

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ИЗДАВАЕМЫЙ
ГОРНЫМЪ УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ.

Томъ четвертый.

ДЕКАБРЬ.

1891 года.

СОДЕРЖАНІЕ:

I. Сѣфіціальныи отдѣлъ.

Узаконенія и распоряженія правительства:

О разрѣшеніи обществу Брянскаго
рельсопрокатнаго, желѣзодѣлательнаго и механическаго завода произвести второй выпускъ облигацій . XXI

Объ отдачѣ въ аренду на 60 лѣтъ
горнозаводскихъ имуществъ бывшаго западнаго округа въ Царствѣ Польскомъ XXII

Контрактъ, заключенный 11 декабря
1891 года Горнымъ Департаментомъ съ П. П. фонъ-Дервизъ, Н. М. Шевцовымъ и А. А. Померанцевымъ на отдачу послѣднимъ въ арендное содержаніе на 60 лѣтъ: казенныхъ цинковыхъ заводовъ, галмейныхъ рудниковъ и каменноугольныхъ коней въ западномъ округѣ Царства Польскаго XXIII

О временныхъ правилахъ отдачи
въ разработку торфа въ казенныхъ горнозаводскихъ дачахъ XXXIII

Объ измѣненіяхъ и дополненіяхъ устава общества Южно-русской каменноугольной промышленности —

О дополненіи инструкціи для веденія
инуровыхъ книгъ на записку золота и сырой платины, добываемыхъ на привскахъ и рудникахъ XXXV

Объ учрежденіи общаго управленія
Кыштымскимъ горнозаводскимъ имѣніемъ XXXVI

Циркулярное предложеніе Горнаго
Департамента окружнымъ инженерамъ

отъ 12 Декабря 1891 года о подати
со шлаковъ XXXVI
Приказы по горному ведомству. XXXVII

II. Горное и Заводское дѣло.

Паровыя машины на всемирной
выставкѣ 1889 года въ Парижѣ. Проф.
Ив. Тиме (Les machines à vapeur à
l'exposition universelle de 1889 à Paris; par J. Thieme, prof.) 387

III. Геологія, Геогнозія и Палеонтологія.

Мѣсторожденія буряго угля въ Иркутской губерніи. Горн. Инж. В. Обручева (Les couches de lignite au gouvernement d'Irkoutsk; par W. Obroutcheff, ing. des mines) 433

IV. Химія, Физика и Минералогія.

Болеитъ, новый минеральный видъ.
Малларда и Кюманжъ (Boleite, nouveau mineral; par et M-rs Mallard & Cumanje) 508

V. Горное Хозяйство, Статистика и Исторія.

О частной золотопромышленности въ западной Сибири. Горн. Инж. Н. А. Денисова (Exploitation des gisements orifères en Sibirie occidentale; par N. A. Denisoff, ing. des mines) 513

Письмо въ редакцію. Горн. Инж. В. Липина 536

Объявленія.

Къ этой книжкѣ приложены одиннадцать таблицъ чертежей.

Всѣмъ подписчикамъ «Горнаго Журнала» высылается при этой книжкѣ, въ видѣ особаго приложенія, «Сборникъ статистическихъ свѣдѣній о горнозаводской промышленности Россіи за 1889 годъ», составленный Секретаремъ Горнаго Ученаго Комитета, Горн. Инж. С. Нулибнымъ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія и Хромофотографія А. Траншель. Стремлящая, № 12.

1891.

ОБЪЯВЛЕНІЕ.

Горный Журналъ выходитъ ежемѣсячно книгами въ восемь листовъ съ подлежащими при нихъ картами и чертежами.

Цѣна за годовое изданіе полагается по девяти рублей въ годъ, съ пересылкою или доставкою на домъ; для служащихъ же по горной части и обращающихся при томъ съ подпискою по начальству—шесть рублей.

Подписка на журналъ принимается: въ С.-Петербургѣ, въ Горномъ Ученomъ Комитетѣ, у Синяго Моста въ зданіи М-ства Госуд. Имуществъ.

Въ томъ же Комитетѣ продаются:

1) **Указатели статей Горнаго Журнала:** съ 1825 по 1849 годъ, составл. Кемпинскимъ, цѣна 2 р. с.; съ 1849 по 1860, сост. Ив. Штильке, цѣна 2 р. с., съ 1860 по 1870, составл. Д. И. Планеромъ, цѣна 1 р. с.; съ 1870 по 1879 включительно, составл. Д. Лесенко, цѣна 1 р. и съ 1880 по 1885 включительно, составл. В. Латынинымъ, цѣна 1 р. Приобрѣтающіе одновременно два первые указателя платятъ за нихъ, вмѣсто четырехъ, три рубля.

2) **Горный Журналъ** прежнихъ лѣтъ, съ 1826 по 1854 годъ включительно, три руб. за каждый годъ и отдѣльно по тридцати к. за книжку, а съ 1855 по 1890 годъ включительно—по 6 р. за годъ и по 50 коп. за книжку.

3) **Основы машиностроенія**, соч. Профессора Ив. Тиме.

Томъ I. Выпускъ первый, 458 страницъ текста in 8°, съ 67-ю таблицами чертежей въ отдѣльномъ атласѣ. Цѣна 6 рублей.

Томъ I. Выпускъ второй, 488 стр. текста съ 39 таблицами чертежей въ отдѣльномъ атласѣ. Цѣна 5 рублей.

Томъ II. 484 стр. текста, съ 72 таблицами чертежей въ отдѣльномъ атласѣ. Цѣна 6 руб.

4) **Горнозаводская механика** Профес. Ю. Р. фонъ-Гауера, съ атласомъ изъ 47 таблицъ чертежей. Перевелъ Горн. Инж. В. Вѣлосоровъ. Цѣна 7 рублей.

5) **Справочная книга для горныхъ инженеровъ и техниковъ по горной части**, составленная по порученію Господина Министра Государственныхъ Имуществъ.

Томъ II. Горное искусство, составилъ Григорій Дорошенко, бывшій Профессоръ Горнаго Института. Цѣна книги, вмѣстѣ съ атласомъ изъ 100 таблицъ чертежей 5 рублей.

6) **Начала маркшейдерскаго искусства.** Сост. Горн. Инж. Л. Саксъ. Цѣна 1 руб. 50 коп.

7) **Курсъ разработки каменноугольныхъ мѣсторожденій.** Ш. Деманэ. Перевелъ съ французскаго Горн. Инж. I. Кондратовичъ. Часть первая, 266 стр. in 8° съ 221 рисункомъ въ текстѣ. Цѣна 2 р. Часть вторая—цѣна 2 р.

8) **Современные способы разработки мѣсторожденій каменнаго угля.** Извлеченія изъ отчетовъ по заграничной командировкѣ Горнаго Инженера Сабанѣва и Оберъ-Штейгера К. Шмидта, изданныя подъ редакціей Г. Д. Романовскаго. Съ 12-ю таблицами чертежей въ особомъ атласѣ. Цѣна 1 р. 25 к.

9) **Руководство къ металлургіи.** Д. Перси. Переводъ съ дополненіями Горн. Инж. А. Довронизскаго. Томъ второй. 35 листовъ in 8° съ 62 рисунками въ текстѣ. Цѣна 3 р. 50 коп.

10) **Металлургія чугуна.** Д. Перси. Съ нѣмецкаго изданія, дополненаго докторомъ Веддингомъ, перевели Н. Гюсса и М. Долгополовъ. Одинъ томъ въ 49 печатныхъ листовъ (въ $\frac{1}{8}$) съ 432 рисунками въ текстѣ. Цѣна 7 руб.

11) **Дополненія къ металлургіи чугуна Д-ра Перси**, составилъ Н. Гюсса, адъюнктъ Горнаго Института. 244 страницы текста съ 9 таблицами чертежей. Цѣна 2 руб. 50 коп.

12) **Металлургія чугуна**, соч. Валеріуса, переведенная и дополненная Вл. Ковринимъ, съ 29 табл. чертежей въ особомъ атласѣ, цѣна 7 руб.

13) **Руководство къ изученію рудныхъ мѣсторожденій.** Фонъ-Гроддека, переводъ Эйхвальда. Ц. 2 руб.

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ИЗДАВАЕМЫЙ

ГОРНЫМЪ УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ

1891

ТОМЪ IV.

ОКТАБРЬ.—НОЯБРЬ.—ДЕКАБРЬ.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія и Хромолияграфія А. Траншель. Стремянная, № 12.

1891.

466

20694 ✓

1944 г. 11

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛ

ГОРНЫЙ УЧЕБНЫЙ КОМИТЕТ

1881

Печатано по распоряженію Горнаго Уческаго Комитета.

ОГЛАВЛЕНИЕ

четвертаго тома 1891 года.

I. Официальный отдѣлъ.

Узаконенія и распоряженія правительства:

Объ эксплуатаціи войсковыхъ соляныхъ озеръ Кубанскаго казачьяго войска	I
Дополнительныя правила къ инструкціи по надзору за частною горною промышленностью въ горныхъ округахъ Европейской Россіи, Урала и Кавказа (утвержденной 2 іюля 1888 г.) относительно производства горнаго промысла въ губерніяхъ Царства Польскаго	II
Циркулярное предложеніе Горнаго Департамента отъ 14 октября 1891 г. объ обложеніи горною подачею чугуна въ жидкомъ видѣ	III
Контрактъ, заключенный Горнымъ Департаментомъ съ ст. сов. А. А. Износковымъ и купцомъ А. Зуккау на коммисіонерскія обязанности по Уральскимъ, Олонекскимъ и Польскимъ горнымъ заводамъ	IV
Описаніе формы одежды для учениковъ горныхъ училищъ вѣдомства Министерства Государственныхъ Имуществъ	XVII
О надзорѣ за паровыми котлами на Астраханскихъ соляныхъ промыслахъ	—
Новое распредѣленіе дѣлъ по Горному Департаменту	XVIII
Циркуляръ Горнаго Департамента окружнымъ инженерамъ о постановкѣ паровыхъ котловъ, взамѣнъ внезапно испортившихся. 13 Ноября 1891 г., за № 63	—
О разрѣшеніи обществу Брянскаго рельсопрокатнаго, желѣзодѣлательнаго и механическаго завода произвести второй выпускъ облигацій	XXI
Объ отдачѣ въ аренду на 60 лѣтъ горнозаводскихъ имуществъ бывшаго западнаго округа въ Царствѣ Польскомъ	XXII
Контрактъ, заключенный 11 декабря 1891 года Горнымъ Департаментомъ съ П. П. Фонъ-Дервизъ, Н. М. Шевцовымъ и А. А. Померанцевымъ на отдачу послѣднимъ въ арендное содержаніе на 60 лѣтъ: казенныхъ цинковыхъ заводовъ, галмейныхъ рудниковъ и каменноугольныхъ копей въ западномъ округѣ Царства Польскаго	XXIII
О временныхъ правилахъ отдачи въ разработку торфа въ казенныхъ горнозаводскихъ дачахъ	XXXIII
Объ измѣненіяхъ и дополненіяхъ устава общества Южно-русской каменноугольной промышленности	—
О дополненіи инструкціи для веденія шнуровыхъ книгъ на записку золота и сырой платины, добываемыхъ на присакахъ и рудникахъ	XXXV
Объ учрежденіи общаго управленія Кыштымскимъ горнозаводскимъ имѣніемъ	XXXVI
Циркулярное предложеніе Горнаго Департамента окружнымъ инженерамъ отъ 12 Декабря 1891 года о подачѣ со шлаковъ	—
Приказы по горному вѣдомству VII, XIX и XXXVII	
Отчетъ о денежныхъ оборотахъ эмеритальной кассы горныхъ инженеровъ за 1889 г.	IX

II. Горное и Заводское дѣло.

Водобой (брызгалю), главное орудіе гидравлическаго способа разработки золото-содержащихъ россыней. Проф. Ив. Тиме . (Lance à eau (giant), instrument principal du traitement hydraulique des sables aurifères; par J. Timé , prof.)	1
Фрикціонный способъ воспламененія зарядовъ буровыхъ шнуровъ въ рудникахъ, содержащихъ гремучій газъ. Подполковника І. Лауеръ (Détonation des charges des trous de mines par friction en présence du grisou; par J. Lauer , colonel)	20
Химическая обработка золотопосныхъ рудъ въ Венгріи и Италіи. Горнаго Инженера Н. Китаева (Traitement chimique des mines aurifères en Hongrie et Italie; par N. Kitaëff ing. des mines)	29
Крымскій соляной промыселъ. Горн. Инж. В. Гаркема (Les salines de la Crimée; par W. Harkema , ing. des mines)	189

Эллиптическія доменные печи Теплогорскаго и Чермосскаго заводовъ Горн. Инж. М. Бѣлоусова (Les haut-fourneaux à section elliptique des usines Teplogorsk et Tchernos; par M. Bielooussoff , ing. des mines)	210
Исслѣдованіе генераторныхъ газовъ Холунницкихъ и Омутнинскаго заводовъ Горн. Инж. М. Павлова . (Recherches sur les gaz des générateurs des usines Holounitz et Omoutninsk; par M. Pawloff , ing. des mines)	223
Очеркъ металлургіи алюминія и его примѣненія. У. Ле-Веррье (Sur la métallurgie de l'aluminium et sur les applications de ce métal; par U. Le-Verrier)	273
Паровыя машины на всемірной выставкѣ 1889 года въ Парижѣ. Проф. Ив. Тиме (Les machines à vapeur à l'exposition universelle de 1889 à Paris; par Thieme , prof.)	387

III. Геологія, Геогнозія и Палеонтологія.

Мѣсторожденія никкелевыхъ рудъ на Уралѣ. Проф. А. П. Карпинскаго (Gisements des mines de nickel de l'Oural; par A. P. Karpinsky , prof.)	52
Финляндскія породы, носящія названіе рапакиви. Г. Седергольма (Les roches de Finlande nommées rapakivi; par G. Sederholm)	317
Мѣсторожденія бурого угля въ Иркутской губерніи. Горн. Инж. В. Обручева (Les couches de lignite au gouvernement d'Irkoutsk; par W. Obroutcheff , ing. des mines)	433

IV. Химія, Физика и Минералогія.

Исслѣдованія, касающіяся таллія. А. Лепьерръ и Лапо (Recherches sur thallium; par A. Lepierre et M. Lachaud)	102
Исслѣдованіе образцовъ самороднаго теллурическаго желѣза, открытаго въ Березовскихъ золотыхъ промыслахъ. Добръ и Ст. Менье (Examen des échantillons du fer telurique trouvés dans les mines aurifères de Berezoiff; par M. Daubré et St. Meunier).	105
Боленге, новый минеральный видъ. Малларда и Бюманжъ (Boleite, nouveau mineral; par Mrs Mallard et Cumange)	508

V. Горное Хозяйство, Статистика и Исторія.

Англійскій горный законъ 1887 года. А. Штофа (Règlement des mines anglais de 1887; par A. Stoff)	111
Отчетъ о дѣятельности Иркутскаго горнаго управленія въ 1890 г. Горн. Инж. А. Карпинскаго (Comptes rendus de l'administration des mines du district d'Irkoutsk pour l'an 1890; par L. A. Karpinsky , ing. des mines)	343
О частной золотопромышленности въ западной Сибири Горн. Инж. Н. А. Денисова (Aperçu sur l'exploitation privée des gisements de l'or en Sibirie occidentale; par N. A. Denisoff , ing. des mines)	536

VI. Смѣсь.

Торговля керосинномъ въ Ливерпулѣ.	167
Эрезундскій содокриолитовый заводъ	168
Аппаратъ для быстрого и точнаго опредѣленія углекислоты и кислорода въ горючихъ газахъ	172
Способъ добыванія алюминія	174
Полученіе алюминія по способу Геру	175
Конденсація пара съ постояннымъ количествомъ холодной воды	176
Мѣсторожденія асбеста въ Калифорніи	—
Стоймость электрической передачи силы	—
Электрическая передача силы при постройкѣ тоннеля	177
Электрическая передача силы при горныхъ работахъ	178
Производительность золота	—
Опыты обезсеребренія цинка. Ресслера и Эдельманъ	—
Раздѣленіе олова отъ сурьмы. Г. Н. Варрена	180
О пѣноторыхъ примѣненіяхъ фдкаго кали и натра въ количественномъ и качественномъ анализѣхъ. К. А. Бургардта	—
О расширеніи кремневой кислоты Г. Ле-Шателье	182
Ферростибіанъ, новый минераль изъ рудника Sjögrufvan. Л. И. Игельстрема	183
Исслѣдованіе мезозойскихъ глинъ и борнгольмскаго каолина въ геологическомъ и техническомъ отношеніяхъ. К. Рердама	184
Горная промышленность въ Македоніи	355
Весенній митингъ 1891 г. института желѣзныхъ и стальныхъ промышленниковъ	356
Примѣненіе основнаго способа работы къ плавкѣ мѣди	369
Освященіе Томскаго горнаго Управленія	376
Письмо въ редакцію. Горн. Инж. В. Липина	536

СИСТЕМАТИЧЕСКІЙ УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ,

ПОМѢЩЕННЫХЪ ВЪ ГОРНОМЪ ЖУРНАЛѢ

ЗА 1891 ГОДЪ.

УЗАКОНЕНІЯ И РАСПОРЯЖЕНІЯ ПРАВИТЕЛЬСТВА.

Наименованіе статей.	Томъ.	№	Стран.
О дополненіи нѣкоторыхъ статей положенія о подъѣздныхъ путяхъ къ желѣзнымъ дорогамъ	I	1	I
О продленіи срока для первоначальной оплаты паевъ Вороновскаго горнопромышленнаго товарищества	—	—	II
Объ обложеніи частныхъ соляныхъ промысловъ платою за пользование рапою изъ Сиваша.	—	—	—
Объ измѣненіи устава Южно-Русскаго Днѣпровскаго металлургическаго общества	—	—	III
О добываніи соли на Иркутскомъ солеваренномъ заводѣ средствами казны	—	—	—
Объ учрежденіи должности окружнаго инженера при управленіи горною частью на Уралѣ	—	—	V
Объ измѣненіи мѣстопребываній окружнаго инженера Томскаго округа и горнаго исправника Сѣверно-Енисейскаго округа	—	—	VI
Объ утвержденіи устава товарищества Цѣхоцинскихъ солеваренъ	—	—	—
Объ учрежденіи горнаго управленія Южной Россіи	II	4-5-6	1
О дополнительныхъ постановленіяхъ къ правиламъ для веденія горныхъ работъ въ видахъ ихъ безопасности	—	—	IV
О предоставленіи Министру Финансовъ права разрѣшать продажу съ С.-Петербургскаго монетнаго двора металловъ и другихъ матеріаловъ	III	8	I
Объ измѣненіи управленія заведеніемъ Кеммернскихъ минеральныхъ водъ	—	—	II

Наименованіе статей.	Томъ.	№	Стран.
О дополненіи правилъ о наливной перевозкѣ по внутреннимъ водянымъ путямъ нефтяныхъ произведеній и сырой нефти	III	8	II
Объ измѣненіи устава акціонернаго общества Шиповскихъ заводовъ	—	—	III
О предоставленіи особыхъ преимуществъ службы въ отдаленныхъ мѣстностяхъ лицамъ, назначаемымъ на должности помощниковъ пробиреровъ Томской и Иркутской золотосплавочныхъ лабораторій	—	—	IV
Объ утвержденіи инструкции для веденія шнуровыхъ книгъ, выдаваемыхъ для записки шлихового золота и сырой платины, добываемыхъ на прискахъ и рудникахъ	—	—	—
О предоставленіи Министру Государственныхъ Имуществъ права, впредь до предстоящаго пересмотра устава о частной золотопромышленности, разрѣшать, собственною властью, возвращеніе частнымъ лицамъ или компаніямъ принадлежащихъ имъ присковъ, зачисленныхъ въ казну или подлежащихъ къ зачисленію за невзность установленныхъ въ казну платежей, а равно за несоблюденіе формальностей, исполненіемъ коихъ обусловлено закономъ владѣніе тѣми присками	—	—	VI
Объ испытаніи, перевозкѣ, храненіи и продажѣ минеральныхъ маселъ, нефти и продуктовъ ея перегонки,	—	—	VII
О предоставленіи Министру Государственныхъ Имуществъ права разрѣшать собственною властью дѣла о незначительныхъ, чисто формальныхъ отступленіяхъ отъ указанныхъ въ уставѣ о частной золотопромышленности правилъ по заявкѣ присковъ	—	—	XV
О предоставленіи Министру Государственныхъ Имуществъ права утверждать за золотопромышленниками отводъ къ принятымъ уже въ неполномъ размѣрѣ противъ допускаемыхъ 70 ст. уст. о частной золотопромышленности 1870 г. прискамъ дополнительныхъ участковъ, если послѣдніе ранѣе никѣмъ другимъ заявлены не были	—	—	XVI
Объ отчужденіи имущества для сооруженія желѣзнодорожной вѣтви отъ станціи „Минеральныя Воды“, Владикавказской желѣзной дороги, до Кисловодска.	—	—	—
О новомъ распредѣленіи Уральскихъ частныхъ горныхъ заводовъ и золотыхъ промысловъ на округа, по числу учрежденныхъ окружныхъ горныхъ инженеровъ.	—	—	XVII
Объ отчужденіи земель, потребныхъ для сооруженія Саксаганской вѣтви Екатеринбургской желѣзной дороги	—	—	XIX
Объ отчужденіи земель, потребныхъ для сооруженія Чиатурской узкоколейной вѣтви Закавказской желѣзной дор.	—	—	—
Объ утвержденіи устава Донецкаго общества желѣзодѣлательнаго и сталелитейнаго производства	—	—	XX
Объ утвержденіи устава общества Илецкаго солевознаго подѣльного пути.	—	—	XXI

Наименованіе статей.	Томъ.	№	Стран.
Объ учетѣ чугуна, освобождаемаго, согласно ст. 496 уст. горн., отъ взиманія подати	III	8	XXII
Инструкція горному управленію южной Россіи, составленная на основаніи ст. 10 Высочайше утвержденнаго, въ 13 день мая 1891 г., мнѣнія Государственнаго Совѣта	—	—	XXIII
Объ устройствѣ управленія въ областяхъ Акмолинской, Семипалатинской, Семирѣченской, Уральской и Тургайской и объ измѣненіи нѣкоторыхъ статей положенія объ управленіи Туркестанскаго края	—	—	XXX
Объ управленіи областей Акмолинской, Семипалатинской, Семирѣченской, Уральской и Тургайской	—	—	—
Извлеченіе изъ Высочайше утвержденнаго 5 іюля 1891 года устава Общества русскихъ заводовъ для производства наждачныхъ издѣлій и обработки минераловъ	—	—	XXXI
О допущеніи бѣлаго горнаго пороха Виннера къ употребленію при горныхъ работахъ	—	—	—
Инструкція управленію Уральскими казенными горнозаводскими лѣсами, составленная на основаніи ст. 7 Высочайше утвержденнаго 10 января 1889 г. мнѣнія Государственнаго Совѣта	—	—	XXXII
Инструкція представителю лѣсного вѣдомства при управленіи горною частью на Уралѣ	—	—	XXXVII
Программа годового отчета по Горному Департаменту	—	—	XLI
О закрытіи дѣйствія Юговскаго казеннаго мѣдиплавленнаго завода	—	9	LI
О новыхъ правилахъ для предупрежденія и прекращенія пожаровъ на Бакинскихъ нефтяныхъ промыслахъ	—	—	—
О правилахъ относительно устройства помѣщеній для храненія освѣтительныхъ минеральныхъ маселъ, нефти и продуктовъ ея перегонки и продажи оныхъ	—	—	LIX
Циркулярное отношеніе г. Управляющаго Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ къ гг. Начальникамъ губерній и областей о доставленіи свѣдѣній о каменоломняхъ	—	—	LXII
Циркулярное разъясненіе Горнаго Департамента касательно тунележащихъ рудниковъ	—	—	LXIII
Циркулярное предложеніе Горнаго Департамента отъ 24 сентября 1891 г. о возложеніи непосредственно на окружныхъ инженеровъ обязанностей по выдачѣ разрѣшеній на установъ новыхъ паровыхъ котловъ	—	—	—
Объ эксплуатаціи войсковыхъ соляныхъ озеръ Кубанскаго казачьяго войска	IV	10	I
Дополнительныя правила къ инструкціи по надзору за частною горною промышленностью въ горныхъ округахъ Европейской Россіи, Урала и Кавказа (утвержденной 2 іюля 1888 г.) относительно производства горнаго промысла въ губерніяхъ Царства Польскаго	—	—	II

Наименованіе статей.	Томъ.	№	Стран.
Циркулярное предложеніе Горнаго Департамента отъ 14 октября 1891 г. объ обложеніи горною податью чугуна въ жидкомъ видѣ	IV	10	III
Контрактъ, заключенный Горнымъ Департаментомъ съ ст. сов. А. А. Износковымъ и купцомъ А. Зуккау на коммисіонерскія обязанности по Уральскимъ, Олонецкимъ и Польскимъ горнымъ заводамъ	—	—	IV
Описаніе формы одежды для учениковъ горныхъ училищъ вѣдомства Министерства Государственныхъ Имуществъ	—	11	XVII
О надзорѣ за паровыми котлами на Астраханскихъ соляныхъ промыслахъ	—	—	—
Новое распредѣленіе дѣлъ по Горному Департаменту	—	—	XVIII
Циркуляръ Горнаго Департамента отъ 13 ноября 1891 г. за № 63 окружнымъ инженерамъ о постановкѣ паровыхъ котловъ взамѣнъ внезапно испортившихся	—	—	—
О разрѣшеніи обществу Брянскаго рельсопрокатнаго, желѣзодѣлательнаго и механическаго завода произвести второй выпускъ облигацій	—	12	XXI
Объ отдачѣ въ аренду на 60 лѣтъ горнозаводскихъ имуществъ бывшаго западнаго округа въ Царствѣ Польскомъ	—	—	XXII
Контрактъ, заключенный 11 Декабря 1891 года Горнымъ Департаментомъ съ П. П. фонъ-Дервизъ, Н. М. Шевцовымъ и А. А. Померанцевымъ на отдачу послѣднимъ въ арендное содержаніе на 60 лѣтъ: казенныхъ цинковыхъ заводовъ, галмейныхъ рудниковъ и каменноугольныхъ копей въ западномъ округѣ Царства Польскаго.	—	—	XXIII
О временныхъ правилахъ отдачи въ разработку торфа въ казенныхъ горнозаводскихъ дачахъ	—	—	XXXIII
Объ измѣненіяхъ и дополненіяхъ устава общества Южно-Русской каменноугольной промышленности	—	—	—
О дополненіи инструкціи для веденія шнуровыхъ книгъ на записку золота и сырой платины, добываемыхъ на приискахъ и рудникахъ	—	—	XXXV
Объ учрежденіи общаго управленія Кыштымскимъ горнозаводскимъ имѣніемъ	—	—	XXXVI
Циркулярное предложеніе Горнаго Департамента окружнымъ инженерамъ отъ 12 Декабря 1891 г. о подати со шлаковъ	—	—	—
Отчетъ о денежныхъ оборотахъ эмеритальной кассы горныхъ инженеровъ за 1888 годъ	III	9	LXVI
То-же, за 1889 годъ	IV	10	IX

ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

Заглавія статей.	Томъ.	№	Страница.
Горнозаводская механика.			
Приборы къ паровымъ котламъ и машинамъ на всемірной парижской выставкѣ 1889 года Проф. Ив. Тиме . . .	I	1	1
Выдѣленіе желѣза изъ желѣзосодержащей почвенной воды Г. Остена	—	—	157
Разъѣданіе паровыхъ котловъ. Денкманна	—	—	158
Гидравлическая водоотливная машина Зыряновскаго рудника Алтайскаго округа. Горн. Инж. В. А. Крата	—	2	173
Двойная паровая доменная воздуходувная машина. Горн. Инж. А. Кондратьева	—	3	353
Американскія электрическія желѣзныя дороги.	—	—	514
Изоляція шума, происходящаго въ разныхъ частяхъ работающихъ машинъ. Роберта Буркарта	—	—	—
Рудничные локомотивы безъ топокъ. Рооланда	—	—	517
Задѣлка лазовъ паровыхъ котловъ	—	—	—
Механизмъ для приведенія въ дѣйствіе и остановки кричного молота. Фр. Дергинтъ	III	7	106
Паровыя машины Нижне-Салдинскаго завода, ихъ недостатки и ремонтъ. Гор. Инж. В. Грумъ-Гржимайло	—	8	193
Издѣлованіе водоструйныхъ приборовъ. Проф. Ив. Тиме	—	9	399
Водобой (брызгало), главное орудіе гидравлическаго способа разработки золотосодержащихъ россыпей. Проф. Ив. Тиме	IV	10	1
Конденсація пара съ постояннымъ количествомъ холодной воды	—	—	176
Стоимость электрической передачи силы	—	—	—
Электрическая передача силы при постройкѣ тоннеля.	—	—	177
Электрическая передача силы при горныхъ работахъ.	—	—	178
Паровыя машины на всемірной выставкѣ 1889 года въ Парижѣ. Проф. Ив. Тиме	—	12	387
Горное дѣло.			
Взрывъ гремучаго газа на коняхъ гг. Рыковскихъ	I	1	154
Бѣлый горный порохъ Виннера, его свойства и употребленіе. Горн. Инж. М. Митте	—	2	320
Ломка краснаго желѣзняка въ Сѣверной Америкѣ.	—	3	515
Эригмоскопъ. Трува	—	—	516
Предохраненіе отъ взрывовъ рудничнаго газа.	—	—	—
Гидравлическая разработка золотоносныхъ породъ въ примѣненіи къ сибирскимъ прискамъ. Горн. Инж. М. Шостака	II	4-5-6	1
Условія эксплуатаціи, качества и будущность бураго угля въ юго-западной Россіи. Горн. Инж. К. Р. Рюпенницкаго	—	—	67
Къ вопросу о рудничномъ гремучемъ газѣ. Е. Голана	III	7	1

О бѣломъ порохѣ Виннера. Горн. Инж. П. Шамарина . . .	III	7	183
Краткое описаніе нѣкоторыхъ заграничныхъ рудниковъ. Гор. Инж. В. Хондзынскаго	—	9	443
Фрикціонный способъ воспламененія зарядовъ буровыхъ шпуровъ въ рудникахъ, содержащихъ гремучій газъ. Подполковника Г. Лауръ	IV	10	20
Крымскій соляной промыселъ. Горн. Инж. В. Гаркела . . .	—	11	189

Заводское дѣло.

