}},$$

слѣдовательно,

$$u = \sqrt{2gp \frac{\delta}{\delta'}} =$$

средней скорости сжатаго воздуха при входѣ его въ переднее отверстіе газопровода;

$$Ap = \left(\frac{1}{K^2} - 1\right) p$$

потеря напора въ началѣ газопровода;

$$Np = np \sin^2 i$$

или

$$Np = np \frac{i}{180}$$

потеря напора, соотвѣтствующая поворотамъ;

$$\varphi \frac{L}{D} p$$

потеря напора вслѣдствіе тренія въ газопроводѣ.

Въ общемъ потеря напора пропорціональна p, а слѣдовательно квадрату скорости.

Скорость газа u при входѣ почти равняется скорости въ концѣ газопровода (разумѣется, при постоянномъ сѣченіи); ясно, что она равняется теоретической скорости

$$v = \sqrt{2gP\frac{\delta}{\delta'}},$$

соотвѣтствующей напору P, помноженной на величину

$$\sqrt{\frac{1}{1 + A + N + \varphi\frac{L}{D}}},$$

которая зависитъ отъ формы и размѣровъ газопровода. Для даннаго газопровода отношеніе скорости истеченія u къ теоретической скорости v, соотвѣтствующей давленію P, является величиной постоянной.

Если газъ, протекая по газопроводу (предполагая, что послѣдній горизонталенъ), испытываетъ колебаніе температуры, то скорость истеченія въ началѣ газопровода, а слѣдовательно и расходъ измѣняются только въ зависимости отъ измѣненія сопротивленія, происходящаго вслѣдствіе сжатія или расширенія. Причина этого заключается въ томъ, что всякое сжатіе или расширеніе дѣйствуетъ одинаково по двумъ противоположнымъ направленіямъ и не можетъ, слѣдовательно, измѣнить ни скорости въ началѣ газопровода, ни расхода.

Что же касается скорости въ концѣ газопровода, то, пренебрегая измѣненіемъ сопротивленія, мы можемъ считать, что она пропорціональна отношенію объемовъ $\frac{1 + \alpha t}{1 + \alpha t'}$, которое получается при переходѣ отъ единицы объема при 0^0 къ объему при температурѣ t' и затѣмъ къ объему при начальной температурѣ t (см. „Aide mémoires“ de I. Claudel).

Послѣ этого вступленія мы можемъ приступить къ рѣшенію нашей задачи, которая состоитъ въ опредѣленіи начальнаго давленія дутья.

Давленіе воздуха въ цилиндрѣ воздуходувной машины должно быть достаточнымъ для того, чтобы приподнять клапаны, преодолѣть треніе на протяженіи всего пути отъ цилиндра до сопелъ (т. е. треніе въ трубѣ, ведущей отъ цилиндра къ регулятору, въ самомъ регуляторѣ и въ трубѣ, проводящей воздухъ отъ регулятора къ сопламъ) и сообщить требуемую скорость истеченія. На основаніи всего того, что было сказано, мы можемъ вычислить различныя потери напора, вслѣдствіе тренія воздуха въ трубахъ; а такъ какъ приблизительно можно принять въ расчетъ и дѣйствіе клапановъ, то не трудно будетъ опредѣлить и абсолютное давленіе воздуха въ цилиндрѣ [1]).

[1]) См. „Aide mémoires“ de I. Claudel, о воздуходувныхъ машинахъ.

Мы не принимаемъ во вниманіе вліяніе регулятора и предполагаемъ, что воздухопроводъ имѣетъ одинаковую форму на всемъ протяженіи отъ цилиндра до клапана реторты.

Сначала намъ придется опредѣлить потерю напора въ этомъ воздухопроводѣ, а затѣмъ уже потерю на протяженіи отъ клапана реторты до металлической ванны.

Мы будемъ искать не абсолютное давленіе $P—p$, но отношеніе конечнаго давленія p къ начальному P, т. е. величину $\frac{p}{P}$, другими словами, отношеніе давленія въ концѣ воздухопровода къ давленію въ началѣ его.

Послѣ этого мы постепенно перейдемъ къ отношенію конечнаго *полезнаго* давленія къ начальному. Въ такой формѣ расчетъ значительно облегчится, не говоря уже о томъ, что именно это послѣднее отношеніе имѣетъ для насъ наиболѣе важное значеніе.

Въ самомъ дѣлѣ, зная конечное давленіе, требуемое опредѣленной высотой уровня металлической ванны, достаточно будетъ умножить его на знаменатель дроби, выражающей упомянутое отношеніе, чтобы получить величину начальнаго давленія, которое должна развить воздуходувная машина:

$$\frac{p}{P} = \frac{1}{n},$$

откуда

$$P = np.$$

Общее выраженіе потери напора въ воздухопроводѣ.

Обозначая черезъ p_1 давленіе воздуха при выходѣ изъ воздухопровода, т. е. у клапана реторты, получимъ:

$$P—p = Ap_1 + Np_1 + \varphi\frac{L}{D}p_1.$$

Такъ какъ воздухопроводъ—достаточной длины и размѣры его поперечнаго сѣченія сравнительно велики, то величиной Ap_1 можно пренебречь, слѣдовательно:

$$P—p = Np_1 + \varphi\frac{L}{D}p_1.$$

Если повороты закруглены, то

$$Np_1 = np_1\frac{\varphi}{180}.$$

Впрочемъ, стараются, насколько возможно, избѣгать поворотовъ; при этомъ, однако, нельзя достигнуть того, чтобы сумма угловъ поворотовъ была меньше 90^0, т. е. чтобы $ni < 90^0$, такъ какъ при горизонтальномъ клапанѣ конецъ воздухопровода направленъ вертикально, тогда какъ

часть воздухопровода, входящая въ цапфу, очевидно, горизонтальна; благодаря этому, получается уже одинъ (или сумма нѣсколькихъ) поворотъ на 90°.

Такимъ образомъ при самыхъ благопріятныхъ условіяхъ будемъ имѣть:

$$Np_1 = p_1 \frac{90}{180} = \frac{p_1}{2}$$

$$\varphi = 0{,}024.$$

Предположимъ, что длина воздухопровода отъ воздуходувной машины до клапана реторты равняется 50 м., т. е. $L = 50$ м., а діаметръ $D = 0{,}50$ м., тогда выраженіе

$$\varphi \frac{L}{D} p_1$$

превращается въ

$$\varphi \frac{L}{D} p_1 = \frac{0{,}024 \times 50}{0{,}50} p_1 = 2{,}4\ p_1.$$

Слѣдовательно,

$$P - p = \frac{p_1}{2} + 2{,}4\ p_1,$$

т. е. $p_1 =$ приблизительно $\frac{P}{4}$ или точнѣе $\frac{P}{3{,}9}$ [1].

---

[1]) Приведемъ изъ вышеупомянутой работы Грюнера таблицу, показывающую вліяніе тренія о стѣнки газопровода. Грюнеръ опредѣлялъ величину отношенія $\frac{p}{P}$ при разныхъ абсолютныхъ значеніяхъ L и D.

Вотъ таблица, которую онъ при этомъ составилъ:

Длина газопровода.		L = 10 m.	15 m.	20 m.	30 m.	40 m.	50 m.	100 m.
Отношеніе конечнаго давленія къ начальному.		$\frac{p}{P}$	$\frac{p}{P}$	$\frac{p}{P}$	$\frac{p}{P}$	$\frac{p}{P}$	$\frac{p}{P}$	$\frac{p}{P}$
Діаметръ газопровода.	Д=2 m.	0,894	0,848	0,808	0,737	0,677	0,627	0,456
	Д=1 m.	0,808	0,737	0,677	0,583	0,512	0,456	0,298
	Д=0,50 m.	0,677	0,583	0,512	0,412	0,344	0,295	0,173
	Д=0,20 m.	0,512	0,412	0,344	0,259	0,208	0,173	0,095

Эта таблица показываетъ, что въ такомъ воздухопроводѣ, какъ у насъ, давленіе уменьшается благодаря тренію до величины, меньшей $^4/_5$ своего первоначальнаго значенія, при этомъ еще принято во вниманіе вліяніе поворотовъ.

Грюнеръ заключаетъ отсюда, что не слѣдуетъ воздухопроводъ дѣлать очень длиннымъ и—это особенно важно—чрезмѣрно суживать его сѣченіе.

Потеря напора при движеніи воздуха отъ клапана реторты до воздушной коробки.

Обозначимъ черезъ p_1 начальное давленіе около клапана и черезъ p_2 — давленіе въ концѣ трубы, подводящей воздухъ къ воздушной коробкѣ.

Общее выраженіе потери напора въ этомъ промежуткѣ:

$$p_1 - p_2 = Np_2 + \varphi \frac{L}{D} p_2.$$

Мы имѣемъ три поворота: два подъ прямымъ угломъ и третій — закругленный

$$Np_2 = 2 \sin^2 i \,.\, p_2 + \frac{i \,.\, p_2}{180};$$

$$Np_2 = 2 \sin^2 90 \,.\, p_2 + \frac{90}{180} p_2;$$

$$Np_2 = 2 p_2 + \frac{p_2}{2} = 2{,}5 p$$

$$\varphi = 0{,}024.$$

Для простоты полагаемъ, что

$$L = 3 \text{ m. и } D = 0{,}24 \text{ m.}$$

Тогда

$$\varphi \frac{L}{D} p_2 = \frac{0{,}024}{0{,}24} \cdot 3 p_2 = 0{,}3 p_2,$$

откуда

$$p_1 - p_2 = 2{,}5 p_2 + 0{,}3 p_2 = 2{,}8 p_2$$

и

$$p_2 = p_1 \frac{1}{3{,}8} = P \cdot \frac{1}{3{,}9} \times \frac{1}{3{,}8} = P \cdot \frac{1}{14{,}8}.$$

Потеря напора при движеніи воздуха отъ трубы, подводящей воздухъ къ воздушной коробкѣ до металлической ванны, т. е. до выхода воздуха изъ фурмъ.

Пренебрегаемъ той потерей напора, которая происходитъ вслѣдствіе измѣненія сѣченія при переходѣ воздуха изъ подводящей трубы въ воздушную коробку, и полагаемъ, что давленіе въ послѣдней равняется p_2, т. е. давленію въ концѣ подводящей трубы.

Фурмы оканчиваются въ воздушной коробкѣ коническими устьями, благодаря чему не происходитъ потери напора вслѣдствіе сжатія струи, и мы можемъ воспользоваться формулой:

$$P - p = \varphi \frac{L}{D} p;$$

вмѣсто p подставляемъ сюда p_3—величину давленія при выходѣ воздуха изъ фурмы, которое, по меньшей мѣрѣ, равняется давленію металлической ванны, тогда

$$p_2 - p_3 = p_3 \varphi \frac{L}{D} .$$

Днища томасовскихъ конверторовъ имѣютъ обыкновенно слѣдующіе размѣры:

Высота — 0,60 m.

Діаметръ — 1,00 m.

Число отверстій — 44.

Діаметръ отверстій — 0,02 m.

Слѣдовательно $L = 0{,}60$ m. и $D = 0{,}02$ m.

Пусть $D = 0{,}024$ m.; тогда получимъ:

$$p_2 - p_3 = p_3 \cdot 0{,}024 \cdot \frac{0{,}60}{0{,}024} = 0{,}6\, p_3,$$

отсюда

$$p_3 = p_2 \cdot \frac{1}{1{,}6} = P \cdot \frac{1}{14{,}8} \times \frac{1}{1{,}6} = P \cdot \frac{1}{23{,}68} .$$

Отсюда видно, что конечное давленіе составляетъ только $^1/_{24}$ начальнаго.

Чтобы уменьшить эту потерю, можно, увеличивая діаметръ воздухопровода, уменьшить его длину.

Предполагая, что длина воздухопровода равняется только 25 m., а $D = 1$ m., получимъ:

$$P - p_1 = \frac{p_1}{2} + 0{,}6\, p_1 ;$$

$$p_1 = P \cdot \frac{1}{2{,}1} ;$$

$$p_2 = P \cdot \frac{1}{2{,}1} \times \frac{1}{3{,}8} = P \cdot \frac{1}{7{,}98}$$

и окончательно:

$$p_3 = P \cdot \frac{1}{7{,}98} \times \frac{1}{1{,}6} = P \cdot \frac{1}{12{,}76} .$$

Слѣдовательно, даже при самыхъ благопріятныхъ условіяхъ начальное давленіе, какъ показываетъ расчетъ, должно въ 13 разъ превышать давленіе ванны.

Однако, практика удовлетворяется, если это отношеніе будетъ равняться 7. Въ самомъ дѣлѣ, вышеприведенныя формулы при высокихъ давленіяхъ даютъ, какъ это утверждаютъ авторы ихъ, слишкомъ повы-

шенные результаты. Laharpe приводитъ другую формулу, правильность которой подтверждаетъ и Arson; однако, и эта формула годится только при низкихъ давленіяхъ, такъ какъ при высокихъ—она тоже приводитъ къ очень повышеннымъ результатамъ.

Во всякомъ случаѣ, нашъ расчетъ ясно показываетъ громадную важность потери напора въ такой системѣ, какъ конверторъ; кромѣ того, изъ расчета видно, въ какихъ именно частяхъ системы нужно сдѣлать измѣненія для уменьшенія этой потери; указывая на вредное вліяніе, поворотовъ, наши разсужденія заставляютъ сдѣлать тотъ выводъ, что воздухопроводъ нужно дѣлать насколько возможно широкимъ и короткимъ, и что воздуходувную машину слѣдуетъ помѣщать, по возможности, ближе къ сталелитейной; что же касается той части воздухопровода, которая неподвижно соединена съ ретортой, то размѣры ея поперечнаго сѣченія ограничиваются, очевидно, ея вѣсомъ, въ виду того, что она участвуетъ во вращательномъ движеніи реторты; кромѣ того, потеря напора въ этой части воздухопровода происходитъ еще благодаря тремъ поворотамъ; *поэтому здѣсь именно должны быть примѣнены усовершенствованія.*

Припомнимъ то, что говоритъ Грюнеръ (въ Traité de Métallurgie) относительно воздухопроводовъ доменныхъ печей.

Указавъ наиболѣе подходящій для воздухопроводовъ матеріалъ и расположеніе соединеній, авторъ продолжаетъ:

„Было бы почти безполезно говорить о томъ, что съ точки зрѣнія тренія воздуха и въ видахъ экономіи матеріала круглое сѣченіе заслуживаетъ предпочтеніе.

Длину воздухопровода, во избѣжаніе потери напора, необходимо уменьшать до минимума; если же одинъ воздухопроводъ обслуживаетъ нѣсколько доменныхъ печей, то слѣдуетъ стремиться къ тому, чтобы всѣ онѣ получали дутье равнаго давленія, и чтобы разстояніе между воздуходувной машиной и отдѣльными печами было, по возможности, одинаковымъ.

Наконецъ, самымъ важнымъ вопросомъ является вопросъ относительно діаметра воздухопровода. Чѣмъ больше будетъ его сѣченіе при данномъ количествѣ дутья, тѣмъ меньше сопротивленіе придется преодолѣть движущемуся воздуху.

Размѣры сѣченія зависятъ до нѣкоторой степени отъ стоимости устройства воздухопровода, а въ извѣстной мѣрѣ и отъ просачиванія воздуха, которое усиливается съ увеличеніемъ діаметра соединяемыхъ частей; во всякомъ случаѣ, необходимо, чтобы сѣченіе воздухопровода превосходило сѣченіе нагнетательныхъ клапановъ. При проходѣ черезъ нихъ воздуха можно допускать скорости отъ 15 до 20 m., но это уже совершенно немыслимо въ воздухопроводѣ опредѣленной длины, благодаря происходящей при этомъ потерѣ напора.

Замѣтимъ еще, что нужно избѣгать исходящихъ угловъ и крутыхъ

измѣненій сѣченія, дабы не увеличить безполезно сопротивленія. Кромѣ того, необходимо, чтобы ко всѣмъ частямъ воздухопровода былъ легкій доступъ для обнаруженія и уничтоженія просачиванія. Если же для экономіи мѣста воздухопроводъ помѣщаютъ подъ почвой, то слѣдуетъ, по крайней мѣрѣ, устроить свободный доступъ къ туннелю. Укажемъ кстати на одно противорѣчіе, которое мы замѣтили въ работѣ Грюнера. Мы приводили выше таблицу, которую онъ составилъ для потерь напора, происходящихъ отъ тренія газа при прохожденіи по дымовымъ трубамъ и дымовымъ ходамъ. Нашъ расчетъ далъ тѣ же результаты.

Затѣмъ Грюнеръ касается вопроса о воздуходувныхъ машинахъ. Но при этомъ онъ опредѣляетъ не отношеніе $\frac{p}{P}$, а абсолютную потерю напора $P—p$. Опредѣляя потерю напора вслѣдствіе тренія въ главномъ воздухопроводѣ, онъ пренебрегаетъ вліяніемъ поворотовъ, т. е. опредѣляетъ только величину выраженія $\varphi \frac{L}{D}$, почему и результаты получаются совершенно иные.

Прослѣдимъ ходъ его расчета и отмѣтимъ ту ошибку, которую онъ въ немъ допускаетъ.

Вотъ, какъ онъ разсуждаетъ.

Потеря напора въ функціи скорости выразится

$$h - h' = 4\ n' \frac{L}{D}\ v'^{\,2},\ \text{гдѣ}$$

h и h'—давленія, измѣряемыя столбами воздуха одинаковой плотности.

v'—скорость истеченія, соотвѣтствующая напору h';

L и D—длина и діаметръ цилиндрическаго воздухопровода;

n'—коэффиціентъ, величина котораго болѣе или менѣе постоянна, по крайней мѣрѣ въ томъ случаѣ, когда при небольшомъ значеніи L давленіе дутья мало мѣняется.

На основаніи опытовъ d'Aubuisson'a можно опредѣлить n' при помощи выраженія $4\ n' . 2g = 0{,}0238$, которое представляетъ значеніе коэффиціента φ (см. выше стр. 51).

Отсюда

$$4\ n' = \frac{0{,}0238}{2\ g} = 0{,}0012$$

и слѣдовательно

$$h—h' = 0{,}0012 \frac{L}{D}\ v'^{\,2} \ldots \quad (11).$$

Припомнимъ, что скорость воздуха при выходѣ v' всегда немного больше средней скорости v въ воздухопроводѣ, но что разница будетъ тѣмъ менѣе, чѣмъ меньше сѣченіе воздухопровода.

Считая $v' = v$, значеніе которой предполагаемъ данной à priori, получимъ для потери напора $h—h'$ величину, настолько мало отличающуюся отъ значеній, принимаемыхъ на практикѣ, что обыкновенно пренебрегаютъ другими потерями напора, какъ, напримѣръ, потеря напора вслѣдствіе крутыхъ поворотовъ, быстрыхъ суженій и т. д.

Чтобы получить для потери напора другое выраженіе, которое не измѣнялось бы съ измѣненіемъ плотности воздуха, перейдемъ отъ величины $h—h'$, выраженной высотой столба воздуха, къ высотѣ ртутнаго манометра. Для этого достаточно $h—h'$ приравнять

$$\frac{\Delta}{\delta}\ (p—p'),$$

т. е.

$$h - h' = \frac{\Delta}{\delta}\ (p—p'),$$

гдѣ p и p'—высоты столбовъ ртути;

Δ—плотность ртути;

δ—плотность воздуха у выходного отверстія.

Преобразуемъ уравненіе (11)

$$p—p' = \frac{\delta}{\Delta} \times 0{,}0012\ \frac{L}{D}\ v'^{\,2} = \frac{0{,}0012}{13599}\ \delta\ \frac{L}{D}\ v'^{\,2},$$

выраженіе, которое показываетъ, что при одной и той же скорости потеря напора тѣмъ значительнѣе, чѣмъ сильнѣе сжатъ воздухъ. Необходимо, поэтому, дутью бессемеровскихъ аппаратовъ, давленіе котораго достигаетъ 1 5 at., придавать меньшія скорости, чѣмъ дутью доменныхъ печей, сжатіе котораго не превышаетъ $^1/_3$—$^1/_4$ at; скорость дутья механическихъ перфораторовъ, при прочихъ равныхъ условіяхъ, должна быть еще меньше. Наоборотъ, при нагрѣтомъ воздухѣ можно до извѣстной степени увеличивать скорость, но рискуя при этомъ чрезмѣрно увеличить сопротивленіе.

На нѣсколькихъ примѣрахъ опредѣлимъ теперь ту величину, до которой можетъ достигать потеря напора при данной скорости.

Положимъ, что имѣется воздуходувная машина доменной печи, дѣйствующей на коксѣ при холодномъ дутьѣ.

Принимаемъ атмосферное давленіе $= 0{,}75$ m., давленіе дутья $p =$ $= 0{,}20$ m. и температуру воздуха$=12^0$ C.

Имѣемъ:

$$\frac{\delta}{1{,}299} = \frac{0{,}75 + 0{,}20}{0{,}76} \times \frac{1}{1 + 12\alpha} = \frac{95}{76} \cdot \frac{1}{1{,}044};$$

откуда:

$$\delta = \frac{95}{76} \times \frac{1{,}299}{1{,}044} = 1{,}555\ k.$$

Положимъ, что скорость $v' = 10$ m., $L = 100$ m. и $D = 0{,}50$ m. Тогда получимъ

$$p = p' = 0{,}0012 \cdot \frac{1{,}555}{13599} \times \frac{100 \cdot 100}{0{,}50} = 0{,}0027 \text{ m.}$$

Такимъ образомъ при данныхъ условіяхъ потеря напора не достигаетъ и 3 mm.; но при скорости $v' = 20$ m. она будетъ равняться $4 \times 0{,}0027 = 0{,}0108$ m.

Таковы результаты расчета Грюнера. Но не трудно видѣть, что они не сходятся съ тѣми результатами, которые при тѣхъ же условіяхъ мы получили бы изъ вышеприведеннаго нами расчета.

Въ самомъ дѣлѣ, возьмемъ наибольшее значеніе $p - p' = 0{,}0108$ m.; опредѣляя отношеніе $\frac{p'}{p}$ въ предположеніи, что $p = 0{,}20$ m., а слѣдовательно $p' = 0{,}20 - 0{,}0108 = 0{,}1892$, мы получимъ:

$$\frac{p'}{p} = \frac{0{,}1892}{0{,}20} = 0{,}946.$$

Этотъ результатъ значительно отличается отъ того, который получается изъ вышеприведенной таблицы Грюнера при $L = 100$ m. и $D = 0{,}50$ m.:

$$\frac{h'}{h} = 0{,}173 \text{ [1]}.$$

Но отношеніе давленія не измѣняется въ зависимости отъ того, выражены ли они высотой столба воздуха или же ртути. Дѣйствительно:

$$h' = p' \frac{\triangle}{\delta}$$

и

$$h = p \frac{\triangle}{\delta}$$

откуда

$$\frac{h'}{h} = \frac{p'}{p}$$

Отсюда ясно, что Грюнеръ противорѣчитъ самому себѣ.

Мы думаемъ, что въ своемъ расчетѣ онъ допускаетъ ошибку, которая заключается въ фразѣ: „Положимъ, что скорость $v = 10$ m., $L = 100$ m. и $D = 0{,}50$ m".

Но, вѣдь, величина давленія p уже принята à priori; бы ло бы безполезно произвольно задаваться всѣми этими значеніями, если одни изъ нихъ

[1]) Для согласованія съ предыдущими обозначеніями мы придерживаемся въ таблицѣ буквъ p и P, хотя Грюнеръ употребляетъ h.

являются функціями другихъ; въ частности v' есть функція давленія, если не p, то, по крайней мѣрѣ, p', ибо $v'^2 = 2gh'$. Слѣдовательно, задаваясь v', тѣмъ самымъ опредѣляютъ и h' или p'; поэтому то значеніе $p - p' = 0{,}0027$, которое получается изъ расчета, можетъ сильно отличаться отъ величины, принятой à priori.

Пояснимъ это примѣромъ; при $v' = 10$ m.

$$10^2 = 2gh',$$

откуда

$$h' = \frac{100}{2g},$$

т. е. приблизительно 5 m.; но

$$h' = p' \frac{\Delta}{\delta} = p' \frac{13599}{1{,}555}$$

при прежнихъ условіяхъ температуры; отсюда

$$p' = h' \cdot \frac{1{,}555}{13599} = 5 \times \frac{1{,}555}{13599} = 0{,}00057 \text{ m.}$$

Такъ какъ предыдущій расчетъ далъ:

$$p - p' = 0{,}0027,$$

то

$$p = 0{,}00057 + 0{,}0027 = 0{,}00327 \text{ m.}$$

при данномъ начальномъ давленіи и при условіи, что дѣйствительная потеря напора составляетъ только 0,0027.

Поэтому отношеніе $\frac{p'}{p}$ будетъ равняться $\frac{0{,}00057}{0{,}00327}$ = приблизительно 0,170, что достаточно согласуется съ результатомъ, полученнымъ изъ таблицы.

Поперечное сѣченіе горловины.

Возвратимся къ изслѣдованію самой реторты и опредѣлимъ наиболѣе подходящее сѣченіе отверстія шлема или величину діаметра d этого отверстія (въ дѣйствительности оно представляетъ эллипсъ). Выше мы уже указывали, чѣмъ нужно руководствоваться въ данномъ вопросѣ.

Уравненіе расхода:

$$Q = KSv = KS\sqrt{2gp_4 \frac{\delta}{\delta'}},$$

обозначая черезъ p_4 давленіе (по манометру) газовъ при выходѣ изъ горловины. Но такъ какъ Q можно найти путемъ расчета, то приведенное

уравненіе при данной величинѣ p_4 даетъ возможность опредѣлить сѣченіе горловины S; наоборотъ, если дано S, то можно опредѣлить p_4.

Предпочтительнѣе задаваться величиной p_4, выбирая ее по возможности малой, такъ какъ стоимость производства находится въ прямой зависимости отъ давленія дутья и мало зависитъ отъ размѣровъ сѣченія S, которое оказываетъ вліяніе только на издержки по амортизаціи.

Предположимъ, поэтому, что $p_4 = 1$ mm. ртути. Мы уже нашли, что расходъ воздуха въ 1 минуту при температурѣ 0° С. и атмосферномъ давленіи 0,76 m. равняется 300 куб. м. Такъ какъ мы предположили, что $p_4 = 1$ mm., т. е. что давленіе въ горловинѣ только на 1 mm. превышаетъ атмосферное давленіе, то можно пренебрегать поправкой на давленіе и принимать во вниманіе только поправку на температуру.

Такимъ образомъ минутный расходъ воздуха:

$$Q_m = 300\ (1 + at).$$

Температура выходящихъ газовъ, по крайней мѣрѣ, равняется 1500° [1]), слѣдов., расходъ въ 1 минуту

$$Q_m = 300\ (1 + 0{,}004 \times 1500) = 2100 m^3,$$

а въ 1 секунду

$$Q_3 = 35 m^3.$$

При этомъ мы предполагаемъ, что газъ, выходящій изъ реторты, однороденъ по своему составу, хотя на самомъ дѣлѣ это есть смѣсь кислорода и азота. При этомъ же предположеніи ведется и расчетъ дымовыхъ трубъ.

Принимая во вниманіе размѣры и уголъ наклона шлема, можемъ считать, что коэффиціентъ K равенъ 0,93 или даже 1.

Плотность воздуха δ' при температурѣ 1500° С. и давленіи, мало отличающемся отъ атмосфернаго, равняется

$$\delta' = \frac{1{,}293}{1 + at} = \frac{1{,}293}{1 + 0{,}004 \times 1500} = 0{,}185\ gr.$$

на 1 литръ, или 0,185 kg. на 1 куб. метръ.

Подставляя найденныя значенія въ уравненіе расхода, получаемъ:

$$35 = S \sqrt{2g \,.\, 0{,}001 \times \frac{13596}{0{,}185}} = S \sqrt{1442} = S \,.\, 38.$$

[1]) Указываютъ, что въ конверторѣ Robert'a температура въ концѣ операціи достигаетъ 1600°

Отсюда

$$S = \frac{35}{38} = \text{приблиз. } 1m^2.$$

Но

$$S = \frac{\pi d^2}{4},$$

откуда

$$d^2 = \frac{4\,S}{\pi} = \frac{4}{3{,}14} = 1{,}27 \text{ m.}$$

и $d =$ приблиз. 1,13 m.

Это значеніе d мало отличается отъ величинъ, принимаемыхъ въ практикѣ; дѣйствительно, въ указанномъ выше примѣрѣ $d = 1{,}25$ m.

Скорость истеченія времени опредѣлится изъ формулы

$$Q = Sv = S\sqrt{1442},$$ т. е. равняется 38 m.

Для опредѣленія высоты шлема имѣемъ формулу (см. стр. 47).

$$h = y\left(1 - 0{,}866\,\frac{d}{D}\right).$$

Мы нашли, что $y = 1{,}73$ m., $d = 1{,}13$ m. и D — діаметръ реторты $=$ $= 2{,}64$ m.

По предыдущему принимаемъ, ради простоты,

$d = 1$ m., $D = 2$ m.; тогда:

$$h = 1{,}73\left(1 - 0{,}866\,.\,\frac{1}{2}\right) = 0{,}98,$$

круглымъ числомъ=1 m.

Въ указанномъ примѣрѣ:

$$h = 2{,}18 \text{ m.}$$

Но на практикѣ наклонъ откоса принимаютъ $> 30^0$. Такимъ образомъ при наклонѣ откоса въ 60^0
имѣемъ:

$$y = \frac{D}{2}\,tg\,75^0 = \frac{D}{2}\,.\,4;$$

при $D = 2$ m.

$$y = 4 \text{ и } h = 2{,}27 \text{ m.}$$

Чтобы покончить съ изслѣдованіемъ реторты, укажемъ на одно усовершенствованіе въ ея конструкціи—отъемное горло.

Это усовершенствованіе вызывается обиліемъ шлака въ томасовскомъ процессѣ, которое происходитъ вслѣдствіе прибавки извести. Если въ процессѣ Бессемера горловина конвертора засоряется, то для разрушенія загроможденія достаточно бываетъ нѣсколькихъ ударовъ лома; это средство не годится въ процессѣ Томаса; но при отъемномъ горлѣ для прочистки горловины достаточно одно горло замѣнить другимъ.

Такъ какъ горло конвертора легче тѣхъ его частей, на которыя оно опирается, то эта смѣна производится чрезвычайно быстро при помощи подвижной платформы, которая, обыкновенно, передвигается на всемъ протяженіи литейнаго двора.

Другое усовершенствованіе состоитъ въ томъ, что соединеніе горла съ ретортой дѣлаютъ частью по прямой линіи; слѣдовательно, горло цѣликомъ наклонено къ ретортѣ, какъ это дѣлали въ старыхъ конструкціяхъ; благодаря этому шлакъ не такъ сильно пристаетъ.

Остается еще коснуться вопроса относительно футеровки. Но этотъ вопросъ уже достаточно разбирался и мы считаемъ безполезнымъ его затрагивать. Кромѣ того, мы отсылаемъ читателя къ очень интереснымъ статьямъ M. P. Trasenter'a и M. Bresson'a, появившимся въ Revue universelle между 1880 и 1888 г. [1]). Очень подробно описывается способъ производства въ сталелитейной завода „Angleur“ въ сочиненіи Cyriaque Helson La sidérurgie en France et á l'étranger.

Сталелитейная должна имѣть спеціальную мастерскую для производства и ремонтированія ретортъ, а также сушила и печи для обжиганія днищъ и матеріала для футеровки—доломита.

Послѣдній обжигается въ печахъ въ родѣ известково-обжигательныхъ, но большей высоты—для полученія болѣе высокой температуры. Обожженный матеріалъ сортируется, измельчается и смѣшивается съ жидкой смолой при 150° С., количество которой составляетъ 12%. Чтобы лучше перемѣшать смѣсь, ее переминаютъ, и полученный матеріалъ идетъ на приготовленіе днищъ и футеровку стѣнъ, при чемъ и тѣ и другія въ настоящее время дѣлаются набивными. Затѣмъ слѣдуетъ обжиганіе, которое для днищъ ведутъ въ сушилахъ, а для футеровки стѣнъ при помощи сжиганія въ ретортѣ кокса, при чемъ для усиленія горѣнія примѣняютъ прерывистое дутье.

Воздуходувная машина.

Мы не будемъ изслѣдовать самой машины и укажемъ только тѣ требованія, которымъ должна удовлетворять воздуходувная машина конвертора. Для процесса Томаса воздуходувныя машины должны вообще имѣть большіе размѣры, такъ какъ вслѣдствіе быстраго хода плавки въ сравнительно ограниченное время требуется относительно большее количество воздуха. M. Bresson приводитъ въ примѣръ машину, у которой

[1]) См. M. Bresson (Revue universelle des mines, 3-e série, t. II (1888).

ходъ поршня—1,52 m., діаметръ парового и воздушнаго цилиндровъ соотвѣтственно—1,06 и 1,37 m. при 40 оборотахъ въ 1 мин.; впрочемъ, онъ упоминаетъ и другую машину, размѣры которой еще больше.

Исходя изъ того количества воздуха, которое воздуходувная машина должна доставить конвертору, можно слѣдующимъ образомъ разсчитать діаметръ ея цилиндра.

Возьмемъ цилиндровую воздуходувную машину. Отношеніе объема сжатаго воздуха къ объему, описываемому поршнемъ, равняется въ среднемъ 0,75.

Обозначимъ черезъ Q дѣйствительный объемъ воздуха при 0^0 С. и давленіи 0,76 m., который машина должна доставить въ 1 минуту. Мы уже знаемъ, что $Q = 300$ куб. м.

Не принимая во вниманіе отклоненія температуры атмосфернаго воздуха отъ 0^0 С., возьмемъ моментъ всасыванія, когда всасываемый воздухъ имѣетъ ту же температуру, что и наружный. Объемъ, описываемый цилиндрическимъ поршнемъ въ 1 минуту:

$$v = \frac{\pi D^2}{4} ln,$$

гдѣ

D—діаметръ поршня;

l—разстояніе, пройденное поршнемъ;

n—число ходовъ поршня въ 1 минуту.

Слѣдовательно, будемъ имѣть:

$$300 = 0{,}75 \cdot \frac{\pi D^2}{4} ln.$$

Для одноцилиндровой машины средняя скорость поршня заключается между 1 и 1,20 m. въ 1 секунду; при хорошихъ клапанахъ эти цифры можно увеличивать до $^1/_3$—$^1/_2$.

Величина пути поршня воздушнаго цилиндра въ общемъ равняется $^3/_4$—$^5/_4$ діаметра; пусть въ среднемъ $l = D$.

Для шарнирныхъ клапановъ число ударовъ колеблется отъ 12 до 30; полагая, что въ среднемъ $\frac{n}{2} = 20$, а слѣдовательно число ходовъ поршня $n = 40$, будемъ имѣть:

$$300 = 0{,}75 \frac{\pi D^3}{4} \cdot 40 = 23{,}6 \times D^3,$$

откуда

$$D^3 = \frac{300}{23{,}6} = \text{приблиз. } 12{,}5$$

и

$$D = 2{,}33 \text{ m.}$$

Принимаютъ и большія значенія діаметра; въ горизонтальной воздуходувной машинѣ типа Seraing діаметръ воздушнаго цилиндра равняется 3 m.

Сила машины.

Работа въ какомъ-нибудь сѣченіи выражается произведеніемъ давленія, существующаго въ этомъ сѣченіи, на скорость дутья, т. е. произведеніемъ Spv, а такъ какъ $Sv = Q$, то величина работы дутья въ килограммахъ

$$W = pQ$$

или, называя черезъ h_m высоту ртутнаго манометра:

$$W = 135596h \,.\, Q,$$

гдѣ Q выражаетъ въ куб. метрахъ объемъ воздуха въ 1 секунду при температурѣ t^0 и абсолютномъ давленіи $H + h$.

При дѣйствительномъ давленіи въ воздухопроводѣ въ 2 at. и температурѣ 30° C. расходъ воздуха въ 1 секунду равняется

$$Q_1 = \frac{300}{60} \cdot \frac{76}{0{,}76 + 1{,}52}(1 + a \,.\, 30) = \frac{101\ ^1)}{60} = 1{,}7 \text{ m.}^3.$$

Слѣдовательно, чтобы опредѣлить силу машины, достаточно подставить найденное значеніе въ вышеприведенное уравненіе работы:

$$W = 13596 \,.\, 1{,}52 \,.\, 1{,}7 = 35078 \text{ kgm.}$$

и въ HP

$$(HP)_1 = \frac{35078}{75} = 468.$$

Такъ какъ расходъ воздуха составляетъ только 0,75 объема, описываемаго поршнемъ, а работа $= pv$, гдѣ p—давленіе и v—объемъ, описываемый поршнемъ, то сила, которую должна имѣть машина, будетъ равняться

$$(HP) = \frac{468}{0{,}75} = 624.$$

Если начальное давленіе вмѣсто 2 at. составляетъ только $1^1/_2$ at., то сила машины равняется 468 лош. силамъ.

Положимъ, что работаетъ только одна реторта; діаметръ воздухопровода мы можемъ опредѣлить въ зависимости отъ величины расхода

[1]) 101—представляетъ минутный расходъ воздуха при температурѣ и давленіи воздухопровода.

воздуха и принятой скорости; послѣдняя въ общемъ равняется 20 m. для короткихъ воздухопроводовъ и 10 m. для воздухопроводовъ болѣе или менѣе значительной длины.

Пусть S—сѣченіе воздухопровода; тогда

$$\frac{\pi D^2}{4} = S = \frac{Q}{v}.$$

При указанныхъ выше давленіи и температурѣ и полагая $v = 10$ m., имѣемъ:

$$\frac{\pi D^2}{4} = \frac{1,7}{10} = 0,17,$$

откуда

$$D^2 = 0,2165$$

и

$$D = 0,46 \text{ m.} = \text{круглымъ числомъ } 0,50 \text{ m.}$$

Cyriaque Helson для расчета сѣченія воздухопровода (при холодномъ дутьѣ) даетъ слѣдующую формулу

$$f = \frac{v}{500} \text{ до } \frac{v}{600}.$$

При нѣсколькихъ воздухопроводахъ, главный изъ нихъ разсчитывается по формулѣ:

$$f = \frac{v}{700},$$

гдѣ f = сѣченіе воздухопровода и v = минутный объемъ всасываемаго воздуха.

Но очевидно, что и нашъ расчетъ даетъ тѣ же результаты:

$$S = \frac{101}{60 \times 10},$$

т. е.

$$\frac{v}{600}.$$

ГОРНОЕ ХОЗЯЙСТВО, СТАТИСТИКА, ИСТОРІЯ И САНИТАРНОЕ ДѢЛО

РАЗБОРЪ СОЧИНЕНІЯ D. LEVAT „L'INDUSTRIE AURIFÈRE“ И ОБЪЯСНЕНІЕ ПРИЧИНЪ МЕДЛЕННАГО РАЗВИТІЯ ЗОЛОТОГО ПРОМЫСЛА ВЪ РОССІИ.

Горнаго инженера К. А. Кулибина.

Въ минувшемъ 1905 году вышло въ свѣтъ обширное сочиненіе французскаго инженера Давида Лева (D. Levat) „L'Industrie aurifère“. Этотъ въ высшей степени интересный трудъ представляетъ собою полный обзоръ золотого промысла какъ съ технической его стороны, такъ и съ хозяйственной. Д. Лева сообщаетъ свѣдѣнія о всѣхъ новѣйшихъ процессахъ извлеченія золота, вошедшихъ въ употребленіе въ различныхъ странахъ, и употребляемыхъ для сего приборахъ, а вмѣстѣ съ тѣмъ также о стоимости различныхъ операцій производства и о финансовой организаціи золотопромышленныхъ предпріятій.

Лица, занимающіяся золотымъ промысломъ, найдутъ въ этомъ сочиненіи необходимыя указанія для болѣе выгодной постановки дѣла, соотвѣтственно предполагаемымъ къ разработкѣ мѣсторожденіямъ и характеру мѣстности.

Г. Лева не входитъ въ детальныя описанія устройствъ и приборовъ, но даетъ полную картину постановки дѣла при весьма различныхъ условіяхъ для разработки розсыпныхъ и рудныхъ мѣсторожденій золота.

Для большаго удобства я предполагаю разсмотрѣть послѣдовательно это сочиненіе г. Лева и въ заключеніе позволю себѣ сказать нѣсколько словъ относительно положенія нашей золотопромышленности и причинъ малой успѣшности ея развитія.

Въ введеніи своемъ, авторъ указываетъ развитіе и ростъ добычи золота въ разныхъ странахъ, при чемъ даетъ графическое изображеніе, въ которомъ поражаетъ быстрое повышеніе производительности въ послѣднее тридцатилѣтіе девятнадцатаго столѣтія, вслѣдствіе примѣненія химическаго извлеченія золота. Это развитіе не обнаруживается, однако, въ Россіи, гдѣ главная часть золота добывается изъ розсыпей.

Вмѣстѣ съ золотымъ промысломъ идетъ и колонизація дальнихъ странъ, и распространеніе въ нихъ цивилизаціи. Золотой промыселъ представляетъ собою единственное предпріятіе, которое можетъ быть ведено въ малодоступныхъ странахъ при полномъ, не рѣдко, отсутствіи дорогъ и вдали отъ населенныхъ мѣстностей; но съ развитіемъ его являются дороги, возникаютъ побочныя производства, увеличивается населеніе.

Передовой народъ въ этомъ отношеніи представляютъ англо-саксы. Піонеры этого племени создаютъ новыя колоніи, въ которыхъ воцаряются ихъ національные порядки. Прибывающіе затѣмъ новые поселенцы встрѣчаютъ здѣсь свои національные законы, обычаи, пищу и образъ жизни и увѣренность въ этомъ облегчаетъ переселенцамъ ихъ разлуку съ родиной.

Съ этой точки зрѣнія золотой промыселъ составляетъ для народа могущественный рычагъ къ расширенію владѣній и власти, что и объясняетъ предпочтительный интересъ къ этимъ предпріятіямъ со стороны правящихъ классовъ.

Этотъ взглядъ г. Лева глубоко справедливъ и имѣетъ значеніе громадной важности. Золотой промыселъ послужилъ къ колоніальному расширенію англо-саксовъ. Калифорнія въ серединѣ прошлаго столѣтія и затѣмъ Австралія, Канада, Трансвааль и Клондайкъ представляютъ классическіе примѣры, извѣстные всему міру.

Открытіе и разработка золота послужила къ быстрому развитію и процвѣтанію этихъ колоній.

Вмѣстѣ съ предпріимчивостью и энергіею къ розысканію новыхъ мѣсторожденій, англо-саксы шли впереди всѣхъ другихъ народовъ въ выработкѣ способовъ работы, въ техническихъ пріемахъ обработки и въ производствѣ необходимыхъ для того машинъ и приборовъ.

Прочіе народы Европы, какъ-то германцы и французы, идутъ за англичанами по ихъ слѣду, перенимая ихъ пріемы и пользуясь ихъ машинами, и только въ послѣднее время въ Германіи стали приготовлять необходимые для разработки мѣсторожденій золота приборы и машины на заводахъ Гумбольдтъ, близъ Кельна, Грюзонъ Круппа, близъ Дюссельдорфа.

Легкость финансовой организаціи золотопромышленныхъ компаній въ Англіи, не влекущая за собою большихъ расходовъ на нотаріальные акты, регистрацію, марки и другія пошлины, и отсутствіе большихъ формальностей при крайне малой стоимости акцій привлекаютъ къ нимъ громадные капиталы, въ составленіи которыхъ принимаютъ участіе люди, располагающіе самыми небольшими средствами.

До 1900 года англійскій законъ давалъ слишкомъ большую свободу при образованіи компаній, но съ 1900 года „Уставъ компаній“ (Companies Act) ввелъ въ англійскій законъ наибольшую часть гарантій, которыя могутъ и должны разумно требоваться, но онъ оставилъ свободу, которая

одна можетъ благопріятствовать иниціативѣ въ предпріятіяхъ, насколько это касается образованія акціонерныхъ компаній и выпуска въ свѣтъ ихъ акцій. Во Франціи образованіе компаній гораздо труднѣе. Г. Лева указываетъ на многіе недостатки французской системы, влекущіе за собою большія затраты капитала прежде, чѣмъ дѣло устроится, и потому французскіе капиталисты предпочитаютъ англійскую форму, несмотря на обязательство, чтобы правленіе находилось въ Лондонѣ.

Англійская система, очевидно, болѣе удобна для спекуляцій, чѣмъ французская, но, должно признать, что самое свойство золотопромышленности, легкость, съ которою реализируется металлъ, добываемый изъ рудъ, однимъ словомъ, быстрота появленія барышей, представляютъ могучихъ возбудителей, чтобы привлечь публику для помѣщенія своихъ капиталовъ въ предпріятія этого рода.

Во Франціи коммерческій духъ народа, въ высшей степени консервативный, удаляетъ отъ такихъ предпріятій огромное большинство мелкихъ и среднихъ капиталистовъ. „Только въ періоды ажіотажа“, говоритъ г. Лева, „повторяющіеся періодически черезъ восемь или десять лѣтъ, когда цѣны акцій, особенно плохихъ, фантастически раздуваются, наши мелкіе капиталисты, очарованные получаемыми вокругъ нихъ барышами, рѣшаются на помѣщеніе своихъ капиталовъ въ предпріятія этого рода, и тогда мы видимъ какъ всѣ цѣнныя бумаги, сохранявшіяся для цѣнной продажи, пускаются въ оборотъ и происходитъ неизбѣжный крахъ. Изъ тысячи владѣльцевъ этихъ акцій не найдется одного, который бы далъ себѣ раньше отчетъ о дѣйствительной стоимости бумаги, которую ему всучили; имѣлась въ виду только надежда быстрой реализаціи разницы, которая получится отъ перепродажи“.

„Эти повторяющіеся уроки опытности имѣли результатомъ, какъ мною было уже сказано, взглядъ на всѣ золотопромышленныя работы какъ на чистую игру и вселили отвращеніе къ нимъ въ серьезныхъ людяхъ“.

„Сочиненіе о золотой промышленности не можетъ ограничиться чисто технической стороной, изображающей въ логическомъ порядкѣ природу и свойства мѣсторожденій золота и способовъ употребляемыхъ для добычи и обработки ихъ. Такой трудъ не достигнетъ своей цѣли и не распространится среди большинства той публики, для которой онъ необходимъ. Дѣйствительно, недостаточно, чтобы онъ служилъ руководствомъ только для золотоискателей и инженеровъ, на обязанности которыхъ лежитъ изученіе мѣсторожденій золота и обстановка ихъ разработки, необходимо также, чтобы капиталисты и финансисты, желающіе изучить предпріятіе, нашли въ этомъ трудѣ элементы для оцѣнки, которая позволила бы имъ ихъ рискъ и помогла основаться на существенномъ достоинствѣ дѣла“.

Поэтому г. Лева ставитъ цѣлью своего сочиненія удовлетвореніе

этой потребности, желая оказать дѣйствительную услугу не только лицамъ, заинтересованнымъ этими свѣдѣніями, но также вообще публикѣ, которая тогда будетъ въ состояніи понять, что золотой промыселъ, помимо постороннихъ соображеній, такъ же выгоденъ и такъ же серьезенъ, какъ всякій другой горный промыселъ.

Въ концѣ введенія помѣщено описаніе общихъ свойствъ золота, сплавовъ его и соединенія золота съ хлоромъ и синеродомъ и затѣмъ способы опробованія золота сухимъ путемъ, квартованіе и купелляція.

Первая часть сочиненія посвящена извлеченію золота изъ его мѣсторожденій.

Въ общемъ обзорѣ мѣсторожденій золота, весьма краткомъ, г. Лева перечисляетъ коренныя мѣсторожденія и мѣсторожденія вторичнаго образованія. Къ первымъ онъ относитъ кварцевыя жилы и штоки, конгломераты или банкеты Трансвааля и коренныя золотосодержащія породы. Ко вторымъ онъ относитъ новые и древніе золотосодержащіе наносы и латеритъ. Подъ именемъ послѣдняго онъ разумѣетъ вывѣтрѣлости коренныхъ золотосодержащихъ породъ, измѣненныя дѣйствіемъ воздуха и воды.

ГЛАВА I.

Золотыя розсыпи.

Здѣсь авторъ описываетъ обыкновенный ходъ разработки розсыпныхъ мѣсторожденій въ англо-сакскихъ земляхъ. Въ первый періодъ, который онъ называетъ героическимъ, являются отдѣльные золотоискатели. Въ случаѣ удачныхъ поисковъ сейчасъ же начинается организація, распредѣленіе отводовъ и появляются магазины, трактиры и золотосплавочныя, затѣмъ учреждаются почтовыя конторы и банки и черезъ нѣкоторое время церкви и школы.

Въ этотъ первый періодъ промывальнымъ приборомъ служитъ преимущественно батея. Открытыя богатства привлекаютъ громадный наплывъ золотопромышленниковъ, и за героическимъ періодомъ слѣдуетъ періодъ раціональный.

Богатѣйшія части розсыпей уже вынуты и потому для промывки употребляются менѣе примитивные приборы. Перемываются многократно старые отвалы. При промывкѣ уже употребляютъ ртуть для улавливанія мелкаго золота. Въ этотъ періодъ намывается большая часть золота и получаются лучшія и болѣе вѣрныя прибыли. Въ этотъ періодъ уже не употребляется батея, но заботятся объ удешевленіи работъ и увеличеніи массы обработки. Такимъ образомъ былъ изобрѣтенъ гидравлическій способъ для разработки пліоценовыхъ розсыпей, расположенныхъ на скатахъ горъ, позволяющій дешево обрабатывать громадныя массы. Къ этой же категоріи улучшенныхъ способовъ относится и драгированіе, сильно распро-

страненное въ Новой Зеландіи, Соединенныхъ Штатахъ, Гвіанѣ и Центральной Африкѣ, однимъ словомъ, въ тѣхъ странахъ, гдѣ употребленіе гидравлическаго способа болѣе или менѣе запрещено, потому что онъ заиливаетъ рѣки и заноситъ плодородныя земли.

Способы разработки зависятъ отъ положенія розсыпей въ отношеніи горизонта текучей воды. Когда розсыпь лежитъ выше горизонта этихъ водъ, то легко можетъ быть примѣненъ гидравлическій способъ съ устройствомъ шлюзовъ. Мелкія розсыпи въ долинахъ разрабатываются съ устройствомъ отводныхъ руселъ и плотинъ, съ осушеніемъ площади или естественнымъ путемъ, или механическимъ отливомъ, или же можно добывать эти розсыпи драгами.

Промывка розсыпей производится большей частью водою, но въ нѣкоторыхъ совершенно безводныхъ мѣстностяхъ, какъ, напр., въ Западной Австраліи золото отдѣляется посредствомъ движенія воздуха.

Затѣмъ слѣдуетъ описаніе главныхъ золото-промывальныхъ приборовъ; батеи разныхъ національностей, роккера (зыбки), лонгтома, станковъ, шлюзовъ и пріемовъ, употребляемыхъ для промывки золота на этихъ приборахъ.

Вообще всѣ способы разработки розсыпей авторъ раздѣляетъ на два рода:

1) Способы, при которыхъ промывальныя устройства, какія бы они ни были (шлюзы, лонгтомы и т. п.), передвигаются вслѣдъ за забоемъ, при чемъ отбросы остаются на мѣстѣ по мѣрѣ передвиженія забоя. При этомъ нѣтъ подвозки песковъ, которые забрасываются прямо на промывальные приборы. Типъ этого способа передвиженія—шлюзы. Къ этому же роду относятся драги. Сюда же можно отнести экскаваторы, соединенные съ промывальными приборами, передвигающимися съ ними по рельсамъ.

2) Способы, въ которыхъ промывальные приборы остаются на одномъ мѣстѣ, а пески подвозятся. При этомъ приходится перевозить и отбросы. Сюда же относится гидравлическій способъ, гдѣ пески передвигаются отъ забоя струями воды, а отбросы уносятся въ овраги и рѣки.

Добыча золота растворенiемъ его въ самомъ грунтѣ и обработка дренированнаго раствора нигдѣ не удалась. Синеродистый калій, если и растворяетъ золото, то золотой растворъ снова разлагается органическими веществами и другими дѣятелями, и золото не остается въ растворѣ.

ГЛАВА II.

Поиски и опредѣленіе количества песковъ.

Въ этой главѣ авторъ описываетъ способы поисковъ и развѣдки розсыпей въ нѣкоторыхъ странахъ, организацію поисковыхъ и развѣдоч-

ныхъ партій и самые пріемы развѣдки, хотя послѣднее далеко не полно. Такъ, въ Сибири онъ вкратцѣ описываетъ развѣдку промораживаніемъ, но ни словомъ не упоминаетъ объ отливѣ воды изъ шурфовъ и крѣпленіи ихъ, гдѣ поисковыя и развѣдочныя работы производятся въ талomъ грунтѣ. Послѣ Сибири авторъ описываетъ поиски и развѣдку въ Гвіанѣ и на западномъ берегу Африки, по мѣстному способу безъ крѣпленія и ручнымъ буреніемъ, которое онъ самъ производилъ при помощи обыкновенныхъ приборовъ для буренія въ наносныхъ породахъ, различныхъ долотъ, сверлъ и желонокъ. Изъ приведеннаго имъ журнала буренія одной линіи видно, что самая глубокая скважина была проведена на глубину 3,70 метра.

Авторъ довольно подробно описываетъ расчистку изслѣдуемыхъ площадей отъ густыхъ тропическихъ зарослей. Большія деревья въ этой мѣстности не имѣютъ глубокихъ корней, но держатся на горизонтальныхъ ихъ развѣтвленіяхъ, составляющихъ цѣлую сѣть, при чемъ отъ паденія одного большого дерева падаютъ и многія другія.

Развѣдка производилась имъ поперечными линіями скважинъ на разстояніяхъ между линіями отъ 100 до 300 метровъ и между скважинами отъ 12 до 20 метровъ во всю ширину долины.

О развѣдочномъ буреніи въ Америкѣ упоминается вскользь, весьма кратко.

Буреніе для работъ драгами, описываемое имъ, производилось весьма примитивно. Четверо рабочихъ стоятъ чуть не по горло въ водѣ и бурятъ ручными бурами отъ 100 до 120 миллим. въ діаметрѣ и вытаскиваемый песокъ собираютъ въ батею, послѣ чего уминаютъ его, чтобы сдѣлать плотнѣе, опредѣляютъ кубическую мѣру въ литрахъ и промываютъ.

На основаніи данныхъ, полученныхъ отъ проведенія буровыхъ линій, дѣлается расчетъ площади и количества заключающагося въ ней золота.

ГЛАВА III.

Способы разработки золотоносныхъ розсыпей.

Авторъ располагаетъ описаніе способовъ въ порядкѣ принятой имъ классификаціи золотопромышленныхъ устройствъ.

Первый классъ. Розсыпь обрабатывается на мѣстѣ въ передвижномъ приборѣ и отбросы остаются на мѣстѣ выработки:

a) ручныя разработки съ подвижнымъ шлюзомъ;

b) золотопромывальныя драги;

c) экскаваторы съ завалкою выработки отбросами;

d) механическіе приборы Базена и Франсуа.

Второй классъ. Промывальное устройство неподвижное. Пески подвозятся и отбросы удаляются разными способами:

a) сибирскій способъ;
b) гидравлическій способъ
c) подземная разработка конгломератовъ
d) разработка мерзлыхъ розсыпей.

Слѣдуя этому порядку, авторъ начинаетъ съ описанія устройства обыкновенныхъ шлюзовъ, употребляемыхъ въ Гвіанѣ. Это простые шлюзы, до 32 метровъ длины, съ уклономъ отъ 8 до 12 градусовъ, передвигаемые по мѣрѣ удаленія забоя, при чемъ добываемые пески забрасываются лопатами на головную часть шлюза Дно шлюза почти на половину длины покрыто просто досками, при чемъ крупныя золотинки осѣдаютъ въ продольной щели, оставляемой между боковыми стѣнками шлюза и двойнымъ днемъ. Далѣе на днѣ шлюза, на небольшихъ подставкахъ, проложены продырявленные желѣзные листы, а въ концѣ шлюза положена чугунная рама съ сплошнымъ днемъ и небольшими поперечными ребрами, для удержанія мелкаго золота. Во время работы двѣ женщины слѣдятъ за промывкою и выбрасываютъ въ сторону большіе камни и комки глины. Послѣдняя собирается отдѣльно и при сполоскѣ размывается на головѣ шлюза.

Промывка очень несовершенная и г. Лева совѣтуетъ дѣлать слѣдующія измѣненія этого устройства:

„Сейчасъ же видно два главныхъ недостатка этого прибора: разбиваніе и размывъ глинистыхъ частей не можетъ совершиться за отсутствіемъ всякихъ пороговъ, рѣшётокъ или брусковъ на всемъ протяженіи отъ головы до чугунной рамы. Съ другой стороны, отдѣленіе крупныхъ галекъ производится ручной работой въ быстромъ и мутномъ потокѣ и потому несовершенно, отчего происходитъ, что много крупной гальки проходитъ вмѣстѣ съ мелкимъ пескомъ и при этихъ условіяхъ потеря мелкаго золота неизбѣжна. При томъ оба эти недостатка весьма легко устранить слѣдующимъ простымъ и дешевымъ способомъ:

1) Улучшеніе размыва. Слѣдуетъ положить на всемъ протяженіи шлюза до чугунной рамы рядъ желѣзныхъ рѣшётокъ, служащихъ для разбивки комковъ, что онѣ исполнятъ гораздо лучше, чѣмъ гладкія доски. 2) Автоматическое отдѣленіе крупной гальки. На концѣ шлюза, вмѣсто чугунной рамы, поставить раздѣлитель, состоящій изъ грохота съ двойнымъ скатомъ, образуемымъ желѣзными полосами съ промежутками отъ 10 до 15 миллим., которыя пропустятъ мелочь, заключающую въ себѣ еще золото, и отбросятъ крупныя гальки направо и налѣво отъ шлюза. Если поставить тутъ рабочаго, то ему будетъ легко лопатою отбрасывать крупную гальку, отдѣленную такимъ автоматическимъ способомъ, отъ мелкихъ частей розсыпи. За этимъ грохотомъ мелочь пойдетъ во вторую часть шлюза, уклонъ которой значительно уменьшенъ“.

Я нарочно сдѣлалъ эту выписку изъ книги цѣликомъ. Г. Лева предлагаетъ сдѣлать измѣненіе въ устройствѣ шлюзовъ, не упоминая о

томъ, что совѣтъ его заимствованъ всецѣло отъ русскихъ золотопромышленниковъ.

Первый шлюзъ такого рода, для промывки 50 куб. саженъ въ одну смѣну, былъ устроенъ мною на Верхне-Міасской дистанціи Міасскихъ золотыхъ пріисковъ въ 1880 году и устройство подобныхъ шлюзовъ распространилось въ Сибири. Эти шлюзы, носящіе названіе кулибинокъ, устроены въ главныхъ чертахъ именно такъ, какъ это совѣтуетъ г. Лева.

Начиная отъ головы, дно главнаго шлюза кулибинки покрыто желѣзными рѣшётками для размыва леска и улавливанія золота. Затѣмъ, по длинѣ главнаго шлюза сдѣланы черезъ нѣкоторыя разстоянія небольшіе прорѣзы во всю ширину шлюза, покрытые сквозными рѣшётками, черезъ которыя отмывшіяся отъ глины мелкія части розсыпи выносятся на боковой паралельный шлюзъ съ меньшимъ уклономъ, дно котораго уложено деревянными рѣшётками для улавливанія золота.

Крупная галька, продолжая катиться съ водою по желѣзнымъ рѣшёткамъ, постепенно размывается и выдѣляетъ мелкій песокъ на помянутый второй шлюзъ. Въ концѣ главнаго шлюза ставится круто наклоненный грохотъ, подъ которымъ заворачивается шлюзъ съ мелкою галькою. Крупная галька падаетъ съ грохота въ люкъ и отвозится въ отвалъ, а провалившаяся мелочь, пройдя еще нѣкоторое разстояніе по второму шлюзу и оставя свое золото въ рѣшёткахъ этого шлюза, наконецъ, поступаетъ въ устройство для уборки эфеля.

За описаніемъ шлюзовъ слѣдуетъ описаніе организаціи работъ при употребленіи переносныхъ шлюзовъ. Подготовительныя работы состоятъ въ устройствѣ плотинъ, проводѣ воды для промывки, въ отводѣ руслъ и въ съемкѣ торфовъ, которые сваливаются прямо въ выработку. Отливъ воды, если нѣтъ естественнаго дренажа, производится насосами, четками и другими устройствами.

Добываемые пески завалпваются прямо на голову шлюза.

При промывкѣ употребляется ртуть, которая иногда, впрочемъ, прибавляется только при сполоскѣ.

Китайскія работы въ Кореѣ производятся иногда забоемъ, а еще чаще ямами, въ родѣ нашихъ старательскихъ съ промывкою на лонгтомѣ.

Въ Бухарѣ разработка розсыпей производится или открытыми работами, или же подземными. Въ послѣднемъ случаѣ къ пласту подходятъ штольною, называемою „мура“. Эти штольны ведутся иногда на цѣлую версту и переходятъ по наслѣдству отъ отцевъ къ дѣтямъ.

Какъ штольны, такъ и выработки не крѣпятся и потому часто бываютъ несчастные случаи. Пески поднимаются по наклоннымъ шахтамъ и выносятся подростками въ корзинахъ.

Очень часто, за невозможностью углубиться ниже горизонта муры, бухарцы ведутъ разработку только верхняго пласта, а нижній, очень богатый, остается невыработаннымъ.

Промываютъ сперва на шлюзѣ съ небольшимъ паденіемъ и оканчиваютъ на ручномъ станкѣ, покрытомъ бараньей шкурой или войлокомъ.

Открытыя работы авторъ наблюдалъ въ долинахъ Тальбара, Табидара, Оби-Санги, Кергау и др., а подземныя въ Шугно (Сафетъ-Дарья) и въ Тальбарѣ.

По словамъ г. Лева, работа съ передвижными шлюзами примѣняется въ особенности на отдѣльныхъ пріискахъ мелкихъ золотопромышленниковъ. Это нисколько, по его мнѣнію, не доказываетъ, что работы такого рода не достойны вниманія и устарѣлыя, такъ какъ имѣется много такихъ розсыпей, для которыхъ онѣ представляютъ наиболѣе практическій и экономный способъ. Многочисленные сибирскіе старатели представляютъ тому безспорныя доказательства.

Описаніе разработки розсыпей драгами какъ въ руслахъ рѣкъ, такъ и въ долинахъ г. Лева начинаетъ съ самаго простѣйшаго типа ручныхъ драгъ, которыя онъ видѣлъ въ Бухарѣ и въ Сибири, и затѣмъ переходитъ къ описанію новѣйшихъ драгъ его собственной системы.

Г. Лева не входитъ въ детальное описаніе всѣхъ частей драги, но въ болѣе общихъ чертахъ описываетъ устройство понтоновъ, черпаковъ, золото-промывальныхъ приборовъ, элеваторовъ для подъема и удаленія эфеля, способовъ укрѣпленія драги на мѣстѣ и ея передвиженія, снабженіе водою для промывки, размѣщеніе котловъ, когда драга приводится въ дѣйствіе паровыми машинами, и выясняетъ выгоды примѣненія электричества къ драгированію. Затѣмъ онъ приводитъ нѣсколько примѣровъ стоимости работы драгами въ Америкѣ и въ Новой Зеландіи.

Затѣмъ г. Лева описываетъ употребленіе экскаваторовъ съ удаленіемъ отбросовъ въ выработку. Въ этой части своего труда онъ разсматриваетъ работу экскаваторами въ томъ случаѣ, когда добывающій приборъ передвигается вслѣдъ за забоемъ вмѣстѣ съ промывательнымъ приборомъ. Онъ отмѣчаетъ два типа экскаваторовъ—съ одной лопатой и съ многими черпаками. Первый типъ онъ считаетъ болѣе удобнымъ, когда экскаваторъ и промывальный приборъ находятся на почвѣ выработка, а второй, когда оба эти прибора помѣщаются на поверхности разрабатываемой площади и работа производится съ углубленіемъ добычи внизъ. Большое удобство для работы многочерпачными драгами представляетъ, по его мнѣнію, устройство составныхъ рамъ, въ которыхъ двигаются черпаки. Такія рамы приготовляются въ Любекѣ Обществомъ „Maschinenbau Actiengesellschaft“. Это устройство имѣетъ тѣ преимущества, что даетъ возможность работать горизонтальными слоями и позволяетъ устанавливать экскаваторъ нѣсколько далѣе отъ борта разрѣза, чѣмъ при одной цѣльной рамѣ. При этомъ устройствѣ можно снимать отдѣльно торфъ и, не подвергая его промывкѣ, удалять при помощи конвейера въ выработку, а затѣмъ отдѣльно добывать золотосодержащій пластъ. Приведенныя авторомъ данныя относительно стоимости работы показываютъ, что добыча кубическаго

метра розсыпи обходится почти въ ту же цѣну, какъ и драгами. При обработкѣ 50 куб. метровъ въ часъ, одинъ кубическій метръ обходится въ 30 сантимовъ, а считая нѣкоторыя остановки и поправки, слѣдуетъ разсчитывать 50 сантимовъ за одинъ куб. метръ, около 15 коп. за 100 пуд.

Этотъ отдѣлъ передвижныхъ промывальныхъ устройствъ г. Лева заканчиваетъ описаніемъ извѣстнаго амальгаматора Базена, совершенно не пригоднаго, по моему мнѣнію, для промывки золотосодержащихъ песковъ и промывальнаго станка Феликса Франца, который, несмотря на похвальный отзывъ о немъ г. Лева, врядъ ли найдетъ для себя обширное примѣненіе и можетъ быть пригоденъ лишь въ частныхъ случаяхъ для легко промывающихся и не каменистыхъ розсыпей.

Послѣ описанія разработки золотоносныхъ розсыпей при помощи передвижныхъ приборовъ промывки, авторъ переходитъ къ описанію второго класса промывальныхъ устройствъ, постоянныхъ, т. е. устанавливаемыхъ на одномъ мѣстѣ, съ доставкою къ нимъ песковъ и удаленіемъ отбросовъ промывки различными способами.

Этотъ отдѣлъ начинается съ сибирскаго способа разработки золотоносныхъ розсыпей.