МЕТАЛЛУРГІЯ ЧУГУНА, ЖЕЛѢЗА И СТАЛИ.

О нѣкоторыхъ измѣненіяхъ въ конструкціи пудлинговыхъ печей. Горн. Инж. В. Копылова	I	1	58
Производство черной и бѣлой жести. Горн. Инж. А. Шунне . . .	—	2	201
Желѣзо и сталь при высшихъ температурахъ. Дж. Говарда . . .	—	—	281
Замѣтка о закаленной стали, гальванизированіи ея и о приготовленіи стальныхъ канатовъ. Паллина	—	—	325
Приборъ для газоаналитическаго контроля Кауперовскаго воздухонагрѣвательнаго аппарата. Ф. Рейнгарта . . .	—	—	338
Новый типъ печей Сименса. Горн. Инж. В. Жолковскаго . . .	—	—	341
Краткій обзоръ чугуноплавильнаго производства на коксѣ въ Климкевичевскомъ заводѣ. Горн. Инж. К. Гривнака . . .	—	3	360
О бессемерованіи по способу Робера. Ф. Линвудъ-Гаррисона . . .	—	—	372
Къ вопросу объ установленіи международнаго метода для изслѣдованія желѣзнозаводскихъ продуктовъ. Г. Ланглея . . .	—	—	505
Свойства формовочнаго песка	—	—	515
Объ источникахъ чугунаго производства въ Соединенныхъ Штатахъ въ настоящее время и въ будущемъ. А. Гевиттъ	II	4-5-6	370
О развитіи доменнаго дѣла въ Америкѣ съ точки зрѣнія размѣровъ его производительности. Г. Гайлей	—	—	377
Настоящее положеніе процесса Бессемера въ Соединенныхъ Штатахъ. Гау	—	—	390
Объ изнашиваніи металлическихъ издѣлій и о зависимости ея отъ химическихъ и физическихъ свойствъ послужившаго для изготовленія ихъ металла. Г. Дедлей . . .	—	—	398
Алюминіева сталь. Хадфильда	—	—	402
Электрическая сварка. Профес. Томсона	—	—	407
Приготовленіе трубъ со спиральной сваркою. Байля	—	—	410
Воздухонагрѣвательный приборъ системы Массива и Крука. В. Крука	—	—	—
Вѣроятная будущность желѣзнаго дѣла. Л. Беала	—	—	411
Успѣхи въ производствѣ чугуна, стали и желѣза въ Германіи съ 1876 года. Профес. Веддингга	—	—	415
Способъ Дерби обуглероживанія стали. Тилена	—	—	425
Международные способы анализа желѣза и стали. Проф. Д. Ланглея	—	—	427

З а г л а в і я с т а т е й	Томъ.	№	Стран.
О печахъ Шпрингера (Письмо въ редакцію). Горн. Инж. И. А. Акимова 2-го	II	4-5-6	432
О доменныхъ печахъ Кулебакскаго горнаго завода. К. Рейнера . Къ вопросу о непосредственномъ полученіи желѣза и стали Проф. I. Эренверта	III	7	66
Очеркъ развитія работы на поду. Г. Люрманна	—	8	101
Отливка мартеновской стали съ опредѣленнымъ углеродомъ. А. М. Соловьевъ	—	—	213
Эллиптическія доменные печи Теплогорскаго и Чермосскаго заводовъ. Горн. Инж. М. Бѣлоусова	—	—	356
О пробахъ пушечной стали. В. Андерсона	IV	11	210
О микроструктурѣ стали. Осмонда	—	—	360
Измѣненія, вызываемыя въ желѣзѣ высокой температурой Д-ра. Балль	—	—	363
Экономія пудлингованія и классификація шлаковъ. Проф. Тер- нера	—	—	364
По поводу статьи объ эллиптическихъ домнахъ. Горн. Инж. В. Липина . (Письмо въ Редацію)	—	12	365
МЕТАЛЛУРГІЯ МѢДИ И ЦИНКА.			
Сисимаданскій мѣдиплавильный заводъ и принадлежащія ему мѣднорудныя мѣсторожденія на Кавказѣ Горн. Инж. Л. П. Подгаецкаго	I	2	233
Мѣдъ въ Зангезурскомъ уѣздѣ, Елисаветпольской губерніи. Основной процессъ при плавкѣ мѣдныхъ рудъ.	—	3	513
Опытъ обезсеребрения цинка. Ресслера и Эдельмана	—	—	517
Примѣненіе основнаго способа работы въ плавкѣ мѣди. Перси и Гильхриста	IV	10	178
ПОЛУЧЕНІЕ ПРОЧИХЪ МЕТАЛЛОВЪ И ПРОДУКТОВЪ.			
Извлеченіе серебра изъ рудъ выщелачиваніемъ. Пгльстона	—	11	368
Изъ техники солеваренія:	I	1	61
1. Объяурействѣ и сооруженіи чреновъ для выварки соля- ныхъ рассоловъ. В. Р. Пршетоцкаго	III	8	235
2. Нововведенія въ области солеварен. дѣла. К. Бальцберга . Химическая обработка золотоносныхъ рудъ въ Венгріи и Италіи. Горн. Инж. Китаева	—	—	242
Эрезундскій содо-кріолитовый заводъ Горн. Инж. Е. Коріандера Способъ добыванія алюминія	IV	10	29
Полученія алюминія по способу Геру	—	—	168
Очеркъ металлургіи алюминія и его примѣненія. У. Ле-Веррье Статьи общаго содержанія.	—	—	174
Нефтяные остатки и примѣненіе ихъ для полученія соды. А. Фейта и К. Шестопаала	—	11	175
Объ употребленіи древесно-угольнаго мусора въ качествѣ топлива. Эренверта	I	1	273
	I	1	158
	I	1	159

З а г л а в і я с т а т е й.	Томъ	№	Стран.
Пирометрическая трубка Мезюре и Нуэля.	I	2	335
Горнозаводскія новости.	—	3	514
Свойства формовочнаго песка.	—	—	515
Просушка воздуха дутья.	—	—	516
Институтъ желѣзной и стальной промышленности, Нью-Йоркскій митингъ (1,2 и 3 октября 1890 г.)	II	4-5-6	368
Газообразные горючіе матеріалы и нѣкоторыя ихъ примѣненія. Г. Бюрдетъ-Лооли	—	—	408
Институтъ желѣзной и стальной промышленности въ Америкѣ, международный митингъ въ Питтсбургѣ 10 октября 1890 года	—	—	411
Водяной газъ. Горн. Инж. И. П. Темникова	III	7	23
Ислѣдованіе генераторныхъ газовъ Холуницкихъ и Омутнинскаго заводовъ. Горн. Инж. М. Павлова	IV	11	223
Весенній митингъ 1891 г. Института желѣзной и стальной промышленности	—	—	356
Пирометръ Шателье. Профес. Робертъ-Аустень	—	—	360

ГЕОЛОГІЯ, ГЕОГНОЗІЯ И ПАЛЕОНТОЛОГІЯ.

З а г л а в і я с т а т е й.	Томъ.	№	Стран.
Мурманскій берегъ Сѣвернаго Ледовитаго океана и его рудныя мѣсторожденія. Горн. Инж. Л. И. Подгаецкаго	I	1	88
Историческая справка о паденіи метеоритовъ въ Устюгѣ Великомъ въ 1290 году. Горн. Инж. М. П. Мельникова	—	—	101
Перечень русскихъ метеоритовъ. Его-же	—	—	109
О характерѣ и происхожденіи сарматской фауны. Шик. Андрусова	—	2	241
Алмазоносные пески русской Лапландіи. Горн. Инж. М. П. Мельникова	—	—	345
Каменноугольныя и колчеданныя мѣсторожденія въ Новгородской губерніи. А. А. Кованько	—	—	347
Теорія вѣрныхъ сдвиговъ, ея примѣненіе къ Заводинскому рудному мѣсторожденію на Алтаѣ и геогностическое его описаніе. Горн. Инж. В. А. Крата	—	3	381
Грандіозная залежь асбеста въ Калифорніи	—	—	516
Новооткрытыя серебряныя поля Тасманіи.	—	—	—
Залежи фосфоритовъ въ Испаніи	—	—	518
Опредѣленіе округовъ охраны Кеммернскихъ, Бальдонскихъ, Друсенинскихъ и Цѣхоцинскихъ источниковъ минеральныхъ водъ. Горн. Инж. К. Ругевича	II	4-5-6	159

Заглавія статей.	Томъ.	№	Стран.
Бассейнъ Гокчинскаго озера. Горн. Инж. М. Ф. Митте.	II	4-5-6	208
Экскурсія въ Щигровскій, Малоархангельскій, Тимскій и Старо-Оскольскій уѣзды. П. В. Кудрявцева.	—	—	350
Геологическія работы 1890 года въ сѣверной части Тиманскаго края. Горн. Инж. Ө. П. Чернышева.	—	—	353
Къ теоріи землетрясеній. Горн. Инж. Е. С. Федорова.	—	—	364
О серебро-свинцовыхъ рудахъ въ Карачаѣ, въ долинѣ рѣки Кубани, на сѣверномъ Кавказѣ А. Д. Кондратьева.	—	—	365
По поводу песчаныхъ образованій Закаспійской низменности (Письмо въ редакцію). Горн. Инж. В. А. Обручева.	—	—	434
О развѣдочныхъ работахъ на бурый уголь близъ Почапинскаго завода. Горн. Инж. В. В. Саковича.	III	7	108
О нѣкоторыхъ новыхъ воззрѣніяхъ на общія дислокаціонныя явленія:			
1) Объ образованіи горъ. Мелларъ Рида.	—	—	126
2) Дислокація земной коры. Е. Маргери и А. Гейла.	—	—	189
3) Формы суши. Де-ла-Пое и Е. Маргери.	—	—	190
Изъ отчетовъ завѣдывающаго южно-уссурійской горной экспедиціей. Горн. Инж. Дм. Л. Иванова.	—	8	248
Къ вопросу объ образованіи горнаго масла или нефти и горнаго воска. Р. Залочницкаго.	—	—	359
Замѣтка о литографскомъ камнѣ Лечхумскаго уѣзда.	—	—	376
Мѣсторожденія нефти и нафтагила на островѣ Челекенѣ. Горн. Инж. П. А. Соколовскаго.	—	9	491
Мѣсторожденія никкелевыхъ рудъ на Уралѣ. Проф. А. П. Карпинскаго.	IV	10	52
Мѣсторожденія асбеста въ Калифорніи	—	—	476
Изслѣдованіе мезозойскихъ глинъ и борнгольмскаго каолина въ геологическомъ и техническомъ отношеніяхъ. К. Рердама.	—	—	184
Финляндскія породы, носяція названіе рапакиви. Г. Седергольма.	—	11	317
Мѣсторожденія бураго угля въ Иркутской губерніи. Горн. Инж. В. Обручева.	—	12	433

ХИМІЯ, ФИЗИКА И МИНЕРАЛОГІЯ.

Заглавія статей.	Томъ.	№	Стран.
Химія и Физика.			
Желѣзо и сталь при высшихъ температурахъ. Дж. Говарда.	I	2	281
Пирометрическая трубка гг. Мезюре и Нуэля.	—	—	335

З а г л а в і я с т а т е й.	Томъ.	№	Стран.
Приборъ для газо-аналитическаго контроля Кауперовскаго воздухонагрѣвательнаго аппарата. Ф. Рейнгарда . . .	I	2	338
Аналитическія работы въ Лабораторіи фонъ-Дервизъ, въ Киргизской степи. Горн. Инж. Ив. А. Антипова . . .	—	3	462
Къ вопросу объ установленіи международнаго метода для изслѣдованія желѣзнодорожныхъ продуктовъ. Г. Лауглея .	—	—	505
Упрощенный способъ процѣживанія. Горн. Инж. С. Совинскаго	II	4-5-6	249
Новѣйшія изслѣдованія надъ содержаніемъ углерода въ желѣзѣ. Проф. А. Лебедуря .	III	7	123
О способахъ опредѣленія цвѣта керосина. Горн. Инж. С. К. Квитки	—	—	134
Замѣтка объ употребленіи гидравлическихъ растворовъ. Е. Кандло	—	8	305
Изслѣдованія, касающіяся таллія. К. Лепьерръ и М. Лато .	IV	10	102
Изслѣдованіе образцовъ самороднаго теллурическаго желѣза, открытаго въ Березовскихъ золотыхъ промыслахъ. Добрэ и Ст. Менье	—	—	105
Аппаратъ для быстрого и точнаго опредѣленія углекислоты и кислорода въ горючихъ газахъ. Д-ра В. Тернера	—	—	172
Раздѣленіе олова отъ сурьмы. Г. Н. Варрена	—	—	180
О нѣкоторыхъ примѣненіяхъ ѣдкаго кали и натра въ количественномъ и качественномъ анализѣхъ. К. А. Бургардта .	—	—	—
О расширеніи кремневой кислоты. Г. Ле-Шателье	—	—	182
Пирометръ Шателье. Проф. Робертъ Аустена	—	11	360

Минералогія.

Первая попытка опредѣлить расположеніе частицъ нѣкоторыхъ минераловъ. Горн. Инж. Е. С. Федорова	I	1	115
Новая находка алмаза на Уралѣ.	—	2	347
Копи благороднаго опала въ Куинслэндѣ	—	3	516
Протоколы засѣданій Императорскаго С.-Петербургскаго Минералогическаго Общества въ 1891 г. Проф. П. В. Еремѣва	II	4-5-6	339
Кристаллографическая задача. Горн. Инж. Е. С. Федорова .	—	—	360
Результаты гониометрическихъ изысканій надъ кристаллами діоптаза. Канд. В. К. Агафонова	—	—	364
Ископаемая смола изъ Семиналатинской области. Горн. Инж. Ив. А. Антипова	—	—	366
О псевдоморфозахъ магнитнаго желѣзняка. Проф. П. В. Еремѣва	—	—	367
Алмазь, его мѣсторожденія, разработка и промышленность. Горн. Инж. М. П. Мельникова	III	9	527

З а г л а в і я с т а т е й.	Томъ.	№	Стран.
Ислѣдованіе образцовъ самороднаго теллурическаго желѣза, открытаго въ Березовскихъ золотыхъ промыслахъ. Добрэ и Ст. Менье	III	10	105
Ферростибианъ, новый минераль изъ рудника Sjögrufvan. Л. П. Игельстрема	—	—	183
Болеитъ, новый минеральный видъ. Малларда и Кюманжа	IV	12	508

ГОРНОЕ ХОЗЯЙСТВО, СТАТИСТИКА И ИСТОРИЯ.

З а г л а в і я с т а т е й.	Томъ.	№	Стран.
Матеріалы къ исторіи горнаго промысла въ царствованіе императрицы Елизаветы Петровны. Горн. инж. В. П. Рожкова	I	1	133
Наши статистическія свѣдѣнія о заводахъ. Горн. инж. Корвинъ - Круковскаго	—	2	299
Объ эмеригальныхъ кассахъ. Горн. инж. Н. Яхонтова	—	—	310
Краткія свѣдѣнія о главнѣйшихъ отрасляхъ горнозаводскаго промысла Россіи въ 1889 заводскомъ году. Горн. инж. С. Кулибина	—	3	481
Добыча золота на всемъ земномъ шарѣ	—	—	515
Желѣзная производительность Швеціи за послѣднее трехлѣтіе.	—	—	517
Заводы и рудники Пермскаго горнаго округа въ 1889—1890 заводскомъ году. Горн. Инж. М. Бѣлоусова	II	4-5-6	257
Принципы французскаго горнаго права и предполагаемый пересмотръ ихъ. А. Штофа	—	—	277
Циркуляръ министерства публичныхъ работъ (Франція) относительно употребленія взрывчатыхъ веществъ въ коняхъ съ гремучими газами или угольной пылью	—	—	332
Краткія свѣдѣнія о горнозаводской производительности Vго Верхотурскаго горнаго округа за 1890 годъ. Горн. Инж. А. Сборовскаго	III	7	156
Французскій законъ о делегатахъ отъ горнорабочихъ. А. Штофа	—	—	177
Платина на Уралѣ. Горн. Инж. М. Бѣлоусова	—	8	323
Акинфій Никитичъ Демидовъ на своихъ Колывановоскресенскихъ заводахъ. Горн. инж. В. П. Рожкова	—	—	327
Состояніе горной, горнозаводской и соляной промышленности въ Области Войска Донскаго. Горн. инж. В. Вагнера и М. Аретинскаго	—	—	386
Производительность рудниковъ, копей и заводовъ перваго горнаго округа западной части Донецкаго каменноугольнаго бассейна. Горн. Инж. Е. Таскина	—	—	392

З а г л а в і я с т а т е й .	Томъ.	№	Стран.
Горнозаводская производительность Юго-Западнаго горнаго округа въ 1889 и 1890 годахъ. Горн. Инж. Л. П. Долинскаго	III	9	578
Англійскій горный законъ 1887 года. А. Штофа	—	10	111
Торговля керосиномъ въ Ливерпулѣ	—	—	167
Производительность золота	—	—	178
Отчетъ о дѣятельности Иркутскаго горнаго управленія въ 1890 году. Горн. Инж. Л. Карпинскаго	—	11	343
Горная промышленность въ Македоніи	—	—	355
О частной золотопромышленности въ Западной Сибири. Горн. Инж. Н. А. Денисова	—	12	513

СМѢСЬ ¹⁾.

З а г л а в і я с т а т е й .	Томъ.	№	Стран.
Его Императорское Высочество Князь Николай Максимиліановичъ Романовскій Герцогъ Лейхтенбергскій (<i>Некрологъ</i>).	I	1	159
Общество инженеровъ въ Японіи	—	3	513
Премія за укупорку поваренной соли	—	—	518
О. А. Дейхманъ (<i>Некрологъ</i>). Горн. Инж. М. Герасимова	II	4-5-6	429
Изъ путешествія Е. И. В. Наслѣдника Цесаревича	III	8	379
Открытие Горнаго Управленія Южной Россіи	—	—	380
Освященіе Томскаго Горнаго Управленія	IV	11	376

¹⁾ Большинство статей, печатавшихся в течение года въ отдѣлѣ Смѣсь, распределены въ настоящемъ указателѣ, соотвѣтственно ихъ содержанию, по другимъ отдѣламъ.

**УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ ВЪ АЛФАВИТНОМЪ ПОРЯДКѢ ИМЕНЪ
ИХЪ АВТОРОВЪ.**

Имя автора и заглавіе статьи.	Томъ.	№	Стран.
Агафоновъ, В. К. Канд. Результаты гониометрическихъ изысканій надъ кристаллами діоптаза	II	4-5-6	364
Акимовъ, И. А., Горн. Инж. О печахъ Шпрингера (Письмо въ Редакцію)	—	—	432
Андерсонъ, В. О пробахъ пушечной стали	IV	11	360
Андрусовъ, Ник. О характерѣ и происхожденіи сарматской фауны	I	1	241
Антиповъ, И. А. Горн. Инж. Аналитическія работы въ лабораторіи фонъ-Дервизъ, въ Киргизской степи. Ископаемая смола изъ Семипалатинской области.	—	3	462
	II	4-5-6	366
Аретинскій, М. Горн. Инж. Состояніе горной, горнозаводской и соляной промышленности въ Области Войска Донского	III	8	386
Аустень, Робертъ, Проф. Пирометръ Шателье	IV	11	360
Байль. Приготовленіе трубъ со спиральной сваркою	II	4-5-6	410
Балль, Д-ръ. Измѣненія, вызываемыя въ желѣзѣ высокой температурой	IV	11	364
Бальцбергъ, К. Нововведенія въ области солеваренія	III	8	242
Белль, Л. Вѣроятная будущность желѣзнаго дѣла	II	4-5-6	411
Бургартъ, К. А. О нѣкоторыхъ примѣненіяхъ ѣдкаго кали и натра въ количественномъ и качественномъ анализахъ	III	10	180
Бургартъ, Робертъ. Изоляція шума, происходящаго въ разныхъ частяхъ работающихъ машинъ	I	3	514

Имя автора и заглавіе статьи.	Томъ.	№	Стран.
Бълоусовъ, М. Д. Горн. Инж. Заводы и рудники Пермскаго горнаго округа въ 1889—1890 заводскомъ году. Платина на Уралѣ Эллиптическія доменные печи Теплогорскаго и Чермосскаго заводовъ	II III	4-5-6 8	257 323
Бюрдетъ-Лооми. Газообразные горючіе матеріалы и нѣкоторыя ихъ примѣненія	II	4-5-6	408
Вагнеръ, В. А. Горн. Инж. Состояніе горной, горнозаводской и соляной промышленности въ Области Войска Донскаго за 1890 годъ	III	8	386
Варренъ, Г. Н. Раздѣленіе олова отъ сурьмы	IV	10	180
Веддингъ, К. Проф. Усиѣхи въ производствѣ чугуна, стали и желѣза въ Германіи съ 1876 года	II	4-5-6	415
Веррье, Ле, У. Очеркъ металлургіи алюминія и его примѣненія	IV	11	273
Гайлей. О развитіи доменнаго дѣла въ Америкѣ съ точки зрѣнія размѣровъ его производительности	II	4-5-6	377
Гаркема, В. Горн. Инж. Крымскій соляной промыселъ	IV	11	189
Гаррисонъ, Ливудъ. О бессемерованіи по способу Робера.	I	3	372
Гау. Настоящее положеніе процесса Бессемера въ Соединенныхъ Штатахъ	II	4-5-6	390
Гевиттъ, Авр. Объ источникахъ чугунаго производства въ Соединенныхъ Штатахъ въ настоящее время и въ будущемъ	—	—	370
Геймъ, А. Дислокація земной коры	III	7	189
Герасимовъ, М. Горн. Инж. О. А. Дейхманъ (<i>Некрологъ</i>)	II	4-5-6	429
Гильхристъ. Примѣненіе основнаго способа работы къ плавкѣ мѣди	IV	11	368
Говардъ, Дж. Желѣзо и сталь при высшихъ температурахъ	I	2	281
Гоманъ, Е. Къ вопросу о рудничномъ гремучемъ газѣ	III	7	1
Гривнакъ, К. И. Горн. Инж. Краткій обзоръ чугуноплавильнаго производства на коксѣ въ Климкевичевскомъ заводѣ	I	3	360
Грумъ-Гржимайло, В. Горн. Инж. Царовыя машины Нижне-Салдинскаго завода, ихъ недостатки и ремонтъ	III	8	193
Дедлей. Объ изнашиваніи металлическихъ издѣлій и о зависимости ея отъ химическихъ и физическихъ свойствъ послужившаго для изготовленія ихъ металла	II	4-5-6	398

Имя автора и заглавіе статьи.	Томъ.	№	Стран.
Денисовъ, Н. А. Горн. Инж. О частной золотопромышленности въ Западной Сибири	IV	12	513
Денкманнъ. Развѣданіе паровыхъ котловъ	I	1	158
Дергинтъ, Фр. Механизмъ для приведенія въ дѣйствіе и остановки кричного молота	III	7	106
Добра. Изслѣдованіе образцовъ самороднаго теллурическаго желѣза, открытаго въ Березовскихъ золотыхъ промыслахъ	IV	10	105
Долинскій, Л. П. Горн. Инж. Горнозаводская производительность Юго-Западнаго горнаго округа въ 1889 1890 годахъ	III	9	578
Еремѣевъ, П. В. Профес. Протоколы засѣданій Императорскаго С.-Петербургскаго Минералогическаго Общества въ 1891 году	II	4-5-6	339
О псевдоморфозахъ магнитнаго желѣзняка	—	—	367
Жолковскій, В. Горн. Инж. Новый типъ печей Сименса	I	2	341
Залочицкій, Р. Къ вопросу объ образованіи горнаго масла или нефти и горнаго воска	III	8	359
Ивановъ, Дм. Л. Горн. Инж. Изъ отчетовъ завѣдующаго южноуссурійской горной экспедиціей	—	—	248
Игельстремъ, Л. И. Ферростибанъ, новый минераль изъ рудника Sjögrufvan	IV	10	183
Игельстонъ. Извлеченіе серебра изъ рудъ выпечиваніемъ	I	1	61
Кандло, Е. Замѣтка объ употребленіи гидравлическихъ растворовъ	III	8	305
Карпинскій, А. П. Профес. Мѣсторожденія никкелевыхъ рудъ на Уралѣ	IV	10	52
Карпинскій, Л. А. Горн. Инж. Отчетъ о дѣятельности Иркутскаго горнаго управленія въ 1890 году	—	11	343
Квитка, С. К. Горн. Инж. О способахъ опредѣленія цвѣта керосина	III	7	134
Китаевъ, Н. Е. Горн. Инж. Химическая обработка золотосодержащихъ рудъ въ Венгріи и Италіи	IV	10	29
Кованько, А. А. Каменноугольные и колчеданныя мѣсторожденія въ Новгородской губерніи	I	2	347

Имя автора и заглавіе статьи.	Томъ.	№	Стран.
Кондратьевъ, А. Д. О серебро-свинцовыхъ рудахъ въ Карачаѣ, въ долинѣ р. Кубани, на сѣверномъ Кавказѣ	II	4-5 6	365
Кондратьевъ, А. П. Горн. Инж. Двойная паровая доменная воздуходувная машина	I	3	353
Копыловъ, Б. И. Горн. Инж. О нѣкоторыхъ измѣненіяхъ въ конструкціи пудлинговыхъ печей	—	1	58
Корвинъ-Круковской, Г. I. Горн. Инж. Наши статистическія свѣдѣнія о заводахъ	—	2	299
Коріандеръ, Э. В. Горн. Инж. Эрезундскій содокріолитовый заводъ	IV	10	168
Кратъ, В. А. Горн. Инж. Гидравлическая водоотливная машина Зырянскаго рудника, Алтайскаго округа. Теорія вѣрныхъ сдвиговъ, ея примѣненіе къ Заводинскому рудному мѣсторожденію на Алтаѣ и геогностическое его описаніе	I	2	173
	—	3	381
Крукъ, В. Воздухонагрѣвательный приборъ системы Массика и Крука	II	4-5-6	410
Кудрявцевъ, Н. В. Экскурсія въ Щигровскій, Малоархангельскій, Тимскій и Старо-Оскольскій уѣзды	—	—	350
Кулибинъ, С. Н. Горн. Инж. Краткія свѣдѣнія о главнѣйшихъ отрасляхъ горнозаводскаго промысла Россіи въ 1889 году	I	3	481
Кюманжъ, Е. Болеитъ, новый минеральный видъ	IV	12	508
Ланглей, Дж. В. Профес. Къ вопросу объ установленіи международнаго метода для изслѣдованія желѣзно-заводскихъ продуктовъ	I	3	505
Международные способы анализа желѣза и стали.	II	4-5-6	427
Лауреръ, I. Подполковн. Фрикціонный способъ воспламененія зарядовъ буровыхъ шпуровъ въ рудникахъ, содержащихъ гремучій газъ	IV	10	20
Лашо, М. } Изслѣдованія, касающіяся таллія	—	—	102
Лепьерръ, К. }			
Ледобуръ, А. Проф. Новѣйшія изслѣдованія надъ содержаніемъ углерода въ желѣзѣ	III	7	123
Линвудъ-Гаррисонъ, Ф. О бессемерованіи по способу Робера	I	3	372
Липинъ, В. Н. Горн. Инж. По поводу статьи объ эллиптическихъ доменныхъ печахъ (<i>Письмо въ Редакцію</i>).	IV	12	539
Лооми, Бюрдетъ. Газообразные горючіе матеріалы и нѣкоторыя ихъ примѣненія	II	4-5-6	408
Люрманъ, Г. Очеркъ развитія работы на поду	III	8	213
Маллардъ. Болеитъ, новый минеральный видъ	IV	12	508