Прежде, чѣмъ приступить къ описанію самаго способа разработки, авторъ предпосылаетъ нѣсколько словъ о финансовой организаціи золотопромышленныхъ компаній, обыкновенно принятой въ Сибири, и находитъ въ этой организаціи одну изъ главныхъ причинъ отсталости нашей золотой промышленности.

Большая часть нашихъ золотопромышленныхъ компаній составляется въ формѣ Товариществъ на вѣрѣ, съ директоромъ распорядителемъ во главѣ. Опредѣленнаго капитала Товарищества нѣтъ, а только оборотный капиталъ на расходы операціи, который также не опредѣленъ. Дѣла ведутся послѣдовательными ассигнованіями на каждую операцію. Составляется смѣта, которую распорядитель представляетъ на утвержденіе компаніоновъ и каждый компаніонъ обязуется вносить свою долю въ опредѣленные сроки. Въ дѣйствительности роль компаніоновъ затѣмъ чисто пассивная, контроль съ ихъ стороны весьма затруднителенъ и почти невозможенъ, ихъ роль ограничивается просто ролью вкладчиковъ.

Расходы состоятъ большею частью въ заготовкѣ припасовъ для людей и для лошадей и въ перевозкѣ ихъ на пріиски.

При громадныхъ разстояніяхъ пріисковъ отъ жилыхъ мѣстъ, часто приходится дѣлать заготовки за цѣлый годъ впередъ. На мѣстныя средства нельзя разсчитывать и въ наймѣ рабочихъ, которыхъ надо доставлять на мѣсто работъ. Такимъ образомъ прежде, чѣмъ приступить къ операціи, приходится затрачивать нерѣдко по нѣсколько сотъ тысячъ рублей для одного пріиска. Время для операцій, т. е. производства добычи золота, по климатическимъ условіямъ, весьма кратко и надо лихорадочно

спѣшить безостановочно работами, чтобы до первыхъ заморозковъ имѣть возможность дать рабочимъ средства выбраться изъ далекой тайги.

Слѣдствія этой организаціи компаніи весьма печальны. Авторъ резюмируетъ ихъ слѣдующими словами:

„Во первыхъ, необходимость, настоятельная и абсолютная, сбора компаніонами ежегодно авансовыхъ взносовъ представляетъ большое препятствіе всякому прогрессу, всякому усовершенствованію въ способахъ добычи и промывки песковъ. Каждое улучшеніе требуетъ опытовъ, изслѣдованія, опредѣленнаго недвижимаго капитала (du capital immobilisé) и въ особенности времени, которое можетъ отразиться уменьшеніемъ кубической выработки, страшно вредной для операціи. Этого избѣгаютъ, придерживаясь старыхъ испытанныхъ способовъ, которые давали доходъ и веденіе которыхъ можно поручить служащимъ нетребовательнымъ и плохо оплачиваемымъ, съ ограниченными свѣдѣніями, руководящимися рутинной практикой. Вотъ причины—почему лица, заинтересованныя въ сибирскихъ золотопромышленныхъ дѣлахъ, за весьма рѣдкими исключеніями, предпочитаютъ держаться старыхъ способовъ, пока крайнія обстоятельства не заставятъ ихъ измѣнить свой образъ дѣйствія.

„Самый способъ отдѣльныхъ независимыхъ операцій исключаетъ всякую идею иммобилизаціи, требующей нѣкоторое количество вкладовъ долженствующихъ быть внесенными и погашаемыми. Въ дѣйствительности на большинствѣ пріисковъ нѣтъ другихъ промывальныхъ устройствъ, кромѣ деревянныхъ, и другаго подвижного состава, кромѣ таратаекъ. Сибирскій промышленникъ ищетъ прежде всего богатыя розсыпи съ крупнымъ золотомъ, хотя бы онѣ находились въ недоступныхъ мѣстахъ, лишь бы онѣ давали доходъ при обычныхъ способахъ работъ, выдерживая высокую стоимость припасовъ, перевозки и общихъ расходовъ; онъ врагъ идеямъ улучшенныхъ способовъ, уменьшающихъ стоимость работы и позволяющихъ разрабатывать болѣе бѣдные пріиски, приносящихъ умѣренные, но болѣе вѣрные доходы, посредствомъ усовершенствованій, требующихъ хотя бы временной иммобилизаціи капитала“.

Эти причины, по мнѣнію автора, ведутъ къ тому, что розсыпи вырабатываются хищнически. Золотопромышленники берутъ только среднюю, богатую струю розсыпи, предоставляя борта, въ которыхъ заключается не менѣе половины всего запаса золота, находившагося въ розсыпи, работамъ подрядчиковъ и старателей, которые, получая отъ 2 р. 50 к. до 3 р. за золотникъ золота, выхватываютъ что возможно, заваливая бо́льшую часть оставшейся розсыпи.

Переходя затѣмъ къ описанію золотопромывальныхъ устройствъ и способовъ работы, г. Лева представляетъ описаніе шлюзовъ на рѣчкахъ Волчанкѣ и Черной, Богословскаго округа, и золотопромывальныхъ бочекъ и чашъ на Уралѣ. Въ этомъ описаніи, съ поясните́льными чертежами, представлены типы чашъ съ лапами самаго стариннаго устрой-

ства, врядъ ли гдѣ-либо нынѣ устраиваемыхъ, и двухъярусныхъ чашъ съ пестами.

Изъ Сибирскихъ пріисковъ г. Лева приводитъ описаніе шлюзовъ на рѣкѣ Джалонъ, Амурской системы, съ доставкою песковъ и отвозкою эфелей лошадьми въ таратайкахъ и съ подъемомъ эфелей въ выгрузные люки помощью норій. Затѣмъ приводятся примѣры доставки песковъ на золотопромывальные приборы и эфелей на отвалы въ вагонахъ по переноснымъ желѣзнымъ дорогамъ, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ локомотивами, а въ другихъ при помощи безконечныхъ канатовъ. Изъ Забайкальской области приводится описаніе промывки золота на одномъ пріискѣ въ чашѣ, а на другомъ въ бочкѣ, причемъ г. Лева относится съ нѣкоторою похвалою къ улавливающимъ золото устройствамъ, употребляемымъ въ Сибири, хотя на основаніи сдѣланнаго имъ лично опыта находитъ, что употребленіе ртути еще значительно сократило бы сносъ. Г. Лева пропустилъ шламовую воду, идущую съ промывальной машины, въ холщевый мѣшокъ, и собранный имъ илъ былъ впослѣдствіи опробованъ въ Парижѣ. Анализъ ила указалъ, что въ немъ содержится еще 5,9 доли золота въ 100 пудахъ, а такую потерю онъ считаетъ достойною устраненія.

Я считаю, со своей стороны, что опытъ г. Лева очень неудаченъ и что онъ, вѣроятно, былъ сдѣланъ на пріискѣ съ крупнымъ золотомъ, такъ какъ результатъ опыта неимовѣрно ничтоженъ. Въ большинствѣ случаевъ въ илахъ розсыпей содержится гораздо большее количество плавучаго золота, неуловимаго даже ртутью, сравнительно съ полученнымъ г. Лева при его опытѣ. Чтобы поймать это золото, надо пропускать всю мутную воду черезъ слой ртути, какъ это было мною испытано еще въ 1864 г. на пріискахъ Енисейскаго округа.

Содержаніе 5,9 доли золота въ 100 пуд. высушеннаго ила составитъ ничтожный процентъ во всей массѣ промываемыхъ песковъ, и я не сомнѣваюсь, что на большинствѣ пріисковъ потеря плавучаго золота гораздо болѣе. Впрочемъ, о сравнительной чистотѣ промывки на разныхъ устройствахъ, употребляемыхъ въ различныхъ странахъ, я позволю себѣ сказать нѣсколько словъ по окончаніи разсмотрѣнія труда г. Лева.

Работу при помощи экскаватора г. Лева наблюдалъ на Маломальскомъ пріискѣ. Онъ находитъ, что типъ экскаватора выбранъ слишкомъ тяжелый, но главная невыгода состоитъ въ сочетаніи работы экскаватора съ отвозомъ добытой породы таратайками, что сильно задерживаетъ работу экскаватора и требуетъ задолженія лишнихъ рабочихъ.

Г. Лева находитъ, что работа драгами, въ большинствѣ случаевъ, выгоднѣе работы экскаваторами. Экскаваторы можно употреблять, когда разрабатываются старые пріиски, гдѣ имѣются высокіе отвалы эфелей старой промывки; но и въ этомъ случаѣ слѣдуетъ для нагрузки добытыхъ песковъ примѣнять вагоны съ механическою тягою, или, еще лучше,

соединять экскаваторы съ промывными устройствами и удаленіемъ отбросовъ, какъ это было сказано выше.

Послѣ описанія работы экскаваторомъ, авторъ переходитъ къ описанію устройства на Дождливомъ пріискѣ въ Верхней Зеѣ, гдѣ установлены шлюзы (кулибинки) съ выпускомъ мелкой гальки на боковой шлюзъ, и совершенно справидливо находитъ, что на этомъ пріискѣ употребляется недостаточно воды, отчего задерживается движеніе крупной гальки на главномъ шлюзѣ и приходится употреблять рабочихъ, чтобы не было застоя на шлюзахъ.

Послѣ описанія работы на Сибирскихъ постоянныхъ машинахъ, г. Лева переходитъ къ описанію гидравлическаго способа въ томъ видѣ, какъ онъ примѣняется въ Америкѣ и Австраліи къ разработкѣ древнихъ пліоценовыхъ розсыпей, залегающихъ на склонахъ горъ.

Начавъ съ исторіи этого способа, онъ послѣдовательно описываетъ устройство плотинъ, водопроводныхъ каналовъ и сплотокъ, желѣзныхъ трубъ, способъ измѣренія воды, пріемныхъ резервуаровъ, носовокъ разныхъ системъ, золотопромывальныхъ шлюзовъ и удаленіе отбросовъ. Потомъ онъ переходитъ къ описанію самаго способа работы и ея стоимости. Признавая большую производительность работы этимъ способомъ и ея дешевизну, онъ говоритъ о потеряхъ золота при этой системѣ слѣдующее: „Несмотря на дешевизну, которую можно видѣть изъ вышеприведенныхъ данныхъ, нельзя сказать, чтобы гидравлическимъ способомъ достигался предѣлъ возможнаго прогресса извлеченія драгоцѣннаго металла. Вообще нынѣ принято, что этимъ способомъ улавливаютъ 33 проц. всего золота, содержащагося въ залежи. Такимъ образомъ, разсматривая предметъ только съ точки зрѣнія обработки, можно ужаснуться при подсчетѣ дѣйствительныхъ потерь золота, уносимаго съ отбросами, потому что отбросы эти содержатъ въ дѣйствительности цѣнность въ два раза большую противъ получаемой въ видѣ слитковъ. Но американскій промышленникъ, съ практическимъ умомъ своей расы, отвѣчаетъ, что, извлекая даже одну треть изъ богатства песковъ, онъ получаетъ большія выгоды, тогда какъ если бы онъ попробовалъ усложнить свой способъ, чтобы извлечь часть золота изъ другихъ двухъ третей, то получилъ-бы менѣе выгоды въ теченіе того же времени, поэтому онъ принимаетъ за аксіому, что лучше обрабатывать большія массы съ большими потерями золота, чѣмъ обрабатывать малыя съ малой потерей драгоцѣннаго металла“.

Послѣ разсмотрѣнія гидравлическаго способа въ томъ видѣ, какъ онъ примѣняется при обыкновенныхъ способахъ работы, авторъ приводитъ описаніе гидравлическихъ элеваторовъ, примѣняемыхъ въ томъ случаѣ, когда встрѣчается препятствіе къ удаленію отбросовъ. Вообще при гидравлическомъ способѣ, при обработкѣ получается громадное количество отбросовъ, которые заносятъ плодородныя земли и заиливаютъ судоходныя рѣки. Вслѣдствіе жалобъ земледѣльцевъ и торговыхъ людей пра-

вительство Соединенныхъ Штатовъ издало законъ, которымъ гидравлическій способъ допускается лишь съ условіемъ не наносить вреда земледѣлію и не засорятъ рѣкъ. Этотъ законъ имѣлъ слѣдствіемъ значительное сокращеніе гидравлической разработки и былъ одною изъ причинъ изобрѣтенія гидравлическихъ элеваторовъ.

Въ слѣдующемъ затѣмъ отдѣлѣ г. Лева приводитъ описаніе способовъ разработки золотоносныхъ пластовъ подземными работами. Такъ какъ нѣкоторыя древнія розсыпи покрыты очень толстыми наносами и даже прикрыты толщами лавы, то обработка всей массы залежей дѣлается уже невыгодною и добычу пласта производятъ ортовыми работами, подходя къ пласту штольнами и шахтами.

Авторъ подробно разсматриваетъ производство развѣдки такихъ мѣсторожденій, подготовительныхъ работъ и самыя работы добычи.

Относительно богатства песковъ, разрабатываемыхъ подземными работами въ Америкѣ, авторъ сообщаетъ слѣдующія данныя:

Приведя примѣръ баснословнаго содержанія золота, гдѣ съ одного воза (около 40 пудовъ) песковъ получалось золота на 50.000 франк., онъ сообщаетъ, что на рудникѣ Bald mountain, въ Калифорніи, который можетъ считаться среднимъ типомъ этого рода рудниковъ и который разрабатывался послѣдовательно съ 1872 года, на протяженіи 1.150 метровъ по длинѣ выработаннаго древняго русла, среднее полученіе золота съ одного погоннаго метра выработки составляло 8.120 франковъ, что составляетъ 9,20 фр. съ тонны песка. Вообще же американскіе промышленники считаютъ предѣломъ содержанія золота въ пескѣ, при работѣ этого рода, одинъ долларъ съ кубическаго ярда добытаго песка, что соотвѣтствуетъ почти 41 долѣ со 100 пудовъ.

Послѣ этого, г. Лева переходитъ къ описанію работъ въ мерзлыхъ пескахъ. Разсмотрѣвъ свойства такого рода мѣсторожденій и зависимость ихъ отъ климатическихъ условій страны, онъ приводитъ описаніе развѣдки и разработки этихъ мѣсторожденій въ Сибири и въ Британской Колумбіи, по р. Юкону. Онъ находитъ способъ оттаиванія мерзлыхъ песковъ дровами и углемъ, употребляемый въ Сибири, неудобнымъ и непрактичнымъ и противопоставляетъ ему оттаиваніе мерзлыхъ залежей помощью пара, практикуемое въ Британской Колумбіи.

Г. Лева описываетъ историческій ходъ развитія золотого промысла по р. Юкону и тѣ трудности, съ которыми приходилось бороться піонерамъ золотопромышленности въ этой негостепріимной странѣ, когда не было еще дорогъ и стоимость жизни и работъ была необычайно велика. Какъ примѣръ достаточно привести, что стоимость перевозки на разстояніи 60 километровъ отъ Даусона доходила до 5 франковъ за половину килограмма ($1^1/_4$ фунтъ).

Колоніальное правительство, удостовѣрившись въ серьезности открытій, скорѣ приступило къ устройству дорогъ.

Первыя открытія золота были сдѣланы по ключу, впадающему въ р. Юконъ, въ 1886 году. Въ концѣ 1896 года было найдено золото по р. Клондайку, куда кинулось сразу много промышленниковъ, при чемъ многіе погибли отъ холода и недостатка припасовъ. Въ 1899 году тамъ уже было 40.000 человѣкъ, расположившихся лагеремъ по р. Юкону, при устьѣ р. Клондайка, гдѣ нынѣ находится городъ Даусонъ.

Послѣ посѣщенія мѣстности Генералъ-Губернаторомъ провинціи, лордомъ Минто, федеральное правительство открыло спеціальный кредитъ на проведеніе дорогъ, которыя въ 1902 году уже были проведены на 1.143 километра и обошлись въ 4.405.000 франковъ.

Стоимость перевозки въ настоящее время обходится отъ 5 до 10 сантимовъ за половину килограмма, и многіе пріиски, которые нельзя было работать, получили жизнь.

Разработка мерзлыхъ розсыпей въ этой мѣстности, при подземныхъ работахъ, производится помощью пара и горячей воды, какъ это довольно подробно изложено въ разсматриваемомъ трудѣ, нагорныя же розсыпи прямо подвергаются дѣйствію гидравлической струи, которая легко размываетъ мерзлый песокъ. Нѣкоторыя розсыпи разрабатываются здѣсь въ послѣднее время и драгами.

Вообще этотъ отдѣлъ сообщаетъ много интереснаго и новаго.

Главу о разработкѣ розсыпей г. Лева заканчиваетъ нѣкоторыми свѣдѣніями о горныхъ узаконеніяхъ Британской Колумбіи.

Я считаю полезнымъ привести эти свѣдѣнія цѣликомъ.

I. *Сертификатъ свободнаго горнопромышленника.* Всякое лицо свыше 18 лѣтняго возраста и всякая компанія съ общественнымъ капиталомъ могутъ получить сертификатъ свободнаго горнопромышленника, уплачивая слѣдующія пошлины: одинъ горнопромышленникъ уплачиваетъ 5 долларовъ въ годъ; одна компанія съ общественнымъ капиталомъ не болѣе 100.000 долларовъ— 50 долларовъ и съ капиталомъ свыше 100.000 долл.— 100 долл. въ годъ.

Срокъ сертификата истекаетъ въ полночь 31-го мая каждаго года. Сертификаты можно получать во всякое время, уплачивая пропорціонально оставшемуся сроку.

Обладатели сертификатовъ имѣютъ право производить изысканія на всѣхъ казенныхъ земляхъ или на земляхъ, за которыми казна сохранила это право.

Но одинъ свободный горнопромышленникъ не можетъ получить болѣе одного отвода на одномъ и томъ же рудномъ пластѣ или на одной рудной жилѣ, иначе какъ покупкою. Въ отношеніи розсыпей, одинъ горнопромышленникъ не можетъ получить болѣе одного отвода по одной рѣчкѣ, логу или увалу и не болѣе двухъ въ одной и той же мѣстности, изъ которыхъ одинъ будетъ по рѣчкѣ.

Если горнопромышленникъ пропуститъ истеченіе срока своего серти-

фиката, его отводъ поступаетъ въ казну, если это не купленная концессія. Во всякомъ случаѣ, если есть другіе горнопромышленники, принимающіе участіе во владѣніи отводомъ, то право его переходитъ къ товариществу, по расчету интересовъ каждаго члена.

Акціонеры горнопромышленной компаніи, составляющіе корпорацію, не обязаны каждый имѣть отдѣльный сертификатъ.

II. *Отводы руднаго золота.* Всякій свободный горнопромышленникъ имѣетъ право просить отводы рудныхъ мѣсторожденій золота.

Всякій, нашедшій мѣсторожденіе этого рода, можетъ обозначить отводъ въ 1.500 фут. на 1.500 фут., поставивъ законные знаки на обоихъ концахъ заявленнаго пространства. На каждомъ знакѣ должно быть означено названіе отвода, имя открывателя и число футовъ съ каждой стороны линіи границы рудника.

Отводъ долженъ быть записанъ у горнаго агента округа въ теченіе 15 дней по открытіи. Если этотъ рудникъ находится свыше 10 миль отъ бюро агентства, то добавляется одинъ день на каждыя 10 миль. Если отводъ удаленъ болѣе 100 миль отъ этого бюро и въ мѣстности гдѣ имѣются уже отводы, то пять горнопромышленниковъ, имѣющихъ сертификаты, могутъ исполнить обязанность горнаго агента; но, если въ теченіе трехъ мѣсяцевъ эти горнопромышленники не заявятъ о томъ правительственному агенту, который дѣлаетъ окончательное опредѣленіе отвода, то въ производствѣ такового можетъ быть отказано.

Право зарегистрованія отвода оплачивается 5 долларами.

На отводѣ должно быть израсходовано не менѣе 100 долларовъ ежегодно или, за неимѣніемъ достаточнаго количества произведенныхъ работъ, эта сумма должна быть уплачена горному агенту. Горнопромышленникъ при исполненіи межевыхъ работъ по отводу и нѣкоторыхъ другихъ требуемыхъ работъ, можетъ купить землю, уплативъ наличными по 5 долларовъ за акръ; но онъ уплачиваетъ только 2 долл., если право пользованія поверхностью уже предоставлено третьему лицу. Подать съ добытаго продукта не можетъ ни въ какомъ случаѣ превышать $5^0/_0$. Она въ настоящее время составляетъ $2^1/_2{}^0/_0$.

Вначалѣ эта подать на Юконѣ была $10^0/_0$, что возбудило страшное противодѣйствіе; она была послѣдовательно уменьшена отъ 5 до 4 и, наконецъ, до $2^1/_2$ % добычи, что дало громадный толчекъ работамъ.

Несмотря на это послѣдовательное уменьшеніе размѣра подати или благодаря ему, общая сумма ея увеличивается съ каждымъ годомъ.

III. *Отводы розсыпей.* Отводы розсыпей дѣлаются на ключахъ, рѣчкахъ и возвышенностяхъ. Они имѣютъ 220 фут. по направленію ключа или рѣчки и отъ 1.000 до 2.000 фиг. по ширинѣ.

Всѣ прочіе отводы бываютъ квадратные, въ 250 фут. съ каждой стороны.

Отводы розсыпей имѣютъ два законныхъ знака на каждомъ концѣ.

Срокъ для полученія сертификата: десять дней въ разстояніи 10 миль отъ горнаго бюро, одинъ день дается на каждыя добавочныя 10 миль или часть ихъ и тѣ же самыя правила, какъ для руднаго отвода, если они находятся далѣе 100 миль.

Каждый горнопромышленникъ или компанія, или всякое лицо, производящее работу, за исключеніемъ прислуги обоего пола, должны имѣть сертификатъ горнопромышленника.

Правительство оставляетъ за собою одинъ свободный отводъ послѣ десяти отводовъ, на устройство школъ, почты и церквей.

Зарегистрованіе одного розсыпного отвода стоитъ 15 долларовъ. Подать съ золота не можетъ превышать 5%. Первые 5.000 долларовъ, вырученные при разработкѣ розсыпного пріиска, освобождаются ежегодно отъ всякой подати. Говоря другими словами, пріискъ, добывающій только на сумму 5.000 долларовъ въ годъ, не несетъ никакой подати съ золота.

Отводъ можетъ быть оставленъ и замѣненъ другимъ, по тому же ключу или рѣчкѣ, съ уплатою за отказъ 10 долл. и только 2 доллара за новую заявку.

Горнопромышленникъ обязанъ израсходовать на свой отводъ по крайней мѣрѣ 200 долл. въ годъ или уплатить равную этому сумму горному регистратóру въ продолженіе первыхъ трехъ лѣтъ и по 400 долл. въ послѣдующіе годы. Горнопромышленникъ обязанъ получить удостовѣреніе, что минимальная работа исполнена или что уплата произведена; въ противномъ случаѣ пріискъ считается оставленнымъ и можетъ быть законно взятъ другимъ.

IV. *Отводы, называемые „открытіями“.* Для поощренія поисковъ новыхъ розсыпей, законъ даетъ всякому открывателю новой золотоносной мѣстности слѣдующія преимущества:

Если одинъ или два горнопромышленника откроютъ новую розсыпь и условія, составляющія новость этого открытія, будутъ признаны уважительными комиссаромъ округа, то открыватели имѣютъ право:

Если одинъ открыватель, то получить отводъ въ 600 фут.; если же это товарищество двухъ горнопромышленниковъ, то два отвода всего въ 1.000 фут. Каждому члену товарищества свыше двухъ горнопромышленниковъ—одинъ обыкновенный отводъ.

Разстояніе другихъ заявленныхъ отводовъ должно быть не менѣе 5 миль въ томъ же бассейнѣ или въ сосѣднемъ.

Никакой подати съ золота на пріискахъ, отведенныхъ на правѣ открывателя, не полагается.

V. *Отводы для гидравлической разработки.* Отводы эти гораздо болѣе предыдущихъ; они могутъ имѣть до 5 миль въ длину и 1 милю въ ширину. Они могутъ быть взяты на 20 лѣтъ, лишь бы мѣстность была разѣдана просящимъ ее или его агентомъ и признана неудобною для обработки

на обыкновенныхъ шлюзахъ и не содержала въ своихъ предѣлахъ никакого сдѣланнаго уже отвода.

Съ арендатора полагается ежегодная поземельная плата въ 150 долл за милю и подать въ 5% съ добытаго на сумму свыше 25.000 долл. золота. Работа должна быть начата по истеченіи одного года послѣ подписанія условія аренды и въ теченіе каждаго года должны быть произведены работы не менѣе какъ на 5.000 долл., или уплачена эта сумма горному комиссару.

VI. *Драгированіе рѣкъ.* Всякій горнопромышленникъ можетъ получить шесть дозволительныхъ свидѣтельствъ, каждое на 5 миль длины по рѣчкѣ, на двадцать лѣтъ, съ правомъ возобновленія. Данное такимъ образомъ право ограничивается русломъ рѣчки, мелями и островами, покрываемыми водою въ половодье. Разграниченіе должно производиться въ началѣ августа.

Владѣлецъ этого дозволительнаго свидѣтельства обязанъ въ продолженіе двухъ лѣтъ по полученіи свидѣтельства имѣть, по крайней мѣрѣ, одну дѣйствующую драгу и по одной драгѣ на каждой концессіи въ 5 миль въ теченіе шести лѣтъ съ того же срока.

Плата за площадь—100 долл. за каждую милю въ первый годъ и по 10 долл. за милю въ послѣдующіе годы.

Наибольшая подать—5%. Сумма, неподлежащая ежегодной подати,—15.000 долларовъ.

Вторая часть этого труда посвящена рудному золоту.

Г. Лева раздѣляетъ рудныя мѣсторожденія на три группы: жилы, штоки и горныя породы, содержащія золото въ массѣ. Не входя въ описаніе ни строенія этихъ мѣсторожденій, ни гипотезъ ихъ образованія, авторъ дѣлитъ ихъ, по виду находящагося въ нихъ золота и различію способовъ ихъ послѣдующей обработки, на двѣ категоріи.

1. Руды, содержащія золото въ свободномъ состояніи, или то, что американцы называютъ „free milling ores“.

2°. Руды, содержащія золото въ химическомъ соединеніи съ другими тѣлами или въ тѣсномъ смѣшеніи съ ними. Это такъ называемыя упорныя руды „refractory ores, rebellious ores“.

Относительно способовъ развѣдки рудныхъ мѣсторожденій, авторъ говоритъ весьма кратко, но особенное вниманіе посвящено имъ опредѣленію запасовъ руды и взятію образцовъ ея, и нельзя не согласиться съ нимъ, что отъ правильнаго выполненія этихъ двухъ задачъ зависитъ въ большой мѣрѣ будущность рудника.

Затѣмъ приводится описаніе и полная спецификація небольшой трехпестовой толчеи, весьма пригодной при развѣдкѣ мѣсторожденій, для опредѣленія содержанія золота въ рудахъ.

Глава I.

Эта глава заключаетъ описаніе способовъ обработки рудъ, содержащихъ свободное золото.

Послѣ нѣсколькихъ словъ о свойствахъ золотосодержащихъ рудъ, о выборѣ мѣстности для обрабатывающей фабрики и общаго обзора хода измельченія рудъ, авторъ переходитъ къ послѣдовательному описанію употребляемыхъ для этой работы приборовъ. Всѣ приборы измельченія г. Лева раздѣляетъ на три разряда: дробильные, для крупнаго измельченія, измельчительные, для болѣе мелкаго, и окончательные—для самаго тонкаго.

Въ первомъ отдѣлѣ этой главы находится описаніе приборовъ перваго разряда, какъ то: вращательной дробилки и дробилокъ системъ Блэка, Доджа и Барча. Здѣсь даются свѣдѣнія о размѣрахъ этихъ дробилокъ, ихъ производительности, потребной для ихъ работы силѣ и другія подробности.

Въ слѣдующемъ отдѣлѣ разсматриваются приборы послѣдующаго измельченія, при чемъ описываются различныя сѣтки, опредѣляющія размѣры измельченія. Приборы этого разряда авторъ дѣлитъ на нѣсколько категорій. Къ первой категоріи относятся приборы ударные, а именно толчеи. Вторую категорію составляютъ приборы, дѣйствующіе раздавливаніемъ, а именно чилійскія мельницы и дробильные валки. Третья категорія заключаетъ шаровыя мельницы. Къ четвертой категоріи относятся приборы, основанные на дѣйствіи центробѣжной силы, какъ мельницы Мореля и Карра.

Нѣкоторые изъ этихъ приборовъ служатъ для мокраго и сухого измельченія, другіе же исключительно для сухого.

При описаніи приборовъ первой категоріи, авторъ даетъ подробныя свѣдѣнія устройства толчеи калифорнскаго типа, съ вращающимися пестами, разсматривая отдѣльно всѣ части, составляющія толчею, продолжительность ихъ службы и самый ходъ работы. Всѣ эти свѣдѣнія можно найти въ металлургіяхъ золота Эйслера, Керкъ Розе, Кюменжа и Фукса и другихъ.

Во второй категоріи приводится описаніе, впрочемъ весьма краткое, бѣгуновъ, употребляемыхъ на Уралѣ. Г. Лева признаетъ за бѣгунами простоту и удобство ухода; но считаетъ ихъ пригодными только для обработки верхнихъ, окисленныхъ горизонтовъ мѣсторожденій.

Въ этомъ же отдѣлѣ приводятся подробныя свѣдѣнія о дробильныхъ валкахъ Крома и приводится ихъ сравненіе съ толчеями, относительно стоимости устройства, содержанія и производительности. Приведенныя имъ данныя, взятыя за продолжительное время работы на дѣйствующихъ въ Америкѣ пріискахъ, доказываютъ преимущество валковъ Крома передъ толчеями. Двѣ пары валковъ Крома въ 26 дюймовъ въ діаметрѣ замѣняютъ при сухомъ дробленіи толчею въ 30 пестовъ.

Пріобрѣтеніе толчеи, не считая элеваторовъ, механическихъ траноспортеровъ, вращающихся ситъ и прочаго, общихъ для обѣихъ системъ измельченія, обходится съ перевозкою на рудникъ въ Невадѣ и установкою . . . . . 14.368 долл.
Пріобрѣтеніе, перевозка и установка 2-хъ паръ валковъ Крома . . . . . 6.212 „

Разница въ пользу валковъ . . . . . 8.156 долл.

Если къ этому прибавить, что установъ фабрики съ валками потребуетъ меньше помѣщенія, то по вычисленію г. Эгльстона слѣдуетъ прибавить въ пользу валковъ еще сбереженіе 2.750 долларовъ, что составитъ съ предыдущими цифрами 10.906 долларовъ.

Затѣмъ ежедневный расходъ на ремонтъ 2-хъ паръ валковъ, по сравненію съ таковымъ же для 30-ти пестовой толчеи, даетъ опять въ пользу валковъ сбереженіе на 60 франковъ (11,54 долл.). Кромѣ того, слѣдуетъ также принять во вниманіе меньшую сумму погашенія затраты капитала.

Главное же преимущество работы Кромовскихъ валковъ состоитъ въ большей пригодности полученнаго матеріала для послѣдующей обработки выщелачиваніемъ.

Кромѣ валковъ Крома, авторъ приводитъ краткое описаніе валковъ большой скорости системъ Гумбольдтъ и Стуртеванта; впрочемъ, послѣдніе онъ считаетъ болѣе полезными для окончательнаго измельченія матеріала, переработаннаго уже на другихъ приборахъ, какъ, напр., въ толчеѣ.

Послѣ валковъ слѣдуетъ описаніе шаровыхъ мельницъ, при чемъ авторъ останавливается особенно на описаніи шаровой мельницы Гумбольдтъ и менѣе подробно на мельницахъ Гебберле, Феррариса и Дана, и хотя имъ приведены рисунки этихъ трехъ послѣднихъ, но описанія и чертежи не даютъ яснаго понятія о деталяхъ ихъ устройства.

Къ приборамъ для окончательнаго измельченія авторъ относитъ мельницы Хунтингтона и Гриффина, устройство которыхъ основано на дѣйствіи центробѣжной силы. Описаніе этихъ приборовъ можно найтп во всѣхъ металлургіяхъ золота послѣднихъ лѣтъ.

Большой интересъ представляетъ слѣдующее за тѣмъ описаніе трубной мельницы „tube mill“. Мельницы эти уже нѣсколько лѣтъ примѣнялись къ производству самой тонкой пудры изъ органическихъ веществъ, требующихъ измельченія безъ прикосновенія съ желѣзомъ и безъ нагрѣванія, и только недавно стали примѣняться въ золотопромышленномъ дѣлѣ. Трубная мельница представляетъ собою просто вращающійся цилиндръ, внутреннія стѣнки котораго защищены кремнистой оболочкой, или же приготовляются изъ самой лучшей марганцовистой стали. Эта труба наполняется почти наполовину своей вмѣстимости крупными кварцовыми гальками.

Труба имѣетъ горизонтальное положеніе и конецъ ея, противоположный тому, гдѣ поступаетъ измельчаемый матеріалъ, закрытъ крупною сѣткою.

Поступающій матеріалъ долженъ быть предварительно измельченъ до крупности прохожденія черезъ сѣтку отъ 20 до 35 отверстій въ линейномъ дюймѣ. Производительность этихъ мельницъ громадная. Такъ, напр., одна такая мельница въ 1,2 метра въ діаметрѣ и въ 4,95 метра длины перемалывала 80 тоннъ продукта, полученнаго изъ толчеи въ день.

Выгода этого прибора состоитъ въ большой дешевизнѣ работы, хотя она и требуетъ значительной силы.

Г. Лева приводитъ расчеты многихъ опытныхъ практиковъ, что если къ толчейной фабрикѣ присоединить трубный измельчитель, увеличивъ при этомъ отверстія выпускныхъ сѣтокъ въ толчеѣ, то можно усилить вдвое производительность фабрики, что, конечно, весьма выгодно отразится на стоимости работы.

При нынѣшнемъ успѣхѣ извлеченія золота синеродистымъ процессомъ, при употребленіи взмучиванія, обработка шламовъ уже не составляетъ препятствія, и въ то же время извѣстно, что чѣмъ тоньше измельченіе матеріала, тѣмъ болѣе совершенно извлекается изъ него золото, и даже многіе колчеданы, неподдававшіеся прежде обработкѣ синеродистымъ процессомъ, обрабатываются нынѣ съ успѣхомъ.

Употребленіе этихъ трубныхъ мельницъ уже начинаетъ распространяться въ золотоносныхъ странахъ—въ Трансваалѣ, Австраліи, Новой Зеландіи и Мексикѣ.

Послѣ описанія приборовъ дробленія и измельченія, г. Лева переходитъ къ описанію приборовъ обогащенія, которые онъ раздѣляетъ на двѣ категоріи; къ первой онъ относитъ приборы, въ которыхъ обрабатываемой массѣ сообщаются толчки или сотрясенія и содержащіяся въ ней вещества раздѣляются по удѣльному вѣсу вслѣдствіе рождающейся при толчкахъ живой силы.

Ко второй категоріи онъ причисляетъ неподвижные приборы, въ которыхъ выдѣленіе изъ массы болѣе легкихъ неметаллическихъ частицъ совершается слабыми струями воды.

Изъ приборовъ первой категоріи, авторъ, упомянувъ о штосгердахъ Риттингера, переходитъ къ описанію Фрю-ваннеровъ, концентратора графства Гильпинъ, ваннеровъ Штейна (Люрига) и Барча, концентратора Генди, Эмбрея и весьма распространеннаго въ послѣднее время на золотыхъ пріискахъ всѣхъ странъ станка Вифлея.

Не входя въ детальное разсмотрѣніе всѣхъ частей этихъ станковъ, авторъ даетъ полную картину обогащенія на нихъ, образъ ихъ дѣйствія, затрачиваемую на нихъ силу, количество потребной воды и степень производительности.

Вообще г. Лева справедливо замѣчаетъ, что на концентраторы должно пускать матеріалъ уже достаточно измельченный и въ то же время освобожденный отъ тонкаго шлама, который весьма плохо раздѣляется по составнымъ своимъ частямъ на этихъ приборахъ и значительно затрудняетъ полученіе обогащенныхъ шлиховъ. Лучше всего, если матеріалъ, послѣ измельченія, до поступленія на концентраторъ, подвергается дѣйствію классификаторовъ.

Въ числѣ обогатительныхъ приборовъ второй категоріи, авторъ приводитъ описаніе круглаго станка, станка Гумбольдта и Лепика, представляющаго собою измѣненный станокъ Линкенбаха.

Переходя къ классификаціи, авторъ описываетъ гидравлическіе классификаторы, такъ какъ обыкновенное просѣиваніе черезъ очень мелкія сѣтки неудобно для обработки большихъ массъ и при томъ сѣтки очень скоро истпраются.

Этотъ отдѣлъ состоитъ изъ краткаго обзора пирамидальныхъ ящиковъ съ восходящею струею воды и безъ нея, при чемъ приводятся нѣкоторыя данныя на счетъ послѣдовательныхъ размѣровъ употребляемыхъ ящиковъ, по изслѣдованіямъ Риттингера и Линкенбаха.

Глава объ обработкѣ рудъ, содержащихъ свободное золото, заканчивается обзоромъ устройства обрабатывающаго завода и приводится примѣръ стоимости производства на 20-ти пестовой толчеѣ.

Глава II.

Въ этой главѣ г. Лева описываетъ обработку рудъ, содержащихъ неамальгамирующееся золото.

Разсмотрѣвъ причины потери золота, при обработкѣ амальгамаціей золотосодержащихъ рудъ вообще, окисленныхъ и соединенныхъ съ различными минеральными веществами, авторъ подробно излагаетъ вліяніе состава сложныхъ рудъ на ртуть и золото.

Неподдающіяся амальгамаціи или такъ называемыя упорныя золотосодержащія руды обрабатываются обыкновенно однимъ изъ трехъ способовъ: хлоринаціей, синеродистымъ и бромо-синеродистымъ. Обработка плавкою обогащенныхъ шлиховъ примѣняется сравнительно гораздо рѣже.

Перечисливъ вкратцѣ главнѣйшіе способы хлоринаціи, способы Платнера, Мирса, Тиса, Ньюберн-Вотена и Мунктеля, имѣвшіе практическое примѣненіе, г. Лева болѣе подробно описываетъ извлеченіе золота при содѣйствіи хлора на рудникахъ Моунтъ Морганъ, въ Квинслэндѣ, гдѣ руды, хотя окисленныя и содержащія въ себѣ самородное золото, не поддаются совершенно амальгамаціи вслѣдствіе особеннаго состава породы, заключающей въ себѣ золото. Руды здѣсь измельчаются въ Кромовскихъ валкахъ, обжигаются въ печахъ съ механическимъ перегребаніемъ руды

и обрабатываются хлоромъ въ бочкахъ. Золото осаждается древеснымъ углемъ. Затѣмъ г. Лева подробно описываетъ обработку упорныхъ рудъ въ округѣ Крипль Крикъ, въ Америкѣ, гдѣ примѣненіе хлоринаціи преобладаетъ надъ другими способами и представляется болѣе выгоднымъ, чѣмъ обработка синеродистымъ процессомъ.

Въ этомъ округѣ обрабатывается ежемѣсячно:

Хлоринаціей	40.000	тоннъ руды.
Синеродистымъ процессомъ . .	9.000	„ „
Плавкою	11.000	„ „

Авторъ подробно описываетъ ходъ всей обработки, начиная съ дробленія въ дробилкахъ Блэка, затѣмъ послѣдующее измельченіе въ валкахъ, смѣшиваніе разныхъ сортовъ руды, взятіе пробъ, тонкое измельченіе въ валкахъ, обжигъ въ отражательныхъ и въ круглыхъ печахъ, хлоринацію въ бочкахъ и осажденіе золота сѣрнистымъ водородомъ, при чемъ сообщаетъ нѣкоторыя данныя стоимости производства. Общая стоимость обработки одной тонны руды дробленіемъ, обжигомъ, хлоринаціей и съ расходами по надзору, по сообщеннымъ имъ даннымъ, достигаетъ 2,90 доллар., или 15,08 фр.

Въ общемъ выводѣ онъ находитъ обработку хлоромъ представляющею большое значеніе для рудъ, содержащихъ большое количество неблагородныхъ металловъ, и считаетъ, что входящее въ новѣйшее время полученіе хлора электролитическимъ путемъ, стоимость котораго онъ приводитъ въ третьей части этого труда, можетъ значительно увеличить выгоду этого способа.

Слѣдующій затѣмъ отдѣлъ посвященъ синеродистому процессу. Послѣ краткаго историческаго обзора этого способа, г. Лева даетъ наставленіе къ лабораторному испытанію рудъ, которое должно предшествовать постановкѣ производства въ большомъ видѣ, такъ какъ различныя руды требуютъ различныхъ измѣненій способа обработки для болѣе полнаго извлеченія содержащагося въ нихъ золота.

Авторъ считаетъ три главныхъ способа примѣненія синеродистаго процесса, практикуемыхъ въ разныхъ странахъ: Трансваальскій, Американскій и Австралійскій.

А. Способъ Трансваальскій. Общій ходъ обработки золотосодержащихъ рудъ, въ главныхъ чертахъ, состоитъ въ слѣдующемъ. Послѣ ручной отборки, составляющей до 20%, дробленіе въ дробилкахъ Блэка или Гэтса и отправка дробленаго продукта къ толчеямъ калифорнскаго типа. Измельченіе въ толчеяхъ съ пестами въ 400 килогр. каждый. Прохожденіе по амальгамирнымъ доскамъ въ 3,60 метра длины. Подъемъ чистки черпачными колесами. Автоматическое опробованіе. Гидравлическая классификація. Измельченіе крупнаго песка въ трубныхъ мельницахъ и возвращеніе полученнаго продукта на амальгамирныя доски. Распредѣленіе крупнаго песка въ

первый рядъ чановъ. Обработка этого песка крѣпкимъ синеродистымъ растворомъ. Механическая отвозка обработаннаго песка въ отвалы, оставляемые окончательно. Шпицкастены для удаленія воды изъ шламовъ. Обработка шламовъ слабымъ растворомъ въ большихъ чанахъ съ взмучиваніемъ посредствомъ центробѣжныхъ насосовъ. Удаленіе обработанныхъ шламовъ въ отвалы. Извлеченіе золота изъ крѣпкихъ растворовъ въ ящикахъ съ мелкими стружками цинка.

B. Способъ Американскій. Этотъ способъ разнится отъ способа Трансваальскаго инымъ образомъ подготовки руды для синеродистаго процесса, состоящимъ въ слѣдующемъ. Дробленіе въ валкахъ до размѣра сѣтки въ 4 ячейки на линейный дюймъ. Складываніе руды въ люки и сушка отработавшимъ паромъ.

Подъемъ элеваторами въ другія пары валковъ, измелчающихъ до крупности въ 8 ячеекъ.

Просѣиваніе и обработка въ валкахъ большой скорости, измельчающихъ до крупности отъ 15 до 30 ячеекъ.

Механическій обжигъ.

Охлажденіе и перевозка на синеродистый заводъ.

C. Способъ Австралійскій. Главные рудники этой страны находятся *въ Кульгарди и Кальгурли. Обѣ эти мѣстности* страдаютъ безводіемъ и отсутствіемъ горючаго матеріала. Послѣ многихъ опытовъ, золотопромышленники пришли къ удачному рѣшенію вопроса, соотвѣтственно характеру рудъ и мѣстности.

Въ Кульгарди, на большей части рудниковъ, процессъ обработки состоитъ въ слѣдующемъ.

Первое дробленіе производится въ дробилкахъ Блэка, откуда матеріалъ передается ременнымъ конвейеромъ въ мельницу Гриффина, измельчающую до крупности сѣтки въ 60 ячеекъ.

Затѣмъ слѣдуетъ обжигъ въ печахъ съ механическимъ перемѣшиваніемъ. Дымъ отъ этого обжига собирается въ большой камерѣ. Обожженная мука охлаждается въ длинномъ проходѣ и послѣ механическаго распредѣленія и размѣшиванія помѣщается въ ряды амальгамирныхъ чашъ въ 2,4 метра въ діаметрѣ, извлекающихъ отъ 18 до 30% золота. Это растираніе въ чашахъ доводитъ матеріалъ до крупности въ размѣрѣ сѣтки въ 150 ячеекъ.

Отсюда онъ поступаетъ въ синеродистую обработку въ чанахъ съ мутилками.

Чаны имѣютъ діаметръ 6 метровъ и высоту только 1,35 метра. Обработка слабымъ растворомъ производится въ продолженіе трехъ часовъ и потомъ муть переводится помощью подъемника, дѣйствующаго сжатымъ воздухомъ, подъ давленіемъ въ 6 атмосферъ, въ фильтръ-прессы. Каждый фильтръ-прессъ вмѣщаетъ до 6 тоннъ матеріала, содержащаго до 55% воды.

Когда образуются лепешки, то чрезъ нихъ продувается въ продолженіе десяти минутъ сжатый воздухъ, для окисленія массы, послѣ чего чрезъ нихъ пропускается растворъ синеродистаго калія, въ 0,08% крѣпости, въ продолженіе двадцати пяти минутъ, подъ давленіемъ въ 6 килограммовъ. Послѣ того производится второе провѣтриваніе и, наконецъ промывка водою, для вытѣсненія синеродистаго раствора.

Лепешки просушиваются воздухомъ и удаляются въ отвалы.

Золото осаждается изъ раствора обыкновеннымъ образомъ въ цинковыхъ ящикахъ.

Въ рудникахъ Кальгурли руда дробится въ дробилкахъ Коме (Comet), сушится въ вращающихся печахъ, потомъ измельчается въ шаровыхъ мельницахъ до размѣра сѣтки въ 60 ячеекъ и обжигается въ печахъ системы Эдвардса, съ подомъ въ 20 метровъ длины и 2,4 метра ширины. Обожженная руда поднимается элеваторомъ, перемѣшивается въ мѣшательномъ приборѣ съ водою и спускается въ рядъ шпицкастеновъ, отдѣляющихъ песокъ, который проводится по амальгамирнымъ доскамъ, удерживающимъ отъ 18 до 20% содержащагося въ нихъ золота. Съ амальгамирныхъ досокъ матеріалъ поступаетъ въ обработку на станки Галлея. Шлихи, полученные на этихъ станкахъ, снова обжигаются въ печахъ Эдвардса и потомъ амальгамируются въ чашахъ, которыя истираютъ ихъ въ шламы. Эти шламы, вмѣстѣ съ шламами изъ шпицкастеновъ и отъ предыдущей обработки на станкахъ Галлея, спускаются въ коническіе отстоечные чаны. Чистая вода выпускается въ запасные водные бассейны, а осѣвшіе шламы выпускаются черезъ дно въ синеродистые чаны съ мѣшалками, гдѣ обрабатываются растворомъ КСу въ 0,05% крѣпости.

Послѣ трехчасовой обработки муть поднимается такъ же подъемниками, какъ въ Кульгарди, въ фильтръ-прессы.

На нѣкоторыхъ рудникахъ этого округа для послѣдняго измельченія употребляются трубныя мельницы.

Относительно бромисто-синеродистаго процесса г. Лева сообщаетъ безъ всякихъ подробностей, что этотъ способъ примѣняется на рудникѣ общества Lake Wiew Consols, въ Западной Австраліи, съ большимъ успѣхомъ, хотя примѣненіе его требуетъ большого количества льда, такъ какъ бромо-синеродистая смѣсь должна приготовляться при температурѣ ниже 26,6° Ц., тогда какъ средняя температура страны превышаетъ 39°.

Типъ фильтръ-прессовъ, повсемѣстно употребляемыхъ въ Австраліи, изготовляется домомъ Dahne, въ Германіи.

Лепешки получаются въ 1 метръ съ каждой стороны. Среднія пластины имѣютъ 37 миллим. толщины и снабжены продырявленными досками, покрытыми сукномъ изъ чистой шерсти. Пластины сжимаются механически, а муть поступаетъ въ одномъ изъ верхнихъ угловъ. Особенные каналы проводятъ синеродистый растворъ, и ихъ расположеніе таково,

что синеродистый растворъ долженъ пройти черезъ рудную лепешку, сукно и пластину прежде, чѣмъ выйти наружу. Давленіе, необходимое для полученія результата, измѣняется отъ 5 до 7 килогр. на кв. сантиметръ.

Въ слѣдующемъ засимъ отдѣлѣ описываются приборы, употребляемые при синеродистой обработкѣ: элеваторы и конвейеры четочнаго устройства, сотрясательные конвейеры системы Анкера, черпачные колеса, шлюзы, чаны для выщелачиванія, распредѣлители Буттерса и Мейна, цинковые ящики и фильтръ-прессы. Затѣмъ приводится краткое описаніе способа синеродистой обработки Гендрикса, состоящей въ обработкѣ матеріала, измельченнаго сперва въ толчеѣ, а потомъ въ мельницѣ Хунтингтона, въ особыхъ цилиндрическихъ чашахъ съ коническимъ дномъ и съ мутилками. Обработка производится весьма слабымъ растворомъ синеродистаго калія, а осажденіе золота происходитъ въ самыхъ чанахъ электролитическимъ путемъ на особыхъ пластинахъ. Въ центрѣ чаши находится цилиндрическая труба во всю высоту чаши, въ серединѣ которой вращается вертикальная ось съ крыльями мутилокъ, производящихъ быстрое движеніе раствора. Аноды помѣщаются въ кольцевой части резервуара и приходятъ въ постоянное соприкосновеніе съ жидкостью. Токъ проводится отъ небольшой динамо-машины. Растворъ синеродистаго калія долженъ быть не свыше 0,05% крѣпости и не долженъ быть кислымъ.

Слѣдующіе затѣмъ отдѣлы посвящены свѣдѣніямъ относительно расхода цинка и опредѣленія его потери. Разсматривая далѣе обработку осадковъ въ цинковыхъ ящикахъ, г. Лева описываетъ три главныхъ способа: 1) обжигомъ съ окислителями или безъ нихъ и затѣмъ плавкою съ плавнями въ графитовыхъ тигляхъ; 2) обработка осадковъ кислотою, преимущественно сѣрною, и плавкою нерастворившагося остатка съ плавнями въ графитовыхъ тигляхъ, и, наконецъ, 3) свинцовой плавкой съ предварительной обработкой кислотою или безъ нея.

Къ послѣднему, нѣсколько измѣненному, способу слѣдуетъ причислить также описываемый авторомъ способъ Таверне, основныя черты котораго состоятъ въ слѣдующемъ: 1) плавленіе осадковъ изъ ящиковъ въ отражательной печи, безъ всякой предварительной обработки, съ глетомъ и плавнями; 2) купелляція полученнаго свинца и 3) отливка чистаго металла въ штыки.

При сравненіи стоимости обработки одинаковыхъ количествъ цинковыхъ осадковъ помощью кислотъ и по способу Таверне на одномъ изъ рудниковъ Южной Африки оказалось:

Обработка кислотами	0,256	дол. на 1 унцію золота
Свинцовою плавкою	0,050	„ „ „ „ „

Въ слѣдующемъ засимъ отдѣлѣ разсматриваются электролитическіе способы извлеченія синеродистымъ каліемъ. Первымъ дѣломъ приводится

описаніе извѣстнаго способа Сименса и Гальске, а затѣмъ способа Пелатана-Клеричи, главныя достоинства котораго, по мнѣнію г. Лева, состоятъ въ дешевизнѣ постановки приборовъ, отсутствіи перегрузки и процѣживанія и улавливаніи въ то же время частицъ крупнаго золота, неуспѣвшихъ раствориться въ синеродистомъ каліи.

Способъ этотъ въ главныхъ чертахъ состоитъ въ слѣдующемъ.

Обработка измельченной руды или чистки производится въ чанахъ особаго устройства. Чаны эти деревянные и дно ихъ покрыто амальгамированной мѣдной пластиной, сверхъ которой наливается небольшой слой ртути. Въ центрѣ чана находится вертикальный валъ съ мутилками, состоящими изъ деревянныхъ рукоятокъ съ прикрѣпленными къ нимъ горизонтальными стальными крыльями, на небольшомъ разстояніи отъ дна чана. Чанъ наполняется рудою, чисткою или шламами и къ нимъ прибавляется слабый растворъ синеродистаго калія, морской соли и, въ случаѣ надобности, окисляющаго вещества, какъ, напримѣръ, перекиси водорода. Смѣсь приводится въ движеніе мутилками и при этомъ чрезъ приборъ пропускается электрическій токъ, идущій отъ мутилки, составляющей анодъ, къ ртутному дну чана, представляющему катодъ.

Осаждающееся, подъ вліяніемъ тока, золото поглощается ртутью, вмѣстѣ съ крупными золотинками, неуспѣвшими раствориться.

Обработка этимъ способомъ, по даннымъ, сообщаемымъ г. Лева, обходится на тонну матеріала:

Химическіе продукты	4 фр.
Сила, рабочія руки, содержаніе и износъ приборовъ	6 „
	10 фр.

Способъ Пелатана-Клеричи распространяется въ особенности въ Сѣверной Америкѣ, въ Африкѣ же пока преобладаетъ способъ Сименса и Гальске.

Въ заключеніе г. Лева говоритъ, что примѣненіе синеродистаго способа требуетъ большой осторожности въ выборѣ системы обработки и хотя способъ этотъ вообще не представляетъ еще панацеи для выгодной обработки всякаго рода неамальгамирующихся рудъ, но, во всякомъ случаѣ, онъ уже далъ возможность съ выгодою обрабатывать такія руды, которыя считали прежде вовсе невыгоднымъ обрабатывать.

Въ 1890 году былъ построенъ въ Трансваалѣ первый заводъ на рудникѣ Робинзонъ, для обработки отваловъ старой чистки. Въ 1891 г. было извлечено этимъ путемъ 160.168 унцій золота; въ 1894 году извлеченіе достигло до 587.388 унцій; а въ 1897 году болѣе 618.000 унцій, на сумму почти 60 милліоновъ франковъ.

Онъ полагаетъ, что въ этомъ способѣ предстоитъ еще много улуч-

шеній. Предварительный обжигъ руды представляетъ еще много неожиданностей и, вѣроятно, составитъ одинъ изъ предметовъ полезныхъ нововведеній.

Въ слѣдующемъ отдѣлѣ разсматривается обработка рудъ плавкою, въ особенности въ тѣхъ случаяхъ, когда золотыя руды заключаютъ въ себѣ значительное количество постороннихъ металловъ. Нѣкоторые рудники продаютъ обогащенные шлихи прямо на спеціальные заводы, которые берутъ ихъ себѣ, уплачивая опредѣленную цѣну за содержащія въ нихъ золото и серебро.

Затѣмъ авторъ приводитъ краткое описаніе обработки рудъ въ Зырановскомъ рудникѣ на Алтаѣ. Онъ довольно подробно, съ чертежами, описываетъ построенную тамъ обогатительную фабрику и ходъ обогащенія съ раздѣленіемъ свинцоваго блеска, колчедановъ и цинковой обманки.

Свинцовый блескъ и колчеданы предполагалось обжигать и плавить на веркблей, изъ котораго потомъ выдѣлять золото и серебро купелляціей, а цинкъ извлекать изъ цинковой обманки электролизомъ. Наконецъ, кварцъ, прошедшій чрезъ обогатительные приборы, предполагалось обрабатывать амальгамаціей.

Весьма сложная обогатительная фабрика, состоящая изъ челюстныхъ дробилокъ, валковъ, отсадочныхъ рѣшотъ и круглыхъ гердовъ была построена по проекту г. Леникъ (Lenicque).

Извѣстно, что это дѣло потерпѣло полное фіаско. Изъ описанія г. Лева невозможно сдѣлать какое-либо заключеніе. Были ли причины этой неудачи техническія, или просто финансовыя, могутъ рѣшить только спеціалисты, наблюдавшіе это дѣло на мѣстѣ. Впрочемъ, такіе печальные результаты работъ одинаковы почти на всѣхъ нашихъ золотыхъ рудникахъ и пріискахъ, за разработку которыхъ принимались иностранцы, начинавшіе всегда съ критики нашей отсталости; но, видно, la critique est aisée, mais l'art est difficile.

Затѣмъ авторъ приводитъ описаніе способа Герреншмидта для обработки рудъ, содержащихъ сѣрнистую сурьму. Извѣстно, что эти неамальгамирующіяся руды не поддаются также обработкѣ хлоромъ и синеродистымъ каліемъ даже послѣ обжига. Обработка плавкою также не даетъ благопріятныхъ результатовъ, вслѣдствіе улетучиванія золота съ сурьмою и ея составами. Г. Герреншмидтъ подвергаетъ измельченную сурмянистую руду или ея шлихи дѣйствію раствора сѣрнистаго натрія, который легко растворяетъ почти всю сурьму. Оставшіеся шлихи, освобожденные отъ сурьмы, могутъ быть обработаны для полученія золота изъ нихъ, какъ изъ несодержащихъ сурьму колчедановъ. Г. Герреншмидтъ подвергаетъ ихъ плавкѣ въ отражательныхъ печахъ съ глетомъ и купелляціи.

Въ заключеніе этой второй главы г. Лева приводитъ свѣдѣнія относительно мѣръ противъ отравленія синеродистымъ каліемъ. Вслѣдствіе инструкціи, данной горнохимическимъ и металлургическимъ комитетомъ,

постановлено, чтобы всякій синеродистый заводъ имѣлъ необходимыя вещества для составленія слѣдующей смѣси: 30 куб. сантиметр. сѣрнокислой окиси желѣза въ 23% крѣпости, 33 куб. сант. раствора ѣдкаго кали въ 5% и 2 грамма порошка магнезіи.

Бутыль, содержащая сѣрнокислую окись желѣза, должна быть синяя, а ѣдкое кали—бѣлая. Смѣсь должна приготовляться во время пріема въ бокалѣ, имѣющемся въ ящикѣ, послѣ перемѣшиванія ложкою.

Ящикъ долженъ помѣщаться на видномъ мѣстѣ и имѣть надпись крупными буквами „противоядіе противъ синеродистаго калія".

Внутри крышки должно быть помѣщено необходимое наставленіе объ употребленіи лѣкарства.

Въ третьей и послѣдней части разсматриваемаго труда приводятся описанія типическихъ золотопромышленныхъ устройствъ.

Авторъ ставитъ своею цѣлью показать устройство нѣкоторыхъ фабрикъ, отличающихся какими-либо существенными особенностями или по употребляемымъ способамъ, или же по необыкновенной дешевизнѣ обработки, и тѣмъ доставить возможность полезнаго выбора для подражанія, при сходственныхъ условіяхъ природы предполагаемыхъ къ обработкѣ рудъ.

Примѣры, приведенные имъ, расположены по способамъ обработки соотвѣтственно характеру рудъ.

1) Простая амальгамація. Описаніе обработки рудъ рудниковъ Тредвель, на островѣ Дугласъ, въ Аляскѣ.

2) Амальгамація и обработка синеродистымъ способомъ бѣдныхъ рудъ. Рудникъ Хомстекъ въ Южной Дакотѣ.

3) Амальгамація внѣ ступы и дробленіе въ присутствіи синеродистой соли. Фабрика Мэтландъ въ Южной Дакотѣ.

4) Синеродистая обработка американскаго типа. Фабрика рудника Кампъ-Бердъ въ Колорадо.

5) и 6) Хлоринація. Фабрика на рудникѣ Моунтъ-Морганъ въ Австраліи, на рудникѣ Фениксъ въ Южной Каролинѣ и на рудникѣ Криппль-Крикъ въ Колорадо.

7) Трансваальскій способъ. Рудникъ Кроунъ-Дипъ.

8) Обжигъ и сухое измельченіе рудъ въ Кальгурли въ Западной Австраліи.

9) Сухое измельченіе на рудникахъ Хораки въ Новой Зеландіи.

10) Способъ Диля (бромо-синеродистый), установленный на рудникѣ Ханнансъ-Старъ.

Постараюсь, въ краткихъ чертахъ, показать особенности описываемыхъ авторомъ типовъ.

1) Рудники Тредвель. Эти рудники разрабатываются четырьмя различными компаніями, но соединенными общимъ управленіемъ. Мѣсторожденіе представляетъ собою отчасти кварцевыя жилы, наполняющія трещины

въ сіенитѣ, и самый сіенитъ, раздробленный динамическими силами и сильно минерализованный. Громадная мощность мѣсторожденія и незначительный притокъ воды, несмотря на близость моря, даютъ возможность весьма дешевой добычи руды.

Разработка производится при помощи буренія шпуровъ бурами Нью-Инжерсоль. Мѣсторожденіе разбивается на этажи, на разстояніяхъ отъ 33 до 45 метровъ, и выработка ведется длинными потолкоуступными работами. Руда обходится отъ $2^1/_2$ до 3 франковъ за тонну.

Для обработки рудъ эти компаніи имѣютъ въ настоящее время въ общей сложности 880 пестовъ. На фабрикахъ извлекается только амальгамирное золото, золотистые же колчеданы, собираемые Фрю-ваннерами, продаются на плавиленный заводъ Такома.

Передъ поступленіемъ въ толчеи, руда подготовляется дробленіемъ въ вращающихся дробилкахъ (gyratory crushers) и въ дробилкахъ Гэтса. Въ толчею руда поступаетъ не крупнѣе 37 миллим.

Толчеи калифорнскаго типа съ автоматическими питателями Челенджъ. Песты вѣсятъ отъ 850 до 1.020 фунтовъ.

Бойки и наковальни стальные, поставляемые домомъ Коппель. Двигательная сила частью водяная, а частью паровая, смотря по времени года. Для провода воды сдѣланы каналы 18 миль общей длины. Эти каналы собираютъ въ себя всѣ мелкіе источники. Таяніе обильныхъ снѣговъ даетъ значительное количество воды.

Одинъ изъ рудниковъ, а именно Реди-Бульонъ, имѣетъ воду только для питанія котловъ и употребляетъ для промывки морскую воду, поднимаемую насосами. Находятъ, что морская вода даже лучше для амальгамаціи, но скоро портитъ сѣтки ступъ и каучуковыя полотна Фрю-ваннеровъ. Амальгамація совершается на амальгамированныхъ доскахъ внутри ступъ и снаружи на шлюзахъ и затѣмъ въ ртутныхъ ловушкахъ, устроенныхъ на хвостахъ шлюзовъ. Обработка за 10 мѣсяцевъ 1903 года обошлась среднимъ числомъ въ 1 фр. 11 сант. за тонну.

Такая обстановка дѣла, при дешевой рудѣ, даетъ возможность обрабатывать руды, содержащія всего 10 фр. золота въ тоннѣ руды, или нѣсколько менѣе $1^1/_2$ зол. золота въ 100 пудахъ.

2) Обработка рудъ амальгамаціей и синеродистымъ способомъ компаніей Хомстекъ. Эта компанія образовалась отъ сліянія четырехъ различныхъ компаній, расположенныхъ близъ города Лэдъ въ Южной Дакотѣ. Компанія эта владѣетъ 250 отводами, занимающими 2.616 акровъ и около 8.000 футовъ по длинѣ главной жилы. На поверхности имѣется много жилъ, изъ которыхъ три соединяются на глубинѣ. Главная изъ этихъ жилъ имѣетъ отъ 300 до 500 футовъ мощности.

Поверхностныя окисленныя руды обрабатываются на трехъ фабрикахъ, имѣющихъ вмѣстѣ 360 пестовъ. Синеродистая обработка рудъ этихъ фабрикъ устроена въ Гейвилѣ.

Руды нижнихъ горизонтовъ можно разсматривать какъ раздробленные, венисовистые, роговообманковые сланцы, проникнутые кремнеземомъ и колчеданомъ, составляющимъ отъ 7 до 8% всего вѣса руды. Вмѣстѣ съ сѣрнымъ колчеданомъ находится магнитный и слѣды мѣднаго и мышьяковаго колчедановъ. Эти руды обрабатываются на трехъ фабрикахъ, имѣющихъ въ сложности 540 пестовъ. Въ 1903 г. было измельчено 58.603 тонны.

Толчеи эти устроены съ узкими высокими ступами съ пестами въ 900 англ. фунт., дѣлающими 88 ударовъ, въ $10^1/_2$ дюймовъ подъема въ минуту. Измельченіе весьма тонкое, такъ что около 80% проходятъ въ сѣтку съ 100 отверстіями на линейный дюймъ. Производительность очень большая, до 4 тоннъ на пестъ въ сутки.

Амальгамація производится внутренняя и наружная. На шлюзахъ первыя амальгамирныя доски мѣдныя, а три послѣдующія посеребренныя.

Чистка со шлюзовъ подвергается для освобожденія отъ шламовъ троекратной гидравлической классификаціи въ коническихъ классификаторахъ, дѣйствіе которыхъ считается превосходящимъ дѣйствіе нѣмецкихъ шпицкастеновъ и шпицлютеновъ.

Шламы, составляющіе до 40% всего матеріала, оставляются безъ обработки.

Обработка чистки производится въ 14 огромныхъ чанахъ, 44 фута въ діаметрѣ и 9 фут. глубины, вмѣщающихъ 610 тоннъ чистки.

До приступа къ обработкѣ синеродистымъ каліемъ, къ чисткѣ прибавляется отъ 3 до 5 фунтовъ извести, въ видѣ известковаго молока, на тонну руды.

По наполненіи чановъ прибавляется крѣпкій растворъ синеродистаго калія въ 0,14% КСу. Обработка крѣпкимъ растворомъ продолжается трое сутокъ, послѣ чего производится выщелачиваніе слабымъ растворомъ въ 0,10 КСу. Послѣ обработки слабымъ растворомъ его вытѣсняютъ водою, пока выходящій растворъ будетъ содержать не болѣе 0,03—0,02% КСу. Затѣмъ чаны разгружаются струею воды.

Растворъ, полученный отъ трехдневной обработки крѣпкимъ синеродистымъ растворомъ, проводится въ особые осадительные резервуары. Въ каждомъ резервуарѣ помѣщается около 300 тоннъ раствора. Этотъ растворъ взмучивается струею сжатаго воздуха и въ него прибавляется въ это время 60 фунтовъ цинка въ порошкѣ, въ видѣ эмульсіи. Послѣ того жидкость накачивается въ фильтръ-прессы, гдѣ получаются лепешки цинковаго осадка. Растворъ изъ фильтръ-прессовъ употребляется въ видѣ слабаго раствора для обработки въ чанахъ слѣдующихъ нагрузокъ чистки.