Маргери, Е. Дислокація земной коры	III	7	189
Форма суши	—	—	190
Мельниковъ, М. П. Горн. Инж. Историческая справка о паденіи метеоритовъ въ Устюгъ Великомъ въ 1290 году	I	1	101
Перечень русскихъ метеоритовъ	—	—	109
Алмазонасные пески русской Лапландіи	—	2	345
Алмазъ, его мѣсторожденія, разработка и промышленность	III	9	527
Менье, Ст. Изслѣдованіе образцовъ самороднаго теллурическаго желѣза, открытаго въ Березовскихъ золотыхъ промыслахъ.	IV	10	105
Митте, М. Ф. Горн. Инж. Бѣлый горный порошокъ Венера, его свойства и употребленіе	I	2	320
Бассейнъ Гокчинскаго озера	II	4-5-6	208
Ное, Де-ла. Формы суши	III	7	190
Обручевъ, В. А. Горн. Инж. По поводу песчаныхъ образованийъ Закаспійской низменности (<i>Письмо въ Редакцію</i>)	II	4-5-6	434
Мѣсторожденія бурогаго угля въ Иркутской губ.	IV	12	433
Осмондъ. О микроструктурѣ стали	—	11	363
Остенъ. Выдѣленіе желѣза изъ желѣзосодержащей почвенной воды	I	1	157
Павловъ, М. С. Горн. Инж. Изслѣдованіе генераторныхъ газовъ Холуницкихъ и Омутнинскаго заводовъ	IV	11	223
Паллинь. Замѣтка о закаленной стали, гальванизированіи ея и о приготовленіи стальныхъ канатовъ	I	2	325
Перси и Гильхристъ. Примѣненіе основнаго способа работы къ плавкѣ мѣди	IV	11	368
Подгаецкій, Л. И. Горн. Инж. Мурманскій берегъ Сѣвернаго Ледовитаго океана и его рудныя мѣсторожденія	I	1	88
Сисимаданскій мѣдиплавильный заводъ и принадлежащая ему мѣднорудныя мѣсторожд. на Кавказѣ.	—	2	233
Пршетоцкій, В. Р. Объ устройствѣ и сооруженіи чреновъ для выварки соляныхъ рассоловъ	III	8	235
Рейнгардтъ, Ф. Приборъ для газоаналитическаго контроля Кауперовскаго воздухонагрѣвательнаго аппарата	I	2	338

Имя автора и заглавіе статьи.	Томъ.	№	Стран.
Рейперъ, К. О доменныхъ печахъ Кулебакскаго горн. завода.	III	7	66
Ресслеръ. Опыты обезсеребренія цинка	IV	10	178
Ржонисницкій, К. Р. Горн. Инж. Условія эксплуатаціи, качества и будущность бурого угля въ юго-западной Россіи	II	4-5-6	67
Ридъ, Меллардъ. Обь образованіи горь	III	7	186
Рожковъ, В. И. Горн. Инж. Матеріалы къ исторіи горнаго промысла въ царствованіе императрицы Елисаветы Петровны	I	1	133
Акинфій Никитичъ Демидовъ на своихъ Бобылановоскресенскихъ заводахъ	III	8	327
Ролландъ. Рудничные локомотивы безъ топокъ	I	3	517
Рердамъ, К. Изслѣдованіе мезозойскихъ глинъ и борнгольмскаго каолина въ геологическомъ и техническомъ отношеніяхъ	IV	10	184
Ругевичъ, К. Ф. Горн. Инж. Опредѣленіе округовъ охраны Кеммернскихъ, Бальдонскихъ, Друскеникскихъ и Цѣхочинскихъ источниковъ минеральныхъ водъ	II	4-5-6	159
Саковичъ, В. В. Горн. Инж. О развѣдочныхъ работахъ на бурый уголь близъ Почапинскаго завода	III	7	108
Сборовскій, А. А. Горн. Инж. Браткія свѣдѣнія о горнозаводской производительности V-го Верхотурскаго горнаго округа за 1890 годъ	—	—	156
Седергоальмъ, I. Финляндскія породы, носяція назван. рапакиви.	IV	11	317
Совинскій, С. С. Горн. Инж. Упрощенный способъ процѣживанія	II	4-5-6	249
Соколовскій, Н. А. Горн. Инж. Мѣсторожденіе нефти и нафтагила на островѣ Челекенѣ	III	9	491
Соловьевъ, А. М. Отливка мартеновской стали съ определеннымъ углеродомъ	—	8	356
Таскинъ, Е. Н. Горн. Инж. Производительность рудниковъ, копей и заводовъ I-го горнаго округа западной части Донецкаго каменноугольнаго бассейна	—	—	392
Темниковъ, И. Н. Горн. Инж. Водяной газъ.	III	7	23
Терриеръ, Вильг. Д-ръ. Аппаратъ для быстрого и точнаго опредѣленія углекислоты и кислорода въ горюч. газахъ. Экономія пудлингованія и классификація шлаковъ.	IV	10	172
Тилень. Способъ Дерби обуглероживанія стали	—	11	365
Тиле, Ив. А. Проф. Приборы къ паровымъ котламъ и машинамъ на всемірной Парижской выставкѣ 1889 г. Изслѣдованіе водоструйныхъ приборовъ	II	4-5-6	425
	I	1	1
	III	9	399

Имя автора и заглавіе статьи.	Томъ.	№	Стран.
Водобой (брызгало), главное орудіе гидравлическаго способа разработки золотосодержащихъ россыпей	IV	10	1
Паровыя машины на всемірной выставкѣ 1889 г. въ Парижѣ	—	12	387
Томсонъ, Проф. Электрическая сварка	II	4-5-6	407
Трувэ, Эригматоскопъ	I	3	516
Федоровъ, Е. С. Горн. Инж. Первая попытка опредѣлить расположеніе частицъ нѣкоторыхъ минераловъ	—	1	115
Кристаллографическая задача	II	4-5-6	360
Къ теоріи землетрясеній	—	—	364
Фейтъ, А. Нефтяные остатки въ примѣненіи къ полученію соды	I	1	158
Хадфильдъ. Аллюминіева сталь	II	4-5-6	402
Хондзынскій, Б. В. Горн. Инж. Краткое описаніе нѣкоторыхъ заграничныхъ рудниковъ	III	9	443
Чернышевъ, Ѳ. Н. Горн. Инж. Геологическія работы 1890 года въ сѣверной части Тиманскаго края	II	4-5-6	353
Шамаринъ, Н. А. Горн. Инж. О бѣломъ порохѣ Венера	III	7	183
Шателье, Ле—. О расширеніи кремневой кислоты	IV	10	182
Шестональ, К. Нефтяные остатки въ примѣненіи къ полученію соды	I	1	158
Шостаковъ, М. А. Горн. Инж. Гидравлическая разработка золотоносныхъ породъ въ примѣненіи къ сибирскимъ приискамъ	II	4-5-6	1
Штофъ, А. А. Принципы французскаго горнаго права и предполагаемый пересмотръ ихъ	—	—	277
Французскій законъ о делегатахъ отъ горнорабочихъ	III	7	177
Англійскій горный законъ 1887 года	IV	10	111
Шуице, А. Ф. Горн. Инж. Производство черной и бѣлой жести	I	2	120
Эдельманъ. Опыты обезсеребрения цинкомъ	IV	10	178
Эренвертъ, Г. Проф. Объ употребленіи древесноугольнаго мусора въ качествѣ топлива	I	1	159
Къ вопросу о непосредственномъ полученіи жельза и стали	III	7	101
Яхонтовъ, И. Е. Горн. Инж. Объ эмеритальныхъ кассахъ	I	2	310

ОФФИЦІАЛЬНЫЙ ОТДѢЛЪ.

УЗАКОНЕНІЯ И РАСПОРЯЖЕНІЯ ПРАВИТЕЛЬСТВА.

О разрѣшеніи обществу Брянскаго рельсопрокатнаго, желѣзодѣлательнаго и механическаго завода произвести второй выпускъ облигацій.

Вслѣдствіе ходатайства общества Брянскаго рельсопрокатнаго, желѣзодѣлательнаго и механическаго завода о разрѣшеніи ему выпустить облигаціи, Государь Императоръ, по положенію Комитета Министровъ, въ 30 день октября 1891 г., Высочайше повелѣтъ соизволилъ:

I. Предоставить обществу Брянскаго рельсопрокатнаго, желѣзодѣлательнаго и механическаго завода произвести второй выпускъ облигацій на 1.795,000 руб. золотомъ или 2.872.000 руб. кредитныхъ (принимая 1 руб. метал.=1 р. 60 коп. кредитн.) съ тѣмъ:

а) чтобы нарицательная цѣна каждой облигаціи была не менѣе 125 руб. металлическихъ. или, 250 руб. кредитныхъ.

б) чтобы уплата процентовъ по означеннымъ облигаціямъ и капитала по облигаціямъ, вышедшимъ въ тиражъ, была обезпечена на тѣхъ же основаніяхъ, какъ и облигаціи перваго выпуска, съ тѣмъ, однако, различіемъ, чтобы владѣльцы облигацій втораго выпуска были удовлетворяемы уплатою процентовъ по принадлежащимъ имъ облигаціямъ и капитала по облигаціямъ, вышедшимъ въ тиражъ, только по уплатѣ процентовъ и погашенія, слѣдующихъ по облигаціямъ перваго выпуска, а въ случаѣ несостоятельности общества и ликвидаціи его дѣлъ, подлежали бы удовлетворенію лишь по полномъ удовлетвореніи владѣльцевъ облигацій перваго выпуска;

в) чтобы обществу вмѣнено было въ обязанность возвести жилища помещенія для рабочихъ Екаторинославскаго завода общества, и

г) чтобы въ другихъ отношеніяхъ касательно облигацій втораго выпуска были соблюдаемы правила дѣйствующаго устава общества.

II. Предоставить обществу Брянскаго рельсопрокатнаго, желѣзодѣла-

тельного и механическаго завода право, въ случаѣ, если оно, согласно условіямъ выпуска облигацій на сумму 1.580,000 руб. золотомъ, выкупить эти облигаціи,—произвести вновь выпускъ облигацій на сумму 3.375.000 р. металлическихъ, или 5.400,000 руб. кредитныхъ.

Объ отдачѣ въ аренду на 60 лѣтъ горнозаводскихъ имуществъ бывшаго западнаго округа въ Царствѣ Польскомъ.

По разсмотрѣніи представленія Управлявшаго Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ объ отдачѣ въ аренду на 60 лѣтъ горнозаводскихъ имуществъ бывшаго западнаго округа въ Царствѣ Польскомъ Комитетъ Министровъ полагалъ:

I. Предоставить Министру Государственныхъ Имуществъ:

1) Принадлежащіе казнѣ въ Царствѣ Польскомъ цинковые заводы, галмейные рудники и каменноугольныя копи съ отведенными горному вѣдомству для добычи галмея и свинцоваго блеска, а также каменнаго угля отводными площадями, передать на шестьдесятъ лѣтъ въ аренду гвардіи корнету Павлу фонъ-Дервизу и инженеръ-полковнику Шевцову.

2) Для наблюденія за дѣйствіями арендаторовъ, учредить на проектированныхъ имъ, Министромъ Государственныхъ Имуществъ, основанія, правительственный надзоръ въ лицѣ горнаго инженера на правахъ окружнаго инженера, опредѣливъ въ особой инструкціи, обязательной и для арендаторовъ, предметы вѣдѣнія сего инженера, а равно взаимныя между нимъ и арендаторами отношенія; и

II. Чиновниковъ, занимающихъ должности, упраздняемыя за означенною отдачею въ аренду горнозаводскихъ имуществъ западнаго горнаго округа Царства Польскаго оставить за штатомъ, съ производствомъ имъ въ теченіе двухъ лѣтъ заштатнаго содержанія, на основаніи ст. 141—143 устава 10 марта 1859 г. о службѣ гражданской въ Царствѣ Польскомъ, причисливъ ихъ на сіе время къ управленію казенныхъ горныхъ заводовъ въ Царствѣ Польскомъ, или къ мѣстнымъ окружнымъ инженерамъ, смотря по надобности, и, сверхъ того, предоставить тѣмъ изъ нихъ, кои, по окончаніи производства заштатнаго содержанія, не поступятъ вновь на службу, право воспользоваться льготами, установленными Высочайше утвержденнымъ, 30 іюля 1868 г., положеніемъ бывшаго комитета по дѣламъ Царства Польскаго для чиновниковъ, оставшихся за штатомъ по случаю преобразованія гражданского управленія этого края.

Государь Императоръ, въ 10 день ноября 1891 г., положеніе Комитета Высочайше утвердить соизволилъ.

Контрактъ, заключенный 11-го Декабря 1891 года Горнымъ Департаментомъ съ Н. П. фонъ-Дервизъ, П. М. Шевцовымъ и А. А. Померанцевымъ на отдачу послѣднимъ въ арендное содержаніе на 60 лѣтъ: казенныхъ цинковыхъ заводовъ, галмейныхъ рудниковъ и каменноугольныхъ копей въ Западномъ Округѣ Царства Польскаго.

Тысяча восемьсотъ девяносто перваго года Декабря одиннадцатаго дня, Горный Департаментъ, на основаніи предложенія Министра Государственныхъ Имуществъ отъ 30 Ноября 1891 г. за № 206, послѣдовавшаго во исполненіе Высочайше утвержденнаго въ 10 день Ноября мѣсяца 1891 г. положенія Комитета Министровъ, заключилъ настоящій контрактъ съ гвардіи корнетомъ Павломъ Павловичемъ фонъ-Дервизъ, инженеръ отставнымъ подполковникомъ Николаемъ Михайловичемъ Шевцовымъ и состоящимъ въ запасѣ артиллеріи капитаномъ Андреемъ Александровичемъ Померанцевымъ о нижеслѣдующемъ:

§ *первый.* Горный Департаментъ отдаетъ вышеозначеннымъ фонъ-Дервизу, Шевцову и Померанцеву въ арендное содержаніе принадлежащія Правительству въ западномъ горномъ округѣ Царства Польскаго, расположенныя въ Бендинскомъ уѣздѣ, Петроковской губерніи, и Олькушскомъ уѣздѣ, Кѣлецкой губерніи, недвижимыя имущества, а именно:

1) цинковый заводъ подъ Бендиномъ;
 2) нефѣйствующій цинковый заводъ „Константинь“;
 3) славковскій цинко-прокатный заводъ;
 4) галмейныя рудники: „Варвара“, „Анна“, „Улиссъ“, „Георгъ“ и „Иосифъ“, съ принадлежащими къ нимъ промывальными и отводными площадями №№ I_в, II_в, III_в, близъ селевій Жихцице и Бобровники, общаго пространства около 969,145 кв. саж.; III_в, на земляхъ дер. Стржемешце, пространствомъ около 309,168 кв. саж.; IV_в, на земляхъ дер. Буковно, пространствомъ около 500,000 кв. саж., и VI_в близъ г. Олькуша, пространствомъ около 500,000 кв. саж.;

5) каменно-угольныя копи: Редень въ Домбровѣ, съ отведенною къ ней площадью № IV_а въ 413,263 кв. саж., и „Ѳадей“, близъ дер. Псары, съ отводною къ ней площадью № VIII_а въ 492,028 кв. саж.;

6) двѣ отведенныя горному вѣдомству для добычи каменнаго угля площади № V_а на земляхъ гор. Бендина, пространствомъ около 439,000 кв. саж. и № IX_а въ Домбровскомъ лѣсу, Олькушкаго лѣсничества, пространствомъ около 432,700 кв. саж.

7) земельныя участки, заводскія строенія и сооруженія, принадлежащія къ означеннымъ заводамъ, рудникамъ и косямъ, а равно не нужные горному вѣдомству дома въ с. Домбровѣ;

8) заявленныя горнымъ вѣдомствомъ для добычи галмеев и свинцоваго блеска на земляхъ г. Олькуша двѣ отводныя площади №№ VII_в и VIII_в, общимъ

пространствомъ около 823,500 кв. саж., съ тѣмъ, что передача сихъ послѣднихъ двухъ площадей арендаторамъ послѣдуетъ лишь въ томъ случаѣ и въ то время, когда, по рѣшенію подлежащихъ учреждений, площади эти будутъ окончательно утверждены за горнымъ вѣдомствомъ.

Примѣчаніе. Арендаторы обязаны принять отводныя площади въ томъ количествѣ квадратныхъ сажень, сколько окажется ихъ въ натурѣ.

§ *второй.* Срокъ аренды назначается шестидесятилѣтній со дня объявленія арендаторамъ объ утвержденіи за ними аренды, то есть по 19 Ноября 1951 г.

§ *третій.* Заводскія и рудничныя зданія, жилия и хозяйственныя, сооруженія, механизмы и устройства передаются арендаторамъ по подробнымъ планамъ и описямъ; при таковой передачѣ производится надлежащимъ порядкомъ переоцѣнка всего означеннаго имущества. Какъ планы и описи, такъ и оцѣнки подписываются обѣими сторонами.

§ *четвертый.* Означенныя въ § 1 земельныя участки передаются арендаторамъ по планамъ и ограничиваются въ натурѣ; планы и описи земель подписываются обѣими сторонами.

§ *пятый.* Отводныя площади за №№ IV_a, V_a, VIII_a и IX_a, для добычи каменнаго угля и I_b, II_b, III_b, IV_b и VI_b для добычи галмея и свинцоваго блеска, въ коихъ безспорное право добычи ископаемыхъ принадлежитъ горному вѣдомству, передаются арендаторамъ со всѣми правами, какія по владѣнію этими площадями принадлежатъ горному вѣдомству и со всѣми обязанностями, на семь послѣднемъ въ этомъ отношеніи лежащими. На тѣхъ же основаніяхъ передаются арендаторамъ и площади №№ VII_b и VIII_b по окончательномъ утвержденіи ихъ за горнымъ вѣдомствомъ.

§ *шестой.* Отводныя акты на площади, переданныя арендаторамъ для добычи изъ нихъ каменнаго угля, галмея и свинцоваго блеска, составляются на имя горнаго вѣдомства, которое на свое же имя заводитъ ипотечки на отводныя площади и въ нихъ заносятся права арендаторовъ, предоставленныя имъ по сему контракту на добычу изъ тѣхъ площадей ископаемыхъ.

§ *седьмой.* Арендаторы обязаны произвести работы по подготовкѣ каменноугольныхъ копей и осушенію галмейныхъ рудниковъ съ цѣлю разработки ихъ на болѣе глубокихъ горизонтахъ и затѣмъ развить въ нихъ работы по добычѣ каменнаго угля и галмея. Для сей цѣли арендаторы обязаны, въ теченіе первыхъ пяти лѣтъ, произвести развѣдки всѣхъ переданныхъ имъ въ разработку каменноугольныхъ и галмейныхъ мѣсторожденій и, къ концу означеннаго срока, составить общіе проекты разработки всѣхъ принятыхъ ими въ аренду отводныхъ площадей. Таковыя проекты работъ представляются арендаторами на разсмотрѣніе горнаго вѣдомства и если, въ теченіе трехъ мѣсяцевъ, со стороны Горнаго Департамента не послѣдуетъ возраженій, то арендаторы въ правѣ приступить къ работамъ съ производствомъ оныхъ согласно представленнымъ проектамъ, которые въ такомъ случаѣ считаются одобренными Департаментомъ.

Въ случаѣ, если со стороны горнаго вѣдомства послѣдуютъ возраженія на представленныя арендаторами проекты разработокъ, то вопросъ сей разсматривается въ Горномъ Ученомъ Комитетѣ съ приглашеніемъ, когда это будетъ признано нужнымъ, арендаторовъ или ихъ повѣреннаго, а если и послѣ сего не послѣдуетъ между горнымъ вѣдомствомъ и арендаторами соглашенія, то дѣло рѣшается Министромъ Государственныхъ Имуществъ окончательно.

Арендаторы обязаны въ точности привести въ исполненіе одобренныя горнымъ вѣдомствомъ проекты разработокъ; какія бы то ни было отступленія отъ сихъ проектовъ допускаются лишь съ предварительнаго согласія того же вѣдомства. Въ случаѣ же самовольнаго отступленія арендаторами отъ одобренныхъ горнымъ вѣдомствомъ проектовъ, они обязаны сдѣлать всѣ исправленія въ горныхъ работахъ въ назначенный имъ срокъ, а при неисполненіи сего, надлежащія исправленія производятся горнымъ вѣдомствомъ на счетъ залога арендаторовъ, который долженъ быть ими пополненъ въ опредѣленный для сего срокъ (§ 32).

§ *восьмой*. Въ отношеніи безопасности горныхъ работъ арендаторы обязаны руководствоваться всѣми изданными и могущими быть впредь изданными по сему предмету узаконеніями, постановленіями и инструкціями, наравнѣ со всѣми другими горнопромышленниками. Равнымъ образомъ арендаторы обязаны принимать всякія мѣры для огражденія отъ затопленія галмейныхъ рудниковъ и каменноугольныхъ копей, а послѣднихъ также отъ пожаровъ.

§ *девятый*. Горное вѣдомство передаетъ арендаторамъ работы по углубленію канала и осушенію Пониковской штольни со всѣми тѣми правами, какія по сему предмету принадлежали казнѣ. Арендаторы отвѣчаютъ за цѣлость и сохранность казеннаго лѣса, по которому пролегаетъ каналъ сей штольни, и вознаграждаютъ казну за убытки, какіе она можетъ понести отъ поврежденія и истребленія этого лѣса. Уплата суммъ, причитающихся казнѣ съ арендаторовъ на основаніи настоящаго параграфа, обезпечивается залогомъ, указаннымъ въ § 28.

§ *десятый*. По разработкѣ каменнаго угля въ площадяхъ, покрытыхъ казеннымъ лѣсомъ, арендаторы обязаны соблюдать слѣдующія условія:

а) Лѣсъ на отводной площади остается въ распоряженіи казны.

б) Разработка нѣдръ подъ казеннымъ лѣсомъ, входящимъ въ предѣлы отводной площади, должна производиться участками; каждый участокъ не долженъ быть менѣе 5 десятинъ.

в) Разработка каменнаго угля въ отдѣльныхъ участкахъ должна производиться въ правильномъ и очередномъ порядкѣ, но, сообразно потребностямъ горной разработки, арендаторы имѣютъ право разрабатывать одновременно нѣсколько смежныхъ между собою участковъ.

г) Въ нѣдрахъ лѣснаго пространства арендаторы имѣютъ право производить всѣ работы, сопряженныя съ разработкою каменноугольныхъ копей,

какъ-то: углублять шахты, производить открытую добычу каменнаго угля, а на поверхности проводить переносные желѣзные пути и возводить необходимыя для эксплуатаціи копи постройки.

д) За все время занятія одного или нѣсколькихъ участковъ подъ добычу каменнаго угля и до тѣхъ поръ, пока эти участки не поступятъ обратно въ полное распоряженіе казны, арендаторы уплачиваютъ ежегодно съ площади, занятой разработкою нѣдръ участковъ, по тридцати рублей съ десятины.

е) Площади, занятыя шахтами, постройками, отвалами пустой породы (исключая желѣзные пути) не должны превышать трехъ десятины. За всѣ занятыя такимъ образомъ пространства уплачивается ежегодно по шестидесяти рублей съ каждой десятины до тѣхъ поръ, пока занятыя пространства не поступятъ вновь въ распоряженіе казны, причемъ до сдачи ихъ въ казну арендаторы обязаны прочно оградить шахты и снести всѣ постройки.

ж) По мѣрѣ окончанія на отдѣльныхъ участкахъ добычи каменнаго угля, они поступаютъ цѣлыми участками въ распоряженіе казны и арендаторы освобождаются отъ уплаты за нихъ указанной выше арендной платы, причемъ срокъ прекращенія уплаты аренды наступаетъ черезъ мѣсяць по огражденіи шахтъ и устраненіи всѣхъ построекъ на поверхности и заявленіи арендаторами управленію государственными имуществами о сдачѣ участка. Сравниваніе поверхности почвы и облѣсеніе участковъ будетъ производиться распоряженіемъ казны на счетъ арендаторовъ, причемъ расходъ на уравниеніе почвы и облѣсеніе опредѣляется въ пятьдесятъ рублей съ десятины. Арендаторы обязаны на указанный здѣсь предметъ, по мѣрѣ занятія подъ разработку каменнаго угля отдѣльныхъ участковъ, вносить, одновременно съ первымъ платежомъ за поверхность занятыхъ участковъ, по пятидесяти рублей съ каждой десятины въ государственный доходъ и кромѣ сего никакихъ другихъ обязательствъ по сему предмету на себя не принимаютъ.

Если бы даже казна признала для себя болѣе выгоднымъ оставить лѣсъ на корнѣ въ томъ участкѣ, въ нѣдрахъ котораго разработка будетъ производиться, то арендаторы и въ такомъ случаѣ обязаны уплачивать опредѣленные выше платежи на облѣсеніе и уравниеніе почвы, но отвѣтственности за возможное въ будущемъ обрушеніе земли на себя не принимаютъ.

з) Арендаторы имѣютъ право на отведенной лѣсной площади, независимо отъ площади, занятой постройками и отвалами пустой породы, проводить пужные для разработки каменнаго угля желѣзные пути за предварительною уплатою съ каждой десятины, занятой подъ желѣзный путь, площади по шестидесяти рублей въ годъ до времени обратной сдачи въ казну этой же площади.

и) Во все время веденія арендаторами какихъ либо работъ на поверхности занятыхъ казенныхъ земель, арендаторы отвѣчаютъ за всѣ поврежденія и убытки, въ коихъ не будетъ открыто виновныхъ, не только на занятыхъ участкахъ, но и въ смежныхъ участкахъ казеннаго лѣса на простран-

ствѣ ста саженой отъ границъ занятыхъ участковъ. Съ своей стороны и лѣсное вѣдомство обязывается подвергать той же отвѣтственности за вредъ и убытки всѣхъ тѣхъ лицъ, коимъ будетъ сданъ для эксплуатаціи лѣсъ, произрастающій, какъ на переданной арендаторамъ отводной площади, такъ и въ сосѣднихъ съ ней мѣстахъ, принадлежащихъ казнѣ.

і) Арендаторы имѣютъ право начать разработку нѣдръ перваго участка тотчасъ по заключеніи контракта на основаніи настоящихъ условій и внесеніи на уравненіе и облѣсеніе опредѣленной *n. ж* суммы, а также и годичной арендной платы съ поверхности участка, согласно п. *д*. Что же касается слѣдующихъ участковъ, то для того, чтобы дать Варшавскому управленію государственными имуществами возможность опредѣлить стоимость подлежащаго вырубкѣ лѣса и продать его, арендаторы приступаютъ къ разработкѣ нѣдръ тѣхъ участковъ не ранѣе, какъ по предварительномъ за одинъ годъ впередъ увѣдомленіи о томъ Варшавскаго управленія государственными имуществами.

Объ участкахъ, подлежащихъ за окончаніемъ разработки ихъ нѣдръ сдачѣ Правительству, должно быть, за одинъ мѣсяць до сдачи, заявлено Варшавскому управленію государственными имуществами и ежегодная по-земельная плата, о которой упомянуто въ пп. *д* и *е*, прекращается со дня сдачи участковъ въ казну.

§ *одинадцатый*. Хотя горное вѣдомство остается собственникомъ отводныхъ площадей, показанныхъ § 1, но сопряженные съ разработкою сихъ отводовъ расходы падаютъ исключительно на арендаторовъ, которые уплачиваютъ вознагражденіе владѣльцамъ поверхности земли за добытыя ими полезныя ископаемыя, вознаграждаютъ землевладѣльцевъ за отходящія подъ разработку отводовъ земельные участки, а равно и за всякія нанесенныя ихъ имуществу поврежденія, и вообще принимаютъ на себя, въ отношеніи собственниковъ земли, а также и владѣльцевъ смежныхъ отводовъ, всѣ обязанности, установленныя закономъ вообще для владѣльцевъ отводовъ.

За казенныя земли, входящія въ отводныя площади и переданныя арендаторамъ, никакого вознагражденія за нѣдра и поверхность (сверхъ платежей по § 10 и арендной платы по § 12) казнѣ не полагается.

§ *двѣнадцатый*. Арендаторы уплачиваютъ въ казну съ каждаго пуда добытаго ими изъ указанныхъ въ § 1 отводныхъ площадей каменнаго угля по поль-копѣйки.

За вытопленный цинкъ арендаторы уплачиваютъ въ казну по сорокъ пять копѣекъ съ каждаго пуда.

Арендаторамъ не возбраняется продавать другимъ лицамъ добытыя ими цинковыя руды, но въ такомъ случаѣ они уплачиваютъ въ казну съ каждаго пуда руды 20% съ установленной арендной попудной платы за цинкъ, т. е. по девять копѣекъ съ пуда руды.

§ *тринадцатый*. За добытыя и увезенныя съ мѣста добычи свинцовыя руды арендаторы уплачиваютъ по 15 коп. за каждый пудъ, все равно, бу-

дуть ли продавать эти руды или обрабатывать ихъ собственными средствами.

§ *четырнадцатый*. Въ первыя пять лѣтъ обязательная къ уплатѣ сумма аренды должна быть не ниже сорока тысячъ пятисотъ рублей въ годъ. По истеченіи сего срока арендаторы обязаны ежегодно добывать не менѣ десяти милліоновъ пудовъ каменнаго угля и выплавлять не менѣ двухсотъ пятидесяти тысячъ пудовъ цинка, съ тѣмъ, что въ случаѣ недостиженія указанныхъ здѣсь нормъ, ежегодно вносимая арендаторами въ казну арендная плата не можетъ быть ниже ста шестидесяти двухъ тысячъ пятисотъ рублей.

§ *пятнадцатый*. Арендная плата вносится арендаторами за каждое истекшее полугодіе въ мѣстное казначейство: за первую половину года (съ 1 Января по 30 Іюня)—къ 1 Августа, а за вторую (съ 1 Іюля по 31 Декабря)—къ 1 Февраля каждаго года; квитанціи во взносѣ представляются арендаторами въ Горный Департаментъ. Въ случаѣ невноса арендной платы въ указанные сроки, просроченная арендная плата удерживается изъ залога арендаторовъ (§ 28), который долженъ быть ими пополненъ до первоначальнаго размѣра въ срокъ и порядкомъ, указаннымъ въ § 32.

§ *шестнадцатый*. Относительно возведенія новыхъ и ремонта существующихъ построекъ въ предѣлахъ 875-ти-саженной пограничной полосы арендаторы подчиняются правиламъ, установленнымъ на сей предметъ Высочайше утвержденнымъ, 3 Декабря 1888 г., положеніемъ Комитета Министровъ.

§ *семнадцатый*. Во все время аренднаго срока принятыя отъ Правительства, а равно и вновь возведенныя сооруженія, зданія, механизмы и устройства должны содержаться арендаторами въ полной исправности, чтобы они не теряли въ стоимости противъ оцѣнки, по которой были приняты (§ 3). Арендаторы имѣютъ право, по своему усмотрѣнію, дѣлать всевозможныя приспособленія въ существующихъ механизмахъ, не испрашивая на то разрѣшенія; они могутъ также, по своему усмотрѣнію, сломать или снять существующія зданія или части ихъ, сооруженія и механизмы, но не иначе, какъ представивъ предварительно залогъ, равняющійся стоимости уничтожаемаго имущества. Изъ этого залога возвращается арендаторамъ, по мѣрѣ возведенія ими новаго зданія либо перестройки сломаннаго, или по установкѣ механизма,—сумма, равняющаяся матеріальной стоимости возведеннаго зданія или сооруженія, или дѣйствительной стоимости купленныхъ предметовъ. Не освобожденный къ окончанію аренднаго контракта залогъ обращается въ доходъ казны.

Если въ содержаніи арендаторами вышеуказанныхъ сооруженій, зданій, механизмовъ и устройствъ будутъ замѣчены такія неисправности, которыя влекутъ за собою ихъ обезцѣненіе, то арендаторы обязаны сдѣлать необходимыя исправленія въ назначенный имъ для сего срокъ, а при неисполненіи сего горное вѣдомство вправѣ таковыя исправленія произвести на счетъ

залога арендаторовъ, который долженъ быть ими пополненъ въ опредѣленный для сего срокъ (§ 32).

§ *восемнадцатый*. Арендаторы не могутъ безъ предварительнаго разрѣшенія Министра Государственныхъ Имуществъ: 1) уничтожать существующія водяныя сооруженія, какъ-то: плотины, пруды, русла, прорѣзы и гидравлическіе двигатели, и 2) измѣнять существующее назначеніе отдѣльныхъ имъ въ аренду заводовъ, имѣя, однако, право возводить, сверхъ существующихъ устройствъ, другія для какихъ либо горнозаводскихъ производствъ.

§ *девятнадцатый*. Всѣ сооруженія, зданія, механизмы и устройства, какъ переданные арендаторамъ Правительствомъ, такъ и вновь ими возведенныя, должны быть во все время аренднаго срока страхуемы отъ огня на имя Горнаго Департамента на счетъ арендаторовъ, въ полной, опредѣленной, согласно § 3, ихъ стоимости. Въ случаѣ пожара, вознагражденіе, полученное отъ страхового общества, вносится въ депозиты Горнаго Департамента и выдается арендаторамъ по мѣрѣ возстановленія ими уничтоженныхъ пожаромъ предметовъ, въ размѣрѣ матеріальной стоимости зданій и сооружений и дѣйствительной покупной цѣны механизмовъ, или же и ранѣе этого, но въ послѣднемъ случаѣ подъ залоги, которые освобождаются тѣмъ же порядкомъ. Страховой полисъ на застрахованные арендаторами предметы хранится въ Горномъ Департаментѣ; за мѣсяць до окончанія срока страхованія арендаторы представляютъ въ Департаментъ новый полисъ. Въ случаѣ невзноса арендаторами страховой преміи въ срокъ, Горный Департаментъ имѣетъ право внести эту сумму за счетъ арендаторовъ изъ ихъ залога. Въ случаѣ пожара арендаторы обязаны заявлять о томъ, не пропуская установленнаго срока, страховому обществу и немедленно, по телеграфу, доводить до свѣдѣнія Горнаго Департамента подъ опасеніемъ уплаты казны стоимости сгорѣвшаго имущества, если премія не будетъ получена по винѣ арендаторовъ (§ 32).

§ *двадцатый*. Всѣ права и обязанности казны по договорамъ, заключеннымъ горнымъ управленіемъ на изготовленіе или продажу издѣлій, переходятъ къ арендаторамъ, причемъ металлы, приготовленные въ счетъ такихъ заказовъ по день сдачи заводовъ, передаются арендаторамъ по условленной при заказѣ цѣнѣ; полученные заводомъ, въ счетъ сихъ издѣлій, задаточныя деньги выдаются арендаторамъ въ сроки, установленныя договорами для ихъ погашенія.

§ *двадцать первый*. На арендаторовъ переходятъ всѣ права и обязанности казны по условіямъ съ частными лицами о поставкѣ припасовъ и матеріаловъ на рудники и заводы, заключеннымъ горнымъ управленіемъ не далѣе двухъ лѣтъ до передачи оныхъ арендаторамъ.

§ *двадцать второй*. Арендаторы уплачиваютъ всѣ установленныя подати (въ томъ числѣ и горныя), пошлины и всякіе сборы и подчиняются дѣйствию общихъ узаконеній для горныхъ заводовъ и рудниковъ, какъ нынѣ суще-

ствующихъ, такъ и тѣхъ, которыя впредь будутъ изданы, во всемъ томъ, о чемъ не постановлено въ настоящихъ условіяхъ особыхъ правилъ.

§ *двадцать третій.* Арендаторы принимаютъ на себя лежащія нынѣ на горномъ вѣдомствѣ обязательства по галмейнымъ рудникамъ, а именно:

а) уплату шести крестьянамъ дер. Буковно, всѣмъ вмѣстѣ, по 74 р. 73¹/₂ к. ежегодно, за земли, занятыя подъ рудники «Улиссъ» и «Георгъ»;

б) уплату крестьянамъ дер. Домброва за земли, занятыя подъ каменноугольную копь «Редень» и разработку глины, всего 4 р. 31 к.

§ *двадцать четвертый.* Отданные арендаторамъ, а равно вновь ими возведенные и устроенные заводы и рудники, съ принадлежащими къ нимъ зданіями, сооруженіями и механизмами, не могутъ, ни въ цѣломъ, ни въ части, служить арендаторамъ залогомъ для обезпеченія какихъ либо обязательствъ ихъ съ казной или частными лицами, безъ разрѣшенія на то Министра Государственныхъ Имуществъ.

§ *двадцать пятый.* Переуступка арендаторами ихъ правъ по арендѣ другимъ лицамъ не можетъ быть произведена безъ разрѣшенія на то Министра Государственныхъ Имуществъ.

§ *двадцать шестой.* При передачѣ арендаторамъ заводовъ и рудниковъ, всему движимому имуществу составляются, въ присутствіи арендаторовъ или ихъ довѣреннаго, подробныя описи и оцѣнки. Арендаторы обязаны пріобрѣсти изъ этого имущества, при пріемѣ заводовъ и рудниковъ, всѣ запасы, инструменты и матеріалы, причемъ за запасы рудъ и угля они уплачиваютъ сумму, равную ихъ дѣйствительной стоимости казнѣ, а за все остальное движимое имущество—сумму, опредѣленную по оцѣнкѣ. Сумма, причитающаяся за принятые арендаторами на этомъ основаніи предметы, разсрочивается имъ на три года безъ процентовъ, съ обезпеченіемъ залогами и со взносомъ каждой срочной уплаты за годъ впередъ. Готовыя же и оконченныя заводскія издѣлія, какія окажутся ко времени передачи арендаторамъ заводовъ, остаются собственностью казны, которая можетъ потребовать отъ арендаторовъ номѣщеній для ихъ храненія, срокомъ не далѣе 12 мѣсяцевъ.

§ *двадцать седьмой.* Горнорабочіе, записанные въ родословныя книги, занимающіеся на передаваемыхъ въ аренду заводахъ и рудникахъ и остающіеся въ работахъ у арендаторовъ, принадлежать и на будущее время къ горному товариществу, съ правомъ выслуги эмеритальныхъ пенсій изъ капитала означеннаго товарищества на основаніи дѣйствующаго устава. Съ этою цѣлью арендаторы обязаны изъ заработковъ и платы сихъ горнорабочихъ дѣлать опредѣленные существующими въ казенныхъ горныхъ заводахъ Царства Польскаго правилами вычеты и 6-ти-процентную складку по именному ихъ списку, показывающему количество заработной платы, и таковую складку вносить, по окончаніи каждой четверти года, въ то казначейство, какое арендаторамъ указано будетъ; остальные же вычеты, предусмотрѣнные эмеритальнымъ уставомъ, употреблять на расходы по леченію, содержанію

въ лазаретахъ, пособіямъ во время болѣзни, похоронамъ умершихъ и т. п., безъ требованія какой либо отъ казны на эти расходы добавки.

Рабочіе, поступившіе послѣ передачи заводовъ и рудниковъ въ работу къ арендаторамъ оныхъ, равно какъ и нынѣ занимающіеся на оныхъ временные рабочіе, не пользуются правами выслуги на эмеритальныя пенсіи и не подлежатъ вышеуказаннымъ вычетамъ.

Въ случаѣ учрежденія новаго горнозаводскаго товарищества въ Царствѣ Польскомъ, арендаторы подчиняются всѣмъ правиламъ, какія по уставу новаго товарищества могутъ быть возложены на горнопромышленниковъ вообще.

§ *двадцать восьмой*. Въ обезпеченіе точнаго выполненія всѣхъ изложенныхъ въ настоящемъ договорѣ обязательствъ арендаторами внесены въ депозиты Горнаго Департамента залогъ государственными процентными бумагами въ сто шестьдесятъ двѣ тысячи пятьсотъ рублей.

§ *двадцать девятый*. По заключеніи аренднаго контракта (§ 28) арендаторы обязаны немедленно приступить къ приему арендуемыхъ ими имуществъ и окончить таковой приемъ въ шестимѣсячный срокъ, то есть къ одиннадцатому Іюня 1892 года.

§ *тридцатый*. Представленный арендаторами залогъ возвращается имъ по окончаніи срока аренды и сдачѣ въ казну заводовъ и рудниковъ съ ихъ имуществомъ въ полной исправности.

§ *тридцать первый*. Залоги, упомянутыя въ §§ 26 и 28, представляются въ наличныхъ деньгахъ, или въ процентныхъ бумагахъ, которыя принимаются по цѣнамъ, устанавливаемымъ Министромъ Финансовъ по полугодно для приема въ залогъ по казеннымъ подрядамъ и поставкамъ; залогамъ симъ ведется особый счетъ.

Въ случаѣ, если цѣнность представленныхъ арендаторами залоговъ понизится противъ той, по которой они были приняты, арендаторы обязаны, по первому требованію Горнаго Департамента, замѣнить тѣ залоговые другими, или же пополнить ихъ до первоначальной цѣнности.

§ *тридцать второй*. Арендный контрактъ прекращается и представленный арендаторами залогъ (§ 28) поступаетъ въ казну:

а) въ случаѣ непринятія имущества арендаторами по ихъ винѣ въ срокъ, указанный въ § 29;

б) въ случаѣ непополненія въ трехмѣсячный срокъ залога, когда изъ него сдѣланы взысканія за невзносъ арендной платы, или другіе, въ силу настоящаго контракта, расходы за счетъ арендаторовъ, и

в) въ случаѣ отказа арендаторовъ отъ аренды до окончанія срока.

Независимо отъ удержанія въ пользу казны представленнаго арендаторами залога (§ 28), во всѣхъ указанныхъ случаяхъ взыскиваются съ арендаторовъ могущіе ими быть причиненные казнѣ убытки, если они превышаютъ сумму залога.

Примѣчаніе. За каждый мѣсяцъ непополненія залоговъ (п. б) арендаторы уплачиваютъ одинъ процентъ пени съ невнесенной суммы.

§ *тридцать третій.* Для наблюденія за исправнымъ выполненіемъ арендаторами условій контракта устанавливается правительственный надзоръ въ лицѣ особаго горнаго инженера, на правахъ окружнаго инженера, въ помощь коему, въ случаѣ надобности, могутъ быть назначены помощники. Кругъ обязанностей чиновъ этой инспекціи и взаимныхъ между ними и арендаторами отношеній опредѣляется особой, утверждаемой Министромъ Государственныхъ Имуществъ и имъ же въ потребныхъ случаяхъ измѣняемой, инструкціей, обязательной для арендаторовъ.

§ *тридцать четвертый.* На каждомъ изъ арендованныхъ и вновь возведенныхъ и устроенныхъ арендаторами заводовъ и рудниковъ они обязаны вести шнуровыя книги прихода и расхода полученныхъ ими металловъ и добытыхъ каменнаго угля и руды съ подробнымъ указаніемъ даннаго симъ послѣднимъ назначенія. Книги эти выдаются Горнымъ Департаментомъ и ведутся арендаторами порядкомъ, установленнымъ для веденія сихъ книгъ на частныхъ горныхъ заводахъ и рудникахъ.

§ *тридцать пятый.* По окончаніи аренднаго срока, или прекращенія аренды до срока, арендаторы обязаны сдать въ казну въ исправности принятыя ими отъ Правительства рудники, отводныя площади и всѣ существующія къ тому времени заводскія, рудничныя, хозяйственныя и жилыя зданія съ ихъ устройствами и механизмами, какъ переданныя арендаторамъ отъ Правительства, такъ и вновь арендаторами возведенныя. Сказанныя имущества, зданія, устройства и механизмы поступаютъ въ казну безъ всякаго вознагражденія арендаторовъ. Принадлежащіе арендаторамъ запасы, инструменты и матеріалы, которые не будутъ приобрѣтены, по добровольному соглашенію съ арендаторами, казною, остаются собственностью арендаторовъ.

§ *тридцать шестой.* Всѣ расходы по передачѣ арендуемаго имущества и по заключенію аренднаго контракта падаютъ на арендаторовъ.

§ *тридцать седьмой.* Дополнительная (по ст. 24 и 25 устава о герб. сборѣ (прил. къ ст. 2 устава о пошлин.) т. V свод. зак. по прод. 1887 г.), помимо учиненной нынѣ, оплата настоящаго договора пропорціональнымъ суммѣ онаго гербовымъ сборомъ по прекращеніи, почему бы то ни было, дѣйствія контракта лежитъ на обязанности арендаторовъ.

Таковая дополнительная плата производится по тому размѣру, какой будетъ опредѣленъ закономъ, дѣйствующимъ во время составленія разсчетовъ.

§ *тридцать восьмой.* Вышеизложенныя условія и обязательства какъ со стороны арендаторовъ, такъ и со стороны Министерства Государственныхъ Имуществъ должны храниться и исполняться свято и ненарушимо.

Подлинный договоръ хранится при дѣлахъ Горнаго Департамента, а засвидѣтельствованная съ него копія выдается арендаторамъ. Подлинный подписали: Гвардія Корнетъ *Павелъ Павловичъ фонъ-Дервизъ*, отставной ин-

женеръ Подполковникъ *Николай Михайловичъ Шевцовъ*, запаса Полевой Артиллеріи Капитанъ *Андрей Александровичъ Померанцевъ* и Директоръ Горнаго Департамента Тайный совѣтникъ *Константинъ Аполлоновичъ Скальковский*.

О временныхъ правилахъ отдачи въ разработку торфа въ казенныхъ горнозаводскихъ дачахъ.

Комитетъ Министровъ, по выслушаніи записки Управлявшаго Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ, отъ 17 сентября 1891 г. (по горн. деп.), объ отдахъ въ разработку торфа въ казенныхъ горнозаводскихъ дачахъ, полагалъ: въ видѣ временной мѣры, впредь до изданія, въ установленномъ законодательномъ порядкѣ, постоянныхъ по сему предмету правилъ, представить Министру Государственныхъ Имуществъ:

1) Разрѣшать, по представленію горнаго управленія на Уралѣ, сдачу частнымъ лицамъ въ аренду залежей торфа въ казенныхъ горнозаводскихъ дачахъ Уральской горной области, безъ торговъ, впредь до выработки;

2) Плату за участки торфяныхъ болотъ въ помянутыхъ мѣстностяхъ взимать съ частныхъ лицъ по оцѣнкѣ, составляемой на основаніи данныхъ, которыя будутъ добыты изслѣдованіемъ означенныхъ болотъ, послѣ полученія отъ частныхъ лицъ заявленій о желаніи взять болота въ аренду;

3) При особыхъ уваженіяхъ освобождать промышленниковъ отъ вышеозначенной (ст. 2) платы на срокъ отъ одного до трехъ лѣтъ;

4) Въ случаѣ неисполненія промышленникомъ, безъ уважительныхъ причинъ, предписанныхъ правилъ и условій разработки торфяныхъ болотъ, дѣлать распоряженіе объ отобраніи отъ содержателя отведеннаго участка и ранѣе окончательной его выработки, и

5) Собственную власть опредѣлять въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ подробныя условія разработки торфяныхъ болотъ, на вышеозначенныхъ основаніяхъ.

Государь Императоръ, въ 14 день ноября 1891 года, положеніе Комитета Высочайше утвердить соизволилъ.

Объ измѣненіяхъ и дополненіяхъ устава общества Южно Русской каменноугольной промышленности.

Государь Императоръ, по положенію Комитета Министровъ, въ 14 день ноября 1891 года Высочайше утвердить соизволилъ измѣненія и дополненія Высочайше утвержденнаго 9 апрѣля 1872 г. устава общества Южно-Русской каменноугольной промышленности.

О семъ Министръ Финансовъ, 29 ноября 1891 года, донесъ Правительствующему Сенату, съ представленіемъ Высочайше утвержденныхъ измѣненій и дополненій устава названнаго общества.

На полныхъ написано: „Государь Императоръ разсматривать и Высочайше утвердить соизволилъ, на станціи Александровскъ, въ 14 день ноября 1891 года“.

Подписаль: Управляющій дѣлами Комитета Министровъ, статсъ-секретарь А. Куломзинъ.

ИЗМѢНЕНІЯ И ДОПОЛНЕНІЯ.

ВЫСОЧАЙШЕ УТВЕРЖДЕННАГО, 9 АПРѢЛЯ 1872 ГОДА, УСТАВА ОБЩЕСТВА ЮЖНО-РУССКОЙ КАМЕННОУГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.

I. § 7 и 8 съ примѣчаніемъ изложить слѣдующимъ образомъ:

§ 7. Основной капиталъ общества опредѣляется въ одинъ миллионъ семьсотъ тысячъ рублей металлическихъ, раздѣленныхъ на тринадцать тысячъ шестьсотъ акцій, по сто двадцать пять рублей металлическихъ, приравняваемыхъ къ пятистамъ франкамъ.

§ 8. Обществу предоставляется выпустить облигаціи на сумму не свыше 3.300,000 р. металлическихъ съ тѣмъ: 1) чтобы нарицательная цѣна каждой облигаціи была не менѣе 125 руб. металлическихъ, при чемъ сумма эта приравнивается пятистамъ франкамъ, 19 фунтамъ стерлинговъ 16 шиллингамъ 6 пенсамъ, 405 имперскимъ германскимъ маркамъ и 240 голландскимъ гульденамъ, 2) чтобы уплата процентовъ по означеннымъ облигаціямъ и капитала по облигаціямъ, вышедшимъ въ тиражъ, была обезпечена преимущественно предъ всѣми долгами общества: а) всѣми доходами общества, б) запаснымъ капиталомъ и в) всѣмъ движимымъ и недвижимымъ имуществомъ общества, какъ пріобрѣтеннымъ при его образованіи, такъ и тѣмъ, которое впредъ имъ пріобрѣтено будетъ, для чего облигаціи могутъ быть выпущены только по наложени на все недвижимое имущество общества запрещенія въ полной суммѣ выпускаемыхъ облигацій и при самомъ выпускѣ оныхъ должны быть очищены всѣ лежащія на имуществѣ общества долги; причемъ въ случаѣ несостоятельности общества и ликвидаціи его дѣль, владельцы облигацій удовлетворяются преимущественно предъ прочими кредиторами общества, за исключеніемъ долговъ, причисленныхъ по п.п. 1, 2, 4—10 ст. 599 уст. судопр. торг. (св. зак. т. XI, ч. 2, изд. 1887 г) къ первому разряду и 3) чтобы размѣръ процентовъ, уплачиваемыхъ по облигаціямъ, условія ихъ выпуска, форма, сроки и планъ погашенія опредѣлены были общимъ собраніемъ акціонеровъ и, предварительно самаго выпуска, представлены на утвержденіе Министра Финансовъ.

Примѣчаніе. По точному разуму сей статьи общество не можетъ уже совершать послѣ выпуска облигацій какія либо другія закладныя на принадлежащее ему движимое и недвижимое имущество.

II. §§ 9, 21, 22, 23 и 24 исключить.

III. §§ 10—20 и §§ 25—51 переименовать послѣдовательно въ §§ 9—19 и §§ 20—46 съ соотвѣтственнымъ измѣненіемъ встрѣчающихся въ сихъ §§ ссылокъ на другіе §§ устава.

и IV § 37 съ примѣч. и § 39 (прежней нумераціи §§ 42 и 44) изложить слѣдующимъ образомъ:

§ 37 (по прежней нумераціи §§ 42). По утвержденіи отчета общимъ собраніемъ, изъ годового чистаго дохода, т. е. суммы, остающейся за покрытіемъ всѣхъ расходовъ и убытковъ и за уплатою процентовъ и погашенія по облигаціямъ, если таковая окажется, отчисляется 10⁰/₀ балансной стоимости деревянныхъ строеній и 5⁰/₀ со стоимости каменныхъ строеній и машинъ на погашеніе стоимости сего имущества; изъ остальной затѣмъ суммы отдѣляется: а) не менѣе 10⁰/₀ въ запасный капиталъ, б) 10⁰/₀ въ вознагражденіе членовъ правленія и служащихъ въ обществѣ и в) 3,750 р. на содержаніе учрежденнаго обществомъ при Корсунской его каменноугольной копи горнаго училища имени С. С. Полякова. Остатокъ, если онъ не превышаетъ 8⁰/₀ на акціонерный капиталъ, обращается въ дивидентъ акціонерамъ. Если же остатокъ этотъ превышаетъ 8⁰/₀, то изъ сего превышенія отчисляется 3⁰/₀ на образованіе капитала для вспоможенія служащимъ въ обществѣ, а остальная сумма выдается въ дополнительный дивидендъ акціонерамъ, причемъ изъ означенной суммы можетъ быть отдѣляема по усмотрѣнію общаго собранія опредѣленная сумма на усиленное погашеніе облигацій.

Примѣчаніе. Въ тѣ годы, когда доходы общества будутъ недостаточны для уплаты изъ чистой прибыли 3,750 руб. на содержаніе горнаго училища имени С. С. Полякова, означенная сумма отчисляется изъ текущихъ средствъ общества. Воспособленіе училищу отъ общества въ указанномъ въ этомъ § размѣрѣ продолжается и въ случаѣ перехода училища въ вѣдѣніе правительства. Затѣмъ, въ случаѣ ликвидаціи дѣлъ общества, оно обязано внести въ государственный банкъ государственными процентными бумагами сумму, ⁰/₀ съ коей равнялись бы 3,750 руб.

§ 39 (по прежней нумераціи § 44). Дивидендъ по акціямъ и ⁰/₀ по облигаціямъ, а равно капиталъ по облигаціямъ, вышедшій въ тиражъ, не потребованные въ теченіе десяти лѣтъ, обращаются въ собственность общества, за исключеніемъ тѣхъ случаевъ, когда теченіе земской давности считается прерваннымъ. Въ такихъ случаяхъ съ упомянутыми суммами поступаютъ согласно судебному о нихъ рѣшенію или распоряженію опекунскихъ учреждений. На всѣ вышеозначенныя суммы, не взятыя въ срокъ и хранящіяся въ кассѣ правленія, проценты не выдаются.

Подписалъ: Министръ Финансовъ *И. Вышнеградскій.*

О дополненіи инструкціи для веденія шнуровыхъ книгъ на записку золота и сырой платины, добываемыхъ на приискахъ и рудникахъ.

Министръ Государственныхъ Имуществъ 26 ноября 1891 г. допесъ Правительствующему Сенату, что опубликованная, въ № 56 Собранія узаконеній и распоряженій правительства за 1891 годъ ¹⁾, инструкція для веденія шнуровыхъ

¹⁾ Горн. журн. 1891 г., т. III, № 8 стр. IV.

книгъ на записку золота и сырой платины, добываемыхъ на прискахъ и рудникахъ, дополнена 12 статьею слѣдующаго содержанія:

При разработкѣ платины, содержащей золото, наблюдается, относительно записи металла въ шнуровую книгу, слѣдующій порядокъ:

а) вся намытая за день сырая платина, съ невыдѣленнымъ изъ нея золотомъ, записывается ежедневно въ шнуровую книгу;

б) каждую субботу по окончаніи работъ, или передъ праздниками, подводится въ книгѣ итогъ золотосодержащей сырой платинѣ и по извлеченіи изъ нея золота, послѣднее взвѣшивается и записывается въ золотозаписную книгу, съ обозначеніемъ въ ней, что оно получено изъ сырой платины, добытой съ такого то по такое то число; запись золота должна быть сдѣлана въ то число, когда производилось отдѣленіе золота отъ платины, и затѣмъ удостовѣрена подписью тѣхъ лицъ, которыя по закону обязаны удостовѣрять статьи дневного полученія золота;

в) въ книгѣ на записку сырой платины, подъ итогомъ золотосодержащей сырой платины, дѣлается отмѣтка о количествѣ золота, извлеченнаго изъ этой платины, о запискѣ его въ золотозаписную книгу и, затѣмъ, объ остающемся количествѣ чистой сырой платины.

Объ учрежденіи общаго управленія Кыштымскимъ горнозаводскимъ имѣніемъ.

Вслѣдствіе ходатайства владѣльцевъ Кыштымскаго горнозаводскаго имѣнія о разрѣшеніи учрежденія общаго симъ имѣніемъ управленія, Министръ Государственныхъ Имуществъ, по сношеніи съ Министрами Финансовъ и Юстиціи, входилъ въ Комитетъ Министровъ съ представленіемъ о разрѣшеніи на учрежденіе означеннаго управленія на основаніи проектированнаго для сего особаго положенія.

По разсмотрѣніи этого представленія, Комитетъ Министровъ полагалъ: разрѣшить учрежденіе сего управленія на основаніяхъ, изложенныхъ въ особомъ положеніи, проектъ коего повергнуть на Высочайшее Его Императорскаго Величества благовозрѣніе.