Растворъ, полученный отъ обработки чистки во время послѣднихъ двухъ сутокъ слабымъ растворомъ синеродистаго калія, не подвергается осажденію изъ него золота, а будучи доведенъ до 0,14% крѣпости, употребляется для послѣдующей обработки чистки крѣпкимъ растворомъ.

Лепешки осадка, полученнаго въ фильтръ-прессахъ, обрабатываются соляной кислотой въ чану съ мѣшалками.

Послѣ нѣкотораго отстаиванія, растворъ поднимается въ фильтръ-прессы, а къ отстоявшемуся осадку прибавляютъ, при нагрѣваніи и помѣшиваніи, сѣрную кислоту. Послѣ отстаиванія растворъ поднимаютъ въ тотъ же фильтръ-прессъ, въ который былъ поднятъ предыдущій растворъ.

Полученный остатокъ сушится паромъ и потомъ, почти сухой, смѣшивается съ глетомъ, бурой, кремнеземомъ и коксомъ, увлажняется растворомъ уксуснокислаго свинца и формуется въ кирпичи, которые погружаются въ свинцовую баню, въ отражательной печи. Свинецъ, по спускѣ съ него шлаковъ, отливается въ штыки и затѣмъ купеллируется.

На заводѣ Компаніи Хомстекъ синеродистымъ каліемъ обрабатывается 1450 тоннъ въ сутки. Это самый большой заводъ, послѣ завода Зиммеръ и Жакъ, въ Южной Африкѣ. Стоимость обработки синеродистымъ каліемъ на заводѣ Хомстекъ обходится въ 0,353 доллара за тонну.

Недостатокъ этого завода тотъ, что онъ не обрабатываетъ своихъ шламовъ, которые содержатъ отъ 0,8 до 1,10 долларовъ золота въ тоннѣ сухого шлама.

3) Амальгамація внѣ ступы и дробленіе въ присутствіи раствора КСу. Въ Южной Дакотѣ, на рудникѣ Мэтландъ, обработка производится слѣдующимъ образомъ. Руда поступаетъ въ дробилку Блэка, находящуюся внизу, и поднимается элеваторомъ въ рудную воронку, изъ которой подается въ толчейные ставы автоматическими питателями Челенджъ. Часть руды передъ поступленіемъ въ толчею отдѣляется автоматически для опробованія.

Въ толчейные ставы вмѣсто чистой воды проводится растворъ, содержащій отъ 1,2 до 1, 3 англ. фунт. синеродистаго калія и отъ 0,8 до 1 ф. ѣдкаго натра на тонну воды.

Количество употребляемаго раствора составляетъ отъ 4 до 5 тоннъ на тонну руды. При измельченіи получается около 60% песка и 40% шлама. Для отдѣленія шлама отъ песка употребляются коническіе гидравлическіе классификаторы, при чемъ стараются получить песокъ, по возможности, безъ шлама, такъ что въ дѣствительности получается почти одинаковое количество того и другого.

Песокъ изъ классификаторовъ обрабатывается отдѣльно и поступаетъ въ чаны съ весьма малымъ количествомъ раствора. Для обработки его употребляется часть раствора, спущеннаго съ шламами. Обработка продолжается двѣнадцать дней, и когда растворъ вытечетъ, то песокъ еще промываютъ водою и затѣмъ выгружаютъ по наклонному шлюзу.

Осажденіе золота производится цинковыми стружками, въ ящикахъ. Полученный изъ ящиковъ осадокъ обрабатывается кислотою и потомъ плавится съ плавнями въ графитовомъ тиглѣ.

Растворъ съ шламами проводится въ два распредѣлительныхъ чана,

съ перегородками, не доходящими до дна, и послѣ нѣкотораго отстаиванія и слитія довольно свѣтлаго раствора перемѣщается въ другіе чаны, гдѣ послѣ прибавленія свѣжаго раствора КСу и нѣсколькихъ переливаній и отстаиваній шламъ окончательно промывается водою и удаляется въ отвалъ. Всѣ перемѣщенія шлама совершаются центробѣжными насосами.

Полученные отъ обработки шламовъ золотистые растворы не подвергаются извлеченію золота и идутъ, по доведеніи до нормальной крѣпости, на обработку руды въ толчеѣ, куда поступаетъ также и растворъ изъ цинковыхъ ящиковъ.

Вся обработка руды, какъ то: дробленіе, опробованіе, толченіе, обработка синеродистымъ каліемъ, осажденіе золота и плавка обходятся въ 8 франковъ на тонну руды.

4) Рудникъ Кампъ-Бердъ въ Колорадо.

Руды этого рудника относятся къ разряду легко амальгамирующихся, хорошо концентрирующихся и дающихъ концентраты, свободно обрабатывающіеся синеродистымъ способомъ.

Дробленіе производится дробилками Блэка. Измельченіе происходитъ въ толчеяхъ калифорнскаго типа (60 пестовъ) съ высокими и узкими ступами образца Хомстекъ. Песты вѣсятъ 840 анг. фунт. и дѣлаютъ до 100 ударовъ въ минуту. Питаніе производится автоматическими питателями Челенджъ. Внутренней амальгамаціи въ ступахъ нѣтъ. Вся амальгамація происходитъ на мѣдныхъ амальгамированныхъ доскахъ, на которыхъ собирается до 75% всего золота. Въ концѣ шлюзовъ установлены ловушки для амальгамы, состоящія изъ простыхъ ящиковъ, получающихъ сотрясенія (180 въ минуту) въ 18 милиметр. хода. Эти ловушки удерживаютъ всю амальгаму, такъ что синеродистые растворы не содержатъ вовсе ртути.

Толчейная муть отъ 20 пестовъ поступаетъ на концентраторы, расположенные въ два ряда, шесть Фрю-ваннеровъ для первой концентраціи и шесть станковъ Вифлея для второй; но до поступленія на концентраторы муть проводится чрезъ гидравлическіе классификаторы, и выходящіе изъ нихъ шламы подвергаются синеродистой обработкѣ.

Всѣ шлихи высушиваются въ люкахъ, имѣющихъ наклонное дно, отработавшимъ паромъ, проходящимъ по трубамъ.

Изъ 15 тоннъ измельченной руды получается одна тонна шлиховъ, дающихъ около 10% всего золота.

Фабрика приводится въ дѣйствіе паровой машиною. Лѣтомъ машина замѣняется колесомъ Пельтона.

Синеродистая обработка постановлена на 200 тоннъ въ сутки. Чистка съ водою поднимается центробѣжнымъ насосомъ и распредѣляется въ чаны аспредѣлителями Буттерса и Мейна. Переливающаяся вода относитъ тонкіе шламы въ запруду, гдѣ они сохраняются для лѣтней обработки.

Сначала въ Кампъ-Бердъ производили двойную синеродистую обра-

ботку, то есть съ перегрузкою послѣ обработки въ одномъ чану въ другой чанъ, съ цѣлью дать болѣе доступа кислороду; но потомъ нашли болѣе выгоднымъ обрабатывать однажды въ чанахъ большихъ размѣровъ, отъ 12 до 18 метровъ въ діаметрѣ и 1,8 метра глубины, вмѣщающихъ 300 тоннъ и болѣе.

Для двойной обработки, въ первомъ чану, послѣ прибавленія извести, пропускаютъ сперва 30 тоннъ раствора въ 0,07% КСу въ продолженіе сутокъ и потомъ въ продолженіе четырехъ дней 90 тоннъ раствора въ 0,25% КСу. Послѣ того перегружаютъ нагрузку лопатами въ другой чанъ, стоящій ниже, и пропускаютъ черезъ него до 50 тоннъ раствора отъ 0,25 до 0,30% крѣпости, затѣмъ 35 тоннъ раствора въ 0,06 КСу и для окончательной отмывки 20 тоннъ воды, послѣ чего чанъ разгружается.

Одиночная обработка совершается такимъ же порядкомъ, т. е. сперва пропускаютъ слабый растворъ въ 0, 06% КСу, затѣмъ въ 0,25% КСу, потомъ опять слабый растворъ и наконецъ промываютъ водою.

Хвосты изъ чана спускаются въ рѣку струей воды.

Осажденіе золота производится въ ящикахъ цинкомъ; полученный осадокъ обрабатывается кислотой и, послѣ просушки и обжига, два раза переплавляется съ плавнями, въ первый разъ безъ прибавленія селитры, а во второй съ селитрою.

Синеродистая обработка обходится всѣми расходами, включая плавку, 3,75 фр. за тонну.

Дробленіе, амальгамація и обогащеніе составляютъ 3,67 фр.

5) Хлоринація въ Сѣверной Каролинѣ.

На рудникѣ Фениксъ хлоринаціи подвергаются колчеданистые шлихи, состоящіе преимущественно изъ сѣрнаго и мѣднаго колчедановъ. Обогащеніе руды производится на Фрю-ваннерахъ. Обжигъ шлиховъ происходитъ въ двухъ печахъ съ вращающимся подомъ. Такая печь, діаметромъ въ 3,6 метра, обжигаетъ 7 тоннъ шлиховъ въ 12 часовъ, понижая содержаніе въ нихъ сѣры до 0,25%. Обжигъ обходится въ 1, 5 фр. съ тонны. Одна тонна необожженныхъ шлиховъ содержитъ 100 фр. золота (13 зол. въ 100 пуд.).

Хлоринація производится въ желѣзныхъ бочкахъ, выложенныхъ свинцомъ. Бочки имѣютъ 1,5 метра длинны и 1, 05 метр. въ діаметрѣ. Число оборотовъ 20 въ минуту.

Въ бочку закладывается одна тонна обожженныхъ шлиховъ, отъ 450 до 500 литровъ воды, отъ 18 до 22 килограм. хлорной извести и отъ 22 до 25 килогр. сѣрной кислоты.

На рудникѣ Хэйль, гдѣ производится обработка тѣмъ же способомъ, но гдѣ руды содержатъ меньше мѣди, употребляется на одну тонну шлиховъ только 6 килогр. хлорной извести и 8 килогр. кислоты.

Вращеніе производится отъ 4 до 8 часовъ. Во время обработки берутся чрезъ особый кранъ пробы, но если оказывается, что растворъ не содержитъ свободнаго хлора, то въ бочку прибавляютъ еще хлорной из-

вести и кислоты. Послѣ достаточнаго вращенія, содержимое бочки выгружается въ деревянный, обложенный свинцомъ, ящикъ, имѣющій двойное дно, изъ которыхъ на верхнемъ устроенъ фильтръ изъ гравія и песка.

Послѣ того какъ жидкость пройдетъ черезъ фильтръ, осадокъ промываютъ водою.

Растворъ проводятъ въ осадительные чаны, гдѣ золото осаждаютъ желѣзнымъ купоросомъ.

Осадокъ золота собирается на бумажномъ фильтрѣ, промывается водою и сплавляется въ тиглѣ.

Обработка хлоромъ, считая обжигъ и хлоринацію, обходится въ 25,20 фр. съ тонны шлиховъ.

6) Хлоринація въ Кришль-Крикѣ. Сравнительные опыты обработки чистки синеродистымъ способомъ и хлоринаціей показали, что синеродистымъ способомъ выгодно обрабатывать только старую чистку, обработку же нормальной руды лучше производить хлоромъ. Обработка свѣжей чистки синеродистымъ каліемъ возможна только при весьма тонкомъ измельченіи, не крупнѣе сѣтки въ 150 ячеекъ, тогда какъ для обработки хлоромъ достаточно измельченіе до крупности въ 12 ячеекъ. Послѣдующій обжигъ крупной чистки разрушаетъ плотность частицъ и дѣлаетъ ихъ удобопроницаемыми для растворовъ.

Весьма тонкое измельченіе, необходимое для синеродистой обработки, требуетъ большой затраты силы и болѣе частой перемѣны сѣтокъ и вообще толчейныхъ расходовъ.

Химическія реакціи при синеродистой обработкѣ гораздо сложнѣе и труднѣе контролируются, чѣмъ при хлоринаціи, а равно и осажденіе и собираніе золота при послѣдней гораздо проще и вѣрнѣе.

Это сравненіе привело къ тому, что обработка чистки въ этой мѣстности синеродистымъ способомъ сокращается, а хлоринація увеличивается.

Введеніе электролитическаго способа полученія хлора въ Кришль-Крикѣ представляетъ слѣдующія сравнительныя данныя относительно стоимости полученія хлора.

Для полученія 5 фунт. хлора требуется:

Разложеніемъ хлорной извести:

15 фунт. хлорной извести и 30 фунт. кислоты стоимостью	0,75 дол.

Электролизомъ:

9 фунт. морской соли	0,045 дол.
Движущей силы для полученія тока . .	0,063 „
Работы и ремонта	0,043 „
Всего . .	0,151 дол.

При послѣднемъ еще получается побочный продуктъ, ѣдкій натръ, который можетъ служить для уничтоженія кислотности при синеродистой обработкѣ.

7) Способъ сливанія на рудникѣ Кроунъ-Дипъ. Обработка шламовъ въ Трансваалѣ, вслѣдствіе трудности просачиванія черезъ нихъ растворовъ, производится сливаніемъ послѣ продолжительнаго прикосновенія шламовъ съ слабымъ растворомъ (въ 0,01—0,02% КСу) и облегченія осажденія шламовъ прибавленіемъ извести.

Прежде всего опредѣляютъ количество шлама въ чисткѣ, для того, чтобы узнать—сколько слѣдуетъ прибавлять извести, которую прибавляютъ не въ чанахъ, а по выходѣ шламовой мути изъ классификаторовъ или даже прямо въ ступы толчеи. Найдено, что прибавленіе извести даже облегчаетъ амальгамацію. Шламовая муть проводится сперва въ большіе отстоечные чаны, имѣющіе пирамидальную форму. Она поступаетъ по трубкѣ на дно чана, при чемъ шламъ осаждается, а по круглому желобу сливается сверху почти чистая вода. Осѣвшій шламъ спускается черезъ отверстіе внизу въ чаны для обработки КСу.

Обработка шламовъ слабымъ растворомъ производится взмучиваніемъ ихъ, для наибольшаго прикосновенія съ растворомъ и проникновенія воздухомъ, центробѣжнымъ насосомъ и переливаніемъ въ другой чанъ. Когда растворе́ніе считается совершившимся, жидкости даютъ сливаться и послѣ нѣкотораго отстаиванія растворъ отправляется въ цинковые ящики для осажденія, а шламъ обрабатывается болѣе слабымъ растворомъ и потомъ водою. Полученный при этомъ растворъ не идетъ для осажденія золота, но употребляется для обработки новой нагрузки. Что касается шлама, то прежде, чѣмъ удалить его въ отбросъ, даютъ водѣ отстояться и сливаютъ ее такъ, что въ немъ остается не болѣе 40% воды. Обработка такимъ образомъ обходится въ 3,43 фр. за тонну шлама.

8) Обжигъ и сухое измельченіе рудъ въ Кальгурли въ Западной Австраліи. Теллуристыя руды этой мѣстности имѣютъ свойство измельчаться весьма тонко и въ особенности самыя богатыя части этихъ рудъ, почему образуютъ при мокромъ толченіи большое количество тонкаго шлама. Извлеченіе золота помощью плавки обходится слишкомъ дорого. Хлоринація тоже неудобна для этихъ рудъ, такъ какъ онѣ содержатъ значительное количество извести.

Изъ предшествовавшаго описанія синеродистаго процесса извѣстно, что наиболѣе распространенный въ этой мѣстности методъ обработки состоитъ въ обжигѣ рудъ послѣ предварительнаго измельченія, потомъ амальгамаціи въ чанахъ и затѣмъ въ обработкѣ синеродистымъ каліемъ съ сильнымъ взмучиваніемъ и извлеченіи раствора при помощи фильтръ-прессовъ.

Здѣсь г. Лева приводитъ описаніе обжига рудъ въ печахъ Мертона съ механическимъ перемѣшиваніемъ и выгрузкой. Печи эти въ настоящее

время входятъ въ большое употребленіе въ округѣ Кальгурли. Стоимость обжига одной тонны руды въ этихъ печахъ составляетъ около 3,60 фр.

Послѣдующее измельченіе производится на нѣкоторыхъ рудникахъ въ шаровыхъ мельницахъ, а въ другихъ въ мельницахъ Гриффина. Каждый изъ этихъ приборовъ имѣетъ свои преимущества и свои недостатки. Окончательное измельченіе производится въ нѣкоторыхъ рудникахъ въ трубной мельницѣ.

9) Сухое измельченіе на рудникѣ Хораки (Hauraki) въ Новой Зеландіи.

Съ 1866 по 1889 г. въ этомъ округѣ обработка производилась сперва измельченіемъ въ толчеяхъ калифорискаго типа и амальгамаціей на мѣдныхъ доскахъ, которая впослѣдствіи была добавлена амальгамаціей чистки въ чашахъ. Этотъ способъ обработки на нѣкоторыхъ рудникахъ съ самороднымъ золотомъ давалъ хорошіе результаты; но на другихъ совершенно не удался.

Съ 1889 г. начали здѣсь производить обработку синеродистымъ каліемъ.

При этомъ явилась необходимость рѣшить вопросъ, какое измельченіе наиболѣе пригодно для мѣстныхъ рудъ, мокрое или сухое. Многіе рудники переходили съ одного способа на другой и послѣ сравнительныхъ опытовъ пришли къ заключенію, что сухое измельченіе примѣнимо только къ измельченію поверхностныхъ, окисленныхъ рудъ и непригодно для рудъ сложнаго состава, заключающихъ въ себѣ сѣрнистыя соединенія.

10) Бромо-синеродистый способъ на рудникѣ Ханнанъ-Старъ. Обработка рудъ здѣсь производится слѣдующимъ образомъ. Руда дробится сперва въ дробилкахъ Блэкъ-Марсдена и окончательно измельчается въ шаровыхъ мельницахъ. Измельченная руда поднимается ременнымъ элеваторомъ и затѣмъ препровождается винтовымъ конвейеромъ въ малаксеры съ рукоятками. Здѣсь она увлажняется водою съ незначительнымъ количествомъ синеродистаго калія до степени текучаго тѣста, при чемъ берутся автоматически пробы. Отсюда масса переходитъ въ гидравлическіе классификаторы, которые раздѣляютъ ее на двѣ части: песокъ и шламы.

Песокъ проводится по амальгамированнымъ доскамъ, улавливающимъ около 15% всего золота, послѣ чего онъ проходитъ еще чрезъ систему шпицкастеновъ и по отдѣленіи шламовъ подвергается измельченію въ трубныхъ мельницахъ, такъ что въ результатѣ вся руда превращается въ шламы.

Шламы нагружаются въ большіе чаны съ взмучиваніемъ, покрытые крышками, во избѣжаніе потери брома. Эти шламы, по расчету, въ сухомъ состояніи содержатъ отъ 10,8 до 15,5 грам. золота на тонну (отъ 4,2 до 6 зол. въ 100 пудахъ). Послѣ нагрузки чана опредѣляютъ въ немъ количество сухого шлама и прибавляютъ концентрированный

растворъ KCy съ такимъ разчетомъ, чтобы растворъ содержалъ 0,15% вѣса сухого шлама.

Черезъ два часа послѣ того прибавляютъ растворъ бромистаго калія въ количествѣ 0,04% вѣса сухого шлама и взмучиваютъ въ продолженіе 24 часовъ. За два часа до окончанія этой операціи прибавляютъ около двухъ килограмм. извести на тонну сухого шлама.

Затѣмъ содержимое чановъ поднимается въ фильтръ-прессы, гдѣ пропускаютъ чрезъ него слабый растворъ и окончательно промывную воду.

Осажденіе золота производится цинкомъ, обыкновеннымъ образомъ.

Коэффиціентъ извлеченія золота изъ рудъ обыкновенно болѣе 93% и иногда достигалъ 97%. Стоимость всей обработки одной тонны руды, считая дробленіе, измельченіе и бромо-синеродистую обработку, составляетъ отъ 26,60 до 32,80 фр.

Въ слѣдующемъ затѣмъ отдѣлѣ третьей главы, авторъ сообщаетъ свѣдѣнія о міровой производительности золота и разсматриваетъ движеніе золотопромышленности въ главнѣйшихъ странахъ.

Онъ даетъ слѣдующую таблицу добычи золота, заимствованную имъ изъ The Engineering and Mining Journal.

НАЗВАНІЕ СТРАНЪ.	1903 г.	1904 г.	Разность.	
	Долларовъ.	Долларовъ.	Болѣе.	Менѣе.
Австралія и Азія	89.207.421	86.763.731	—	2.443.690
Соединенные Штаты . . .	73.591.700	84.551.300	10.959.600	—
Трансвааль	61.259.281	77.913.663	16.654.382	—
Россія	24.980.320	22.500.000	—	2.480.320
Канада	18.834.490	17.410.000	—	1.424.490
Британская Индія	11.140.069	11.445.874	305.805	—
Мексика	10.182.459	10.690.782	508.323	—
Родезія	4.065.436	4.640.415	574.979	—
Прочія страны	33.305.750	35.000.000	1.694.250	—
Итого . . .	326.566.926	350.915.765	30.697.339	6.348.500
Общее увеличеніе 24.348.839				

Переходя къ разсмотрѣнію успѣховъ золотопромышленности въ главныхъ производительныхъ странахъ, авторъ приходитъ къ слѣдующимъ выводамъ.

Въ Соединенныхъ Штатахъ замѣчается увеличеніе производительности вслѣдствіе усиленной дѣятельности въ нѣкоторыхъ округахъ. Такимъ образомъ, въ штатѣ Колорадо, въ округѣ Крипль-Крикъ, новыя открытія пополнили истощеніе нѣкоторыхъ рудниковъ и производительность округа достигла до 16 милліоновъ долларовъ, вмѣсто 13 милліоновъ предшествовавшаго года. Въ Калифорніи добыча золота также продолжаетъ возрастать. Въ Оровилѣ усиливается драгированіе розсыпей. Въ Аляскѣ и въ Капъ-Номѣ дѣлаются значительныя подготовки для гидравлической разработки. Группа рудниковъ Тредвель разрабатываетъ мощныя жилы на островѣ Дугласъ. Первоначальныя условія работъ въ сѣверныхъ странахъ улучшаются со дня на день, вслѣдствіе постройки желѣзныхъ путей и экипажныхъ дорогъ, такъ что прогрессъ этихъ странъ несомнѣненъ.

Усовершенствованія синеродистаго процесса улучшили положеніе промысла въ Южной Дакотѣ и въ особенности въ знаменитомъ рудникѣ Хомстекъ.

Окончаніе постройки желѣзной дороги въ Невадѣ оказало сейчасъ же свое вліяніе на горную промышленность.

Однимъ словомъ, почти во всѣхъ округахъ Соединенныхъ Штатовъ увеличеніе золотой производительности обязано непрестаннымъ изслѣдованіямъ и усовершенствованіямъ технической стороны и неослабному содѣйствію правительства улучшеніемъ путей сообщенія.

Въ Австраліи замѣтно нѣкоторое уменьшеніе добычи золота, хотя она по прежнему стоитъ во главѣ производителей. Авторъ указываетъ особенно на развитіе работъ въ округѣ Кальгурли и въ нѣкоторыхъ другихъ мѣстностяхъ.

Слѣдуетъ обратить особенное вниманіе, что въ Новой Зеландіи находятся въ дѣйствіи болѣе 160 драгъ и общая ихъ производительность превышаетъ 2 милліона фунтовъ стерлинговъ.

Трансвааль. Уменьшившаяся, вслѣдствіе войны съ бурами, добыча золота снова начинаетъ возрастать и почти достигла прежней нормы. Въ этомъ отношеніи большое содѣйствіе оказало привлеченіе къ работамъ дешевыхъ китайскихъ рабочихъ.

Результаты буренія на востокѣ и въ особенности на сѣверѣ Ранда значительно увеличили площадь производительныхъ пластовъ.

Вообще предполагаютъ, что, несмотря на затрудненія въ разработкѣ на большой глубинѣ, превосходящей 4.000 футовъ, добыча въ Трансваалѣ будетъ возрастать и, вѣроятно, достигнетъ 200 милліоновъ долларовъ въ годъ.

Разсматривая вѣроятную продолжительность разработки рудниковъ въ Трансваалѣ, авторъ перечисляетъ многіе рудники, которые должны будутъ въ непродолжительномъ времени, отъ 5 до 6 лѣтъ, прекратить свою дѣятельность за выработкою принадлежащихъ имъ площадей. Вмѣсто нихъ придется разрабатывать нѣкоторыя части Главнаго пласта (Main Rief),

болѣе бѣднаго, въ которомъ имѣются еще большіе опредѣленные запасы рудъ, которыя могутъ быть обрабатываемы съ выгодой. Многія компаніи должны слиться для разработки мѣсторожденій Глубокаго горизонта.

Проведеніе шахтъ на большую глубину требуетъ громадныхъ затратъ. Примѣромъ тому можетъ служить рудникъ Глубокій Робинзонъ, гдѣ проведеніе шахтъ обошлось въ слѣдующую сумму:

	Достигн. глуб.	Стоимость провода.
Шахта № 1	2.681 фут.	80.090 фунт. стерл.
Шахта № 2	1.987 „	58.441 „ „
	4.668 фут.	138.531 фунт. стерл.

Дальнѣйшее углубленіе будетъ еще дороже, поэтому можно считать, что проведеніе шахты на 4.500 футовъ будетъ стоить не менѣе 150.000 фунт. стерл. (3.750.000 фр.)

Между тѣмъ, англійскій законъ требуетъ, чтобы, для безопасности рабочихъ, каждый рудникъ имѣлъ обязательно два выхода.

Чтобы облегчить себѣ, при такой громадной стоимости шахтъ, исполненіе требуемаго правила, инженеры предлагаютъ компаніямъ входить въ соглашеніе, чтобы сосѣдніе рудники Глубокаго горизонта проводили каждый по одной шахтѣ на своей площади и третью, общую, на границѣ, раздѣляющей рудники. Такимъ образомъ является возможность исполненія закона и экономіи провода одной шахты, т. е. половины расхода на проведеніе одной шахты.

Далѣе авторъ сообщаетъ вкратцѣ о положеніи дѣла въ остальныхъ странахъ, какъ то: въ Родезіи, Россіи, Мексикѣ, Гвіанѣ, Египтѣ, Кореѣ, Японіи и другихъ.

Насъ, конечно, можетъ интересовать то, что онъ говоритъ о Россіи, и потому считаю нужнымъ привести сказанное о семъ дословно. „Добыча золота производится почти исключительно въ Сибири, такъ какъ Уральскія розсыпи истощаются болѣе и болѣе. Изъ всей добычи золота едва 10% добывается изъ кварцевыхъ рудниковъ, остальное получается отъ разработки золотоносныхъ розсыпей, разсѣянныхъ на громадной площади. Главными центрами остаются по прежнему Забайкалье и бассейны Амура и Лены.

„Разработка драгами начинаетъ развиваться въ большомъ размѣрѣ въ Енисейской области, на Алтаѣ и на Уралѣ. Хотя вліяніе драгированія пока еще не отозвалось серьезнымъ образомъ въ общей суммѣ производительности, но фактъ введенія этихъ улучшенныхъ приборовъ, въ странѣ до сихъ поръ столь отсталой, достоинъ быть замѣченнымъ. Я, лично, принялъ въ этомъ важное участіе, совѣтуя, со времени первыхъ моихъ путешествій въ Сибири, въ 1895 году, этотъ способъ для разработки поверхностныхъ наносовъ бассейна р. Амура“.

Послѣ этого обозрѣнія состоянія золотого промысла въ разныхъ

странахъ, г. Лева приводитъ краткій обзоръ или, вѣрнѣе, перечень самыхъ большихъ рудниковъ въ свѣтѣ. Къ числу такихъ рудниковъ относится, во первыхъ, рудникъ Хомстекъ, въ Соединенныхъ Штатахъ, въ Южной Дакотѣ. Онъ обрабатываетъ очень бѣдныя руды, съ среднимъ содержаніемъ въ 3,60 долл. золота въ тоннѣ (около 2,4 зол. въ 100 пудахъ) и обработка тонны обходится въ 2,40 долл. Въ настоящее время обрабатывается болѣе 1.400.000 тоннъ въ годъ на 900 пестахъ, но предполагается прибавить еще 200 пестовъ.

Вблизи этого рудника находится рудникъ Гольденъ-Рюордъ, гдѣ въ мѣсяцъ получается около 500.000 франковъ золота.

Рудникъ Аляска-Тредвель имѣетъ 540 пестовъ. Въ немъ добывается ежегодно 600.000 тоннъ руды, среднее содержаніе которой едва 2 доллара золота въ тоннѣ (1,35 зол. въ 100 пуд.).

Это самыя бѣдныя изъ обрабатываемыхъ золотыхъ рудъ на свѣтѣ. Обработка ихъ обходится не дороже 1,20 долл. съ тонны.

Рудникъ Кампъ-Бердъ, въ Колорадо, даетъ ежемѣсячно 850.000 фр. золота.

Авторъ приводитъ еще нѣсколько примѣровъ изъ рудниковъ Западной Австраліи и Новой Зеландіи съ большою производительностью золота.

Свой трудъ онъ заканчиваетъ общимъ заключеніемъ.

„Всякій день вноситъ новую главу въ нашихъ познаніяхъ. Синеродистый процессъ, напримѣръ, составилъ эпоху въ разработкѣ мѣсторожденій золота въ экономическомъ и финансовомъ отношеніи. Такой шагъ прогресса бываетъ не часто и очень вѣроятно, что, подобно тому какъ калифорнская толчея была неоспоримымъ прототипомъ въ золотой промышленности, синеродистый способъ и его видоизмѣненія будутъ продолжительное время служить главнымъ типомъ для обработки рудъ, неподдающихся амальгамаціи. Но независимо отъ самаго принципа способовъ постоянно вводятся необходимыя улучшенія, вслѣдствіе болѣе точнаго изученія составныхъ частей способа. Поле этихъ улучшеній неограниченное и вліяніе ихъ на доходность рудниковъ равносильно новымъ изобрѣтеніямъ. Такъ, напримѣръ, введеніе трубныхъ мельницъ, какъ прибора для окончательнаго измельченія, даетъ возможность удвоить производительность калифорнскихъ толчей, безъ капитальныхъ затратъ, прибавленіемъ лишь одного прибора, на счетъ доходовъ предпріятія.

Въ розсыпномъ дѣлѣ новый путь открытъ введеніемъ механической добычи. Замедленная болѣе всего отсутствіемъ путей сообщенія, розсыпная промышленность призвана пользоваться быстрыми и дешевыми путями, которые устраиваются въ золотоносныхъ странахъ. Такія страны, какъ Сибирь, Центральная Африка, Южная Америка, недавно снабженныя дорогами, предназначены быть театромъ примѣненія новыхъ способовъ“.

Возвращаясь къ рудному золоту, авторъ сравниваетъ ходъ развитія дѣла въ Трансваалѣ и въ Америкѣ и отдавая должное англичанамъ за

ихъ знанія, энергію и настойчивость, тѣмъ не менѣе, признаетъ большую заслугу за американцами.

Трансваальскія мѣсторожденія обладаютъ рѣдкими свойствами правильности пластовыхъ мѣсторожденій и равномѣрности содержанія золота на большихъ протяженіяхъ. При разработкѣ верхнихъ горизонтовъ не встрѣчалось особенныхъ техническихъ затрудненій и дѣло могло идти рутиннымъ способомъ. Но когда пришлось обратиться къ разработкѣ глубокихъ горизонтовъ, то, благодаря англійской системѣ Совѣтовъ Инженеровъ, были введены новые способы, развито извлеченіе золота синеродистымъ способомъ изъ накопившихся послѣ прежней обработки отваловъ. Для развитія этого дѣла были употреблены громадныя усилія и выказаны высокія техническія способности.

Въ то же время американцы, съ лучшимъ служебнымъ персоналомъ и условіями страны уже благоустроенной и съ хорошими путями сообщеній, внесли много улучшеній въ обработку бѣдныхъ рудъ, какъ, напримѣръ, въ рудникахъ Тредвель, Хомстекъ и Крипль-Крикъ. Въ особенности ими были сдѣланы нововведенія въ приборахъ для измельченія, которые только что начинаютъ вводиться въ Трансваалѣ.

Въ Австраліи открытіе громадныхъ мѣсторожденій теллуристыхъ рудъ привело къ изобрѣтенію способа совершенно противоположнаго Трансваальскому и давшаго удовлетворительное извлеченіе, при помощи сухаго измельченія и синеродистой обработки шламовъ со взмучиваніемъ и окончательнымъ проведеніемъ чрезъ фильтръ-прессы.

Задаваясь вопросомъ о будущности золотого промысла въ различныхъ странахъ, авторъ обращаетъ вниманіе на распредѣленіе расходовъ, сопряженныхъ съ этою промышленностью. Изъ данныхъ по этому предмету въ Австраліи и Африкѣ усматривается, что главная часть расхода падаетъ на рабочія руки и содержаніе служащихъ.

По отчету компаніи North Boulder Mining, въ Австраліи на этотъ предметъ идетъ 71,99% всѣхъ расходовъ. Въ Трансваалѣ на тотъ же предметъ употребляется 58,97% всѣхъ расходовъ.

Такимъ образомъ, рабочія руки составляютъ главный элементъ для развитія золотого промысла. Трансвааль нашелъ разрѣшеніе этого важнаго вопроса введеніемъ на свои пріиски китайскихъ рабочихъ и, кромѣ того, имѣетъ громадный контингентъ черной расы.