Государь Императоръ на положеніе Комитета Высочайше соизволилъ, а проектъ положенія удостоенъ разсмотрѣнія и утвержденія Его Величества, на станціи Александровскъ, въ 14 день ноября 1891 года.

Циркулярное предложеніе Горнаго Департамента Окружнымъ Инженерамъ, отъ 12 декабря 1891 г., о подати со шлаковъ.

Въ разъясненіе пункта 5 правилъ, утвержденныхъ Г. Управляющимъ Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ, объ учетѣ чугуна, освобождаемаго отъ взиманія горной подати. Горный Департаментъ симъ увѣдомляетъ для руководства:

1) что пунктъ 5-й слѣдуетъ понимать только по отношенію къ способу исчисленія количества чугуна, освобождаемаго отъ подати, а именно, что, взаимно установленнаго въ 1856 году приравненія содержанія чугуна въ шлакахъ къ среднему содержанію чугуна въ проплавленныхъ со шлаками рудъ, назначены особыя нормы выхода чугуна изъ шлаковъ и окатыши, а засимъ отмѣнены 10%, отчислявшіеся на угаръ отъ спускаемаго въ доменные печи чугуна.

2) Неупоминаніе сварочныхъ шлаковъ въ правилахъ 1856 года не можетъ служить

препятствіемъ къ освобожденію спѣхъ шлаковъ отъ горной подати. Это освобожденіе производится не на основаніи правилъ, а по закону (статья 493 Устава Горнаго); по сему, если и до республиканія новыхъ правилъ, переплавлялись сварочные шлаки, и количество ихъ, засыпанное въ дому, было показано въ выданныхъ шнуровыхъ книгахъ, то подать за эти шлаки не слѣдуетъ взыскивать, считая выходъ льготнаго чугуна, согласно правиламъ 1856 года, равнымъ выходу изъ рудъ. Сумма подати, причитающаяся, такимъ образомъ, за льготный чугунъ, должна быть исключена изъ ближайшихъ платежей.

3) Если же количество проплавленныхъ шлаковъ не было внесено своевременно въ шнуровую книгу, но удостовѣряется записями въ колошниковой книгѣ, въ подлинности которой, а равно и сдѣланныхъ записей, нѣтъ повода сомнѣваться, то о сложеніи подати съ чугуна изъ таковыхъ шлаковъ, Вамъ слѣдуетъ, съ заключеніемъ Вашимъ, представлять на благоустройство Г. Министра Государственныхъ Имуществъ, въ Горное Управленіе и въ Горный Департаментъ, по принадлежности.

ПРИКАЗЫ ПО ГОРНОМУ ВѢДОМСТВУ.

№ 13. 5 Декабря 1891 года.

ГОСУДАРЬ ИМПЕРАТОРЪ, по всеподданнѣйшему докладѣ моему, о полезной дѣятельности нижепоименованныхъ Горныхъ Инженеровъ, во 2 день сего Декабря, Всемилостивѣйше соизволилъ пожаловать кавалерами ордена *Св. Станислава 3 степени*: состоящаго по Главному Горному Управленію, съ откомандированіемъ на Александровскій Южно-Россійскій рельсопрокатный, желѣзодѣлательный и механическій заводъ Брянскаго акціонернаго общества, для техническихъ занятій, Коллежскаго Ассесора *Горлинова 1-го* и Техника по горной части при Начальникѣ Закаспійской области, Коллежскаго Секретаря *Маевского 3-го*.

Опредѣляются на службу по горному вѣдомству Горные Инженеры, окончившіе курсъ наукъ въ Горномъ Институтѣ, съ правомъ на чинъ *Коллежскаго Секретаря*: въ 1888 году—Антонъ *Фортуinato* и 1890 году—Левъ *Цимбаленко* и Генрихъ *Димз*, съ назначеніемъ: Димзъ—въ распоряженіе Директора Горнаго Института, съ 6 Ноября, для практическихъ занятій, срокомъ на одинъ годъ, а остальные двое съ зачисленіемъ по Главному Горному Управленію и съ откомандированіемъ: Цимбаленко—въ распоряженіе Начальника Закаспійской области, съ 12 Ноября, и *Фортуinato*—въ Богословскій горный округъ, принадлежащій женѣ Статсъ-Секретаря Половцевой, для техническихъ занятій, съ 22 Ноября сего года; все трое безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства.

Н а з н а ч а ю т с я Горные Инженеры, состоящіе по Главному Горному Управленію: Надворный Совѣтникъ *Фростъ*—въ распоряженіе Главнаго На-

чальника Уральскихъ горныхъ заводовъ, съ 17 Ноября сего года, для опредѣленія на должность Лаборанта Пермскихъ пушечныхъ заводовъ; Коллежскій Ассесоръ *Стоковскій*—въ распоряженіе Управляющаго Государственными Имуществами Астраханской губерніи, съ 6 того же Ноября, для опредѣленія на должность Старшаго Смотрителя Астраханскаго солянаго участка.

Командируются Горные Инженеры, состоящіе по Главному Горному Управленію: Коллежскій Ассесоръ *Шлезингеръ*—въ распоряженіе Московскаго лѣсопромышленнаго товарищества, для развѣдки и разработки торфа, съ 10 Ноября; Коллежскіе Секретари: *Лашкинъ*—на Юго-Камскій заводъ наслѣдниковъ Графа А. П. Шувалова, съ 19 Сентября; *Симсонъ*—на Бѣлорѣцкіе заводы Пашковыхъ, съ 1 Ноября; *Лутугинъ*—въ распоряженіе Директора Геологическаго Комитета, съ 14 Ноября; *Казариновъ*—на Нижнетагильскіе заводы наслѣдниковъ П. П. Демидова Князя Савъ-Донато, съ 17 Ноября; *Денбскій*—въ Бюро изслѣдованій почвы, съ 19 Ноября; *Пшеницынъ*—на Сергинско-Уфалейскіе горные заводы, съ 28 Ноября; Губернскій Секретарь *Висковатовъ*—на Александровскій заводъ Главнаго Общества Россійскихъ желѣзныхъ дорогъ, съ 24 Ноября сего года; состоящій на практическихъ занятіяхъ Коллежскій Секретарь *Полянскій*—на заводы Княгини Абамелекъ-Лазаревой, съ 30 Октября сего же года; всѣ для техническихъ занятій; изъ нихъ первые восемь съ оставленіемъ по Главному Горному Управленію, а послѣдній съ зачисленіемъ по сему Управленію, безъ содержанія отъ казны.

Зачисляются по Главному Горному Управленію Горные Инженеры: Лаборантъ Пермскихъ пушечныхъ заводовъ, Губернскій Секретарь *Ставровскій 1-й*, съ 14 Октября сего года, съ оставленіемъ на Пермскихъ пушечныхъ заводахъ, для техническихъ занятій; на основаніи приказа по горному вѣдомству отъ 13 Марта 1871 года за № 4-мъ, на одинъ годъ, безъ содержанія отъ казны, командированные для техническихъ занятій: на Берестовскую каменноугольную копь—Коллежскій Совѣтникъ *Юсса 3-й*, съ 14 Ноября; на Закаспійскую военно-желѣзную дорогу—Титулярный Совѣтникъ *Симоновъ*, съ 28 Ноября; на Миасскіе золотые промысла В. И. Асташева и К^о—Губернскій Секретарь *Яворовскій*, съ 15 Ноября; состоящій на практическихъ занятіяхъ, въ распоряженіи Управляющаго горною частію Кавказскаго края, окончившій курсъ наукъ въ Горномъ Институтѣ, съ правомъ на чинъ Коллежскаго Секретаря, *Пушиновъ*, съ 29 Ноября сего года; послѣдніе четверо за окончаніемъ занятій.

Увольняются въ отпускъ Горные Инженеры: Начальникъ Горнаго Управленія южной Россіи Дѣйствительный Статскій Совѣтникъ *Доминскій*, на двѣ недѣли въ С.-Петербургъ; Маркшейдеръ 1-го горнаго округа въ Царствѣ Польскомъ, Коллежскій Совѣтникъ *Кучинскій*—въ Московскую и С.-Петербургскую губерніи, срокомъ на 28 дней.

№ 14. 23 Декабря 1891 года.

ГОСУДАРЬ ИМПЕРАТОРЪ, по представленію Военнаго Министра и согласно удостоенію Комитета Министровъ, въ 22 день Ноября сего года, Всемилостивѣйше соизволилъ пожаловать Маркшейдера горныхъ округовъ Замосковныхъ губерній, Горнаго Инженера Коллежскаго Совѣтника *Тыдельскаго* кавалеромъ ордена Св. Анны 2 степени, за заслуги, оказанныя военному вѣдомству.

Съ Высочайшихъ соизволеній, послѣдовавшихъ 18 Ноября и 2 Декабря сего года на всеподданнѣйшіе доклады мои, состоящіе по Главному Горному Управленію, Горные Инженеры: Коллежскій Ассесоръ *Богдановичъ* и Губернскій Секретарь *Перре* командируются—Богдановичъ въ Австрію, Швейцарію, Бельгію и Германію, срокомъ на три мѣсяца, для осмотра геологическихъ коллекцій, собранныхъ различными изслѣдователями Азіи, а также для ознакомленія съ каменноугольными образованиями въ названныхъ государствахъ, и Перре—въ Австралію, срокомъ на одинъ годъ, для изученія новѣйшихъ способовъ разработки золотоносныхъ мѣсторожденій.

Указомъ Правительствующаго Сената отъ 7 Ноября сего года за № 6491, причисленные къ Министерству Государственныхъ Имуществъ, Горные Инженеры Коллежскіе Совѣтники: *Версильовъ 2*, *Фонъ-Зигель*, *Карпинскій 2* и *Авдаковъ* произведены, за выслугу лѣтъ, въ *Статскіе Советники*, со старшинствомъ: первые трое съ 17 Апрѣля, а послѣдній съ 17 Іюня 1891 года.

Опредѣляются на службу по горному вѣдомству Горные Инженеры, окончившіе курсъ наукъ въ Горномъ Институтѣ, съ правомъ на чинъ Коллежскаго Секретаря: въ 1887 г.—Владиславъ *Жуковский* и 1891 г.—Михаилъ *Гирбасовъ*, съ назначеніемъ для практическихъ занятій, срокомъ на одинъ годъ, въ распоряженіе: первый—Промышленнаго Общества горныхъ и механическихъ заводовъ „Лильпонъ, Рау и Левенштейнъ“, съ 12 сего Декабря, а послѣдній—Начальника Томскаго Горнаго Управленія, съ 13-го сего же Декабря; изъ нихъ Жуковский безъ содержанія отъ казны, а Гирбасовъ съ содержаніемъ по чину Коллежскаго Секретаря, въ теченіи года практическихъ занятій.

Назначаются Горные Инженеры: состоящіе по Главному Горному Управленію, Надворные Совѣтники: *Лебедзинскій*—Чиповникомъ особыхъ порученій Горнаго Департамента и *Танскій*—Инженеромъ, на правахъ Окружнаго Инженера, для надзора за арендаторами принадлежащихъ казѣ цинковыхъ заводовъ, галмейныхъ рудниковъ и каменноугольныхъ копей въ Царствѣ Польскомъ; Производитель техническихъ работъ Александровскаго завода, Олопецкаго округа, Коллежскій Ассесоръ *Азанчевъ*—Секретаремъ при Директорѣ Горнаго Департамента; всѣ трое съ 1-го Января 1892 года.

Командируются Горные Инженеры: Горный Начальникъ Камско-

воткинскихъ заводовъ, Коллежскій Совѣтникъ *Милковскій*—въ Москву, Ростовъ на Дону, Екатеринославъ и С.-Петербургъ, для присканія заказовъ для Камсковооткинскихъ заводовъ; Адъюнктъ Горнаго Института, Надворный Совѣтникъ *Коцовскій*, срокомъ на двѣ недѣли, для производства дополнительныхъ изысканій по Саксаганской вѣтви Екатерининской желѣзной дороги; состоящій по Главному Горному Управленію, Титулярный Совѣтникъ *Уржумцевъ*—на Путиловскій заводъ; состоящій на практическихъ занятіяхъ, въ распоряженіи Главнаго Начальника Уральскихъ горныхъ заводовъ, окончившій въ нынѣшнемъ году курсъ наукъ въ Горномъ Институтѣ, съ правомъ на чинъ Губернскаго Секретаря, *Яринъ*—на Верхъ-Исетскіе заводы Графини Стенбокъ-Ферморъ; оба съ 14 сего Декабря, для техническихъ занятій, Уржумцевъ съ оставленіемъ по Главному Горному Управленію, а Яринъ съ зачисленіемъ по сему Управленію, безъ содержанія отъ казны.

Увольняются въ отпускъ за границу, Горные Инженеры: численный къ Министерству Государственныхъ Имуществъ, Статскій Совѣтникъ *Авдаковъ* и состоящій по Главному Горному Управленію Коллежскій Ассесоръ *Иловайскій*; оба на одинъ мѣсяць.

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

Подписалъ: Министръ Государственныхъ Имуществъ, Статсъ-Секретарь *М. Островскій*.

ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

ПАРОВЫЯ МАШИНЫ НА ВСЕМІРНОЙ ВЫСТАВКѢ 1889 ГОДА ВЪ ПАРИЖѢ.

Проф. Ив. Т и м е.

Паровыя машины вообще подраздѣляются на три класса: 1) машины съ прямолинейнымъ движеніемъ поршня, 2) съ круговращательнымъ движеніемъ поршня (*коловратныя машины*) и 3) паровыя турбины.

Представители всѣхъ этихъ трехъ классовъ имѣлись на парижской выставкѣ 1889 г.

1-ый классъ—это самый или, скорѣе, исключительно распространенный на практикѣ типъ паровыхъ машинъ, удовлетворяющій двумъ основнымъ условіямъ: *экономіи топлива и долговѣчности*. Коловратныя машины, имѣющія ограниченное примѣненіе при малыхъ силахъ, при своей наружной простотѣ и компактности, — имѣютъ болѣе деликатную и менѣе прочную внутреннюю конструкцію.

Выставленныя машины этого типа значительнаго прогресса не обноружили.

Паровыя турбины, вслѣдствіе чрезмѣрно быстраго вращенія и большого расхода пара, дѣйствующаго въ нихъ безъ расширенія, до послѣдняго времени имѣли весьма ограниченное употребленіе. Ихъ иногда примѣняли для непосредственнаго дѣйствія круглыхъ пилъ, употребляемыхъ для распиловки *рельсовъ* и проч. фигурныхъ сортовъ металла, въ горячемъ состояніи. Примѣненіе въ новѣйшее время быстро-вращающихся динамо-машинъ для электрическаго освѣщенія и электрической передачи силы открыло новое поле для примѣненія паровыхъ турбинъ, которыя въ послѣднее десятилѣтіе капитально усовершенствованы, какъ въ отношеніи экономіи пара (дѣйствующаго расширеніемъ), такъ и въ отношеніи ограниченія чрезмѣрно большого числа оборотовъ. На выставкѣ находились замѣчательно конструированныя паровыя турбины системы *Parson'a*.

А. Паровыя машины съ прямолинейнымъ движеніемъ поршня.

Большинство выставленныхъ машинъ были *горизонтальныя*, типа *Корлисса*, и рѣже—съ обыкновенной основной рамой, пачиная отъ самыхъ малыхъ и до самыхъ большихъ машинъ, каковы двойная углеподъемная машина завода *Couillet* (въ Бельгіи) въ 1200 с. (съ паров. цилиндрами въ 600 с.) и одноцилиндровая паровая машина *Farcot* въ 1000 силъ. Къ преимуществамъ горизонтальныхъ машинъ, какъ извѣстно, относятся: простота, устойчивость и удобность содержанія и ухода, вслѣдствіе нахождения всѣхъ частей на одномъ уровнѣ. Недостатокъ же большихъ горизонтальныхъ машинъ, заключающійся во вредномъ вліяніи вѣса подвижныхъ частей на истираніе преимущественно нижней части цилиндровъ и сальниковъ, въ повѣйшихъ устройствахъ устраненъ *большою шириною* поршня и *большою* трущеюся поверхностью ползуна, при хорошей смазкѣ машины. Отношеніе ширины поршня къ діаметру парового цилиндра, въ выставленныхъ горизонтальныхъ машинахъ = 0,40 — 0,50 въ большихъ (до 1,1 м діам. включительно) и 0,50 — 0,75 въ среднихъ и малыхъ цилиндрахъ (діам. до 0,55^м). При такой большой ширинѣ поршней, надобности пропускать стержень чрезъ сальники въ обѣихъ крышкахъ цилиндра не имѣется, а потому сквозные стержни примѣняются только въ случаѣ расположенія воздушнаго насоса позади парового поршня, или при машинахъ компоундъ, съ расположеніемъ большого и малого цилиндровъ на одной оси. (Такое расположеніе имѣетъ въ Англіи названіе *tandem compound engine*).

Послѣ горизонтальныхъ машинъ наибольшее распространеніе на выставкѣ имѣли вертикальныя машины, съ цилиндрами, расположенными поверхъ вала. Самыя большія подобныя машины имѣли силу не свыше 200 п. л. Маленькія, скороходячія машины, почти исключительно были вертикальной системы. Балансирныя машины, по причинѣ большей сложности, почти совершенно оставлены, и на выставкѣ было всего два экземпляра подобныхъ машинъ, а именно: двойная балансирная машина фирмы *A. Casse (Constructeur à Fives—Lille, Nord)* и одинарная балансирная машина (системы Вульфа) фирмы *E. W. Windsor (Rouen)*.

По способу расширенія пара, выставленныя машины были троякаго рода: 1) *Простого расширенія*, одинарныя и двойныя, съ кривошипами, расположенными подъ угломъ въ 90°. 2) *Двойного расширенія* (или *компоундъ*). Наибольшее распространеніе имѣли машины съ двумя рядомъ расположенными цилиндрами и съ кривошипами, установленными подъ прямымъ угломъ. Нѣсколько экземпляровъ было системы *тандемъ*, съ большимъ и малымъ цилиндрами, расположенными на одной линіи, причемъ первый ближе къ маховому колесу. 3) *Машины тройного расширенія*, съ тремя и четырьмя цилиндрами, и съ кривошипами, расположенными подъ угломъ въ 90°, или съ двуколѣнчатымъ и трехколѣнчатымъ валомъ, и только одна изъ двухъ ма-

шинъ тройного расширенія, фирмы *Зульцера* (горизонтальная), имѣла новое расположеніе: всѣхъ трехъ цилиндровъ въ одну линію, что едва-ли хорошо, для равномернаго и правильнаго дѣйствія машины. (Таблиц. XVI, фиг. 4). Другая, вертикальная машина тройного расширенія, фирмы *Зульцера*, имѣла трехколѣнчатый валъ, съ 3-мя цилиндрами, расположенными въ рядъ. Въ вертикальныхъ машинахъ тройного расширенія фирмы *Weyer & Richemond*, съ двуколѣнчатымъ валомъ, большой и средній цилиндры расположены надъ валомъ, а два малыхъ цилиндра (высокаго давленія)—одинъ надъ цилиндромъ низкаго давленія, а другой надъ цилиндромъ средняго давленія. (Таблица XVI, фиг. 5). Фирмою *Фарко* были выставлены двѣ вертикальныя машины тройного расширенія, съ трехколѣнчатыми валами,—одна для парохода, а другая постоянная; три цилиндра расположены рядомъ, надъ колѣнчатымъ валомъ. Этотъ типъ машинъ тройного расширенія, вслѣдствіе равномернаго распредѣленія усилій на валу, считается наилучшимъ, какъ въ отношеніи равномерности хода, такъ и въ отношеніи долговѣчности. Горизонтальная машина тройного расширенія, фирмы *Powell (Rouen)*, съ двумя кривошицами подъ прямымъ угломъ, имѣетъ два цилиндра высокаго давленія, расположенные на сторонѣ вала маховика, и цилиндры средняго и низкаго давленія позади первыхъ.

Машины *тройного* расширенія, прежде исключительно примѣнявшіяся при пароходахъ, въ настоящее время постепенно вводятся и для фабричнаго и заводскаго дѣйствія.

Распредѣленіе пара. Въ настоящее время исключительное распространеніе имѣетъ автоматическое переменное расширеніе пара, управляемое центробѣжнымъ регуляторомъ. Самое распредѣленіе пара совершается: 1) *Скользящими* коробчатыми золотниками. 2) Цилиндрическими поворачивающимися золотниками (кранами) типа *Корлисса*. 3) *Уравновѣшенными* клапанами, по большей части типа *Зульцера*, и 4) въ рѣдкихъ случаяхъ *коническими*, непрерывно вращающимся, кранами (*Bietrix* и проч.).

Золотники приводятся въ дѣйствіе исключительно отъ *эксцентриквозъ*, а клапаны— по большей части помощью *кулаковъ*.

Самый простой механизмъ, для переменнаго расширенія пара, представляетъ собой *передвижной эксцентрикъ*, съ одновременнымъ измѣненіемъ ¹⁾ *эксцентриситета и угла опереженія*, причемъ *линейное опереженіе* остается *довольно постояннымъ*.

Идея этого парораспредѣленія, какъ извѣстно, осуществлена и во всѣхъ *кулисныхъ* механизмахъ. Для автоматическаго регулированія отсѣчки, заставляють передвиженіе эксцентрика совершаться отъ центробѣжнаго регулятора, обыкновенной конструкціи, или, чаще, отъ *осевого регулятора*. (Таблиц. XVI, фиг. 1—2), ось вращенія котораго находится на оси вала

¹⁾ См. нашъ курсъ паровыхъ машинъ, Т. II, § 12.

машины. Предѣлы правильной отсѣчки пара, при одномъ эксцентрикѣ, довольно ограничены, — 0,5 до 1 хода, — и во всякомъ случаѣ не слѣдуетъ превосходить предѣлъ 0,33, т. е. отсѣкать раньше $\frac{1}{3}$ хода. При болѣе раннихъ степеняхъ отсѣчки, однимъ золотникомъ, какъ извѣстно, рано наступаетъ періодъ сжатія, и степень открытія паровыхъ окошекъ бываетъ слишкомъ мала. Поэтому, для большаго расширенія пара въ одномъ цилиндрѣ настоящая система непримѣнима, но она становится весьма удобопримѣнимою для малаго цилиндра машинъ *компоундъ* и въ особенности для машинъ *тройного* расширенія, потому что въ этого рода машинахъ, при *большомъ общемъ* расширеніи, расширеніе въ каждомъ отдѣльномъ цилиндрѣ невелико, и обыкновенно = 2 до 2,5. Для машины тройного расширенія этимъ цифрамъ соотвѣтствуетъ общее расширеніе $(2)^3$ до $(2,5)^3 = 8$ до $15\frac{1}{2}$.

Примѣненіе передвижного эксцентрика съ осевымъ регуляторомъ мы находимъ въ паровой машинѣ *тандемъ-компоундъ*, съ золотниками Корлисса, выставленной фирмой *M. M. H. De Ville-Chatel & Co* (изъ Брюсселя). Въ машинахъ тройного расширенія фирмы *Weyer & Richemond* переменная отсѣчка въ малыхъ цилиндрахъ совершается тоже посредствомъ подвижного эксцентрика, но осевой регуляторъ дѣйствуетъ на клапанъ въ паропроводной трубѣ, — и въ остальныхъ цилиндрахъ (съ постояннымъ расширеніемъ), въ каждомъ, паръ распределяется посредствомъ золотника и неподвижно укрѣпленнаго на валу эксцентрика. Въ *постоянной* машинѣ тройного расширенія, фирмы *Farcot*, въ маломъ цилиндрѣ золотникъ приводится въ дѣйствіе отъ передвижного эксцентрика, управляемаго осевымъ регуляторомъ. Въ среднемъ цилиндрѣ отсѣчка тоже переменная, совершаемая при помощи скобы (кулисы), и неподвижно укрѣпленнаго на валу эксцентрика. Наконецъ въ цилиндрѣ низкаго давленія отсѣчка постоянная, посредствомъ перекрышей золотника, приводимаго въ дѣйствіе тоже отъ эксцентрика, укрѣпленнаго на валу.

Паровые цилиндры во всѣхъ машинахъ снабжены паровыми рубашками, и большинство машинъ снабжены холодильниками, съ поршневыми воздушными насосами.

Значеніе парораспределительнаго замкнутого механизма типа Корлисса.

На выставкѣ 1889 г. преобладающее значеніе имѣлъ зацѣпной парораспределительный механизмъ типа *Корлисса*, какъ въ машинахъ съ однимъ цилиндромъ, такъ и въ машинахъ *компоундъ*. Въ машинахъ тройного расширенія, бывшихъ на выставкѣ, исключительно примѣнены обыкновенные золотники, и только въ вертикальной машинѣ тройного расширенія¹⁾, фирмы *Зульмера*, распределеніе совершилось посредствомъ сложнаго механизма о 12-ти уравновѣшенныхъ клапанахъ, по 4 у cadaго цилиндра (!). Примѣ-

¹⁾ А также горизонтальной, см. фиг. 4, но только съ 8-ью клапанами.

неніе распредѣлительныхъ золотниковъ типа *Корлисса* и для машинъ компоундъ едва-ли достаточно мотивировано. Для каждой такой машины необходимо 8 золотниковъ, что довольно сложно. Несмотря на это, машины компоундъ съ золотниками *Корлисса* имѣли преобладающее значеніе на выставкѣ. Въ маломъ цилиндрѣ обыкновенно отсѣчка переменная, управляемая центробѣжнымъ регуляторомъ Портера, а въ большомъ — она *постоянная*, или, рѣже, переменная отъ руки. Въ машинѣ тройного расширенія фирмы *Powell*'я, съ 4-мя цилиндрами, имѣются 16 золотниковъ типа *Корлисса* (!). Въ цилиндрахъ средняго и низкаго давленія отсѣчка постоянная, а въ цилиндрахъ высокаго давленія — переменная отъ регулятора. Само собою понятно, что при измѣненіи расширенія пара въ маломъ цилиндрѣ будетъ измѣняться и *общая* степень расширенія какъ въ машинахъ компоундъ, такъ и въ машинахъ тройного расширенія.

Достоинства золотниковъ *Корлисса*: 1) *малость вредныхъ пространствъ*, 2) *быстрая отсѣчка* и 3) меньшая конденсація пара въ паровомъ цилиндрѣ, вслѣдствіе раздѣльности паровпускныхъ и выпускныхъ окошекъ. Все это имѣетъ особое значеніе только при большомъ расширеніи пара въ *одномъ* цилиндрѣ, потому что въ этомъ случаѣ машины обыкновенно устраиваются съ холодильникомъ, а слѣдовательно надлежащее сжатіе пара во вредныхъ пространствахъ невозможно, если величина ихъ значительна. Затѣмъ, вредное дѣйствіе суженія пара золотниками очевидно имѣетъ тѣмъ большее вліяніе, чѣмъ отсѣчка пара болѣе ранняя, а потому для раннихъ отсѣчекъ, очевидно, она должна быть по возможности быстрая ¹⁾.

На основаніи опытовъ можно увѣренно сказать, что для достиженія наибольшей экономіи топлива, при машинахъ простого (однократнаго) расширенія, непременно слѣдуетъ примѣнять парораспредѣлительный механизмъ *Корлисса*, если только число оборотовъ машины не свыше 60—80 въ 1 м., потому что для большаго числа оборотовъ зацѣпной механизмъ мало пригоденъ, требуя очень сильныхъ пружинъ. Въ машинахъ же *компоундъ*, при которыхъ расширеніе пара въ каждомъ цилиндрѣ менѣе значительно, а сжатіе пара во вредныхъ пространствахъ болѣе доступно, механизмъ *Корлисса* имѣетъ меньшее значеніе, а тѣмъ болѣе при машинахъ *тройного* расширенія, при которыхъ, какъ показали многочисленные опыты и наблюденія, можно достигать самыхъ экономическихъ результатовъ и при обыкновенныхъ золотникахъ и цилиндрахъ съ длинными каналами, обыкновенной конструкціи. Нѣтъ сомнѣнія, что съ постепеннымъ распространеніемъ на сушѣ машинъ тройного расширенія, вполне завладѣвшихъ мореходствомъ, *Корлиссъ* подвергнется постепенному забвенію.

¹⁾ Предположимъ, что отсѣчка пара совершается золотникомъ во время, соответствующее $\frac{1}{5}$ хода поршня. При отсѣчкѣ на 0,2 хода, къ концу отсѣчки паръ при этомъ (вслѣдствіе суженія) расширится почти до 2 разъ. При отсѣчкѣ-же на 0,5 хода, упругость пара въ моментъ отсѣчки будетъ всего въ $\frac{0,50}{0,30 + \frac{1}{5} \cdot 0,2} = 1,25$ разъ менѣе.

Новѣйшія усовершенствованія въ парораспределительномъ механизмѣ типа Корлисса.