Австралія находится въ болѣе трудномъ положеніи. Китайскимъ рабочимъ въѣздъ въ эту колонію строго запрещается, мѣстные же рабочіе крайне требовательны и дороги.

Повидимому, вопросъ о рабочихъ можетъ оказать огромное вліяніе на будущность здѣсь золотого промысла.

Въ Трансваалѣ же, наоборотъ, пріемъ китайскихъ рабочихъ позволяетъ предполагать значительное развитіе работъ въ глубокомъ горизонтѣ и въ сѣверной части Ранда.

Любопытно, какъ г. Лева характеризуетъ въ этомъ отношеніи англичанъ. „Конечно, въ Англіи также существуетъ оппозиція найму китайцевъ, на основаніи гуманности, но она не имѣетъ вліянія въ странѣ, гдѣ публика не склонна къ сантиментальничанью, въ особенности, когда замѣшивается денежный интересъ, какъ въ данномъ случаѣ".

Все сказанное относительно рабочаго вопроса относится, конечно, и къ Соединеннымъ Штатамъ, такъ какъ развитіе золотопромышленности зависитъ не отъ одного техническаго усовершенствованія обработки руды и богатства жилъ.

На этотъ вопросъ и должно быть обращено самое большое вниманіе, и авторъ совѣтуетъ своимъ соотечественникамъ имѣть это въ виду, такъ какъ Франція обладаетъ многими странами, признанными золотоносными, и гдѣ она можетъ найти помѣщеніе для своихъ капиталовъ, затрачиваемыхъ въ настоящее время въ чужихъ золотоносныхъ странахъ.

Окончивъ разсмотрѣніе сочиненія г. Лева, считаю долгомъ отдать справедливость большимъ его достоинствамъ. Это не руководство къ постройкѣ промывальныхъ приборовъ для розсыпного золота или измельчительныхъ машинъ, устройствъ и процессовъ для извлеченія золота изъ рудъ, но это полная картина золотого промысла въ техническомъ и хозяйственномъ отношеніи, при различныхъ свойствахъ мѣсторожденій и при различныхъ мѣстныхъ условіяхъ. Не вдаваясь въ большія подробности описанія устройствъ и процессовъ, которыя желающіе могутъ найти въ какой-либо металлургіи золота, г. Лева облегчаетъ приведенными имъ примѣрами выборъ наиболѣе подходящихъ системъ разработки для спеціалиста и дастъ возможность лицамъ, желающимъ принять участіе въ золотомъ дѣлѣ, сдѣлать правильную оцѣнку самаго существа предпріятія. Это была цѣль его труда и она имъ достигнута.

Сочиненіе г. Лева изложено талантливо, съ широкимъ и вѣрнымъ взглядомъ на предметъ.

Мнѣ кажется, что мы, русскіе, можемъ также извлечь немалую пользу изъ этого труда. Прочитавъ его внимательно, невольно задаешься вопросомъ, отчего у насъ, при громадныхъ нашихъ естественныхъ богатствахъ, золотая промышленность почти остановилась въ своемъ развитіи, а было время, когда по добычѣ золота мы были впереди всѣхъ другихъ народовъ.

Многіе думаютъ, что это происходитъ отъ недостатка нашихъ техническихъ познаній и несовершенства пріемовъ работы и устройства золотопромывальныхъ приборовъ. Это мнѣніе весьма распространено; однако, оно несовсѣмъ справедливо. Русскіе золотопромышленники всегда усердно слѣдили за всѣми техническими нововведеніями въ другихъ странахъ, и не ихъ вина, что многія изъ таковыхъ не могли быть примѣнены у насъ въ Сибири. Нѣкоторые изъ золотопромышленниковъ сами ѣздили за границу для изученія золотого дѣла. Правительство наше, неоднократно, посылало горныхъ инженеровъ въ золотопромышленныя страны для озна-

комленія съ усовершенствованіями въ золотомъ дѣлѣ и отчеты ихъ печатались въ „Горномъ Журналѣ“ и въ другихъ техническихъ журналахъ. Нѣкоторыя изъ этихъ лицъ, по возвращеніи въ Россію, посвящали свою дѣятельность къ примѣненію на практикѣ почерпнутыхъ ими за границею знаній. Такъ, М. А. Шостакъ трудился надъ примѣненіемъ въ Сибири гидравлическаго способа и Л. А. Перре не мало способствовалъ введенію у насъ разработки розсыпей драгами и г. Лева напрасно приписываетъ себѣ главную честь распространенія этого способа въ Сибири.

Еще въ началѣ шестидесятыхъ годовъ американская промывка на переносныхъ шлюзахъ сильно пропагандировалась г. Пакулевымъ въ Енисейскомъ округѣ, когда округъ этотъ еще былъ однимъ изъ главныхъ по богатству своихъ пріисковъ. Способъ этотъ, однако, не имѣлъ у насъ большого успѣха вслѣдствіе малаго паденія нашихъ рѣчныхъ долинъ. Гидравлическій способъ также давно извѣстенъ нашимъ золотопромышленникамъ. Опыты этого способа въ маломъ видѣ производились еще въ концѣ шестидесятыхъ годовъ прошлаго столѣтія. Примѣненіе его въ большихъ размѣрахъ было испробовано на Кабинетскихъ пріискахъ Восточной Сибири и на пріискахъ Ленскаго товарищества, но также не имѣло успѣха. Для успѣшнаго примѣненія гидравлическаго способа требуются особенно благопріятныя топографическія условія и онъ употребляется почти исключительно для разработки древнихъ розсыпей, расположенныхъ на скатахъ горъ; такія розсыпи у насъ еще не найдены. Въ настоящее время подготовительныя работы для этого способа производятся горнымъ инженеромъ Бересневичемъ, по системѣ р. Абакана; каковъ будетъ результатъ—покажетъ будущее. Драги получаютъ все большее и большее примѣненіе какъ на Уралѣ, преимущественно для платиновыхъ пріисковъ, такъ и въ Сибири для золотыхъ. Работа экскаваторами пока еще мало распространяется и безъ большого успѣха была примѣняема въ Забайкальѣ и на Амурѣ, но малое распространеніе механической добычи песковъ у насъ имѣетъ другую причину, о которой мною будетъ сказано впослѣдствіи.

Часто случается читать упреки, что наши золотопромывальныя устройства неудовлетворительны и что отвалы промытыхъ песковъ не рѣдко содержатъ еще значительное количество золота. Нельзя, конечно, отрицать, что наши устройства никогда не грѣшили въ этомъ отношеніи, но всякое дѣло совершенствуется постепенно. О потеряхъ золота при промывкѣ розсыпей у иностранцевъ въ печати до сихъ поръ свѣдѣній не встрѣчалось, и только въ сочиненіи г. Лева помѣщены чуть ли не въ первый разъ кое-какія данныя. Любопытно сравнить чистоту промывки на нашихъ и на иностранныхъ устройствахъ.

Г. Лева говоритъ, что промывка на переносныхъ шлюзахъ въ Гвіанѣ очень несовершенна и что иногда вторичная перемывка отваловъ давала столько же золота, сколько первая промывка. Про разработку гидравлическимъ способомъ онъ говоритъ, что при ней получается только одна

треть золота, заключающагося въ розсыпи, а двѣ трети уносятся въ овраги и рѣки.

До такой степени нечистоты наши приборы никогда не доходили и самое большое, что поступало въ отвалы, врядъ ли когда превышало 10 или 15 процентовъ содержанія въ розсыпи.

Наши типичныя бочки ставятся теперь почти на всѣхъ драгахъ, для размыва глинистыхъ песковъ; что же касается шлюзовъ, то, какъ мною было уже указано, устройство таковыхъ, съ размывомъ на желѣзныхъ рѣшеткахъ и автоматическомъ отдѣленіи крупной гальки, употребляемое въ Сибпри, г. Лева рекомендуетъ какъ свое изобрѣтеніе.

Добыча руднаго золота производится у насъ еще въ весьма ограниченномъ размѣрѣ. Наши рудныя мѣсторожденія на Уралѣ, гдѣ разработка ихъ пока болѣе значительна, чѣмъ въ Сибири, не отличаются, за весьма рѣдкими исключеніями, ни мощностью, ни простираніемъ, въ сравненіи съ таковыми же въ Америкѣ, Австраліи и Африкѣ.

Вся наша добыча руднаго золота, по статистическимъ свѣдѣніямъ за 1902 годъ, составляла 254 пуда, тогда какъ на однихъ фабрикахъ рудника Хомстекъ, въ Америкѣ, по даннымъ г. Лева, добывается болѣе 500 пудовъ золота.

Нѣтъ сомнѣнія, что въ Сибири, судя по тамошнимъ розсыпямъ, будутъ найдены современемъ мощныя рудныя мѣсторожденія, но пока тамъ еще мало было дѣлано изслѣдованій въ этомъ отношеніи.

Какъ бы то ни было, но и на нашихъ рудныхъ золотыхъ пріискахъ примѣняются не одни только старые способы измельченія и амальгамаціи. Извлеченіе хлоромъ было впервые введено на Уралѣ г. Зеленковымъ— еще въ началѣ восьмидесятыхъ годовъ, то есть двадцать лѣтъ тому назадъ.

Синеродистый способъ также примѣняется на многихъ рудникахъ.

Странно сказать, но наши учители, иностранцы, пріобрѣвшіе на Уралѣ значительное число рудниковъ, не только не внесли ничего новаго, но даже плохо справляются съ такими рудниками, которые давали хорошій доходъ ихъ прежнимъ, русскимъ, владѣльцамъ; такъ, напримѣръ, Анонимное Общество Кочкарскихъ золотыхъ пріисковъ, купивши большое число рудниковъ у золотопромышленниковъ Подвинцевыхъ, болѣе десяти лѣтъ тому назадъ, послѣ неудачныхъ попытокъ поставить дѣло на новыхъ началахъ и перемѣнивъ три французскихъ дирекціи, ведетъ добычу руды преимущественно старательскими работами.

Еще удивительнѣе дѣйствія Бельгійскаго Общества Успенскихъ золотыхъ промысловъ, получившаго въ свое владѣніе богатѣйшій изъ рудниковъ Южнаго Урала, Успенскій пріискъ, бывшій Новикова. Не произведя никакихъ серьезныхъ работъ, оно нынѣ ликвидировало свои дѣла.

Громадныя затѣи въ Зыряновскомъ рудникѣ на Алтаѣ кончились полной неудачей.

Одна изъ причинъ медленнаго развитія нашего золотого промысла указана г. Лева совершенно вѣрно. Она состоитъ въ неправильной финансовой организаціи нашихъ золотопромышленныхъ компаній. Но еще болѣе важная и коренная причина заключается въ неправильномъ взглядѣ на золотой промыселъ какъ со стороны частныхъ лицъ, такъ и со стороны правительства.

Исторія нашего золотого промысла довольно скорбная. Золотопромышленность съ самаго своего начала не имѣла должной поддержки и піонеры его были предоставлены своимъ собственнымъ, далеко не всегда могущественнымъ, средствамъ. Нѣкоторые, болѣе счастливые золотоискатели, основывали новые золотопромышленные центры, подвигаясь постепенно отъ Урала до береговъ Тихаго Океана; но гораздо болѣе было такихъ, которые потеряли все свое состояніе и это послужило поводомъ къ тому, что на золотой промыселъ общество стало смотрѣть какъ на азартъ карточной игры.

Правительство смотрѣло на золотой промыселъ только со стороны фискальной и не придавало ему другого значенія, какъ прямого источника дохода казны.

Въ другихъ странахъ, гдѣ золотой промыселъ получилъ быстрое развитіе, правительства придавали ему, въ самомъ началѣ, государственное значеніе и смотрѣли на него какъ на способъ колонизаціи, заселенія новыхъ земель и распространенія цивилизаціи въ малодоступныхъ до того странахъ. Они поняли, что золотой промыселъ, по своимъ особенностямъ, можетъ служить піонеромъ для всякихъ другихъ промышленныхъ предпріятій и потому, какъ только серьезность открытій золота подтверждалась, сейчасъ же спѣшили проведеніемъ дорогъ и другими мѣрами облегчить какъ золотой промыселъ, такъ и возможность проникновенія въ новыя мѣста другихъ отраслей промышленности, которыя безъ этихъ мѣръ не могли бы слѣдовать за золотымъ промысломъ.

Первые открыватели золота въ новой мѣстности, какъ это видно изъ выписки изъ горныхъ узаконеній Британской Колумбіи, получаютъ тамъ даромъ отводы и освобождаются отъ подати за золото.

Мы видимъ, что на Аляскѣ и въ Британской Колумбіи, гдѣ золотой промыселъ начался въ концѣ восьмидесятыхъ годовъ, уже проведены, при помощи правительства, желѣзныя и шоссейныя дороги, построены города и установлены правильныя почтовыя и телеграфныя сообщенія.

Наши золотопромышленники должны были сами проводить дороги въ далекихъ тайгахъ и устраиваться безъ всякой помощи. Понятно, что при такихъ условіяхъ имъ трудно было устроить хорошіе пути сообщенія и за ними не могли послѣдовать предприниматели другихъ побочныхъ производствъ. Даже въ настоящее время на многіе пріиски, какъ, напримѣръ, въ Енисейскомъ округѣ, гдѣ золото было открыто еще въ тридцатыхъ годахъ, можно съ трудомъ и не всегда проѣхать въ легкомъ экипажѣ.

Подать съ золота, въ особенности въ прежнее время, была очень высокая, доходившая до 20 % валовой добычи. Чѣмъ дальше находились пріиски, тѣмъ труднѣе было для нихъ доставлять себѣ все необходимое и потому золотопромышленники вынуждены были разрабатывать только богатыя розсыпи, оставляя безъ разработки болѣе бѣдныя мѣста. Чѣмъ болѣе на пріискахъ добывалось золота, тѣмъ выше съ нихъ была подать.

Слабое развитіе, если не сказать почти полное отсутствіе, въ Сибири желѣзной и машинодѣлательной промышленности весьма вредно отзывается на золотомъ промыслѣ и задерживаетъ его развитіе. Почти все желѣзо и машины доставляются на золотые пріиски съ Урала, изъ Россіи и изъ-за границы и потому легко понять—какъ дорого все это обходится для дальнихъ округовъ, лишенныхъ хорошихъ дорогъ. Неудивительно поэтому, что механическая добыча песковъ такъ слабо прививается на нашихъ Сибирскихъ пріискахъ.

Если присоединить къ этому большія затрудненія въ кредитѣ, въ особенности для начинающихъ золотопромышленниковъ, то надо еще удивляться и той степени развитія промысла, какой онъ достигъ.

Разсчитывать на улучшеніе дѣла при помощи привлеченія иностранцевъ къ разработкѣ нашихъ золотыхъ пріисковъ, по моему мнѣнію, не слѣдуетъ. Это будетъ и безполезно, и опасно. Если они и усилятъ нашу добычу золота, то вся выгода отъ этого пойдетъ въ карманы иностранныхъ предпринимателей, а отведенныя имъ концессіи будутъ навсегда для насъ потерянными. Предполагать, что этимъ путемъ разовьется золотая промышленность, увеличится населеніе и доставится заработокъ рабочему люду, при нынѣшнемъ стремленіи къ замѣнѣ ручного труда механизмами, совершенно неосновательно. Машины привезутся изъ-за границы, руководители пріѣдутъ также оттуда и мы будемъ только свидѣтелями, какъ наше государственное богатство будетъ обогащать иностранцевъ.

Надо нашему правительству измѣнить свой взглядъ на золотой промыселъ и доходы съ него употреблять главнымъ образомъ на проведеніе дорогъ, шоссейныхъ и желѣзныхъ, на устройство почты и телеграфа; облегчить кредитъ для золотопромышленности и устранить многія формальности при образованіи русскихъ акціонерныхъ компаній, какъ это дѣлается въ Англіи, и тогда наше золотое дѣло пойдетъ быстро впередъ и вызоветъ жизнь во всѣхъ другихъ отрасляхъ труда въ нашей богатоодаренной Сибири.

ЖЕЛѢЗОРУДНЫЯ БОГАТСТВА ИСПАНІИ [1]).

Оскара Зиммерсбаха, въ Дюссельдорфѣ.

Добыча желѣзной руды въ Испаніи составляетъ, въ среднемъ, около 8,5 милліонновъ тоннъ въ годъ, при чемъ до 10% всей добытой руды остается и переплавляется въ самой Испаніи, а остальное количество вывозится въ другія государства. Главными покупателями испанскихъ желѣзныхъ рудъ являются Великобританія и Германія; первая вывозитъ около 5 милліоновъ, вторая 2 $^1/_2$ милліона тоннъ; остальное экспортируется во Францію, Бельгію, Америку и другія государства. Добыча желѣзныхъ рудъ производится главнымъ образомъ въ сѣверныхъ провинціяхъ, на которыя, какъ видно изъ помѣщенныхъ ниже данныхъ, приходится почти $^3/_4$ всей добычи желѣзной руды.

Добыча желѣзной руды въ Испаніи въ 1903 г.

Провинціи.	Тоннъ.	Разница противъ предъидущаго года въ тоннахъ.
Бискайя	4.760.000	—299.405
Сантандеръ	1.360.000	+226.470
Мурсія	735.000	+105.579
Алмерія и Гренада . . .	725.000	+359.055
Севилья	410.000	+182.346
Остальныя провинціи . .	488.000	
Всего . . .	8.478.000	+574.045

Важнѣйшія мѣсторожденія въ провинціи Бискайя находятся близъ Бильбао, Регато, Гуеньеса, Соморростро, Галдамеса, Сопуерты и Арсенталеса; по запасамъ приближается къ нимъ также мѣсторожденіе близъ Ригонтіи, но руды этого мѣсторожденія сравнительно бѣдны желѣзомъ и содержатъ

[1]) Переводъ Н. Верхилова изъ журнала, Glückauf, № 44, 1905.

много фосфора, почему онѣ пока не добываются. По сосѣдству съ Дуранго намѣреваются добывать руды Аррацолы у Акспе, но ближайшихъ свѣдѣній о богатствѣ этого мѣсторожденія не имѣется. Вообще мѣсторожденія находятся довольно близко отъ берега; разстояніе колеблется между 3 и 24 милями. Главнымъ портомъ отправлянія служитъ Бильбао, второстепенное значеніе имѣютъ Сантандеръ и Пасагесъ, еще меньше Салта, Кабалло, Кастро-Урдіалесъ, Повена, Дицидо, Кастро-Аленъ и Онтонъ, въ которыхъ, однако, можетъ быть погружено до 2—3000 тоннъ руды ежедневно.

Въ Бургосскомъ округѣ заслуживаютъ особаго вниманія мѣсторожденія Монтерубіо, Барбадилло де Херреросъ, Хуерта де Арриба и Хуерта де Абайо. Теперь находится въ постройкѣ желѣзная дорога, которая соединитъ Бургосъ и Бильбао и тѣмъ самымъ существенно подниметъ разработку Бургоскихъ мѣсторожденій; дорога эта послужитъ также къ развитію сосѣдняго руднаго округа Логроно, въ которомъ рудники Езеарай, Каналесъ, Виллабелайо, Манзилласъ и Ласъ-Виньеграсъ поставлены были до сихъ поръ въ тяжелое положеніе вслѣдствіе затруднительной перевозки руды. Въ округѣ Соріо извѣстны мѣсторожденія Велилла де Мединачели, Сомаенъ, Юбера и Ольвега-Новіэркасъ; но первыя еще не эксплоатируются, а изъ послѣдняго въ 1902 году было добыто только 2005 тоннъ

Доставка рудъ съ рудниковъ къ берегу обходится отъ $1^1/_2$ до 4 пезетъ (отъ 1,20 до 3,20 марокъ) за тонну, смотря по разстоянію и способу перевозки, которая производится или механически (проволочныя дороги и проч.), или гужомъ на быкахъ.

Химическій составъ рудъ Бильбао приведенъ въ слѣдующей ниже таблицѣ, при чемъ надо замѣтить, что руды Вена бываютъ двухъ сортовъ, твердыя и мягкія, и что руды Кампаниль, запасы которыхъ въ значительной мѣрѣ исчерпаны, по причинѣ выдающихся своихъ качествъ, цѣнятся дороже всѣхъ остальныхъ желѣзныхъ рудъ Бильбао.

Анализы желѣзныхъ рудъ Бильбао.

Составныя части.	Шпатоватый желѣзнякъ. I-й сортъ.	Шпатоватый желѣзнякъ. II-й сортъ.	Вена.	Кампаниль.	Рубіо. I-й сортъ.	Рубіо. II-й сортъ.
Fe_2O_3 . . .	1,400	2,850	81,157	75,357	78,514	72,950
FeO	52,070	37,300	—	—	—	—
MnO . . .	1,480	1,100	1,340	2,110	0,900	0,780
Al_2O_3 . . .	0,170	0,300	1,200	1,840	1,250	1,700
CaO	1,700	1,560	1,310	5,530	0,850	0,500
MgO . . .	0,450	0,870	0,450	1,540	0,550	0,250
SO_3	0,351	0,675	0,042	0,035	0,058	0,095
P_2O_5	0,040	0,015	0,025	0,025	0,031	0,035
CO_2	33,633	32,957	0,100	0,093	0,650	0,850

Составныя части.	Шпатоватый желѣзнякъ. I-й сортъ.	II-й сортъ.	Вена.	Кампаниль.	Рубіо. I-й сортъ.	II-й сортъ.
SiO_2. . . .	6,590	8,990	6,200	5,300	7,120	9,750
H_2O(хим.соед.)	0,480	1,480	0,120	0,700	4,100	6,950
Влажность . .	1,620	1,950	8,150	7,400	6,100	6,100
	99,984	100,077	100,114	100,000	100,123	99,980
Fe	41,174	38,780	56,809	52,749	54,959	51,065
Mn	0,935	0,695	0,846	1,333	0,568	0,492
P.	0,017	0,019	0,015	0,010	0,013	0,024
S.	0,140	0,270	0,016	0,014	0,025	0,040
Потеря отъ прокаливанія . . .	32,270	32,480	—	—	—	—
Содержаніе *Fe* въ обожженной рудѣ .	58,100	58,500	—	—	—	—

Въ 1904 году было добыто 4.433.885 тоннъ руды Рубіо, 582.046 тоннъ шпатоватаго желѣзняка и 54.537 тоннъ рудъ Компаниль и Вена. Экспортъ рудъ Бильбао за послѣдніе годы постепенно уменьшается: въ 1899 году всѣхъ рудъ было вывезено 5.412.763 тоннъ, а въ 1904 году вывозъ достигъ только 3.846.352 тоннъ, т. е. уменьшился почти на 30%. Приводимыя ниже цифры, съ распредѣленіемъ вывоза по отдѣльнымъ государствамъ, показываютъ это болѣе подробно.

Экспортъ рудъ Бильбао.

Страны назначенія	1899 г. Тонны.	1900 г. Тонны.	1901 г. Тонны.	1902 г. Тонны.	1903 г. Тонны.	1904 г. Тонны.
Великобританія	3.966.129	3.101.563	2.281.198	2.996.908	2.649.004	2.490.352
Нидерланды .	861.669	703.766	651.473	672.368	835.295	806.725
Германія . .	32.821	66.401	637.509	57.688	24.301	17.398
Бельгія . . .	205.953	207.925	193.372	224.570	296.480	284.054
Франція . . .	282.109	200.222	196.072	199.350	214.726	238.765
Италія . . .	—	—	—	14	—	—
Соедин. Штаты	59.657	49.445	90.565	45.998	8.924	9.058
Норвегія. . .	4.425	—	—	—	—	—
Канада . . .	—	—	7.512	—	—	—
Всего . .	5.412.763	4.329.322	4.056.701	4.196.851	4.028.730	3.486.352

По произведеннымъ за послѣднее время исчисленіямъ, запасы рудъ въ мѣсторожденіяхъ Бильбао достигаютъ еще до 50 милліоновъ тоннъ, но необходимо считаться съ тѣмъ обстоятельствомъ, что качество рудъ постепенно ухудшается.

Восточнѣе округа Бильбао находятся мѣсторожденія рудъ въ областяхъ рѣкъ Бидазоа, Урумеа и Оріа, тянущіяся до границы Наварры. Руды эти доставляются въ отстоящую отъ нихъ въ 8—35 километрахъ гавань Пасагесъ, откуда отправляется ежегодно около 2—300.000 тоннъ руды, главнѣйше, въ Воркингтонъ и въ небольшемъ количествѣ въ Роттердамъ. Желѣзнодорожная доставка до Пасагеса обходится до 4 сентимовъ за 1 километръ съ тонны.

Съ запада примыкаютъ къ округу Бильбао мѣсторожденія Кастро-Урдіалесъ, лежащія въ 3—15 миляхъ отъ гавани того же имени. Въ сыромъ видѣ желѣзныя руды содержатъ 44% желѣза, по удаленіи влажности 48%, при содержаніи кремнезема въ 12—15%; въ мѣсторожденіяхъ, разрабатываемыхъ фирмами Dicido Iron Ora Company Ltd (Лондонъ) и Compania Minera de Setares (Бильбао), которыя добываютъ болѣе 150.000 тоннъ, руды по качеству лучше, при чемъ содержаніе желѣза достигаетъ 49% и количество кремнезема понижается до 9%. Экспортъ желѣзныхъ рудъ изъ Кастро-Урдіалеса распредѣлялся между отдѣльными государствами въ послѣднее время слѣдующимъ образомъ:

Экспортъ желѣзныхъ рудъ изъ Кастро-Урдіалеса.

Страна назначенія.	1898 годъ. тоннъ.	1899 годъ. тоннъ.	1900 годъ. тоннъ.	1901 годъ. тоннъ.	1902 годъ. тоннъ.
Великобританія .	323.771	514.656	436.986	313.141	409.088
Франція . . .	16.900	28.218	58.571	13.328	21.361
Нидерланды . .	69.295	92.524	177.228	200.492	162.348
Бельгія . . .	2.710	13.160	13.949	—	26.802
Испанія . . .	693	—	1.395	2.998	—
Всего . .	413.369	648.558	688.129	529.959	619.594

Далѣе къ западу расположенъ округъ Сантандера, въ предѣлахъ котораго, очерчиваемыхъ приблизительно линіей, проходящей на разстояніи 5 миль отъ гавани того же имени, находятся мѣсторожденія прекрасной по качеству руды. Руды добываются большею частью разносами и подвергаются обогащенію промывкою. Препятствіемъ къ болѣе успѣшному развитію здѣсь добычи желѣзныхъ рудъ служитъ то обстоятельство, что трудно найти достаточно мѣста для склада получаемой при промывкѣ руды пустой породы. Нѣкоторыя общества экспортируютъ ежегодно 50 — 200.000 тоннъ и, главнымъ образомъ, въ Англію и Германію; за послѣднія пять лѣтъ вывезено всего отсюда рудъ около 4.000.000 тоннъ. Руды по составу своему частью относятся къ гематитамъ, частью содержатъ до $^1/_2$% фосфора, какъ это видно изъ слѣдующихъ анализовъ:

Анализъ рудъ Минасъ де Гераса.

Составныя части.	Въ сыромъ видѣ.	Въ высушенномъ видѣ.
Желѣза	52,36	56,61
Марганца	1,00	1,08
Мѣди, цинка и пр. . . .	—	—
Сѣры	0,96	0,104
Фосфора	0,44	0,48
Влажности	7,50	—

Анализъ желѣзныхъ рудъ Комплементо.

	Въ сыромъ видѣ.			
	Желѣза.	Нерастворимаго остатка.	Влажности.	Фосфора.
1	53,94	3,85	7,00	0,044
2	54,06	4,25	6,40	0,043
3	52,67	4,11	7,60	0,043
4	53,33	4,19	6,67	0,042
5	53,02	3,69	7,70	0,042
6	54,28	3,63	6,86	0,037

	Въ высушенномъ видѣ.		
	Желѣза.	Нерастворимаго остатка.	Фосфора.
1	58,00	4,15	0,048
2	57,76	4,55	0,046
3	57,01	4,45	0,045
4	57,15	4,50	0,044
5	57,45	4,00	0,045
6	58,28	3,90	0,040

Сѣверо-западная Испанія богата желѣзными рудами. Наиболѣе значительная изъ существующихъ желѣзорудныхъ залежей расположена близъ гавани Виверо [1]) и имѣетъ мощность въ 10—22 метра. Въ этомъ районѣ различаютъ три рудныхъ округа. Округъ Виверо простирается отъ морского берега при Пунта де-Сокастро на разстояніе 16 километровъ отъ Виверо къ югу внутрь страны; онъ обнимаетъ рудники Марія Антоніа, Нуева Уніонъ, Ла-Бенигна и другіе, лежащіе очень близко отъ гавани Виверо (въ 2 километрахъ) и могущіе, помощью проволочной дороги, нагружать свои руды въ корабли непосредственно съ рудниковъ. Къ названнымъ рудникамъ примыкаютъ принадлежащіе о-ву Vivero Iron Ore Company Ltd, которое приступило къ отправкѣ рудъ въ 1900 году и уже успѣло вывезти съ тѣхъ поръ до 500.000 тоннъ; затѣмъ слѣдуютъ руд-

[1]) Находится въ провинціи Луго.

ники Ла-Робада, Ла-Жуана и Мануель Жуанъ, изъ которыхъ въ двухъ первыхъ запасъ руды (гематита, магнитнаго желѣзняка и шп. желѣзняка) опредѣленъ въ 17.000.000 тоннъ. Разстояніе этихъ рудниковъ отъ Виверо равно 12 километрамъ. Еще далѣе внутрь страны, въ 16 километрахъ отъ Виверо, лежитъ рудникъ Continuacion à la Juana. На рудникѣ Робада добываются руды съ 53% желѣза и 1,15% фосфора; руды Виверо содержатъ 1—1,2% фосфора и 46—49% желѣза; содержаніе остальныхъ составныхъ частей усматривается изъ приводимаго ниже анализа.

Анализъ рудъ Виверо.

Окиси желѣза	70,04% (= 49,31% *Fe*).
Окиси марганца.	0,27%
Кремнезема	14,00%
Глинозема	6,53%
Извести.	2,12%
Магнезіи	0,55%
Фосфорной кислоты . . .	2,25% (= 0,99% *P*).
Сѣрной кислоты	0,16%
Лет. веществъ.	4,00%

Въ 36 километрахъ отъ Виверо находится округъ Мурасъ, съ рудниками Атланта, Кантабріа, Басконіа, Пена Фенена, Визура, Пена де-Райсъ, Пена де-Сальгаецъ, Активидадъ и Фонте, руды которыхъ содержатъ больше желѣза и меньше фосфора, чѣмъ руды округа Виверо. Округъ Виллальба, въ которомъ расположено 13 рудниковъ, отличается высокими качествами рудъ, содержаніе желѣза въ коихъ колеблется между 56 и 60%; но округъ этотъ находится въ неблагопріятномъ положеніи въ отношеніи доставки руды, такъ какъ онъ расположенъ въ разстояніи 40—50 километровъ отъ Виверо и соединенъ съ нимъ лишь плохими дорогами.

Въ провинціи Луго желѣзорудныя мѣсторожденія находятся также близъ городовъ Парга, Баамонде, Гуитириць, Луго, Санія, Самосъ, Германде, Ріоторто, Виллаодридъ, Мейра, Инчіо, Кастро-Верде, Визуна-Пуэбла дель-Броллона, Монфорте, Фонзаграда, Поль и Ривадео. Мѣсторожденія Пуэбла дель-Броллонъ и Инчіо находятся въ 270 километрахъ отъ Коруны и Виго и въ 67 километрахъ отъ Ривадео; руды перваго изъ мѣсторожденій весьма доброкачественны: онѣ содержатъ 53—64% желѣза, около 5% марганца и немного фосфора; руды Инчіо содержатъ желѣза 50—56% и 0,10—0,43% фосфора. Для возможности отправки руды изъ Инчіо необходимо построить желѣзную дорогу въ 25,6 километровъ до станціи Бореда, чтобы примкнуть къ сѣверо-западной дорогѣ, откуда руда до гавани Корунья должна еще пройти желѣзнодорожный путь въ 174 километра. Руды Баамонде имѣютъ составъ, сходный съ рудами Пуэбла дель-Броллонъ, но содержаніе въ нихъ желѣза и марганца нѣсколько

меньше; онѣ содержатъ около 50 — 55% желѣза, 3% марганца, 0,3% фосфора и заключаютъ въ себѣ больше извести.

Важнѣйшія залежи руды, по близости къ мѣсторожденіямъ Виверо, принадлежатъ о-ву Socildad Minera de Willaodrid, рудники котораго при Виллаодридѣ соединены желѣзной дорогой съ гаванью Ривадео. Руда представляетъ собою бурый желѣзнякъ съ довольно большимъ содержаніемъ фосфора. Вслѣдствіе благопріятныхъ условій доставки, эти руды, подобно рудамъ Виверо, могутъ быть сравнительно дешево отправляемы морскимъ путемъ.