Вредныя пространства, въ большинствѣ случаевъ, въ машинахъ *Корлисса* $1\frac{1}{2}$ до 2% , между тѣмъ при обыкновенныхъ золотникахъ они составляютъ $5-6\%$ и болѣе, до 10% въ скороходячихъ машинахъ. Въ видахъ уменьшенія вреднаго пространства до 1% , въ послѣднее время стали *выпускные* золотники располагать *внутри* парового цилиндра (фиг. 7, Таб. XVII, и фиг. 31, Таб. XX). Инициатива этого нововведенія принадлежитъ *Фарко*¹⁾ и на выставкѣ 1889 г. оно примѣнялось *Фрикарромъ* и нѣкоторыми другими строителями.

Настоящее расположеніе, допуская довольно значительное уменьшеніе вреднаго пространства, до 1% , по нашему мнѣнію, имѣетъ тотъ недостатокъ, что при случайной развѣркѣ тягъ, передающихъ движеніе этимъ золотникамъ, могутъ произойти серьезныя поврежденія въ паровомъ цилиндрѣ, вслѣдствіе удара поршня о золотникъ. Конечно, такая развѣрка можетъ произойти только при непростительной оплошности со стороны машиниста, при вывѣркѣ длины передаточныхъ золотниковыхъ тягъ.

Второе, можно сказать, болѣе капитальное нововведеніе заключается въ устраненіи сальниковъ для золотниковыхъ стержней, при акуратной пришлифовкѣ трущихся поверхностей въ головкахъ стержней (фиг. 32). Этимъ устраняется возможность сильнаго зажатія золотниковыхъ стержней, а слѣдовательно правильность дѣйствія зацѣпнаго устройства (быстрая, правильная отсѣчка) при этомъ находится совершенно внѣ вліянія рукъ машиниста.

Третье нововведеніе заключается въ увеличеніи предѣловъ расширенія 0 до 0,7, при сохраненіи *одного* эксцентрика. При одномъ эксцентрикѣ (напримѣръ въ системѣ *Corliss'a*, *Hick'a* и т. п.), какъ извѣстно, предѣлы отсѣчки всего 0 до 0,4. Ббльшихъ предѣловъ 0—0,7, въ прежнихъ системахъ *Корлисса*, *Vede et Farcot* и проч. достигали устройствомъ двухъ эксцентриковъ, а въ системѣ *Зулицера* (какъ извѣстно)—4-мя эксцентриками (или кулачками)²⁾. Это третье нововведеніе разрѣшено различными строителями различными путями. Одно изъ наиболѣе удачныхъ, практичныхъ рѣшеній принадлежитъ *Frikart'у* (Таблиц. XX).

Экономическое дѣйствіе современныхъ паровыхъ машинъ.

Экономическое дѣйствіе современныхъ паровыхъ машинъ обыкновенно измѣряютъ количествомъ (вѣсомъ) болѣе или менѣе сухого насыщеннаго пара (*Pi*), расходуемаго въ часъ на 1 индикаторную силу машины. Чѣмъ, до извѣст-

¹⁾ Еще въ болѣе раннемъ устройствѣ: „*Vede et Farcot*“.

²⁾ См. Томъ II, нашего курса паровыхъ машинъ.

ныхъ предѣловъ, расширеніе пара больше, тѣмъ и дѣйствіе машины экономичнѣе; равнымъ образомъ экономичность дѣйствія, въ извѣстной степени, возрастаетъ съ силою машины. Машины тройного расширенія суть самыя экономичныя въ настоящее время, затѣмъ идетъ система компоундъ, а далѣе—машины простого расширенія. Для каждой изъ этихъ системъ имѣются свои наивыгоднѣйшіе предѣлы упругости пара и степени расширенія. Такъ, для машинъ простого (однократнаго) расширенія наивыгоднѣйшая упругость пара = 4—5 атмосферъ, при расширеніи $\frac{4}{1} - \frac{5}{1}$, при дѣйствіи съ охлажденіемъ. Для машинъ компоундъ 6—8 атмосферъ, при расширеніи $\frac{6}{1} - \frac{8}{1}$, и для машинъ тройного расширенія упругость пара 10—11 атмосферъ, при расширеніи 10—11. Для выгоднаго дѣйствія машинъ *четверного* расширенія нужна упругость пара въ 15—16 атмосферъ. Опыты надъ ними, при меньшей упругости не дали никакой экономіи, по сравненіи съ машинами тройного расширенія. Но такъ какъ подобную высокую упругость пара, при настоящемъ состояніи техники паровыхъ котловъ, слѣдуетъ признать чрезмѣрною, то машины *четверного* (четырехкратнаго) расширенія слѣдуетъ считать дѣломъ будущаго. Въ слѣдующей таблицѣ (нами составленной) мы даемъ расходъ пара (P_i), гарантируемый различными экспонентами для своихъ паровыхъ машинъ.

Система паровыхъ машинъ.	Примѣрная сила машинъ въ пар. л.	Фирма.	P_i klg. Часовой расходъ пара на 1 инд. с.
1) Горизонтальныя машины съ клапаннымъ распредѣленіемъ пара типа Зульцера.	N.	<i>M. Sulzer (Winterthur)</i> въ Швейцаріи	
а) <i>Простого расширенія</i> безъ охлажденія	отъ 60 до 300.		10 до 13
" съ охлажденіемъ			8—10
б) <i>Двойнаго расширенія</i> (компоундъ) съ охлажд.			6,5 до 7,5
в) <i>Тройнаго расширенія</i> , съ охлажд.			5 до 5,5 ¹⁾
2) Горизонтальныя машины типа <i>Корлисса</i> , однократнаго расширенія, съ холодильникомъ.	500 до 1000	<i>I. Farcot, Saint-Ouen (Paris).</i>	7 до 5,5
<i>Примѣч.</i> Для меньшихъ машинъ данныхъ не имѣется.			

¹⁾ При 8-й испарительности котла, этимъ цифрамъ соотвѣтствуетъ расходъ кам. угля = 0,65 до 0,7 к. Въ большихъ мореходныхъ машинахъ, съ обыкнов. золотник., тройного (и четверного) дѣйствія, достигается расходъ угля 0,45 до 0,5 к. См. Т. II, § 25, нашего курса паровыхъ машинъ.

Система паровыхъ машинъ.	Примѣрная сила машинъ въ пар. л.	Фирма.	Pi klg. Часовой расходъ пара на 1 инд. с.		
3) Паровыя машины <i>Компюндъ</i> , съ обыкновенными золотниками.	до 50	<i>Maison Hermann-Lachapelle.</i>	8		
4) Горизонтальныя машины съ обыкновенными золотниками.	до 200	<i>Oly et Granddemanche (Paris).</i>	6,5		
	а) однократнаго расширения, съ охлад.		13,5		
	25		до 12		
	б) Компюндъ съ охлажденіемъ		9,20		
5) Горизонтальныя машины типа Корлисса, однократнаго расширения, съ охлажденіемъ.	до 50	<i>I. Wheelock (Massachusetts). Въ Америкѣ.</i>	8,20		
	75		7,20		
	100		6,90		
6) Паровыя турбины системы <i>Parson</i> , высокаго давленія, безъ охлажденія, но дѣйствующія съ расширеніемъ.	до 50	<i>Weyher et Riche-mond à Pantin (Seine).</i>	14		
7) Горизонтальныя машины, компюндъ типа <i>Корлисса</i> (<i>Frikart</i>), съ холодильникомъ	Среди. числ. 150.	<i>Société Alsacienne de Construction mécanique (Belfort).</i>	6,60		
8) Горизонтальныя машины съ обыкновенными золотниками системы <i>C. Voisjour</i> .		<i>Ateliers de Construction de la C-ie de l'Horre.</i>	а) Машины объ 1 цилиндрѣ съ охлажденіемъ		
			10 до 15	8,5	
			15 — 30	8,0	
			30 — 70	7,5	
			70 — 120	7,0	
			б) Системы компюндъ.	45 — 55	7,5
			55 — 100	7,2	
			100 — 130	7	
			130 — 180	6,8	
			250 — 330	6,5	

Судя по этимъ даннымъ, довольно разнорѣчивымъ, трудно усмотрѣть разницу въ дѣйствіи золотниковъ *Корлисса* и обыкновенныхъ (при уменьшенныхъ вредныхъ пространствахъ) не только въ машинахъ компюндъ, но даже и въ машинахъ однократнаго дѣйствія. Напримѣръ данныя золотниковыхъ машинъ завода *l'Horre* превосходятъ данныя клапаныхъ машинъ

Зульцера, въ томъ и другомъ случаѣ при однократномъ расширеніи и охлажденіи. Вполнѣ достойно сожалѣнія то обстоятельство, что на выставкѣ 1889 г. не были произведены точныя, безпристрастныя, сравнительныя испытанія лучшихъ изъ выставленныхъ машинъ; полагаться-же вполнѣ на точность данныхъ отдѣльныхъ экспонентовъ—невозможно.

Различные парораспределительные механизмы.

1) *Сферическій эксцентрикъ (Excentrique Sphérique) системы Tripier. Société des Mines Anzin* (Таблиц. XXI, фиг. 42—43).

Этотъ механизмъ основанъ на принципѣ *передвижного* эксцентрика съ переменнымъ угломъ опереженія (α) и переменною величиною хода (h), когда, съ уменьшеніемъ h , α увеличивается, а слѣдовательно достигается болѣе или менѣе постоянное линейное опереженіе, при различныхъ степеняхъ расширенія пара (фиг. 42). *Сферическій* (шаровой) эксцентрикъ B помѣщается на плоскомъ концѣ машиннаго вала o . На фиг. 43 эксцентрикъ представленъ въ болѣемъ масштабѣ. Эксцентрикъ можно поворачивать около оси c . Шворень c проходитъ насквозь вала o . Цапфа E , шарнирнаго сопряженія, соединена съ втулкой I' , вращающейся вмѣстѣ съ валомъ. Вращеніемъ рукоятки A , укрѣпленной на концѣ винта D , можно поворачивать эксцентрикъ около c , на ходу машины.

При среднемъ (*мертвомъ*) положеніи эксцентрика, уголъ опереженія $\alpha=90^\circ$ и эксцентриситетъ эксцентрика $r_0=0-1$ имѣетъ наименьшую величину (фиг. 43). Положеніе центра эксцентрика 2 соответствуетъ наибольшей величинѣ эксцентриситета золотника для *передняго* хода, а 3 —для обратнаго (задняго) хода. Въ первомъ случаѣ эксцентрикъ занимаетъ высшее, а во второмъ низшее положеніе. Въ случаѣ желанія, вмѣсто рукоятки A , можетъ быть насажено зубчатое колесо, съ приводомъ отъ центробѣжнаго

регулятора. Наименьшіе углы опереженія суть $\overset{\wedge}{2} o 1$ и $1 o \overset{\wedge}{3}$. Промежуточнымъ положеніямъ эксцентрика соответствуютъ промежуточные степени расширенія пара.

Линейное опереженіе впуска $=r_0-b$, гдѣ b , вѣшняя перекрышь золотника, есть величина постоянная, при всякомъ положеніи эксцентрика. Эксцентрикъ и обойма (хомуть)—*чугунные*. Хотя настоящій, сферическій эксцентрикъ нѣсколько массивнѣе обыкновенныхъ передвижныхъ эксцентриковъ, но зато устройство механизма для перемѣщенія эксцентрика проще и прочнѣе, нежели при другихъ системахъ передвижныхъ эксцентриковъ¹⁾.

Фирма *Anzin* примѣняетъ *сферическіе* эксцентрики, начинаясь 1884 г., для паровыхъ машинъ силою отъ 15 до 300 л. На выставкѣ 1889 г. нахо-

¹⁾ См. нашъ курсъ паровыхъ машинъ, Т II, § 12.

дился весьма хорошо сохранившійся сферическій эксцентрикъ, работавшій день и ночь съ 1885 г. при углеподъемной машинѣ въ 300 силъ. Этому механизму фирма *Angin* даетъ предпочтеніе, какъ самому простому механизму для *реверсивныхъ* машинъ, допускающему переменную отсѣчку, вполне симметричную для передняго и задняго хода.

2) Система передвижныхъ эксцентриковъ съ осевымъ регуляторомъ.

По своей простотѣ и компактности, при скороходячихъ паровыхъ машинахъ, совершающихъ отъ 200 до 600 оборотовъ и болѣе въ 1 минуту, имѣеть исключительное распространеніе настоящая система переменной отсѣчки пара, управляемой автоматически осевымъ регуляторомъ. Эта система регуляторовъ впрочемъ извѣстна съ 1862 г. ¹⁾.

Скороходячія машины отличаются равномернымъ ходомъ и относительно малою начальною стоимостью. Для успѣшнаго дѣйствія скороходячихъ машинъ наблюдаются слѣдующія правила:

1) Подвижныя части механизма должны быть тщательно уравновѣшены; 2) *Подвижныя* части должны быть возможно легки ²⁾, а *неподвижныя*, напротивъ того,— массивныя, тяжелыя; 3) Поршневые и т. п. одежды избѣгаются и герметичность въ трущихся частяхъ достигается тщательною пригонкою при большой величинѣ трущихся поверхностей; 4) Примѣняются большая упругость пара (10 атм.), большая скорость поршня (4 м.) при малой величинѣ хода поршня; 5) Значительное опереженіе золотника и сжатіе пара.

Устройство Lecouteux & Garnier (фиг. 1 а—b, Таб. XVI). Это весьма простое устройство эксцентрика съ переменными величинами h и α и съ постояннымъ опереженіемъ. O —ось вала, O_1 —центр эксцентрика B .

Эксцентрикъ снабженъ направляющей C и можетъ передвигаться параллельно O_1--O_2 , при помощи чечевицеобразнаго груза g , замѣняющаго роль шаровъ регулятора. S —пружина, удерживающая грузъ въ определенномъ положеніи.

При остановѣ машины эксцентриситетъ эксцентрика принимаетъ наибольшую величину $=OO_1$ и уголъ опереженія $\alpha=O_1OO_2=40^\circ$. При наибольшей-же скорости вращенія, эксцентриситетъ эксцентрика $=OO_2$ и уголъ опереженія $=90^\circ$. Періоду впуска пара, очевидно, соотвѣтствуетъ дуга $=180^\circ-2\alpha$;

$$\begin{array}{l} \text{при } \alpha=40^\circ \text{ она } =100^\circ \\ \text{„ } =90^\circ \text{ „ } =0^\circ \end{array}$$

Одному ходу поршня соотвѣтствуетъ дуга въ 180° , слѣдовательно предѣлы отсѣчки при настоящей системѣ $=\frac{0}{180}$ до $\frac{100}{180} = 0$ до $0,6$

¹⁾ См. соч. *H Fontaine*, Description des Machines à l'exposition de Vienne, 1874.

²⁾ Иногда слержни и шагуны дѣлаются пустотѣлыми, изъ литой стали.

хода. Но при раннихъ степеняхъ отсѣчки, какъ и при кулиссахъ, сжатіе пара значительно.

Въ устройствѣ *Carrels frères* (фиг. 2, Таб. XVI) прямолинейное движеніе эксцентрика *B* замѣнено дугообразнымъ, около цапфы *m*. *G*—грузъ, замѣняющій шары регулятора, а *S*—пружина. Характеръ парораспредѣленія совершенно подобенъ предъидущему.

Фирмы *Farcot*, *Weyher & Richemond* съ успѣхомъ примѣняютъ подобныя системы подвижныхъ эксцентриковъ съ осевыми регуляторами при малыхъ цилиндрахъ въ машинахъ тройного расширенія. Въ этомъ случаѣ предѣлы отсѣчки требуются въ болѣе узкихъ границахъ, а потому очень раннія степени отсѣчки, при которыхъ сжатіе пара (при подобныхъ системахъ) значительно, при этомъ будутъ избѣгнуты.

3) Регуляторъ съ компенсаторомъ системы *Denis* (фиг. 44 *a—b*, Таб. XXI).

Большинство локобилей и полупостоянныхъ машинъ извѣстной фирмы *S. Weyher & Richemond* ¹⁾, силою отъ 3 и до 100 л. были снабжены компенсаторомъ системы *Denis* ²⁾, обезпечивающимъ исполнѣ равномерный ходъ машины.

Приборъ *Дени*, примѣненный къ обыкновенному центробѣжному регулятору, абсолютно устраняетъ необходимость участія машиниста въ сохраненіи машинѣ постоянной скорости при какомъ бы ни было измѣненіи въ работѣ пара и сопротивленія.

При устойчивыхъ центробѣжныхъ регуляторахъ, какъ извѣстно, низшему и высшему положенію шаровъ соотвѣтствуютъ различныя скорости n_2 и n_1 , причемъ $n_1 > n_2$, слѣдовательно и скорость машины можетъ измѣняться въ этихъ предѣлахъ. Средняя скорость $n = \frac{n_1 + n_2}{2}$. Для полученія при всякихъ обстоятельствахъ одной и той же нормальной скорости n было предложено весьма много различныхъ средствъ, часто весьма сложныхъ, замысловатыхъ, и тѣмъ не менѣе нѣтъ такихъ регулирующихъ устройствъ, при которыхъ не приходилось-бы время отъ времени вывѣрять дѣйствія регулятора, удлиняя или укорачивая тягу, передающую движеніе регулируемому клапану или золотнику, для полученія нормальной скорости n при новомъ состояніи работы пара и сопротивленія ³⁾. Компенсаторъ

¹⁾ Въ *Pantin* (около Парижа), 50, *Route d'Aubervilliers*.

²⁾ Привилегированнымъ еще въ 1871 г.

³⁾ Положимъ, что при работѣ сопротивленія= N , машина совершаетъ n оборотовъ въ 1 минуту. Съ уменьшеніемъ сопротивленія до $\frac{N}{2}$, шары регулятора поднимутся и число об. машины возрастетъ до n_1 . Теперь разъединимъ тягу регулятора и, прикрывъ нѣсколько регулирующий клапанъ, доведемъ число оборотовъ машины до n (при сопротивленіи $\frac{N}{2}$) и, соединивъ снова тягу съ регуляторомъ, получимъ желаемое дѣйствіе.

Дени имѣетъ цѣлью устранить надобность въ подобной вывѣркѣ. Дѣйствуя независимо отъ регулятора и предоставляя ему полную свободу дѣйствія, компенсаторъ имѣетъ постоянное стремленіе возвратитъ машинѣ ея нормальную скорость или число оборотовъ (n).

b —центробѣжный регуляторъ системы *Портера*; a —двулучій рычагъ, съ подвѣшенной къ нему съ правой стороны тягой d' и съ противовѣсомъ, на лѣвомъ плечѣ. Внизу тяги имѣется винтовая наръзка d , могущая дѣйствовать на винтовое колесо e , насаженное на оси расширительнаго кулачка c системы *Farcot*, или другого сходнаго прибора, или вращающагося клапана. Стержень d въ i имѣетъ шейку, что допускаетъ для него возможность вращаться около своей оси, независимо отъ рычага a .

Помощію ремня I и конической шестеренки h , сообщается вращательное движеніе, въ противоположныя стороны, двумъ шестернямъ f и g , имѣющимъ на внутренней поверхности втулокъ зубчики p и q . Средняя часть тяги d' , проходящая черезъ эти втулки, снабжена вертикальными ребрами x .

При подъемѣ или опусканіи шаровъ регулятора, при измѣненіи нормальной скорости n , винтъ d , дѣйствуя на подобіе зубчатой рейки, поворачиваетъ колесо e и кулачекъ c въ надлежащее положеніе, но въ тоже время зубчики p или q , сцѣпляясь съ ребрами x , будутъ вращать тягу d' въ ту или другую сторону, удлиняя или сокращая длину ея, т. е. разстояніе $a'e$ до тѣхъ поръ, покуда машина не приметъ нормальную скорость (n), а регуляторъ— снова среднее положеніе, соотвѣтствующее этой скорости.

Приборъ *Дени* весьма пригоденъ для техническихъ производствъ, требующихъ весьма равномерное дѣйствіе, какъ напримѣръ ткацкаго, прядильнаго и т. п. производствъ. Въ мастерскихъ *Weyher & Richemond*, въ *Pantin*, можно всегда видѣть эти приборы въ дѣйствіи.

Примѣчаніе. При регуляторахъ *прямого* дѣйствія паро-регулирующій приборъ дѣйствуетъ отъ шаровъ регулятора непосредственно. Въ регуляторахъ *непрямого* дѣйствія—парорегулирующій приборъ приводится въ дѣйствіе отъ машины. Въ устройствѣ *Дени* мы имѣемъ совокупное дѣйствіе шаровъ регулятора и машины на парорегулирующій приводъ.

Локомобили и полулокомобили фирмы *Weyher & Richemond*, съ компенсаторами *Дени*, имѣютъ трубчатые котлы съ выдвижною системою трубокъ, извѣстной системы *Тома* и *Лорена*. Паровой цилиндръ снабженъ рубашкой. Для нагрѣванія питательной воды служитъ трубчатый нагрѣватель. Машины эти съ переменнымъ расширеніемъ, но безъ охлажденія пара. Въ слѣдующей табличкѣ показанъ расходъ пара на 1 силу (полезной работы) въ 1 ч. времени, подобныхъ машинъ:

Сила машины въ паров. л.	3 до 5	7 до 10	10 до 21	15 до 20	20 до 30	30 до 50	50 до 100.
Часовой расходъ кам. угля на 1 силу въ <i>kg.</i>	2,5	2,25	2,00	1,80	1,70	1,60	1

4) *Непрерывно вращающіеся золотники или краны.*

Фирма *V. Biètrix & C^o* (Saint-Etienne) выставила паровыя машины, снабженныя непрерывно вращающимся золотникомъ, съ перемѣнной отсѣч-кой отъ регулятора, каковыя она считаетъ особенно пригодными для скоро-ходящихъ машинъ.

Однако подобныя золотники имѣютъ слѣдующіе недостатки: 1) требуютъ зубчатаго привода; 2) проходы для пара узкіе и извилистые; 3) вредное пространство, причиняемое самымъ золотникомъ, значительно; 4) коническая форма золотника, при случайно излишнемъ нажатіи, обнаружитъ значительное треніе. Непрерывно-вращающіеся золотники извѣстны со времени Вѣнской выставки 1867 г. Они болѣе пригодны для *коловоротныхъ* машинъ.

Не будучи сторовникомъ подобныхъ золотниковъ и въ виду малаго ихъ распространенія, мы ограничимся въ отношеніи ихъ только указаніемъ на *Revue universelle des Mines* 1889, Т. VII, № 3, гдѣ имѣется чертежъ золотника *Biètrix*. Также см.: *Bulletin de la Société de l'Industrie Miniè-rale* 1891, Т. VI, pl. I до VI ¹⁾.

Машина *Компоундъ-тандемъ* системы *Biètrix*, высокаго давленія въ 12 атмосферъ, при 3 м. скорости поршня, безъ холодильника, расходуетъ 12 до 9 к. пара на 1 силу, въ 1 часъ.

Парораспределительные приборы типа Корлисса.

5) *Машины системы Joseph Farcot* (Saint-Ouen, Seine). (Таб. XVII, фиг. 6—7).

Фирма *Фарко* устраиваетъ даже весьма большія машины въ 500 и 1000 с. обыкновенно объ одномъ цилиндрѣ, достигая весьма малаго расхода пара въ 7 до 5,5 к. на 1 силу, въ 1 часъ, по слѣдующимъ причинамъ:

1) Малости вредныхъ пространствъ (въ 1%), помѣщая впускныя *d* и выпускныя золотники *e* въ крышкахъ цилиндра (фиг. 7), 2) Особого раціональнаго устройства паровой рубашки, широкимъ подтрубкомъ *b*, соединенной съ паропроводною трубою *a*. При каждой отсѣчкѣ пара золотниками *d*, вслѣдствіе инерціи, чрезъ *b* паръ устремляется въ оболочку, производя волненіе въ ней, содѣйствующее (по словамъ *Фарко*) лучшему обновленію поверхностей нагрѣва. Паръ въ крышкахъ,—въ свою очередь играющихъ роль оболочекъ, тоже подвергается дѣйствию живой силы входящаго пара. *Фарко* претендуетъ этимъ устройствомъ рубашки достигнуть лучшихъ результатовъ, нежели рубашками прежде извѣстныхъ устройствъ. Сравнительныхъ испытаній въ этомъ отношеніи еще не сдѣлано. 3) Раціональнаго

¹⁾ Въ вышеупомянутомъ сочиненіи *Fontaine* имѣется описаніе машины *Dingler's a*, тоже съ вращающимися коническими золотниками, бывшей на *Вѣнской* выставкѣ 1873 г.

парораспредѣленія, дающаго предѣлы отсѣчки отъ 0 до 0,80 хода. Совершенная раздѣльность паровпускныхъ и выпускныхъ окошекъ уменьшаетъ конденсацію пара въ цилиндрѣ. Какъ впускные, такъ и выпускные золотники, къ сѣдалищамъ нажимаются давленіемъ пара, чѣмъ обезпечивается полная герметичность.

Новый парораспредѣлительный приборъ Фарко (фиг 6 а—b—с—d).

Четыре золотника, типа *Корлисса*, приводятся въ дѣйствіе отъ одного эксцентрика, насаженнаго на валу машины. Новизною отличается только приводъ къ *паровпускнымъ* клапанамъ.

На концѣ оси *o* паровпускнаго золотника укрѣпленъ рычагъ *c*, тяга котораго *d* дѣйствіемъ буфера (непоказаннаго на чертежѣ) имѣетъ постоянное стремленіе опуститься внизъ, закрывая золотникъ. Открываніе золотника (слѣдовательно подъемъ тяги *d*) совершается, при помощи собачки *b*, особливо пружиною *s*, постоянно надавливаемой къ рычагу *c*. Собачка эта соединена съ рычагомъ *a*, приводимымъ въ дѣйствіе тягою *e* отъ диска (непоказаннаго на чертежѣ) типа *Корлисса*, приводимаго въ дѣйствіе эксцентрикомъ. При движеніи тяги *e* по направленію стрѣлки, произойдетъ зацѣпленіе въ стальныхъ зубцахъ *c'* и *m*, и золотникъ будетъ открываться. *c'* укрѣпленъ къ *b*, а *m* къ *c*.

Для отсѣчки пара, слѣдуетъ только въ желаемый моментъ отодвинуть собачку *b* влѣво. Это отодвиганіе совершается помощію кулачковъ *M* и *N*, положеніе которыхъ регулируется центробѣжнымъ регуляторомъ, при помощи системы тягъ и рычаговъ *f*, *e* и *g*. Кулакъ *N* служитъ для предѣловъ отсѣчки 0 до 0,35 хода, т. е. онъ дѣйствуетъ въ періодъ открыванія золотника. Въ это время кулакъ *M* не можетъ дѣйствовать, ибо штифтикъ *n* (съ пружиной) бываетъ задвинутъ во втулкѣ *b*₁, боковою плоскостію кулака *N*. Минувъ кулакъ *N*, штифтикъ *n* выдвигается и, при обратномъ движеніи тяги *d* (въ періодъ закрыванія золотника), зацѣпляетъ о кулакъ *M* (если только раньше не произошла отсѣчка кулакомъ *N*). Кулакъ *M* служитъ для отсѣчекъ въ предѣлахъ 0,35 до 0,80, въ періодъ закрыванія золотника.

Механизмъ этотъ остроумный и компактный, но довольно сложный и деликатный и даже на выставкѣ не разъ требовалъ ремонта. Не смотря на это, фирма *Фарко* предпочитаетъ этотъ приборъ прежде извѣстному устройству *Bède & Farcot* (См. II томъ нашего курса паровыхъ машинъ).

При небольшихъ машинахъ и до сихъ поръ съ успѣхомъ примѣняется извѣстная *двузолотниковая* система *Фарко*.

Примѣчаніе. Детальный чертежъ машины *Farcot* съ описаннымъ парораспредѣлительнымъ новымъ приборомъ имѣется въ *Armengaud Publication Industrielle. Vol. 32, pl. 50*¹⁾.

¹⁾ И въ журналѣ *Engineering* 1890 г., № 1253.

Подобная машина въ 1000 с. съ однимъ цилиндромъ, находилась на выставкѣ 1889 г. Болѣе старое устройство *Фарко* описано въ XXV томѣ того же журнала.

6) *Парораспредѣлительный механизмъ М. М. Lecouteux & Garnier.*
(фиг. 8, Таб. XVII).

Этотъ механизмъ тоже типа *Корлисса*, съ 1 эксцентрикомъ, и допускающей отсѣчку въ обширныхъ предѣлахъ 0 до 0,8 хода. На фиг. 8-й представленъ приводъ къ правому паровпускному золотнику.