Затѣмъ заслуживаютъ вниманія занимающія обширную площадь мѣсторожденія Везуны, находящіяся къ востоку отъ залежей Инчіо. Руда содержитъ 56% желѣза и 0,10% фосфора. Такъ какъ перевозка рудъ къ ближайшей гавани требуетъ постройки желѣзной дороги въ 40 километровъ до Санъ Клодіи, станціи сѣверо-западной желѣзнодорожной линіи, и далѣе нужно еще провезти руды на разстояніе 213 километровъ или 204 километровъ до гаваней Коруньи или Виго, то вывозъ руды изъ указанной мѣстности, по существу, невозможенъ, но мѣсторожденіе Везуны можетъ получить большее значеніе для мѣстной желѣзной промышленности съ устройствомъ желѣзной дороги отъ названнаго мѣсторожденія къ каменноугольнымъ копямъ и известковымъ ломкамъ каменноугольнаго бассейна Понферрада, расположеннаго въ сосѣдней провинціи Леонъ.

Въ провинціи Корунья извѣстны значительныя залежи рудъ близъ городовъ Кастро, Пуентедеуме, Монферо, Ортигуейра, Санъ Сатумино, Карбалло, Мальфика, Артейжо, Оза и Олейросъ. Стоимость доставки до Коруньи можетъ составить въ среднемъ около 7 пезетъ за тонну руды.

Южная Испанія обладаетъ не менѣе богатыми мѣсторожденіями желѣзныхъ рудъ, чѣмъ сѣверная, но мѣсторожденія эти, вслѣдствіе недостатка хорошихъ путей сообщенія, до настоящаго времени разрабатываются сравнительно слабо. Въ провинціи Хуэльва, въ 5 километрахъ на югозападъ отъ Кала, въ Сіерра дель Венеро, находятся мѣсторожденія, вмѣщающія около 18 милліоновъ тоннъ гематитовыхъ рудъ съ 55% содержаніемъ желѣза. Условія разработки чрезвычайно благопріятны. Ближайшей гаванью служитъ Хуэльва, лежащая въ 40—70 километрахъ отъ рудниковъ. Стоимость доставки въ Хуэльву исчисляется въ 4 шиллинга за тонну.

Провинція Севилья обладаетъ крупными мѣсторожденіями въ Эль Педрозо, Санъ Николасъ дель Пуэрто, Констатина, Гуадальканаль и Казалла де ла Сіерра. Вывозной гаванью служитъ Севилья, которая отстоитъ отъ названныхъ мѣсторожденій на слѣдующихъ разстояніяхъ:

Въ 38 миляхъ по желѣзной дорогѣ отъ Эль Педрозо,
„ 41 „ „ „ „ „ Санъ Николасъ дель Пуэрто,
„ 37 „ „ „ „ „ Константины,
„ 60 „ „ „ „ „ Гуадальканаль и
„ 47 „ „ „ „ „ Казалла де ла Сіерра.

Руды хорошаго качества и содержатъ 45—65% желѣза. Рудникъ Керро де Хіерро въ Санъ Николасъ дель Пуэрто, фирмы William Baird & Company, Glasgow, отправилъ въ послѣднія пять лѣтъ болѣе 1.500.000 тоннъ руды въ Глазго, Ардроссанъ, Эйръ и Бонессъ.

По близости гавани Марбелла и въ окрестностяхъ Огена, въ 4—6½ миляхъ по желѣзной дорогѣ отъ Марбеллы, желѣзная руда добывается въ двухъ мѣстахъ. Она содержитъ 50—56% желѣза. Вывозъ производится главнымъ образомъ въ Великобританію, куда, согласно помѣщеннымъ ниже даннымъ, было вывезено въ 1902 г. 21.850 тоннъ руды.

Экспортъ желѣзной руды изъ Марбеллы.

Назначеніе.	1898 годъ. тонны.	1899 годъ. тонны.	1900 годъ. тонны.	1901 годъ. тонны.	1902 годъ. тонны.
Великобританія . . .	10.897	17.699	11.099	13.167	21.850
Нидерланды	10.505	5.957	2.642	3.978	13.587
Соединенные Штаты .	—	5.000	12.752	8.331	9.345
Франція	—	—	—	—	1.860
Германія	—	—	—	—	2.053

Въ провинціи Малага имѣются многочисленныя мѣсторожденія желѣзныхъ рудъ, но разрабатываются въ настоящее время только пять рудниковъ, именно: Куевасъ де ла Инфанта у Антеквары, Электоръ Гальдосъ, Голондринасъ у Архидоны, Грунъ около Огена и Нуестра Сенора де Лурдесъ около Велезъ Малаги. Руды направляются для вывоза въ гавань Малага.

Лежащая сѣвернѣе Малаги провинція Кордова не располагаетъ большими мѣсторожденіями желѣзныхъ рудъ. Въ 3 миляхъ сѣвернѣе города Кордовы, примѣрно въ 140 километрахъ отъ Севильи и въ 170 километрахъ отъ Малаги, находятся мѣсторожденія Салобраль, но они еще недостаточно изслѣдованы.

Болѣе важными являются мѣсторожденія, расположенныя въ округѣ Альпухарра и около Гвадикса, особенно принадлежащія Société de Creusot и Alguife Mine Ltd. Послѣднія соединены желѣзной дорогой въ 30 километровъ длиною съ желѣзнодорожной линіей Линаресъ-Альмерія и первое изъ названныхъ обществъ строитъ желѣзную дорогу, которая соединитъ его рудники съ Мотрилемъ. Руды содержатъ 55—70% желѣза.

Еще большее значеніе имѣютъ многочисленныя мѣсторожденія рудъ въ провинціи Альмерія, сосредоточивающіяся на разстояніи 10—60 километровъ отъ гавани Альмерія. Главные рудники суть: Альгуифъ, Хумега, Гергалъ, Сіерра Альхамилла, Лукайнена, Бенресъ и т. д. Добыча этого руднаго округа, равнявшаяся въ 1898 году 135.000 тоннамъ, поднялась въ 1902 году до 300.000 тоннъ. Руды содержатъ 45—60% желѣза и большею частью бѣдны фосфоромъ; но надо замѣтить, что онѣ содержатъ мышьякъ. Ниже приведено нѣсколько анализовъ рудъ Гергала:

Анализы рудъ Гергала.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
Желѣза. . . .	53,72	58,93	58,41	52,41	57,87	58,00	60,64	58,80	56,28
Марганца . . .	0,32	0,54	0,97	1,63	0,90	2,08	0,43	0,28	1,83
Нераствор. остатка	7,79	3,80	3,35	8,52	3,55	2,30	2,57	2,90	4,20
Сѣры	0,005	0,074	0,121	0,041	0,097	0,087	0,067	0,108	0,035
Фосфора . . .	0,015	0,042	0,033	слѣды	0,011	—	0,025	0,030	0,018
Мѣди	0,07	0,33	0,16	0,44	0,04	1,09	0,10	0,11	0,30
Влажности. . .	1,74	1,00	0,96	0,91	0,85	1,89	0,87	1,03	0,98

Болѣе къ сѣверо-востоку руды добываются въ Сіеррасъ Бедаръ, Альмагренѣ, Лукайненѣ и Герреріасъ де Куевасъ. Руды округа Бедаръ вывозятся черезъ отстоящую отъ него въ 15 миляхъ гавань Гарруха, руды Альмагрена и Герреріасъ де Куевасъ въ гавани Вилларикосъ, отстоящей отъ рудниковъ въ 4 миляхъ, и руды Лукайнена отправляются изъ гавани Агуа Аморга, отстоящей отъ нихъ въ 23 миляхъ. Экспортъ рудъ Гарруха распредѣлялся по мѣстамъ назначенія въ послѣдніе годы слѣдующимъ образомъ:

Экспортъ желѣзныхъ рудъ Гарруха.

Страна назначенія.	1898 годъ. тонны.	1899 годъ. тонны.	1900 годъ. тонны.	1901 годъ. тонны.	1902 годъ. тонны.
Великобританія.	202.479	273.500	280.983	172.973	215.664
Франція . . .	31.777	26 773	25.208	39.609	23.277
Бельгія . . .	2.868	1.750	—	—	3.872
Голландія. . .	35.750	87.450	53.748	65.120	98.112
Германія . . .	—	2.400	—	2.300	—
Австро-Венгрія.	—	13.350	1.800	3.000	2.250
Канада. . . .	—	—	—	16.976	—
Соед. Штаты. .	—	2.600	8.000	39.918	44.018
Всего . .	272.874	407.823	369.739	339.896	390.393

Содержаніе желѣза въ рудахъ Гарруха измѣняется отъ 54 до 60%, содержаніе же другихъ составныхъ частей видно изъ нижеслѣдующихъ анализовъ.

Анализы желѣзныхъ рудъ Гарруха.

Сост. части.	I.	II.	III.	IV.
Окиси желѣза. . .	75,29	71,71	77,86	78,43
Закиси желѣза . .	2,31	13,37	—	—
Закиси марганца. .	2,23	1,58	3,02	3,77
Глинозема	2,80	0,35	1,19	0,25
Извести.	5,40	5,26	0,90	4,11

Сост. части.	I.	II.	III.	IV.
Барита	Слѣды	Слѣды	Слѣды	0,06
Магнезіи	0,94	0,36	0,68	2,20
Кремнезема . . .	3,05	1,45	4,65	2,00
Сѣры.	0,02	0,03	0,02	0,04
Фосфорной кислоты.	0,030	0,008	0,044	0,030
Окиси мѣди . . .	0,04	—	0,031	0,002
Окиси цинка . . .	0,06	0,06	0,05	0,08
Окиси никкеля . .	Слѣды	Слѣды	0,12	Слѣды
Мышьяка	—	Слѣды	0,016	Слѣды
Углекислоты . . .	4,65	2,15	1,25	4,80
Хим. соед. воды. .	3,30	3,70	9,95	4,35
Всего . . .	100,084	100,028	99,781	100,122

Менѣе богаты желѣзомъ сосѣднія руды Агвиласа, но значительная величина рудоносныхъ площадей обезпечиваетъ этому округу хорошую будущность. Въ 1898 году было отправлено отсюда всего 59.630 тоннъ и въ 1902 году 125.580 тоннъ руды. Въ нѣкоторыхъ рудникахъ встрѣчаются шпатоватые желѣзняки, подобные шпат. желѣзнякамъ Бильбао и и подвергаемые, какъ и послѣдніе, обжигу. Химическій составъ различныхъ сортовъ рудъ изъ округа Агвиласа приведенъ ниже.

Анализы желѣзныхъ рудъ Агвиласа.

Сост. части.	I.	II.	III.
Окиси желѣза. .	65,00 = (45,50*Fe*)	61,50 = (43,00*Fe*)	60,00 = (42,00*Fe*)
Окиси марганца .	2,43 = (1,70*Mn*)	5,00 = (3,50*Mn*)	8,60 = (6,20*Mn*)
Кремнезема . .	8,50	8,65	8,54
Глинозема и магнезіи	4,82	3,38	5,32
Извести. . . .	6,38	10,45	5,52
Воды и углекисл.	12,79	10,20	11,75

Къ сѣверу отъ руднаго округа Агвиласъ находится округъ Мазарронъ, въ которомъ при Эль Канарѣ, Бальзикасѣ, Моратѣ и пр. добываются желѣзныя руды, но мѣсторожденія эти имѣютъ небольшое значеніе и отчасти уже выработаны. Содержаніе желѣза въ рудахъ равняется 48—50%, при 5,46—11,46% кремнезема. Въ 1902 году было отправлено 3.400 тоннъ руды въ Миддлесборо, 26.900 тоннъ въ Глазго и 15.860 тоннъ въ Роттердамъ, всего 46.160 тоннъ; въ 1900 г. 94.480 тоннъ и въ 1898 г. 28.010 тоннъ.

Въ округѣ Картагена находятся многія довольно значительныя мѣсторожденія желѣзныхъ рудъ. Изъ нихъ заслуживаютъ особаго вниманія мѣсторожденія, расположенныя въ 8 миляхъ восточнѣе города Картагена и тянущіяся до Капъ Палоса, гдѣ добыча рудъ производится уже въ те-

ченіе 35 лѣтъ. Гаванями для отправки рудъ, добываемыхъ въ этой мѣстности, служатъ Картагена и Портманъ. Залежь менѣе важная по запасамъ расположена на западъ отъ Картагены, въ 10 миляхъ отъ города Перрина. Руда въ этой залежи весьма чистая, содержитъ около 60% желѣза; рудники разрабатываются уже 20 лѣтъ. Другое мѣсторожденіе, также незначительное по запасамъ, находится въ 13—14 миляхъ отъ Кабезо Гордо. Руды этого мѣсторожденія содержатъ только 45% желѣза; онѣ доставляются гужомъ къ станціи желѣзной дороги Бальзикасъ и оттуда по желѣзной дорогѣ въ Картагену, при чемъ провозъ по желѣзной дорогѣ обходится въ 3,75 пезетъ за тонну.

Крупное мѣсторожденіе желѣзныхъ рудъ находится между Каласпаррой и Цехсгиномъ, гдѣ добывается магнитный желѣзнякъ съ содержаніемъ въ 60% желѣза.

Разстояніе между рудниками и желѣзнодорожной станціей Каласпарра равно 10—20 милямъ, а отъ названной станціи до гавани Картагена 90 милямъ. Желѣзнодорожная доставка обходится въ $4^1/_2$ пезета за 1 тонну руды.

Свѣдѣнія о количествѣ руды, отправленной изъ гаваней Картагена и Портманъ, приведены ниже.

Экспортъ желѣзной руды изъ Картагены и Портмана.

Страны назначенія.	1898 годъ. тонны.	1899 годъ. тонны.	1900 годъ. тонны.	1901 годъ. тонны.	1902 годъ. тонны.
Великобританія.	317.710	415.050	415.491	385.765	380.363
Голландія. . .	56.380	118.228	53.990	89.048	37.750
Франція . . .	26.450	70.450	20.990	4.810	12.180
Бельгія . . .	23.460	16.900	4.100	2.550	10.904
Соед. Штаты .	3.950	93.280	106.455	37.715	42.490
Австро-Венгрія.	2.800	—	—	—	—
Канада. . . .	—	—	—	—	10.000
Всего. . .	430.750	713.905	601.026	519.888	493.687

Близъ Аликанте удостовѣрено во многихъ мѣстахъ присутствіе рудныхъ залежей, но болѣе подробныхъ данныхъ объ этихъ мѣсторожденіяхъ не имѣется.

Арагонія обладаетъ большими мѣсторожденіями желѣзныхъ рудъ близъ Теруеля, въ разстояніи, примѣрно, 12 миль отъ Центральной Арагонской желѣзной дороги. Желѣзная дорога къ Валенціи уже находится въ постройкѣ и будетъ готова черезъ 2—3 года. Въ 14 километрахъ отъ Альмохая, станціи той же дороги, найдены три большія залежи гематитовой руды, запасъ которой исчисляютъ въ 33 милліона тоннъ. Среднее содержаніе въ рудѣ желѣза равно 54,34% и марганца—1,95%. Руды выходятъ на поверхность и могутъ добываться разносомъ, при чемъ стоимость добычи едва ли превыситъ 1,50 пезета за тонну. Стоимость же

руды на бортѣ судна составитъ по предположительнымъ исчисленіямъ не болѣе 6—7 пезетъ за тонну.

Въ горахъ Монкайо около Таррагоны разрабатывались до 1903 года мѣсторожденія Минера де Монкай; руды изъ этого мѣсторожденія должно считать, по нѣкоторымъ свѣдѣніямъ, богатѣйшими изъ испанскихъ рудъ по содержанію желѣза. По другую сторону горъ Монкайо открыты также богатыя рудныя залежи на пути желѣзной дороги Мадридъ-Сарагосса-Аликанте около Иллюка, по сосѣдству съ Каталайудомъ; для эксплоатаціи ихъ строится доменный заводъ однимъ изъ мадридскихъ синдикатовъ.

Около гавани Таррагона въ районѣ, очерчиваемомъ радіусомъ, примѣрно, въ 25 миль, имѣются многочисленныя желѣзорудныя мѣсторожденія. Изъ нихъ самыя лучшія находятся у деревни Геманетцъ, между Фальзетсомъ и Мора де Эбро; богаты рудами также горы, расположенныя при истокахъ рѣки Франколи у Эсплееза.

Въ провинціи Сарагосса мѣсторожденія жел. рудъ найдены въ западной части, при Утрилласѣ, Агредѣ, Ольрего и Циріи; обширныя залежи жел. рудъ извѣстны на сѣверѣ провинціи Хуеска около Біельзы, но плохія условія доставки препятствуютъ здѣсь развитію добычи.

На границѣ провинцій Барцелоны и Жероны залегаютъ мѣсторожденія Берга; они соединены помощью узкоколейной дороги, длиною въ 50 километровъ, съ желѣзнодорожной станціей Маурeза, которая отстоитъ отъ гавани Барцелоны въ 60 километрахъ. Руды этого мѣсторожденія по составу относятся къ гематитамъ, при чемъ содержаніе въ нихъ желѣза равно въ среднемъ 53%; болѣе подробныя свѣдѣнія о составѣ руды приведены ниже.

Анализъ желѣзной руды Берга.

Окиси желѣза.	76,00% = 53,20% *Fe*
Окиси марганца	1,46%
Кремнезема.	7,57%
Глинозема	1,59%
Извести	0,11%
Магнезіи	0,12%
Сѣры	0,03%
Фосфорной кислоты	0,04%
Воды, химическ. соед. . . .	0,57%
Воды, гигроскопической . . .	0,93%

Въ настоящее время мѣсторожденія не разрабатываются. Доставка обошлась бы въ 5 сантимовъ за километръ съ тонны, слѣдовательно, отъ Берга до Барцелоны, примѣрно, 5 пезетъ за 1 тонну; общая же стоимость руды въ Барцелонѣ на бортѣ судна опредѣляется по предположительнымъ исчисленіямъ въ 9 пезетовъ за тонну.

БАКИНСКАЯ НЕФТЯНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ ВЪ 1904 ГОДУ.

Въ №№ 50—52 „Вѣстника Финансовъ“ за 1905 г. помѣшена обширная статья Л. Л. Першке, подъ заглавіемъ: „Нефтяная промышленность въ Закавказьи за 1904 г.“, въ которой дается, на основаніи свѣдѣній, полученныхъ отъ статистическаго бюро совѣта съѣзда бакинскихъ нефтепромышленниковъ и отъ чиновъ мѣстнаго акцизнаго надзора, ясная и полная картина состоянія бакинской нефтепромышленности въ указанномъ выше году.

Заимствуемъ изъ этой статьи наиболѣе важныя данныя, которыми характеризуются добыча и переработка нефти въ Бакинскомъ районѣ, при чемъ останавливаемся главнымъ образомъ на дѣятельности нефтяныхъ промысловъ.

Предпріятій, занимавшихся добычей нефти въ Бакинскомъ районѣ, къ началу 1904 года было 162 (на 8 менѣе противъ предшествовавшаго года); изъ нихъ 138 предпріятій производили добычу нефти, 3 однѣ буровые работы и 21 предпріятіе бездѣйствовало; по сравненію съ 1903 г., число предпріятій, дѣйствительно производившихъ добычу, сократилось на 15.

Всѣхъ нефтяныхъ промысловъ на Апшеронскомъ полуостровъ числилось въ отчетномъ году 203—на 8 менѣе, нежели въ 1903 г.

Добыча нефти производилась, какъ и прежде, на балаханской, сабунчинской, романинской, биби-эйбатской, бинагадинской и забратской площадяхъ, при чемъ добыча на двухъ послѣднихъ площадяхъ, по своей незначительности, экономическаго значенія пока не имѣетъ.

Въ 1904 г. числилось подъ промыслами въ общемъ 979,3 десятинъ, изъ коихъ приходится: на балаханскую 354,3 д., сабунчинскую—323,2 д., романинскую—86,7 д., биби-эйбатскую—193,3 д. и бинагадинскую—21,8 д.; добыча нефти производилась не на всемъ этимъ пространствѣ, а лишь на 813 десятинахъ.

Общая полезная добыча нефти—тартальной и фонтанной—на всѣхъ поименованныхъ площадяхъ въ 1904 году достигла 615.154.175 пуд. (въ 1903 г. около 597 мил.), изъ коихъ 609.466.525 пуд. получены изъ бу-

ровыхъ скважинъ, 5.555.274 пуд. собраны фирмами на своихъ промыслахъ изъ промысловыхъ водъ и при пробномъ тартаніи, и 131.276 пуд. добыто на забраткой площади изъ развѣдочныхъ скважинъ. Кромѣ того, 1.581.640 п. собраны совѣтомъ съѣзда нефтепромышленниковъ изъ общественныхъ канавъ, отводящихъ буровыя воды съ промысловъ.

По отдѣльнымъ площадямъ полезная добыча распредѣляется слѣдующимъ образомъ [1]):

Площади.	Добыча нефти въ пудахъ.		Болѣе или менѣе.	
	1903 г.	1904 г.	Въ пудахъ.	Въ %.
Балаханская . . .	88.650.141	82.014.410	— 6.635.731	— 7,48
Сабунчинская . .	230.454.593	218.126.922	—12.327.671	— 5,35
Романинская . . .	119.952.259	133.442.406	+13.490.147	+11,24
Биби-Эйбатская . .	157.289.515	181.140.766	+23.851.251	+15,16
Бинагадинская. . .	258.297	297.395	+ 39.098	+15,14
Забратская. . . .	316.617	131.276	— 185.341	—58,34
И того. . .	596.921.422	615.153.175	+18.231.753	+ 3,05

Общая добыча на всѣхъ площадяхъ увеличилась въ 1904 году на 18,23 мил. п., или на 3,05%. Это увеличеніе коснулось двухъ площадей—биби-эйбатской и романинской [2]); первая дала приростъ въ 23,85 мил. п. или 15,16%, и вторая—13,49 мил. п., или 11,24%. Сабунчинская и балаханская площади дали сокращеніе добычи на 12,33 мил. и 6,64 мил. п., или на 5,35% и 7,48%. Наибольшее количество нефти добыто на сабунчинской площади—35,5%, затѣмъ слѣдуетъ биби-эйбатской—29,4%, романинская—21,7% и балаханская—13,3%.

Добыча на балаханской площади годъ отъ года сокращается, тоже и на сабунчинской площади, и такъ какъ постоянное уменьшеніе добычи не можетъ быть объяснено какими-либо случайностями, то, несомнѣнно, мы имѣемъ здѣсь дѣло съ истощеніемъ нефтеносныхъ пластовъ. Романинская площадь даетъ большія колебанія въ ту и другую сторону, что зависитъ отъ фонтановъ, вліяющихъ въ значительной степени на производительность скважинъ. Наконецъ, биби-эйбатская площадь даетъ неуклонно возрастаніе добычи нефти и, вмѣстѣ съ тѣмъ, она выдѣляется изъ всѣхъ площадей обиліемъ фонтанной нефти.

Въ отчетномъ году фонтанной нефти выброшено было 36.224.900 пуд., менѣе прошлаго на 17.290.100 пуд., или на 32,3%. По отношенію къ общей полезной добычѣ эта фонтанная нефть составила лишь 5,9%. Такого незначительнаго процента нефти, выброшенной буровыми скважинами, никогда еще не было, что подтверждается слѣдующей таблицей:

---

[1]) За исключеніемъ 1.581.640 пуд., собранныхъ совѣтомъ съѣзда.

[2]) О бинагадинской площади, въ виду малаго ея значенія, не упоминаемъ.

Годы.	Добыто фонтанной нефти въ мил. пуд.	% отношеніе къ общей добычѣ.
1895	112,8	30.0
1896	87,0	22,5
1897	88,8	21,0
1898	113,1	23,3
1899	80,5	15,3
1900	67,8	11,3
1901	98,1	14,6
1902	94,4	14,8
1903	53,5	9,0
1904	36,2	5,9

Если принять во вниманіе, что въ 1903 г. громадное количество фонтанной нефти сгорѣло, то тѣмъ рѣзче выдѣляется ничтожный процентъ фонтанной нефти отчетнаго года.

По отдѣльнымъ площадямъ добыча фонтанной нефти, по сравненію съ данными 1903 года, распредѣлялась такъ:

Площади.	Добыто фонтанной нефти.		Болѣе или менѣе.	
	Въ 1903 г.	Въ 1904 г.	Въ пудахъ	Въ %.
Сабунчинская	3.014.100	5.370.000	+ 2.355.900	+78,17
Романинская	13.133.200	8.499.900	— 4.633.300	—35,3
Биби-Эйбатская	37.367.700	22.355.000	—15.012.700	—40,2
И того.	53.515.000	36.224.900	—17.290.100	—32,3

Отличившаяся прежде обиліемъ фонтанной нефти биби-эйбатская плащадь дала въ отчетномъ году весьма неблагопріятные результаты, могущіе даже возбудить опасенія относительно наступленія начала ея истощенія, но превышеніе добычи тартальной нефти въ 1904 году, сравнительно съ предшествовавшимъ годомъ, на 88 мил. пуд. позволяетъ надѣяться, что еще не настало время говорить о недостаткѣ нефти на названной площади.

Изъ приведенной таблицы усматривается, что всего на Биби-Эйбатѣ получено 22,4 мил. пудовъ фонтанной нефти, т. е. на 15 мил. п., или на 40,2% менѣе, нежели въ истекшемъ году.

Романинская площадь также дала значительное уменьшеніе фонтанной нефти—на 4,6 мил. пуд., или 35,3%,—но это обстоятельство не можетъ еще служить признакомъ ея истощенія, такъ какъ большая часть этой площади пока не эксплоатируется.

Сабунчинская площадь, хотя и дала большой приростъ фонтанной нефти, противъ прошлаго года на 2,4 мил. п., но приведенныя въ таблицѣ цифры 3 и 5,4 мил. представляютъ наименьшія количества выброшенной фонтанами нефти за десятилѣтіе; за это время менѣе 9,8 мил. пуд. (въ

1902 г.) не получалось, а были годы, когда фонтанировавшія скважины выбрасывали до 38 мил. пудовъ.

Балаханская площадь уже давно не имѣетъ фонтановъ, а такъ какъ и добыча тартальной нефти на ней сократилась, то не можетъ быть никакого сомнѣнік въ значительномъ оскудѣніи названнаго нефтяного мѣсторожденія.

Всѣхъ фонтановъ въ 1904 году было 26 (въ 1903 г. 33), изъ нихъ крупныхъ, давшихъ болѣе 2 мил., 5, съ общимъ дебетомъ около 22 мил. п., тогда какъ въ 1903 году большихъ фонтановъ было 6, съ производительностью въ 35,6 мил. пуд.

Ни одна изъ фонтанировавшихъ скважинъ не отличалась особенной силой, и самый мощный фонтанъ въ отчетномъ году выбросилъ лишь 6.794.800 пудовъ—на биби-эйбатской площади у Огулевича.

Средняя глубина фонтанировавшихъ скважинъ показана въ слѣдующей таблицѣ:

Годы.	Площади.			Для всѣхъ площадей.
	Сабунчи.	Романы.	Биби-Эйбатъ.	
1903	244,7	244,4	242,2	248,3
1904	245.0	269,4	277,2	266,4
Въ 1903 г. + или — .	+0,3	+25,0	+35,0	+18,1

Такимъ образомъ, средняя глубина фонтанировавшихъ скважинъ увеличилась весьма значительно для биби-эйбатской и романинской площадей и почти не измѣнилась для сабунчинской. Два самыхъ значительныхъ фонтана появились на глубинѣ болѣе 300 саж., а именно: фонтанъ Каспійско-черноморскаго о-ва (далъ 5.189.800 п.) и фонтанъ Огулевича (6.794.800 п.)—оба на Биби-Эйбатѣ.

Изъ 138 фирмъ, производившихъ добычу нефти въ 1904 году, лишь у 10 была получена фонтанная нефть, при томъ въ размѣрѣ только 12,31% общей полезной ихъ добычи. Наибольшее количество дали промыслы, принадлежащіе фирмѣ бр. Нобель, гдѣ фонтанной нефти получено 9,3 мил. пуд., или, по отношенію къ общей добычѣ—74,8 мил. пуд.,—12,49%.

Добыча тартальной нефти достигла въ отчетномъ году 573.241.726 пуд., болѣе предшествовавшаго года на 30.151.920 пуд., или на 5,55%. Наибольшее приращеніе дали: биби-эйбатская площадь—38,3 мил., или 31,92%, затѣмъ романинская—17,65 мил. п., или 16,5%; сабунчинская же и балаханская площади дали уменьшеніе добычи тартальной нефти, первая на 18,7 м. п., а вторая—на 7,1 м. п.

Означенное сокращеніе добычи является новымъ доказательствомъ значительнаго истощенія помянутыхъ двухъ площадей, тѣмъ болѣе, что 1904 годъ былъ однимъ изъ весьма благопріятныхъ, въ смыслѣ высокихъ цѣнъ на нефть (отъ 22,8 до 16,86 к.), для нефтяной промышленности. Вслѣдствіе этого звмѣчалось значительное оживленіе на всѣхъ про-

мыслахъ: закладывались новыя скважины, углублялись и исправлялись заброшенныя и экслоатировались скважины, бывшія въ бездѣйствіи. Также и на сабунчинской и балаханской площадяхъ число дѣйствовавшихъ скважинъ увеличилось: на первой—на 44, а на второй на — 39, и, тѣмъ не менѣе, какъ упомянуто выше, добыча тартальной нефти на нихъ сократилась.

Ходъ добычи тартальной нефти въ отчетномъ году отличался совершенной правильностью въ теченіе первыхъ 11 мѣсяцевъ, когда средняя мѣсячная добыча составляла 51,3 мил. пуд.; лишь въ декабрѣ начались продолжительныя забастовки рабочихъ и промыслы работали всего 14 дней, при чемъ получено было лишь 23,8 мил. пуд. нефти.

Въ январѣ и февралѣ добыча не превосходила 45,7 мил. п., такъ какъ еще не всѣ скважины были закончены, а затѣмъ, постепенно повышаясь, она достигла въ ноябрѣ своего максимума—61 мил. пуд.

По отдѣльнымъ площадямъ добыча тартальной нефти распредѣлялась слѣдующимъ образомъ:

Площади.	Добыто тартаніемъ		Болѣе или менѣе.	
	Въ 1903 г.	Въ 1904 г.	Въ пудахъ.	Въ %.
Балаханская . . .	88.650.141	81.563.789	— 7.086.352	— 8
Сабунчинская. . .	277.440.493	258.703.460	—18.737.003	— 8,24
Романинская . . .	106.819.059	124.468.474	+17.649.415	+16,5
Биби-Эйбатская . .	119.921.815	158.208.577	+38.286.762	+31,92
Бинагадинская . .	258.297	297.395	+39.098	+15,14
И того . . .	543.089.805	573.241.725	+30.151.920	+5,55

Послѣдовательное развитіе добычи нефти тартаніемъ за послѣднія пять лѣтъ усматривается изъ слѣдующей таблицы:

	1900 г.	1901 г.	1902 г.	1903 г.	1904 г.
Балаханы:					
Добыча тартаніемъ . . .	124,7	117,8	101,5	88,6	81,5
% отношеніе къ общей добычѣ.	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Сабунчи:					
Добыча тартаніемъ . . .	240,5	257,3	257,4	227,4	208,7
% отношеніе къ общей добычѣ.	95,6	87,2	96,4	98,7	97,5
Романы:					
Добыча тартаніемъ . . .	84,7	102,1	101,4	106,8	124,5
% отношеніе къ общей добычѣ.	73,8	82,3	72,5	89,1	93,4

	1900 г.	1901 г.	1902 г.	1903 г.	1904 г.
Биби-Эйбатъ:					
Добыча тартаніемъ . . .	82,6	95,5	81,3	119,9	158,2
% отношеніе къ общей добычѣ.	75,6	71,5	63,9	76,2	87,6
Бинагады:					
Добыча тзртаніемъ . . .	0,4	0,4	0,5	0,3	0,3
% отношенія къ общей добычѣ.	100,0	80,0	100,0	100,0	100,0
Всего:					
Добыча тартаніемъ . . .	522,9	573,1	542,1	543,1	573,2
% отношеніе къ общей добычѣ.	88,7	85,4	85,2	91,0	94,1

Изъ этой таблицы видно, какое громадное значеніе въ промысловомъ хозяйствѣ имѣетъ тартальная нефть; даже богатая фонтанами биби-эйбатская площадь даетъ тартальной нефти не менѣе 64% общей добычи (въ 1902 г.). Романинская и сабунчинская площади даютъ еще большій процентъ, а на балаханской добывается только тартальная нефть.

По всѣмъ площадяхъ, за исключеніе бинагадинской, средняя добыча на 1 скважину сократилась противъ предшествовавшаго года, при чемъ особенно замѣтное сокращеніе обнаружили балаханская и сабунчинская площади, а именно: на вервой изъ нихъ средняя производительность скважина уменьшилась на 1,29%, на второй на 13,4%.

Свѣдѣнія о средней годовой производительности съ 1900 по 1904 г.г. приведены ниже (въ тысячахъ пудовъ).

	Балаханы.	Сабунчи.	Романы.	Б.-Эйбатъ.	Бинагада.	На всѣхъ.
1900	168	373	619	970	32	348
1901	152	375	582	931	36	347
1902	139	361	633	940	33	353
1903	128	304	541	900	17	320
1904	111	271	526	813	23	303

Средняя глубина производительныхъ скважинъ для всего Апшеронскаго полуострова была въ 1904 г. 164,5 с., болѣе прошлаго года на 3,8 с.