При движеніи ползуна *B* съ рычагомъ *a* въ сторону стрѣлки *f*, золотниковый стержень *b* отодвигается вправо, золотникъ открывается и буфферъ (пружина) сжимается. Золотникъ и буфферъ, обыкновеннаго устройства, на чертежѣ не показаны. *e*—тяга, управляемая муфтою центробѣжнаго регулятора, *m*—палецъ (задержка), производящій отсѣчку пара.

При движеніи ползуна *B* въ сторону *f*, т. е. въ періодъ открыванія золотника, отсѣчка (въ предѣлахъ 0 до 0,4 хода) производится задѣваніемъ кулачка *n* о палецъ *m*. При обратномъ движеніи въ сторону *f*, т. е. въ періодъ закрыванія золотника, палецъ *n* свободно отклоняется, и отсѣчка (въ предѣлахъ 0,4 до 0,8 хода) производится задѣваніемъ лѣваго конца рычага *a* о лѣвый конецъ *d* рычага *c*.

При уменьшеніи работы сопротивленія, скорость машины увеличивается, шары регулятора поднимаются, а также и тяга *e*, причемъ палецъ *m* опустится и отсѣчка будетъ болѣе ранняя. Напротивъ того, при увеличеніи работы сопротивленія, *e* будетъ опускаться, *m* поднимется (и будетъ бездѣйствовать), но, напротивъ того, *d* опустится и отсѣчка будетъ болѣе поздняя.

7) *Парораспредѣлительный приборъ фирмы Stopani-Dickhoff* (фиг. 9 *a—b*).

Распредѣленіе пара совершается вмѣсто 4 только двумя золотниками, расположенными внизу, по концамъ парового цилиндра. Но такое упрощеніе механизма куплено дорогою цѣною, во вредъ полезному тепловому дѣйствию машины. Устройство отдѣльныхъ паровпускныхъ и паровыпускныхъ золотниковъ въ машинахъ *Корлисса*, какъ извѣстно, имѣетъ цѣлю уменьшить конденсацію пара въ цилиндрѣ.

На оси *o* золотника укрѣпленъ угловой рычагъ *a*, которому посредствомъ зацѣпнаго устройства *mn* сообщается качательное движеніе отъ эксцентрика, при помощи тяги *c* и углового рычага *bb*, насаженнаго на оси *o* холостымъ.

При движеніи тяги *c* въ сторону *f*, будетъ дѣйствовать зацѣпное устройство *m—n*, подъ вліяніемъ нажатія пружины *s*, и золотникъ будетъ открывать паровпускное окошко до тѣхъ поръ, покуда конецъ *r* (собачки *mr*) не задѣнетъ за неподвижный палецъ *q*, укрѣпленный къ угловому рычагу *f*, свя-

занному съ регуляторомъ. Палець p , нажимаемый пружинкой s (подвижной), при этомъ можетъ свободно отклоняться къверху. Если же раздѣпленія въ періодъ открытія парового окошка (при движеніи c въ сторону f) не произойдетъ, то оно можетъ произойти въ періодъ закрыванія золотника (при движеніи c въ сторону f_1), при задѣваніи r о палець p , который книзу свободно отклоняться не можетъ. g —буфферъ съ пружиной s_1 . Предѣлы отсѣчки пальцемъ q отъ 0 до 0,4 хода, и пальцемъ p —отъ 0,4 до 0,8 хода.

Фиг. 9а относится къ лѣвому, а фиг. 9б къ правому золотнику, дѣйствующему отъ тяги e .

8) *Новый механизмъ Corliss'a 1889 г.* (Таблица XXI, фиг. 40—41).

Отъ эксцентрика приводится въ качательное движеніе довольно массивная чугунная рама B , имѣющая въ o ось вращенія (фиг. 40), отъ которой короткими тягами d сообщается движеніе четыремъ золотникамъ 1—2—3 и 4.

На оси золотника o (фиг. 41) укрѣпленъ рычагъ a съ стальнымъ вкладышемъ m и тягою g для буффера. Отъ тяги d сообщается движеніе угловому рычагу bb , холостому, имѣющему на концѣ зацѣпку стальную n , составляющую одно цѣлое съ рычагомъ r , нажимаемымъ пружиной s по направленію къ O_2 . Головка рычага r входитъ въ прямую щель рычага II , поддерживаемого рычагомъ l , имѣющимъ въ O_1 ось вращенія. Тяга p соединяется съ регуляторомъ. При открываніи золотника, при движеніи тяги d внизъ, по направленію стрѣлки, головка рычага r , поднимаясь, поворачивается влѣво, и когда она задѣнетъ о лѣвый конецъ щели II , то произойдетъ раздѣпленіе въ m , и подъ вліяніемъ буффера произойдетъ отсѣчка пара.

Фирма *Крезо* (во Франціи) и нѣкоторыя другія приобрѣли этотъ патентъ. Но настоящій механизмъ довольно деликатнаго устройства и на выставкѣ (въ машинѣ *Крезо* въ 600 с.) подвергался неполадкамъ. Предѣлы отсѣчки 0 до 0,4 хода, какъ это обыкновенно имѣетъ мѣсто въ машинахъ *Корлисса*.

9) *Парораспределительный механизмъ фирмы М. М. Carrels Frères* (фиг. 14а—б Табл. XVIII) (*Gand*, въ Бельгіи).

Выставленная этою фирмою машина типа *Зульцера*, компоундъ, съ кривошипами подъ прямымъ угломъ, имѣла силу 110 л. Діаметръ малаго цилиндра 0,525^м, большого 0,825^м, при ходѣ поршней 1,20^м. Распределеніе пара въ каждомъ цилиндрѣ совершается Зульцеровскими клапанами. Паровпускные клапаны расположены вверху, а выпускные внизу паровыхъ цилиндровъ. Приводъ къ клапанамъ устроенъ нѣсколько иначе, нежели у *Зульцера*. Каждая пара клапановъ (впускной и выпускной) приводится въ дѣйствіе отдѣльнымъ эксцентрикомъ a , поддерживаемымъ сергой c и снабженнымъ стальнымъ зубцомъ m , который сдѣпляется со стальной планкой n , укрѣпленной къ тягѣ e ,

сообщающей движеніе паровпускному клапану. Тяга d дѣйствуетъ на паровпускной клапанъ. При вращеніи эксцентрика въ сторону, показанную стрѣлкой, m будетъ описывать эллипсъ (фиг. 14 *b*), и открытіе паровпускного клапана будетъ тѣмъ дольше, чѣмъ n ближе придвинуто къ m . Приближеніе и удаленіе n совершается въ маломъ цилиндрѣ отъ регулятора, при посредствѣ тяги f . Высшему положенію шаровъ регулятора соотвѣтствуетъ лѣвое крайнее положеніе n , а нижнему—правое крайнее. Въ первомъ случаѣ отсѣчка будетъ на 0 хода, а во второмъ на 0,7 хода. У большого цилиндра отсѣчка постоянная на 0,5 хода, или ее можно измѣнять отъ руки, дѣйствуя за стержень f винтовымъ приводомъ.

Устройство сальниковъ. Въ этой машинѣ сальники паровыхъ цилиндровъ устроены весьма оригинально, съ металлическою одеждою изъ коническихъ колець антифрикціоннаго сплава, постоянно нажимаемыхъ спиральною пружиною s . Слѣдовательно подобные сальники не требуютъ нажимныхъ винтовъ, вслѣдствіе чего они представляются болѣе компактнаго и, пожалуй, болѣе изящнаго устройства (фиг. 15).

Примѣчаніе. Детальный чертежъ этой машины, впрочемъ въ общемъ неотличающейся отъ машинъ Зульцера, имѣется въ журналѣ: *Engineering* 1889 г., № 1230.

10) Парораспределительный приборъ *M. Berger-André (Thann, Alsace)*.
(фиг. 16 *a—b*).

Этою фирмою была выставлена горизонтальная машина компоундъ. Диаметръ малаго цилиндра 0,358^m. и большого 0,564^m., при ходѣ поршней 0,817^m. и числѣ оборотовъ въ 1 м. = 70.

Паръ снизу поступаетъ въ оболочку малаго цилиндра и оттуда къ паровпускнымъ золотникамъ типа *Корлисса*, расположеннымъ въ верхней части цилиндра. У большого цилиндра 2 эксцентрика,—одинъ для паровпускныхъ и другой для паровыпускныхъ золотниковъ. Отсѣчкау большого цилиндра постоянная, въ маломъ же цилиндрѣ она переменная, отъ регулятора.

Чертежъ общаго расположенія машины, не представляющій впрочемъ ничего новаго, имѣется въ журналѣ *Engineering* 1889 г., № 1259. Мы обратимъ наше вниманіе только на устройство переменной отсѣчки пара въ маломъ цилиндрѣ, представляющее новинку въ этой машинѣ.

На втулкѣ крышки, чрезъ которую проходитъ ось o паровпускного золотника, посаженъ эксцентрикъ d . Эксцентрикъ этотъ холостой и связанъ съ регуляторомъ при помощи тяги f . Обойма b эксцентрика, при помощи тяги l , надѣтой на цапфу i , приводится въ качательное движеніе (чрезъ посредство диска, какъ обыкновенно въ машинахъ *Корлисса*) отъ эксцентрика, посаженнаго на валу машины. a —рычагъ, укрѣпленный къ оси золотника, тяга котораго g —соединяется съ буфферомъ. Къ правому концу рычага приделанъ стальной зубецъ n , который въ періодъ открытія золотника сдвигается

со стальнымъ зубцомъ m , укрѣпленнымъ къ концу серьги c , имѣющей ось вращенія на хомутѣ b эксцентрика. Пружина s обеспечиваетъ зацѣпленіе въ этихъ зубцахъ. При опусканіи тяги l , зацѣпленіе будетъ дѣйствовать, и золотникъ открываетъ паровнукное окошко. При этомъ m описываетъ дугу большого радіуса, пежели n , слѣдов. зубецъ m будетъ скользить по n вправо, покуда наконецъ не произойдетъ разцѣпленіе и, подъ вліяніемъ буфера, отсѣчка пара.

При подъемѣ шаровъ регулятора, тяга f перемѣщается влѣво, m — вправо, величина зацѣпленія $m-n$ уменьшается и отсѣчка становится болѣе раннею. Напротивъ того, при опусканіи шаровъ, f отодвигается вправо и m влѣво, величина зацѣпленія mn увеличится и отсѣчка настанетъ болѣе поздняя. На фиг. 16 эксцентрикъ представленъ въ лѣвомъ крайнемъ положеніи, слѣдовательно f — находится въ правомъ крайнемъ положеніи. При движеніи регулятора отъ ремня, въ случаѣ разрыва послѣдняго, регуляторъ остановится и шары примутъ нижнее положеніе, а слѣдов. тяга f займетъ самое крайнее правое положеніе, причемъ кулачекъ k , задѣвая о серьгу c , дѣлаетъ зацѣпленіе $m-n$ невозможнымъ и машина постепенно остановится. Безъ этого приспособленія въ подобномъ случаѣ могло-бы произойти чрезмѣрное, опасное увеличеніе скорости машины.

Настоящій механизмъ весьма простъ и компактенъ, но предѣлы отсѣчки ограничены, какъ и въ обыкновенныхъ машинахъ Корлисса, т. е. отъ 0 до 0,4 хода. Ослабляя нѣсколько буферы, можно отчасти замедлить закрываніе золотника, увеличивая отсѣчку до 0,5 хода.

11) *Машина тройного расширенія фирмы T. Powell (M. M. Matter & Co successeur), въ Rouen, съ парораспредѣлительнымъ приборомъ системы Correy (фиг. 13).* Машина эта горизонтальная о четырехъ цилиндрахъ, по два расположенныхъ въ одну линію, съ двумя кривошипами подъ прямымъ угломъ, дѣйствующими на общій валъ махового колеса, играющаго и роль канатнаго шкива.

Цилиндры имѣютъ слѣдующіе діаметры:

(1)	0,28 ^m	} при ходѣ поршней въ 0,90 ^m .
(2)	0,40	
(3)	0,47	
(4)	0,51	

Отношеніе объемовъ цилиндровъ = 1 : 2 : 2,8 : 3,8.

Упругость пара 12 атмосферъ. (1) и (2) цилиндры расположены на сторонѣ махового колеса, (3) позади (1) и (4) позади (2). Всѣ цилиндры снабжены паровыми рубашками.

Сила (1)+(3) цилиндра = 110 л. и (2)+(4) = 150 л. Полная сила машины 260 л., при отсѣчкѣ въ маломъ ц. на 0,45 хода и тройномъ расши-

реніи и при числѣ оборотовъ въ 1 м. = 70. Воздушныхъ насосовъ два, приводимыхъ въ дѣйствіе отъ ползуновъ машины, при помощи угловыхъ рычаговъ ¹⁾).

Распредѣленіе пара въ каждомъ цилиндрѣ совершается 4-мя золотниками типа *Корлисса*, расположенными подъ цилиндромъ, на подобіе системы *Уиллокс* (см. далѣе). Всего 16 золотниковъ (!).

Машина эта можетъ дѣйствовать различнымъ образомъ:

- 1) Простой *компоундъ* и *тандемъ* съ цилиндрами (1)+(3) или (2)+(4).
- 2) Двойной *компоундъ*: (1)+(3) и (2)+(4).
- 3) Тройного расширенія: (1) высокаго давленія, (2) средняго и (3)+(4) низкаго давленія.
- 4) *Четверного расширенія*: Цилиндръ (1) высокаго давленія, (2) и (3) средняго давленія и (4) низкаго давленія.

О расходѣ топлива этой машины однако не имѣется данныхъ.

Парораспредѣлительный приборъ Correy (фиг. 13).

На фиг. 13 представленъ механизмъ съ переменною отсѣчкой пара отъ регулятора, одинаковаго устройства для каждаго изъ паровпускныхъ золотниковъ цилиндра (1). Въ остальныхъ цилиндрахъ отсѣчка постоянная. *a* — дискъ, укрѣпленный на оси золотника. Къ этому диску укрѣпленъ рычагъ съ тягою *g* для буфера. *b* — обойма, получающая качательное движеніе отъ эксцентрика, чрезъ посредство тяги *l*. На внутренней сторонѣ обоймы укрѣпленъ стальной зубецъ *m*, который сдѣлывается со стальнымъ зубцомъ *n*, укрѣпленнымъ къ ползуну *c*, помещенному внутри диска *a*. Зацѣпленіе *m*—*n* обезпечивается спиральною пружинкою *s*.

Разцѣпленіе въ *mn* производится чрезъ посредство рычага *e*, ось вращения котораго укрѣплена къ диску *a*. Рычагъ этотъ соединенъ съ тягой *i*, оканчивающейся стальнымъ остриемъ *q*. Каждый разъ, при опусканіи тяги *i*, конецъ *q*, задѣвая о клинъ *k*, производитъ разцѣпленіе въ зубцахъ *m*—*n*. Оба клина *k* (для двухъ паровпускныхъ золотниковъ) находятся на общемъ стержнѣ *f*, соединенномъ съ регуляторомъ. При высшемъ положеніи шаровъ регулятора противъ *q* будетъ находиться широкій конецъ клина, и отсѣчка будетъ равная, почти на нуль хода. При низшемъ положеніи шаровъ, напротивъ того, клинъ *k*, отодвинувшись въ лѣвое крайнее положеніе, будетъ дѣйствовать на *q* болѣе узкою частью, и отсѣчка будетъ болѣе поздняя, или таковая совсѣмъ не будетъ имѣть мѣста.

Весь зацѣпной механизмъ, заключающійся внутри обоймы *b*, замкнуть крышкой, укрѣпляемой къ диску *a* тремя винтами, отмѣченными на чертежѣ черными точками.

¹⁾ Детальше чертежи см. *The Engineer* 1890, № 1776.

12) Паровая машина фирмы *Fives-Lille*. (Таблица XXI, фиг. 36—39).

Эта машина также должна быть отнесена къ типу машинъ *Корлисса*, съ тѣмъ существеннымъ различіемъ, что вращающіеся золотники замѣнены въ ней своеобразной конструкціи *скользящими* плоскими рѣшетчатыми золотниками, которые, по заявленію настоящей фирмы, обезпечиваютъ *герметичность* болѣе совершеннымъ образомъ и на болѣе продолжительное время. Отсѣчка совершается быстро и вредныя пространства не больше, какъ и въ лучшихъ машинахъ *Корлисса*. Паровпускные золотники *C* расположены *сбоку* (фиг. 37 и 39), а выпускные *D* внизу парового цилиндра (фиг. 38), давая свободный стокъ конденсаціонной водѣ.

Движеніе золотниковъ совершается двумя эксцентриками, — одинъ для впускныхъ и другой для выпускныхъ золотниковъ, — на подобіе механизма *Корлисса* 1867 г. ¹⁾ Регуляторъ приводится въ движеніе шестернями, вмѣсто ремня, что вполне обезпечиваетъ постоянность отношенія скорости машины и регулятора.

Машина горизонтальная, съ холодильникомъ. Діам. цилиндра 0,55^м. и ходъ поршня 1,1 м. При отсѣчкѣ на 0,1 хода, 5 атмосферъ парѣ и 50 об. въ 1 м., она развиваетъ силу въ 115 л. Поршневою стержень проходитъ только чрезъ одинъ сальникъ, въ передней крышкѣ цилиндра. Для правильнаго дѣйствія поршня, ширина его весьма значительна, $\approx \frac{7}{8}$ діам. цилиндра. Поршень *B* съ 4-мя пружинами, расположенными по 2 по концамъ. Средняя часть поршня гладкая, безъ пружинъ.

Парораспредѣлительный приборъ даетъ отсѣчку въ предѣлахъ 0 до 0,6 хода.

Отъ тяги *a* эксцентрика (фиг. 36) и углового рычага и тягъ *b* (длину коихъ можно регулировать) приводятся въ дѣйствіе два ползуна *e* и *e*₁, отъ которыхъ посредствомъ зацѣпныхъ устройствъ *m* и *m*₁, сообщается движеніе золотниковымъ тягамъ *C* и *C*¹, соединеннымъ съ буферами, на чертежѣ непоказанными.

При движеніи тяги *a* въ сторону *f*₂, въ *m'n'*, подъ вліяніемъ дѣйствія пружины *s*₁, произойдетъ зацѣпленіе, и правый золотникъ будетъ открывать паровпускное окошко до тѣхъ поръ, покуда рычагъ *M'* не задѣнетъ о задержку *N*₁, послѣ чего произойдетъ разцѣпленіе въ *m'n'*, и дѣйствіемъ буфера правый золотникъ произведетъ отсѣчку пара. Отсѣчка лѣвымъ золотникомъ происходитъ при обратномъ движеніи тяги *a*, вправо, при задѣваніи рычага *M* о задержку *N*. Надлежащее положеніе обѣихъ задержекъ обезпечивается регуляторомъ, чрезъ посредство тяги *d* и системы рычаговъ *c, c*.

При ускореніи хода машины, т. е. при поднятіи шаровъ, тяга *d* дви-

¹⁾ См. *Uhland*, die *Corliss Dampfmaschinen*.

гается по направленію f_1 , приче́мъ объ́ задержки N и N^1 опускаются и отсѣчка наступаетъ болѣе ранняя. При опусканіи шаровъ регулятора, наоборотъ, тяга d двигается вправо, по направленію f , объ́ задержки приподнимаются и отсѣчка наступаетъ болѣе поздняя. Посредствомъ особыхъ винтиковъ регулируется надлежащее положеніе объ́ихъ задержекъ.

Чтобы устранить щелканье, во время зацѣпленія рычагами M и M^1 , устроены кожанныя прокладки въ q и q_1 .

Примѣчаніе. Паропроводъ этой машины діам. 100^{м.м.} и длиною 130^{м.} имѣетъ отъ котла уклонъ въ 5^{мм.} на 1^{м.} (т. е. $\frac{1}{200}$) и защищенъ худыми проводниками тепла. Въ концѣ паропровода имѣется цилиндрической резервуаръ ¹⁾ діам. 0,5 м., и длиною 3^{м.}, служащій *регуляторомъ* для равномернаго движенія въ паропроводѣ пара, расходуемаго машиной періодически (толчками), такъ какъ машина дѣйствуетъ съ быстрой отсѣчкой. Внизу резервуара устроенъ конденсаціонный горшокъ, а вверху къ нему примыкаетъ труба, отводящая паръ въ паровой цилиндръ. Конденсаціонная въ трубахъ вода снова нагнетается въ паровой котель. Она отводится къ питательному насосу трубою въ 130^{м.} длины, и діам. 40^{мм.} Детальный чертежъ настоящей машины см. *the Engineer* 1890, № 1785.

13) *Парораспределение американской системы J. Wheelock.* (*Worcester & Massachusetts*). (Фиг. 11 и 12, Таб. XVIII, и фиг. 17—25, Таб. XIX). Эта система въ настоящее время весьма распространенная въ Америкѣ. Во Франціи она эксплуатируется съ 1878 г. фирмою: *Société Anonyme de Constructions Mécaniques d'Anzin* (Nord. France) A. de Quillacq и также *V. Brasseur, Lille (Nord)* (фиг. 11—12).

Послѣдняя эксплуатируетъ только прежнее устройство съ вращающимися золотниками, а *первая*—и повѣйшее устройство съ *рышетчатыми* золотниками (фиг. 18).

Паровпускные и выпускные клапаны расположены попарно, по концамъ цилиндра, въ нижней его части, чрезъ что достигнута малость вреднаго пространства и, главнѣйше, простота парораспределительнаго прибора, потому что оба золотника имѣютъ общій, а не отдѣльный приводъ. Противъ малости вреднаго пространства однако можно возразить. Если въ настоящемъ случаѣ два паровыхъ окошка машинъ Корлисса замѣнены только однимъ, то, съ другой стороны, при подобномъ расположеніи вредное пространство увеличено объемомъ пустоты паровыпускнаго золотника (фиг. 23).

Золотники имѣютъ слегка коническую форму (фиг. 24), и устроены безъ сальниковъ, какъ это дѣлается и многими другими строителями новѣйшихъ машинъ типа Корлисса. Герметичность достигается пришлифовкою стальной головки *m* золотниковаго стержня къ стальной втулкѣ *n*. Давленіе

¹⁾ Представляющій новинку.

пара, дѣйствующее по направленію стрѣлки f , обеспечиваетъ плотное прилегание этихъ частей.

Подобное-же устройство безъ сальника имѣетъ и паровыпускной клапанъ (Таблица XVII, фиг. 10). Въ новѣйшемъ устройствѣ *Уилока* конические золотники замѣнены *плоскими рѣшетчатыми* золотниками (фиг. 18, 19 и 20, Таб. XIX), двигающимися по рѣшетчатой поверхности пробокъ (конусовъ) x , которыя въ соотвѣтствующихъ коническихъ гнѣздахъ цилиндра укрѣпляются нѣсколькими ударами деревянной балды и, слѣдовательно, удерживаются на мѣстѣ единственно треніемъ. Такое расположеніе облегчаетъ осмотръ и ремонтъ золотниковъ. На фиг. 25 представлено детальное устройство рѣшетчатого золотника, при небольшомъ ходѣ дающее большое сѣченіе для прохода пара. Въ открытомъ состояніи (фиг. 25 *b*), золотникъ вполнѣ уравновѣшанъ, такъ-что для отсѣчки имъ пара требуется ничтожное усиліе. По мѣрѣ истирания золотниковъ, ихъ легко замѣнить новыми; паровой цилиндръ при этомъ нисколько не страдаетъ.

Нетрудно видѣть, однако, что при рѣшетчатыхъ золотникахъ вредное пространство нѣсколько увеличивается.

Приводъ къ золотникамъ (фиг. 21 — 22). Устройство привода совершенно одинаково при обѣихъ системахъ золотниковъ.

Отъ эксцентрика, посредствомъ тягъ J и i и угловыхъ рычаговъ a , приводятся въ дѣйствіе оба паровыпускные золотники O .

Паровыпускные золотники приводятся въ дѣйствіе отъ тѣхъ-же рычаговъ a , при посредствѣ скобокъ b , снабженныхъ зацѣпнымъ устройствомъ. b съ a соединены шарниромъ. Стальной зубецъ m (на скобкѣ b , фиг. 21) сдѣлывается со стальной головкой n углового рычага c , укрѣпленнаго къ оси O_1 паровыпускного золотника. Направляющій стерженецъ q для головки n имѣетъ ось вращенія x_0 , расположенную концентрически относительно шарнира, соединяющаго a съ b . Головка n , снабженная двумя цапфами, находится на рычагѣ c . Далѣе на осяхъ паровыпускныхъ клапановъ насажены два холостыхъ сектора d и l , имѣющихъ верхнюю сторону вогнутую, въ видѣ дуги, съ двумя зубцами r и t .

Положеніе этихъ секторовъ регулируется центробѣжнымъ регуляторомъ, чрезъ посредство тяги f и зубчатаго зацѣпленія e и d . Нижніе концы угловыхъ рычаговъ соединены съ буферами g , состоящими изъ плоскихъ стальныхъ пружинъ S и производящими быструю отсѣчку пара.

Отсѣчка пара, или расцѣпленіе зацѣпленія $m-n$ производится задѣваніемъ нижней изогнутой части скобки b о зубецъ r .

На фиг. 21 механизмъ праваго паровыпускного клапана находится въ моментъ разцѣпленія, причемъ скобка b , упираясь о кулакъ r , приподнимется. При этомъ, влѣдствіе эксцентричности оси x_0 , произойдетъ разцѣпленіе въ зубцахъ. U —кожанная пластинка, устраняющія щелканье во время зацѣпленія. Механизмъ лѣваго золотника (фиг. 21) при этомъ долженъ находиться въ періодѣ зацѣпленія, т. е. открытія лѣваго золотника.

При ускореніи хода машины, т. е. при поднятіи шаровъ регулятора, тяга f двигается влѣво, зубцы r приближаются къ скобкамъ b и отсѣчка настаетъ болѣе ранняя. При опусканіи шаровъ, f двигается вправо и кулаки r удаляются отъ скобокъ b . Въ случаѣ разрыва ремня, передающаго движеніе регулятору, шары упадутъ въ нижнее положеніе, причеиъ зубцы t поднимутъ вилки b , зацѣпленіе въ $m-n$ будетъ невозможно и притокъ пара въ машину прекратится.

Предѣлы отсѣчки, какъ и въ машинахъ *Корлисса* съ однимъ эксцентрикомъ = 0 до 0,4.

Къ достоинствамъ настоящаго прибора относятъ и то обстоятельство, что въ случаѣ поврежденія отсѣчки, можно работать безъ расширенія, одними выпускными золотниками $O-O$. Нажатія въ частяхъ прибора совсѣмъ не имѣется и, въ случаѣ желанія, распредѣленіе пара легко можно совершать за рукоятку k , отъ руки, въ желаемую сторону. Можно работать даже однимъ выпускнымъ золотникомъ, причеиъ машина будетъ однодѣйствующая.

При вредныхъ пространствахъ въ 1,5%, машина *Уилокз* въ 150 с. съ 1 цилиндромъ и охлажденіемъ, при упругости пара въ 6 атмосферъ, расходуетъ 0,86 klg. угля на 1 индик. силу.

Самая большая машина *Уилокз*, компоундъ, силою въ 5000 л., имѣетъ цилиндры діаметромъ 1,5 и 2,8 м., при ходѣ поршней 3,60 м.

Примѣчаніе. На Парижской выставкѣ 1889 г. находилось четыре машины *Уилокз* фирмы *Quillacq* (въ *Anzin*), общею силою 700 л. и именно:

1) Превосходная 300 сильная машина компоундъ съ охлажденіемъ, совершающая 70 об. въ 1 м. Машина была установлена въ машинномъ дворцѣ.

Вѣсъ машины 36,000 klg. или 120 к. на 1 силу и стоимость 38,000 fr. Вредное пространство = 1½%. Расходъ кам. угля для своихъ машинъ фирма *Quillacq* гарантируетъ слѣдующій:

Для большихъ машинъ до 1000 с., 6 к. 1 ч. на 1 с.

500 , 6½. " "

Для небольшихъ машинъ 8 " "

2) 2 паровыхъ насоса по 150 с. въ башнѣ Эйфеля и

3) 100 сильный насосъ на набережной d'Orcé.

Кромѣ того двѣ машины: *простая* и *компоундъ-тандемъ*, таблица XVIII (фиг. 11—12) были выставлены фирмою *V. Brasseur*.

14) *Парораспредѣленіе системы J. K. Frikart (ingenieur civil à Lille)* (Таблиц. XX).