Увеличеніе средней глубины скважинъ замѣчается изъ года въ годъ, такъ какъ, по мѣрѣ истощенія верхнихъ пластовъ, приходится все болѣе углубляться въ поискахъ за пластами, богатыми нефтью. Изъ 2011 производительныхъ скважинъ въ отчетномъ году имѣли глубину: менѣе 100 саж. 224 скважины, отъ 101 до 200 с.—1250 скв., отъ 201 до 250 с.—399 скв., отъ 251 до 300 с.—127 скв. и свыше 300 с.—11 скв.

По отдѣльнымъ площадямъ средня глубина произв. скважинъ измѣнялась съ 1900 по 1904 г. слѣдующимъ образомъ:

	1900.	1901.	1902.	1903.	1904.
Балаханы . .	113,8	116,0	119,4	123,9	124,1
Сабунчи . .	148,2	155,9	165,8	169,3	170,8
Романы. . .	193,4	199,8	207,0	211,4	208,8
Б.-Эйбатъ . .	173,5	178,2	198,0	213,8	230,7
Бпнагады . .	63,0	65,7	74,4	70,1	63,0

Какъ извѣстно, между настроеніемъ нефтяного рынка и состояніемъ буровыхъ работъ на промыслахъ существуетъ весьма тѣсная взаимная связь. Чѣмъ крѣпче цѣны и чѣмъ надежнѣе условія сбыта нефтяныхъ товаровъ, тѣмъ энергичнѣе ведутся буровыя работы и тѣмъ, слѣдовательно, болѣе число пройденныхъ буреніемъ саженъ. Отчетный годъ, по ходу работъ на нефтяныхъ промыслахъ, былъ не особенно удачнымъ для промышленниковъ. Хотя улучшеніе цѣнъ на нефтяномъ рынкѣ и вызвало замѣтное оживленіе въ дѣятельности промысловъ, выразившееся въ увеличеніи, противъ предшествовавшаго года, числа производительныхъ скважинъ на 136, или 9,58%, исправляемыхъ скважинъ—на 71, или 29,6%, и подвергнутыхъ пробному тартанію—на 2, или 7%, тѣмъ не менѣе, добыча увеличилась лишь на 18 мил. пуд.; такимъ образомъ, средняя производительность скважинъ, какъ уже было сказано, значительно понизились, и слѣд. стоимость добытаго пуда нефти возрасла. Кромѣ того, и число буровыхъ скважинъ, находившихся въ бездѣйствіи, возросло до 1443, увеличившись противъ предшествовавшаго года на 175, или на 13,8%.

Напряженіе буровой дѣятельности на промыслахъ Апшеронскаго полуострова, измѣряемое числомъ пройденныхъ саженей, выражается, за послѣднее десятилѣтіе, слѣдующими цифрами:

Годы.	Число пробуренн. саженей.	Болѣе или менѣе въ саженяхъ.
1895	20.864	+ 8.005
1896	28.125	+ 7.261
1897	39.847	+ 11.722
1898	58.121	+ 18.274
1899	85.823	+ 27.702
1900	83.141	+ 2.682
1901	75.783	+ 7.358
1902	40.390	+ 35.393
1903	49.355	+ 8.965
1904	62.354	+ 12.999

Начиная съ 1899 г., давшаго приростъ въ 27.702 саж., замѣчается значительное ослабленіе буровыхъ работъ, при чемъ въ 1902 г. пройдено всего лишь 40.390 саж., противъ 85.820 саж. въ 1899 г. Въ 1903 году замѣчается нѣкоторое оживленіе,—пройдено 49.355 саженъ,—которое въ отчетномъ году обнаружилось еще въ большей степени: пройдено до 62.354 саж., т. е. болѣе предшествовавшаго года на 12.999 саженъ, или на 26,34%, преимущественно въ скважинахъ вновь заложенныхъ, число которыхъ достигло 313 (на 79 болѣе 1903 года) и законченныхъ буреніемъ—261 (болѣе на 63).

Въ теченіе отчетнаго года находилось всего въ буреніи 985 скважинъ, изъ того числа въ углубленіи—293 скважины.

По площадямъ означенныя скважины распредѣляются такъ:

	Число скважинъ.	Пробурено саженъ.	Въ 1 скваж. въ среднемъ саженъ.
На Балаханской	160	9.968	62,3
„ Сабунчинской	401	22.583	56,3
„ Романинской	183	11.826	64,6
„ Бпби-Эйбатской . . .	240	17.974	74,9
„ Бинагадинской . . .	1	3	3,0
Изъ поименованнаго числа скважинъ:			
Перешло буреніемъ на 1 января 1904 г. . .			619
Начато буреніемъ въ 1904 г.			313
И того			932
Заброшено окончательно въ теченіе 1904 г. .			9
Окончено буреніемъ въ 1904 г.			261
Перешло буреніемъ на 1905 г.			662
И того			932

На 1 января 1905 г. числилось скважинъ всѣхъ категорій 3.736, при чемъ буровыя работы производились въ 718 скважинахъ, а число остальныхъ скважинъ равнялось 3.736 — 718 = 3.018; изъ послѣднихъ въ отчетномъ году было производительныхъ скважинъ 2.011, или 66,6 %.

Распредѣляя всѣ скважины на три указанныя ниже группы, мы получаемъ наглядное представленіе о тѣхъ измѣненіяхъ, которыя послѣдовали въ состояніи промысловъ, начиная съ 1900 г. [1]).

[1]) Цифры, приведенныя въ этой таблицѣ, показываютъ состояніе промысловъ 31 декабря каждаго года.

Годы.	Производительныя скважины.		Бездѣйствующія скважины.		Скважины въ подготовительн. работахъ.	
	Число.	% отношеніе.	Число.	% отношеніе.	Число.	% отношеніе.
1900	1.321	47,2	583	20,8	896	32,0
1901	1.354	43,9	1.048	33,9	685	22,2
1902	1.402	43,6	1.172	36,4	642	20,0
1903	1.419	41,5	1.268	37,1	730	21,4
1904	1.555	42,0	1.443	39,0	703	19,0

Изъ произведенныхъ данныхъ не трудно усмотрѣть, что въ составѣ буровыхъ скважинъ послѣдовало измѣненіе къ худшему, такъ какъ хотя число производительныхъ скважинъ по отношенію ко всѣмъ законченнымъ скважинамъ нѣсколько увеличилось (на 0,5%) противъ предшествовавшаго года, но за то возрасло и число бездѣйствующихъ скважинъ — на 175, или на 2%.

Увеличивающееся съ каждымъ годомъ число скважинъ непроизводительныхъ, вмѣстѣ съ паденіемъ средней добычи дѣйствующихъ скважинъ, подтверждаетъ высказанное уже предположеніе объ истощеніи нефтеносныхъ площадей Апшеронскаго полуострова. Если означенное предположеніе и можетъ подлежать еще нѣкоторому сомнѣнію по отношенію къ Романинской и Биби-Эйбатской площадямъ, то для Сабунчинской и въ особенности Балаханской площадей оно вполнѣ справедливо. Одной изъ существенныхъ причинъ паденія производительности скважинъ является громадный притокъ проникающихъ въ нихъ подпочвенныхъ водъ, который сильно сокращаетъ дебетъ нефти и даже совсѣмъ прекращаетъ ея добычу, при неудачной борьбѣ съ этимъ зломъ.

Общій вывозъ всѣхъ нефтяныхъ продуктовъ изъ Бакинскаго нефтяного района въ 1904 году, включая и гужевую отправку въ размѣрѣ 3.100.000 пудовъ, выразился цифрой 492.587.000 пудовъ; добыто же нефти въ томъ же году 616.735.000 пудовъ, такъ что отношеніе вывоза продуктовъ къ добычѣ нефти составляетъ 79,9%.

Процентное отношеніе вывезенныхъ продуктовъ къ добытой нефти въ теченіе послѣднихъ пяти лѣтъ усматривается изъ слѣдующей таблицы:

Годы.	Количество добытой нефти.	Количество вывезенныхъ продуктовъ.	% вывезеннаго количества продуктовъ.
1900	600.763.000	443.140.000	73,7
1901	671.276.000	488.199.000	72,7
1902	636.831.000	513.373.000	80,6
1903	596.581.000	494.513.000	82,9
1904	616.735.000	492.587.000	79,9

Сравнительно съ вывозомъ предшествовавшаго года, вывозъ 1904 г. сократился на 1.926.000 пуд., или 0,39%.

Нефтяные продукты идутъ изъ Баку по двумъ главнымъ направленіямъ—моремъ и по желѣзнымъ дорогамъ.

Второе направленіе въ количественномъ отношеніи имѣетъ второстепенное значеніе и своими оборотами далеко уступаетъ морскому пути; но оно крайне важно, какъ главнѣйшій путь для вывоза нефтяныхъ товаровъ за границу. Отношенія того и другого вывоза, а также и вывоза гужемъ къ общему вывозу за пятилѣтіе видны изъ слѣдующихъ данныхъ:

	1900 г.	1991 г.	1902 г.	1903 г.	1904 г.
Общій вывозъ всѣхъ нефтяныхъ продуктовъ . .	443,1	488,2	513,4	494,5	492,6
Изъ этого количества вывезено:					
Моремъ:					
Милліоновъ пудовъ. . .	352,9	383,8	409,4	386,3	380,5
% къ общему вывозу . .	79,64	78,64	79,74	78,12	77,24
По желѣзной дорогѣ:					
Милліоновъ пудовъ. . .	88,8	101,9	101,2	105,4	190,9
% къ общему вывозу . .	20,04	20,85	19,71	21,31	22,13
Гужемъ:					
Милліоновъ пудовъ . . .	1,443	2,5	2,8	2,8	3,1
% къ общему вывозу . .	0,32	0,51	0,55	0,57	0,63

Вывозъ въ 1904 году главнѣйшихъ нефтяныхъ продуктовъ распредѣлялся такъ:

Наименованіе продуктовъ.	Моремъ.	По желѣзной дорогѣ.	Гужемъ.	И т о г о.
Освѣтительныя масла .	73.338.521	79.195.257	894.279	153.428.057
Смазочныя масла . . .	5.803.867	10.249.600	227.510	16.280.977
Нефтяные остатки . .	283.626.525	17.314.328	1.680.470	302.621.323
Бензинъ	174.517	182.294	82.952	439.763
Масляные остатки . .	338.528	24.650	23.406	386.584
Гудронъ, асфальтъ и пр.	278.037	151.003	117.764	526.804
Сырая нефть	17.017.395	1.855.913	30.069	18.903.377
И того	380.557.390	108.973.045	3.056.450	492.586.885

Сравнительныя данныя о вывозѣ изъ Бакинскаго района различныхъ нефтяныхъ продуктовъ, приводимыхъ ниже.

	1900 г.	1901 г.	1902 г.	1903 г.	1904 г.
Освѣтительныя масла:					
Милліоновъ пудовъ .	123,93	128,69	120,21	146,49	153,43
% къ общ. вывозу .	27,97	26,36	23,42	29,62	31,15
Смазочныя масла.					
Милліоновъ пудовъ .	13,59	13,82	14,31	16,78	16,28
% къ общ. вывозу .	3,07	2,83	2,79	3,39	3,30
Бензинъ:					
Милліоновъ пудовъ .	0,221	0,210	0,270	0,351	0,440
% къ общ. вывозу .	0,05	0,04	0,5	0,07	0,09
Нефтяные остатки:					
Милліоновъ пудовъ .	264,43	309,31	342,55	303,79	302,62
% къ общ. вывозу .	59,67	63,36	66,72	61,43	61,44
Масляные остатки, гудронъ и проч.:					
Милліоновъ пудовъ .	1,969	1,040	1,963	0,679	0,913
% къ общ. вывозу .	0,44	0,21	0,38	0,14	0,18
Сырая нефть:					
Милліоновъ пудовъ .	39,0	35,13	34,07	26,42	18,90
% къ общ. вывозу .	8,80	7,20	6,64	5,35	3,84

Эти данныя показываютъ, между прочимъ, что сокращеніе въ 1904 г. вывоза произошло главнымъ образомъ за счетъ сырой нефти—на 7,52 м. п.; нефтяные остатки и смазочныя масла дали весьма незначительное уменьшеніе вывоза — на 1,17 м. п. и 0,5 м. п.; вывозъ же освѣтительныхъ маселъ увеличился на 6,94 м. п., а масляныхъ остатковъ и бензина— на 0,32 м. п.

Горный Инженеръ *Ив. Шостковскій.*

СМѢСЬ.

Будущее желѣзной промышленности [1]).

Шведскій профессоръ А. Е. Törnebohm, въ своемъ докладѣ Государственной Палатѣ по вопросу о наличныхъ запасахъ желѣзныхъ рудъ въ Швеціи, по сравненію съ таковыми же запасами въ другихъ государствахъ, дѣлаетъ весьма оригинальный выводъ о будущности всемірной желѣзной промышленности, который и излагаетъ въ слѣдующихъ пяти пунктахъ:

1°) Можно сказать съ полной увѣренностью, что запасовъ желѣзныхъ рудъ въ Сѣв. Америкѣ, Германіи и Англіи хватитъ не болѣе какъ на два столѣтія, богатыхъ же рудъ—и того менѣе.

2°) Паденіе или даже совершенное прекращеніе желѣзной промышленности должно произойти прежде всего въ Англіи, гдѣ, одновременно съ симъ, будутъ исчерпаны и запасы каменнаго угля. По сдѣланному подсчету, по прошествіи 100 лѣтъ истощится уголь Нортумберлэнда, а черезъ 250—300 лѣтъ—и въ другихъ мѣстностяхъ Англіи.

3°) Что касается Германіи и Сѣв. Америки, то въ этихъ странахъ недостатокъ въ мѣстныхъ рудахъ будетъ пополняться рудами привозными, при чемъ имѣющихся въ нихъ запасовъ угля должно хватить на болѣе продолжительное время (предполагается, что руда должна подвозиться къ углю, а не наоборотъ).

4°) Изъ современныхъ странъ Сѣв. Китай, насколько это извѣстно, имѣетъ болѣе всего данныхъ для того, чтобы, со временемъ, сдѣлаться главнымъ центромъ для желѣзной промышленности, такъ какъ и руда и уголь тамъ находятся вмѣстѣ и при томъ въ изобиліи. Однако, съ развитіемъ техники, быть можетъ, удастся сократить количество угля, потребное при выплавкѣ желѣза, или даже совсѣмъ устранить его, что, несомнѣнно, произвело бы такой переворотъ, который нынѣ и оцѣнить невозможно.

5°) Вообще же, можно сказать съ увѣренностью, что центромъ для желѣзной промышленности сдѣлается та страна, которая будетъ обладать каменноугольными рудниками и благопріятными условіями для перевозокъ, что, вмѣстѣ съ успѣхами металлургіи, и разрѣшитъ вопросъ о той или иной судьбѣ означенной промышленности на будущее время.

Также можно положительно утверждать, что наличныхъ запасовъ желѣзныхъ рудъ вполнѣ достаточно для удовлетворенія міровой потребности въ послѣднихъ.

---

[1]) Перевелъ И. Шостковскій, см. „Przegląd Techniczny“ № 49, за 1905 г.

Письмо въ редакцію.

Горный инженеръ *Георгій Матвѣевичъ Морозовъ*, выпуска 1897 года, вслѣдствіе душевной болѣзни, не можетъ работать и не имѣетъ никакихъ средствъ къ существованію.

Признавая невозможнымъ допустить, чтобы горный инженеръ при такихъ исключительныхъ обстоятельствахъ остался безъ помощи со стороны товарищей, нѣсколько человѣкъ горныхъ инженеровъ рѣшили осуществить эту помощь путемъ денежнаго сбора въ пользу Г. М. Морозова. Желательно, чтобы и другіе горные инженеры, сочувствующіе этой помощи, не только сами дѣлали взносы, но устроили бы сборы въ своемъ районѣ, напоминая другъ другу о бѣдствующемъ товарищѣ. Желательны періодическіе взносы хотя бы по 50 коп.

Пожертвованія просятъ направлять въ Петербургъ:

Горный Департаментъ—Горному инженеру Петру Ивановичу Шапиреръ.

Геологическій Комитетъ—Александру Николаевичу Державину.

Монетный Дворъ—Горному инженеру Николаю Николаевичу Романову.

Общество Горныхъ Инженеровъ—Серпуховская, 10.

Собранныя деньги будутъ расходоваться съ большой осторожностью и предвидится возможность направить ихъ на погашеніе недоимки Г. М. Морозова въ эмеритальной кассѣ горныхъ инженеровъ, что обезпечитъ ему небольшую пенсію.

Небольшія суммы выдаются подъ расписку женѣ Г. М. Морозова въ размѣрѣ, достаточномъ лишь для удовлетворенія неотложнѣйшихъ нуждъ.

Отчеты въ поступленіи собранныхъ денегъ и расходованіи ихъ будутъ напечатаны въ «Горномъ Журналѣ» и «Извѣстіяхъ Общества Горныхъ Инженеровъ».

Горный инженеръ
В. Н. Журинъ.

22 февр. 1906 г.
Спб. Кронверкская ул. д. 20 Б. кв. 7.

Александръ Владиміровичъ Андреевскій.

(*Некрологъ*).

15 января 1906 года скончался въ С.-Петербургѣ горный инженеръ, статскій совѣтникъ, Александръ Владиміровичъ Андреевскій. Покойный, происходя изъ дворянъ, окончилъ курсъ въ Институтѣ Корпуса Горныхъ Инженеровъ въ 1862 году, съ чиномъ поручика. Въ томъ же году былъ назначенъ на службу въ распоряженіе Главнаго Начальника Уральскихъ заводовъ и опредѣленъ имъ для практическихъ занятій на Гороблагодатскіе заводы, а затѣмъ на должность смотрителя Нижне-Туринскаго завода. Въ 1864 году былъ командированъ на Сергинскіе и Ревдинскіе заводы для ознакомленія и осмотра тамошнихъ заводскихъ производствъ. Въ 1865 году назначенъ Помощникомъ Управляющаго Пермскимъ чугуно-пушечнымъ заводомъ. Въ 1870 году опредѣленъ къ исправленію должности Управляющаго Пермскимъ чугуно-пушечнымъ заводомъ, а затѣмъ въ 1871 году, вслѣдствіе соединенія чугуно и стале-пушечнаго заводовъ, опредѣленъ Управителемъ чугуно-пушечнаго производства

Пермскихъ пушечныхъ заводовъ [1]). Въ 1876 году съ мая мѣсяца по ноябрь 1878 года исполнялъ обязанности Помощника Горнаго Начальника Пермскихъ пушечныхъ заводовъ. Въ 1879 году назначенъ Управителемъ Кусинскаго завода. Въ 1883 году вышелъ въ отставку. Въ 1885 году, согласно прошенію, вновь принятъ на службу, съ причисленіемъ къ Мин. Госуд. Имуществъ и съ откомандированіемъ въ Горный Департаментъ; въ 1886 году былъ назначенъ Начальникомъ Отдѣленія Казенныхъ горныхъ заводовъ и въ томъ же году произведенъ въ статскіе совѣтники. Въ 1888 году командированъ для техническихъ занятій въ распоряженіе Высочайше утвержденнаго Товарищества Сергинско-Уфалейскихъ горныхъ заводовъ, гдѣ и состоялъ Главноуправляющимъ всѣми заводами этого товарищества. По выходѣ въ 1892 году въ отставку изъ государственной службы, онъ оставался Главноуправляющимъ упомянутыми заводами до 1896 года, когда онъ переѣхалъ въ С.-Петербургъ.

Имѣлъ ордена: св. Владиміра 4-й ст., св. Анны 2-й ст. и св. Станислава 2-й степени.

Во время своей почти тридцатилѣтней службы на заводахъ, покойный отличался распорядительностью и знаніемъ заводскаго хозяйства. Послѣдняя его частная служба на Сергинско-Уфалейскихъ заводахъ была особенно плодотворна. Онъ многое переустроилъ въ этомъ округѣ и Министръ Госуд. Имущ., А. С. Ермоловъ, объѣзжая Уралъ, въ особенности остался доволенъ обзоромъ этого округа.

Онъ ввелъ здѣсь мартеновское производство и началъ приготовлять изъ мартеновскаго металла кровельное желѣзо.

Прекрасный собесѣдникъ, весельчакъ, онъ былъ любимъ своими товарищами и сослуживцами, которые, вѣроятно, надолго сохранятъ о немъ хорошее воспоминаніе. Вѣчная ему память!

Н. Версиловъ.

Андрей Андреевичъ фонъ-Зигель.

(Некрологъ).

16-го минувшаго февраля скончался въ С.-Петербургѣ, на 61 году отъ рожденія, горный инженеръ д. с. с. Андрей Андреевичъ фонъ-Зигель. Сынъ беръ-гауптмана VI класса, покойный, окончивъ курсъ въ Институтѣ Корпуса Горныхъ Инженеровъ въ 1866 году съ чиномъ подпоручика, опредѣленъ былъ на службу въ распоряженіе Главнаго Начальника Уральскихъ заводовъ и въ слѣдующемъ 1867 году назначенъ на практическія занятія на Гороблагодатскіе заводы. Въ 1869 году былъ командированъ въ Алапаевскій заводъ для изученія устройства печи Сименса и въ Нижнесалдинскій заводъ для подробнаго изученія приготовленія широкополоснаго желѣза. Въ томъ же году нѣкоторое время исправлялъ должность Управителя Баранчинскаго завода. Въ 1871 г. исправлялъ должность управителя Серебрянскаго завода. Въ 1872 году, съ Высочайшаго соизволенія, командированъ былъ за границу въ Швецію, Бельгію, Германію и Австрію на одинъ годъ,

---

[1]) На Пермскихъ пушечныхъ заводахъ, при Н. В. Воронцовѣ, служило двое Андреевскихъ. Въ отличіе другъ отъ друга ихъ называли: одного — Андреевскій *чугунникъ*, другого—Андреевскій *стальной*. А. В. былъ чугунникъ. Второй Андреевскій умеръ раньше.

для изученія приготовленія желѣза и стали усовершенствованными способами Бессемера и Мартена, и ознакомленія съ устройствомъ и усовершенствованіемъ печей Боэціуса и Сименса. По возвращеніи изъ командировки исправлялъ должность Управителя Серебрянскаго завода и въ 1874 году былъ утвержденъ въ этой должности. Въ 1877 году переведенъ на должность Управителя Баранчинскаго завода, гдѣ показалъ себя какъ дѣльный и знающій инженеръ. Уже здѣсь, отличаясь добротой и прекраснымъ характеромъ, А. А. заслужилъ любовь рабочихъ и сослуживцевъ и при переходѣ на службу, въ 1882 году, на Холуницкіе заводы д. с. с. Альфонса Ѳомича Поклевскаго-Козеллъ, онъ получилъ на память отъ рабочихъ каждаго отдѣльнаго цеха разные подарки, а служащіе въ конторѣ и инженеры округа поднесли ему золотые карманные часы.

Главной, самой производительной, его службой надо считать Холуницкіе заводы, гдѣ онъ прослужилъ почти 20 лѣтъ въ качествѣ Управляющаго. Округъ Холуницкихъ [1]) заводовъ состоялъ въ то время изъ двухъ чугуноплавильныхъ заводовъ (Климковскаго и Черно-Холуницкаго) съ 4 доменными печами и одного передѣльнаго—Бѣло-Холуницкаго, съ кричнымъ и пудлинговымъ передѣлами и прокатными фабриками для сортового и листового—кровельнаго желѣза, съ годовой производительностью около 300 тыс. пудовъ готовыхъ продуктовъ.

Къ нимъ были присоединены, въ 1887 году, Залазнинскіе заводы, на которыхъ ко времени покупки сохранились лишь 2 доменныхъ корпуса изъ краснаго кирпича, безъ всякихъ фабричныхъ строеній и какихъ бы то ни было вспомогательныхъ заводскихъ устройствъ.

Вскорѣ на этихъ послѣднихъ заводахъ были выстроены и начали успѣшно работать 2 доменныя печи съ полнымъ оборудованіемъ вспомогательными устройствами.

На старыхъ Холуницкихъ заводахъ, работавшихъ и раньше, постепенно было выполнено полное обновленіе заводскихъ фабрикъ, печей, машинъ и другихъ устройствъ, а именно: на Бѣло-Холуницкомъ заводѣ перестроена пудлингово-прокатная фабрика, выстроена новая прокатная съ болваночнымъ станомъ и гидравлическимъ двигателемъ при немъ; выстроена новая листокатальная и листопробивочная — фабрики съ новыми станами и двигателями при нихъ; наконецъ, была построена новая литейная и расширена механическая мастерская. На Климковскомъ заводѣ построены новыя газовыя рудообжигательныя печи, воздухонагрѣвательный аппаратъ и новая доменная печь, работа которой замѣнила работу старыхъ двухъ. На Черно-Холуницкомъ заводѣ, вмѣсто двухъ старыхъ доменныхъ печей, выстроена одна новая, съ новыми воздуходувными машинами и рудообжигательными печами.

На рудникахъ округа въ то же время было произведено не мало построекъ, имѣвшихъ цѣлью усилить ихъ производительность и улучшить условія труда. Въ лѣсныхъ дачахъ было значительно увеличено число углевыжигательныхъ печей, что позволило Холуницкимъ заводамъ давно уже перейти къ исключительному употребленію печного угля. Если къ сказанному прибавить постройку заводскихъ конторъ, домовъ для служащихъ, магазиновъ потребительнаго общества заводовъ и школъ, то станетъ понятнымъ, что, за время управленія А. А., Холуницкіе заводы стали совершенно неузнаваемы какъ по техническому оборудованію и производительности (которая удвоилась), такъ и по самой внѣшности.

Только тотъ, кто знаетъ, какъ медленно двигался прогрессъ на Уралѣ и съ какимъ трудомъ пріобрѣтались тамъ средства для обновленія заводовъ, можетъ вполнѣ оцѣнить заслуги А. А. Для характеристики дѣятельности покойнаго нелишне прибавить, что непосредственными сотрудниками его по переустройству заводовъ были исключительно молодые

---

[1]) Свѣдѣнія о Холуницкихъ заводахъ любезно сообщены мнѣ профессоромъ М. А. Павловымъ служившимъ въ то время на этихъ заводахъ.

инженеры, приглашенные по окончаніи ими курса Горнаго Института и, значитъ, подъ его руководствомъ начавшіе свою практическую дѣятельность и сформировавшіеся въ опытныхъ заводскихъ инженеровъ. Въ нихъ никогда не умретъ воспоминаніе о совмѣстной дѣятельности съ А. А. и сознаніе того, чѣмъ они обязаны покойному.

Здѣсь, въ Холуницахъ, рабочіе и сослуживцы, узнавъ, что наступило 25 лѣтъ службы А. А., сложились и сдѣлали ему къ этому дню подарки,—первые столовые бронзовые часы, изображающіе паровой молотъ, а вторые большой образъ, съ ризою золотой чеканки, во имя Св. Андрея Первозваннаго.

Должно отмѣтить также его плодотворную общественную и земскую дѣятельность на Холуницкихъ заводахъ. Нѣкто В. Ведерниковъ въ приложеніи къ «Вятскимъ Губернскимъ Вѣдомостямъ» (№ 118, 1901 г., Октября 4-го) описываетъ проводы его и его супруги изъ Холуницъ на мѣсто новаго служенія въ Нижне-Тагильскіе заводы гг. Демидовыхъ, князей Санъ-Донато, и въ концѣ статьи перечисляетъ его заслуги. Такъ, по народному образованію сдѣлано имъ слѣдующее: построены въ Холуницкомъ заводѣ семь зданій для училищъ, мужскихъ и женскихъ, мастерскихъ, прекрасно приспособленныхъ на 800 человѣкъ; построено большое зданіе для зрительнаго зала: въ немъ помѣщается безплатная народная библіотека, устроенная средствами А. А., происходятъ народныя чтенія съ туманными картинами и любительскіе спектакли. При его содѣйствіи приходское училище М. Н. П. преобразовано въ 2-хъ классное. По церковно-приходскому попечительству Троицкой церкви: съ выборомъ въ предсѣдатели попечительства А. А. въ 1886 году, сумма поступленій увеличилась съ 600 до 1.200 рублей, а единовременныя пожертвованія г.г. Поклевскихъ и другихъ лицъ дали возможность устроить въ церкви болѣе изящный полъ, выстроить каменную колокольню и ограду при кладбищенской церкви, устроить на базарной площади доходныя лавки, обзавестись богатою ризницею и хоругвями, вызолотить два иконостаса, выстроить помѣстительный домъ, крытый желѣзомъ, для второго причта и самое главное—перестроить и расширить Троицкую церковь, въ чемъ давно ощущалась неотложная потребность. А. А. заботился и о другой въ нашемъ заводѣ Воскресенской церкви, при которой устроена весьма изящная чугунная рѣшётка, построенъ каменный корридоръ, соединяющій церковь съ колокольнею, и домъ для священника.

Благотворительное общество, открытое въ 1888 г. по иниціативѣ А. А., оказалось весьма полезнымъ и благотворнымъ для всего населенія. Общество это имѣетъ въ настоящее время капитала 5.680 рублей, кромѣ инвентаря, два обширныхъ дома, стоящихъ 7.200 рублей.

Общество потребителей: за время управленія дѣлами А. А. увеличило свои обороты съ 50 т. до 150 т. рублей, оборотный капиталъ достигъ 83.520 рублей, а запасный 20.985 рублей; общество владѣетъ прекрасными спеціально построенными каменными лавками. Впрочемъ, увеличеніе числа членовъ съ 162 до 910 служитъ лучшимъ доказательствомъ успѣшной и полезной дѣятельности А. А.

При А. А. учреждена такъ называемая «эмеритальная заводская касса», образовавшаяся изъ пожертвованій г.г. Поклевскихъ и другихъ лицъ и прежнихъ штрафовъ. Изъ $^0/_0$ этой кассы выдаются постоянныя пенсіи заслуженнымъ, престарѣлымъ и получившимъ на работахъ увѣчья мастеровымъ.

При проводахъ А. А. получилъ адресы отъ рабочихъ всѣхъ заводовъ, по постановленіямъ волостныхъ сходовъ, а сослуживцы поднесли ему роскошный письменный приборъ изъ нефрита и серебра. Отъ духовенства онъ получилъ чудный образъ Спасителя. Отъ владѣльца Викентія Альфонсовича онъ получилъ, при передачѣ заводовъ (въ 1899 году) Ивану Альфонсовичу, нѣсколько цѣнныхъ подарковъ.

Въ 1890 году умеръ старикъ Альфонсъ Ѳомичъ Поклевскій, и заводы сначала перешли въ руки Викентія, а затѣмъ Ивана Альфонсовича. Обстоятельства службы измѣнились и А. А. согласился перейти Управляющимъ на Тагильскіе заводы, тѣмъ болѣе, что его уже за 7 лѣтъ передъ тѣмъ приглашали туда на службу. Въ Тагилѣ онъ прослужилъ неполныхъ два года—съ 1 сентября 1901 г. до 20 іюля 1903 г. И здѣсь онъ завоевалъ себѣ также любовь служащихъ, которые при отъѣздѣ его проводили хлѣбомъ съ солью и поднесли ему адресъ. Оставивъ Тагилъ, онъ переѣхалъ въ Петербургъ и поступилъ на мѣсто одного изъ директоровъ Товарищества Сергинско-Уфалейскихъ заводовъ. Чинъ дѣйствительнаго статскаго совѣтника онъ получилъ при отставкѣ въ 1898 году, хотя затѣмъ 2 года былъ на службѣ по Мин. Нар. Просвѣщенія, какъ директоръ Нижне-Тагильскаго горнаго училища и женской прогимназіи. Кстати сказать, здѣсь въ первомъ училищѣ по его иниціативѣ, въ память 50-лѣтія службы на Тагильскихъ заводахъ А. О. Жонесъ-Спонвиля, основанъ интернатъ для мальчиковъ, а въ женской прогимназіи А. А. началъ хлопотать о преобразованіи ея въ гимназію, что и осуществлено.

Имѣлъ ордена: св. Владиміра 4-й ст., св. Анны 2-й и 3-й ст. и св. Станислава 2-й и 3-й степени.

Умеръ А. А. отъ грудной жабы. Этимъ недугомъ онъ страдалъ уже давно, но никому не говорилъ объ этомъ. И несомнѣнно, что онъ прожилъ бы еще долго, если бы не событія послѣдняго времени въ нашемъ отечествѣ, которыя его глубоко волновали. Особенно роковыми были для него безпорядки въ 1-мъ реальномъ училищѣ, гдѣ воспитывался его сынъ. На засѣданіи родительскаго собранія 12 января, при обсужденіи того печальнаго положенія, въ которомъ очутилось это училище. изъ устъ покойнаго вырвался горячій протестъ, послѣ котораго съ нимъ сдѣлался припадокъ удушья. 17 января А. А., не оправившись отъ перваго припадка, слегъ окончательно. Нѣкоторое время затѣмъ ему сдѣлалось легче, но потомъ внезапно припадки возобновились и 16 февраля его не стало.

Угасъ этотъ свѣтлый, благородный человѣкъ, но не угаснетъ надолго память о немъ, не знавшемъ ни зависти, ни праздности, ни упрековъ нечистой совѣсти.

А. А. похороненъ на горномъ участкѣ Смоленскаго кладбища 18 февраля. Проводить его до могилы собрались родственники, товарищи, сослуживцы. На могилу возложено много вѣнковъ и между прочимъ отъ сослуживцевъ правленія Сергинско-Уфалейскихъ заводовъ. Миръ его праху!

Н. Версиловъ.