Это изобрѣтеніе 1885 года эксплуатируется извѣстною машиностроительною фирмою: *Escher, Wyss & Co* (въ Цюрихѣ). Машины *Фрикара*, по оригинальности, новизнѣ и прочности зацѣпного прибора, обращали на себя

особое вниманіе на выставкѣ 1889 г. Машины этого типа устраиваются съ однимъ цилиндромъ и по большей части системы компоундъ. Паровые цилиндры снабжены паровыми оболочками и вредныя пространства доведены до *minimum* (до 1%) какъ и въ машинахъ Фарко, хотя съ тѣмъ различіемъ, что золотники расположены не въ крышкахъ, а въ самомъ цилиндрѣ (фиг. 31). Золотники вращающіеся, цилиндрическіе, въ видахъ уменьшенія истиранія. Для правильной и быстрой отсѣчки, стержни золотниковъ устроены безъ сальниковъ. Головка стержня нажимается къ стальной втулкѣ *r*, при посредствѣ спиральной пружины *s*. *q* — стальная шайба, а *p* — опорная головка, укрѣпленная къ оси *o* золотника. Всѣ эти трущіеся части изъ закаленной стали, тщательно пришлифованныя, чѣмъ достигнуты: герметичность, долговѣчность при наименьшемъ треніи (фиг. 32—33).

При скороходящихъ машинахъ Фрикаръ устраиваетъ уравновѣшенные цилиндрическіе золотники, съ уменьшеною величиною хода, причемъ паръ имѣетъ одновременный доступъ съ 4-хъ сторонъ: *a*, *b* *c* и *d*. (фиг. 35).

На фиг. 26 представленъ общій видъ машины Фрикаръ объ одномъ цилиндрѣ.

Отъ эксцентрика *A* (фиг. 30), помощію тяги *A*₁ и промежуточнаго рычага *B*, сообщается движеніе чугунной рамѣ *C*, замѣняющей дискъ Корлисса и имѣющей (подобно послѣднему) ось вращенія, укрѣпленную къ паровому цилиндру. Отъ четырехъ цапфъ этой рамы, помощію 4-хъ тягъ, сообщается движеніе 4-мъ золотникамъ: паровпускнымъ (3 и 4)—не посредственно, и паровпускнымъ (1 и 2)—черезъ посредство особаго, весьма оригинальнаго цапфнаго прибора, управляемаго регуляторомъ и допускающаго обширныя предѣлы отсѣчки (при одномъ эксцентрикѣ) отъ 0 до 0,75 хода. *gg*—буфера, расположенные подъ поломъ и производящіе быструю отсѣчку пара.

Защипленіе и разщипленіе здѣсь совершаются кинематически ¹⁾, безъ всякихъ пружинъ, вслѣдствіе чего число оборотовъ машины можетъ быть больше, нежели при машинахъ Корлисса, при совершенно тихомъ, спокойномъ движеніи механизма. Защипленіе и разщипленіе здѣсь совершаются посредствомъ качательнаго движенія эксцентриковой тяги *A*₁.

На оси паровпускнаго золотника укрѣпленъ рычагъ *a* (фиг. 27—28) соединенный однимъ концомъ съ буфферомъ *g* и на противоположномъ концѣ имѣющей стальной зубецъ *n*. Другой рычагъ *b* насаженъ холостымъ на неподвижной втулкѣ *k*, и за нижній конецъ онъ приводится въ движеніе отъ рамы *C* (фиг. 30, т. е. эксцентрика *A*). Въ верхней части этого рычага укрѣплена ось для углового рычага *c*—*m*, имѣющаго стальной зубецъ *m*, и

¹⁾ На подобіе устройства Зульцера 1878 г., причемъ въ моментъ защипленія сфѣпляющіяся части имѣютъ наименьшую скорость, которая затѣмъ постепенно увеличивается. Поэтому этотъ механизмъ пригоденъ для машинъ съ большимъ числомъ оборотовъ, нежели механизмъ Зульцера 1867, при которомъ, въ моментъ сфѣпленія, защипныя части имѣютъ наибольшую скорость. (См. нашъ курсъ паровыхъ машинъ т. II).

нижній конецъ котораго тягой i соединенъ съ регуляторомъ, при помощи рычага E (фиг. 30), имѣющаго качательное движеніе отъ тяги эксцентрика A_1 .

Результатомъ настоящей комбинаціи является движеніе зубца m по замкнутой кривой линіи (y), (фиг. 29), при наибольшемъ удаленіи m отъ оси o , и (x)—при наименьшемъ удаленіи. Въ первомъ случаѣ отсѣчка совершается на 0 хода, а во второмъ—на 0,70 до 0,75 хода. Съ повышеніемъ шаровъ, тяга i , двигаясь влѣво, удаляетъ m отъ o ; напротивъ того, съ пониженіемъ шаровъ, тяга i подвигается вправо, приближая m къ o . При машинахъ компоундъ механизмъ съ регуляторомъ (фиг. 30) имѣется только при маломъ цилиндрѣ, у большаго же цилиндра имѣется подобный-же механизмъ, но только безъ регулятора, и съ ручнымъ приводомъ къ рычагу d .

Примѣчаніе. Для того, чтобы выпускные золотники болѣе долгое время оставались открытыми, цапфы на рамѣ C расположены такимъ образомъ, чтобы, при крайнихъ ея положеніяхъ, ось цапфа рамы и цапфа золотниковаго рычага находились на одной прямой линіи (фиг. 34).

На выставкѣ 1889 г. находились три машины системы *Фрикаръ*:

1) Машина компоундъ въ 250 с., выставленная фирмою *Société Alsacienne de construction mécanique* (Belfort). Чертежъ этой машины см. *Engineering*, 1890 г. № 1277.

2) Машина компоундъ въ 150 с., фирмы *Escher, Wyss & Co* (въ Цюрихѣ). Обстоятельные чертежи этой машины помѣщены въ журналѣ: *Engineering* 1889 г., № 1236. Діам. малаго цилиндра 0,37^m, большаго 0,56^m, при ходѣ поршней 0,80^m. Нормальное число оборотовъ въ 1 м. = 80. Оба цилиндра и ресиверъ снабжены паровыми рубашками. Кривошипы расположены подъ прямымъ угломъ.

3) Скороходящая машина компоундъ-тандемъ фирмы *M. H. Deville — Chatel & Co* (въ Брюсселѣ).

Діам. малаго цилиндра 0,223^m, большаго 0,403^m при ходѣ поршней 0,403^m. Нормальное число оборотовъ въ 1 м. = 175.

Для каждаго цилиндра служитъ отдѣльный эксцентрикъ. Зацѣпного механизма здѣсь не имѣется. Осевой регуляторъ дѣйствуетъ на эксцентрикъ малаго цилиндра. Золотники съ четвернымъ впускомъ (фиг. 35), имѣющими особое значеніе при раннихъ отсѣчкахъ. При нихъ ходъ золотника, а слѣдов. и эксцентриситетъ эксцентрика, меньше. Чертежъ этой машины имѣется въ журналѣ *Engineering* 1889 г. № 1234.

Результаты опытовъ надъ одной машиной компоундъ системы Фрикаръ, устроенной фирмою Escher, Wyss & Co.

Діаметръ малаго ц. 0,457^m.
 „ больш. ц. 0,720 „ } при ходѣ поршней 1^m.

Число оборотовъ въ 1 м. = 60.

Индикаторная сила машины $N_i = 200$ л.

Часов. расходъ пара на 1 силу $p_i = 6,5^k$.

Цифра $p_i = 8^k$. гарантируется.

Сѣченіе паровыхъ окошекъ въ машинахъ *Фрикера* больше, нежели въ машинахъ *Корлисса*, именно: $\frac{1}{12}$ площ. поршня для впускныхъ и $\frac{1}{6}$ для выпускныхъ, и, не смотря на большую величину окошекъ, вредныя пространства не болѣе 2 и 3%. Въ машинахъ *Корлисса* сѣч. впускн. окошекъ = $\frac{1}{18}$ и выпускныхъ $\frac{1}{10}$ площади поршня.

Съ 1885 г. устроено машинъ системы *Фрикарз* общемою силою до 20,000 л. Во время выставки фирма *Escher, Wyss & Co* получила весьма много заказовъ на машины этой системы.

15) *Фирма E. W. Windsor (Rouen)* выставила 3 паровыхъ машины:

1) *Горизонтальная компоундъ-тандемъ* въ 400 с., совершающая 48 об. въ 1 м. Маховикъ (шківъ) имѣетъ 16 желобковъ, для передачи движенія 16 пеньковыми (2") канатами. Желобки, по восьми, расположены симметрично относительно средней тяжелой части обода маховика, имѣющей снаружи отверстія, для возможности поворачиванія маховика ручною силою. Паро-выпускные золотники типа *Корлисса* (по два) для большого и малаго цилиндра, расположены ввизу ихъ. Паровпускные-же клапаны типа *Зульцера*, у большого цилиндра 2, съ постоянной отсѣчкой и у малаго съ отсѣчкой по системѣ *Пролля*. (См. нашъ курсъ паров. машинъ Т. II, фиг. 221 bis).

2) Горизонтальная машина съ однимъ цилиндромъ въ 100 с., съ 8-ю передаточными канатами, тоже съ отсѣчкой системы *Пролля*.

У обѣихъ этихъ машинъ распределительный приборъ тяжелый, массивный.

3) *Балансирная машина Вульфа*, съ двумя золотниками въ маломъ и съ 1 золотн. въ большомъ цилиндрѣ.

Фирма эта отличалась особенною скрытностью и никакихъ свѣдѣній никому не сообщала, ссылаясь на свою извѣстность (!).

Машины съ обыкновенными золотниками. Несмотря на преобладаніе машинъ типа *Корлисса*, многіе строители (*Calla, Vorssat, Huguet* и проч.) придерживаются прежней конструкціи паровыхъ машинъ, съ распределеніемъ пара двумя золотниками, съ переменною автоматической отсѣчкой. Поэтому на выставкѣ можно было встрѣтить прежде извѣстныя системы золотниковъ: *Фарко, Мейера, Ридера* и т. п. Въ маленькой п. машинѣ съ качающимся цилиндромъ фирмы *Megu & Bazin* золотникъ приводится въ дѣйствіе самымъ движеніемъ цилиндра слѣдующимъ оригинальнымъ образомъ. На валу машины, вмѣсто эксцентрика, посаженъ дискъ, концентрич. съ валомъ. Отъ обѣихъ диска идетъ тяга, соединяющаяся съ рукояткой вращающагося золотника, расположеннаго на верхней сторонѣ цилиндра.

Такимъ образомъ, при качательномъ движеніи цилиндра, конецъ руко-

ятки золотника будетъ описывать дугу большаго радіуса, нежели самый цилиндръ. Центръ вращенія первой находится на оси вала машины, а второго на оси цапфъ цилиндра.

Надобно полагать, что настоящій механизмъ дастъ меньше тренія и будетъ имѣть болѣе продолжительный срокъ службы, нежели обыкновенное устройство съ неподвижной скобкой, применяемое при малыхъ машинахъ съ качающимся цилиндромъ.

Фирма *Hermann-Lachapelle (J. Boulet & Co Successeurs) Paris, Rue Voinod 31—33*, выставила машины простыя и компоунды съ оригинальнымъ распредѣленіемъ пара двумя золотниками, приводимыми въ дѣйствіе только однимъ эксцентрикомъ. Золотникъ № 1 получаетъ прямолинейное движеніе отъ тяги эксцентрика обыкновеннымъ образомъ. Золотникъ № 2, съ переменною величиною хода, получаетъ движеніе отъ кулисы, приводимой въ дѣйствіе качательнымъ движеніемъ эксцентриковой тяги.

На сходномъ принципѣ основано устройство двузолотниковой системы *B. C. Bonjour*, примененной къ паровымъ машинамъ (простымъ и компоунды), выставленнымъ фирмою: *Ateliers de Construction de la C^{ie} des Fonderies & Forges de l'Horre (Loire)*.

Въ другомъ механизмѣ системы *Bonjour* (Таб. XVI, фиг. 3 *a—b*), названномъ имъ *кинематическимъ*, тяги *обоихъ* золотниковъ *c* и *d* укрѣплены къ обоймѣ одного и того-же эксцентрика, но въ двухъ различныхъ пунктахъ *O* и *O₁*. Измѣненіе отсѣчки пара отъ регулятора производится надлежащимъ перемѣщеніемъ обоймы эксцентрика, причемъ величина хода расширительнаго золотника № 2 измѣняется. Предѣлы отсѣчки 0—0,44 и до 0,7 хода. Отъ муфты регулятора при посредствѣ двулечаго рычага, передается движеніе тягѣ *l*, соединенной съ концомъ двулечаго рычага *ff*, имѣющаго въ *k* ось вращенія, помѣщенную во втулкѣ машинной рамы. Правый конецъ этого рычага, посредствомъ тяги *g*, соединенъ съ цапфой *i*, укрѣпленной къ обоймѣ эксцентрика *b*. *c*—тяга распредѣлительнаго золотника, укрѣпленная къ цапфѣ *o* обоймы; а тяга *d* расширительнаго золотника—къ цапфѣ *O₁*. Центры *O* и *O₁* описываютъ, на ходу машины эллипсы, показанные на фиг. 3 *a* пунктиромъ. Положеніе рычага *ff* соотвѣтствуетъ наибольшей силѣ машины, въ настоящемъ случаѣ отсѣчкѣ на 0,44 хода, а *f₁f₁* (соотв. высшему положенію шаровъ регулятора) отсѣчкѣ нуль.

Наивыгоднѣйшее положеніе центровъ *O* и *O₁* изобрѣтатель нашелъ эмпирически, путемъ предварительнаго испытанія на моделяхъ. Передвиженіе обоймы эксцентрика отъ регулятора, представляетъ новизну въ настоящемъ изобрѣтеніи. Между низшимъ и высшимъ положеніемъ рычага *f* (соотв. 30° поворота) линейное опереженіе и сжатіе пара остаются постоянными. Измѣняется только величина хода расширительнаго золотника, чѣмъ и обуславливается различная степень отсѣчки.

M. Bonjour претендуетъ, что его система даетъ столь-же быструю отсѣчку, какъ и система *Корлисса*. Золотники уравниваются, и вредныя простран-

ства $= 1 - 2\%$. Къ преимуществамъ кинематическаго распредѣленія (вообще обыкновен. золотниковъ) относится неограниченность числа оборотовъ машины, тогда какъ при зацѣпныхъ приборахъ нельзя идти далѣе 80 об. въ 1 м.

При упругости пара до 6 атм. примѣняются одноцилиндровыя машины, при числѣ об. въ 1 м. 80—150, расходующія въ часъ на 1 силу 7 до $8\frac{1}{2}$ klg, сухого пара, смотря по силѣ машины $= 120$ до 10 л.

При упругости пара свыше 8 атм. до 10, фирма *Horme* примѣняетъ машины компоундъ, съ 100—150 об. въ 1 м. Отношеніе объемовъ цилиндровъ $= 1 : 3$, и такъ какъ большой цилиндръ долженъ принимать расширенный паръ изъ малаго цилиндра, котораго объемъ остается *постояннымъ*, при какой-бы ни было отсѣчкѣ въ маломъ цилиндрѣ, отсѣчка пара въ большемъ цилиндрѣ должна быть *постоянная*, на $\frac{1}{3}$ хода. Впрочемъ для большей увѣренности, что весь паръ малаго цилиндра поглотится большимъ, отсѣчку въ большемъ цилиндрѣ дѣлають по $> 0,33$, до 0,40 хода. Часовой расходъ пара на 1 с. $= 6,5$ до $7,5^k$, смотря по силѣ машины отъ 300 до 45 л.¹⁾

Машины тройнаго расширенія, бывшія на выставкѣ 1889 г.

Машины тройнаго расширенія, завладѣвшія мореходствомъ, получили въ послѣднее время распространеніе и какъ *постоянныя* машины. На Парижской выставкѣ 1889 г. находились слѣдующія машины тройнаго расширенія:

1) Горизонтальная съ 4-мя цилиндрами и съ 16-ю золотниками типа *Корлисса*, фирмы *Pawell*'я, о которой было сказано выше.

2) Вертикальная машина съ 3-мя цилиндрами и трехколѣнчатымъ валомъ, расположеннымъ внизу, системы *Зульцера*, съ 12 клапанами. (Общій видъ машины см.: *Engineering*, 1890 г., № 1243).

3) Горизонтальная машина *Зульцера*, съ тремя цилиндрами *A, B, C* расположенными въ 1 линію (тандемъ) съ 8-ю клапанами.

(Чертежъ см. *Engineering* 1890 г., № 1266). На фиг. 4 (Таб. XVI) она представлена въ видѣ эскиза. Этому типу однако едва-ли предстоитъ будущность при машинахъ свыше 100 с.

Поршни всѣхъ трехъ цилиндровъ *A, B* и *C* составляютъ одно (довольно громоздкое) цѣлое. Цилиндры малаго и средняго давленія однодѣйствующіе, а низкаго давленія—двудѣйствующій. Послѣдній имѣетъ 4 клапана (5—6—7 и 8), а первые два—по два (1—2 и 3 и 4). Диаметръ цилиндровъ: 0,350 — 0,525, и 0,700^m. при ходѣ поршней 0,750^m. Число оборотовъ 1 м. $= 85$ до 100.

При отсѣчкѣ въ маломъ цилиндрѣ на: 0,1 — 0,2 — 0,3 и 0,4 хода.

Индикаторная сила машины: 75 — 94 — 118 и 140 л.

Полезная работа 62 — 76 — 100 и 120 л.

¹⁾ Адресъ изобрѣтателя: *C. Bonjour, ingenieur, 71, Rue de Lafayette, Paris.*

Упругость пара 10—12 атм. Отсѣчка въ цилиндрѣ высокаго давленія системы Зульдера 1878 г. Всѣ цилиндры снабжены паров. рубашками. Холодильникъ расположенъ подъ валомъ махового колеса. Часовой расходъ пара на 1 силу полезной работы 5,33 klg. ¹⁾

4) Фирма *I. Farcot* выставила двѣ вертикальныя паровыя машины тройного расширенія, съ трех-колѣнчатымъ валомъ внизу, одна *постоянная* и другая пароходная. Распредѣленіе пара въ обѣихъ машинахъ совершается скользящими (обыкновенными) золотниками, по одному у каждаго цилиндра.

У постоянной машины: 1) у малаго цилиндра имѣется передвижной эксцентрикъ съ осевымъ регуляторомъ, на подобіе фиг. 1 (Таб. XVI). 2) У средняго цилиндра неподвижный эксцентрикъ и скоба, системы *Solm*, для сообщенія золотнику переменѣнной величины хода. 3) Въ большомъ цилиндрѣ неподвижный эксцентрикъ и обыкновенный золотникъ, отсѣчка постоянная. У пароходной машины силою 250 до 400 л. у всѣхъ трехъ цилиндровъ скобы системы *Solm*, для переменѣннаго расширенія и обращенія хода. Всѣ кулисы можно одновременно поворачивать отъ руки или отъ вспомогательнаго парового цилиндрика съ катарактомъ (*Servo-moteur*). Предѣлы отсѣчки въ маломъ цилиндрѣ 0 до 0,80. Всѣ цилиндры снабжены паровыми рубашками.

5) Машины тройного расширенія въ 150 с. фирмы *C. Weyher et Richmond* (фиг. 5) *a—b—c—d* (*Pantin*, близъ Парижа). Это вертикальныя машины, съ 4-мя цилиндрами и двухколѣнчатымъ валомъ внизу, весьма компактнаго устройства. По два цилиндра расположены на одной оси. Два верхнихъ цилиндра высокаго и средняго давленія, а два нижніе—низкаго давленія.

Валь состоитъ изъ двухъ частей, соединенныхъ муфтою, и покоится въ четырехъ подшипникахъ. Распредѣленіе пара въ цилиндрахъ высокаго и средн. давл. совершается двумя уравновѣшенными цилиндрическ. золотниками, а въ цилиндрахъ низкаго давленія—обыкновенными золотниками съ двойными окошкками; эксцентриковъ всего *два*. Всѣ цилиндры снабжены паровыми рубашками. Регуляторъ *осевой*, помѣщенный внутри одного маховика, дѣйствуетъ на вращ. клапанъ въ паропроводной трубѣ малаго цилиндра. Маховиковъ, играющихъ и роль шкивовъ, два.

Передача движенія совершается 1 или 2 ремнями. Холодильникъ съ паровымъ цилиндромъ и двумя воздушными насосами, совершающій 60 об. въ 1 м., отдѣльный отъ главной машины, и расходуетъ на 1 силу въ 1 часъ 150 литровъ (килогр.) воды.

¹⁾ Результаты опытовъ надъ машиною тройного расширенія, построенной фирмою *Зульдера* для мельницы *Nagy-Kikinda*, въ Венгріи.

Упругость пара $10\frac{1}{2}$ — $10\frac{1}{4}$ — $10\frac{1}{2}$ атмосфер.

Индикаторная сила N_i = 388 — 387 — 316 л.

Часов. расходъ пара на 1 с. P_i = 5,325 — 5,390 — 5,430. к.

поундъ. Основаніемъ цилиндра служить массивная, цѣльная коробчатая пирамидальная рама о четырехъ ногахъ, отлитая вмѣстѣ съ двумя подушками для вала. Эта рама укрѣпляется къ массивному (коробчатому) постаменту, имѣющему 3-ю подушку для колѣчатого вала.

Подвижныя части изъ литой стали, пустотѣлая, весьма легкія. Поршень откованъ изъ литой стали, конусообразный, съ цѣлю уменьшенія толщины его. Поршневой стержень, шатунъ, цапфы (пустотѣлая) съ просверленнымъ внутри отверстіемъ почти по всей длинѣ. Распредѣленіе пара совершается двумя уравновѣшенными цилиндрическими золотниками, движущимися въ стальныхъ втулкахъ, вставленныхъ въ золотниковую коробку. Регуляторъ осевой, дѣйствующій на передвижной эксцентрикъ, съ переменными: величиною хода (h) и угломъ опереженія (α). Всѣ части машины тщательно смазываются маслянками, съ видимою каплею масла.

Машины Вульфа (компоундъ) для надлежащаго уравновѣшенія частей устраиваются съ кривошипами подъ угломъ въ 180° . Число подушекъ вала *три* или *четыре*. Подобныя машины въ 100 силъ, при 300 об. въ 1 м., расходуютъ 10 до $10\frac{1}{2}$ klg. пара въ 1 часъ на 1 полезн. силу, или 9к. на одну индикаторную силу.

При цилиндрѣ высокаго давленія имѣются два цилиндрическихъ золотника, одинъ скользящій въ другомъ. Внутренній золотникъ, служащій для отсѣчки пара, приводится въ дѣйствіе отъ передвижного эксцентрика съ переменными (h) и (α), управляемаго осевымъ регуляторомъ. При числѣ оборотовъ *динамо-машины* 400 до 600, примѣняется непосредственная передача движенія. При числѣ же оборотовъ динамо-машины > 600 и до 1200, — ремневая передача.

Динамо-машина въ 180 амперовъ и 80 вольтъ, приводится въ дѣйствіе непосредственно вертик. паровой маш. въ 20 с., при діам. цилиндра $0,160^m$ и ходъ поршня $0,160^m$, совершающей 525 об. въ 1 м. Стоимость машины на мѣстѣ, въ Орликонѣ, 6000 fr. Подобныя машины могутъ работать безостановочно въ теченіи нѣсколькихъ дней и даже недѣль.

Имѣются примѣры маленькихъ машинъ въ 6 силъ, при 600 об. въ 1 м., работающих въ теченіи 7-ми сутокъ (днемъ и ночью) непрерывно и требующихъ затѣмъ небольшой остановки для тщательнаго осмотра и, въ случаѣ надобности, ремонта ¹⁾.

Отношеніе вѣса подвижныхъ частей къ площади поршня въ настоящихъ скороходячихъ машинахъ въ 6 разъ меньше, нежели въ обыкновенныхъ хорошихъ паровыхъ машинахъ. Не смотря на заявленія сторонниковъ скороходячихъ машинъ, слѣдуетъ признать за фактъ, что при продолжительномъ дѣйствіи такія машины не могутъ конкурировать въ прочности и экономіи съ обыкновенными паровыми машинами съ ремневымъ и ка-

¹⁾ Въ это время полное число оборотовъ, совершенное машиною = $7 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 600 = 6048000$ (!).

натнымъ приводомъ. Только недостаточность въ помѣщеніи (въ особенности на судахъ) заставляетъ предпочесть скороходячую систему машины, непосредственно дѣйствующей на динамо-машину.

2) *Скороходячая прямолинейная* машины компоундъ системы *Vonjour*, совершающая, досель неслыханное, 1800 оборотовъ въ 1 м. (Таблиц. XXII, фиг. 50).

На фиг. 50 эта машина представлена въ видѣ эскиза. Устройство ея весьма оригинально. Она состоитъ изъ двухъ поршней различнаго діаметра, изъ которыхъ меньшій *B* помѣщается внутри большаго поршня *A*. Меньшій поршень дѣйствуетъ непосредственно на цапфу *C'* колѣнчатаго вала *C*, а большій поршень дѣйствуетъ на нее чрезъ посредство меньшаго поршня.

Такимъ образомъ движеніе поршней совершается по направленію двухъ, взаимно перпендикулярныхъ осей, имѣющихъ точку пересѣченія въ центрѣ вала. Въ маломъ цилиндрѣ паръ распредѣляется цилиндрическимъ золотникомъ и затѣмъ малый поршень *B* служитъ золотникомъ для большаго. Вращеніе вала совершается подъ вліяніемъ равнодѣйствующей силы давленія обоихъ поршней. Мертвыхъ точекъ въ этой машинѣ нѣтъ, потому что при положеніи одного изъ поршней въ мертвой точкѣ, другой будетъ находиться на срединѣ хода. Ходъ поршней одинаковый $= 2r$, гдѣ r длина колѣна колѣнчатаго вала. Настоящая машина, по виду весьма сходная съ *коловоротными* машинами, и потому названная изобрѣтателемъ *Machine rotative*, очевидно не принадлежитъ къ послѣдней системѣ и должна быть причислена къ машинамъ съ прямолинейнымъ движеніемъ поршней, но безъ поршневыхъ стержней и шатуновъ. Отсутствіе свободнаго доступа къ цапфѣ колѣнчатаго вала и относительно большое треніе въ этой цапфѣ, имѣющей діаметръ приблизительно $= \frac{3}{4}$ хода поршня, вѣроятно, будутъ служить помѣхою къ значительному распространенію этой системы на практикѣ, а потому мы не даемъ детальнаго чертежа ея, тѣмъ болѣе, что таковой желающіе могутъ найти въ *Revue Technique de l'Exposition Universelle de 1889*, — (Paris, 1891). Эскизъ, безъ деталей, яснѣе изображаетъ сущность настоящей системы. Весьма оригинальная въ детальной разработкѣ, эта машина въ принципѣ имѣетъ сходство съ давно извѣстною системою *Roof'a* (см.: *F. Reuleux, Theoretische Kinematik. 1875, f. 259*).

Коловоротныя машины (*Machines rotative*)

Коловоротная машина изобрѣтена *Уаттомъ* почти въ одно время съ *прямолинейной*. Послѣдняя получила исключительное распространеніе на практикѣ, тогда какъ коловоротныя машины имѣютъ весьма ограниченное примѣненіе и по настоящее время. До сихъ поръ не удалось придумать такой

коловратной машины, которая бы могла конкурировать съ прямолинейной въ отношеніи полезнаго дѣйствія, прочности и продолжительности службы ¹⁾. Причина этому кроется въ существенномъ конструктивномъ различіи этихъ двухъ типовъ машинъ, которое наводитъ на мысль даже о невозможности когда либо достигнуть торжества коловратныхъ машинъ.

Постараемся провести возможно полную параллель между рассматриваемыми этими двумя классами машинъ.

Въ прямолинейной машинѣ мы имѣемъ, въ тщательно высверленномъ цилиндрѣ, цилиндрической поршень, движущійся попеременно въ ту и другую сторону, причемъ *точками опоры* дѣйствующаго пара служатъ попеременно неподвижныя *крышки цилиндра*. Кольцевыя поршневыя пружины, тщательно пригнанныя, устанавливають полную герметичность, при небольшомъ треніи. Передаточный механизмъ, состоящій изъ шатуна и кривошина, употребляемый во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, когда нужно круговращательное движеніе, представляетъ въ кинематическомъ отношеніи вполнѣ совершенный механизмъ. Индикаторный коэффициентъ полезнаго дѣйствія въ лучшихъ прямолинейныхъ машинахъ большой силы доходить до 90%, причемъ на треніе всѣхъ частей машины расходуется всего до 10% работы. Слѣдовательно, превосходя во всѣхъ отношеніяхъ коловратную машину, прямолинейная машина уступаетъ ей только въ томъ отношеніи, что занимаетъ больше мѣста.

Въ коловратной машинѣ *прямоугольный* поршень имѣетъ круговращательное движеніе внутри цилиндра, тоже замкнутого по концамъ двумя крышками, съ тѣмъ существеннымъ различіемъ, что крышки эти уже не играютъ роли *точекъ опоры* пара, дѣйствующаго на поршень. При постоянномъ движеніи поршня въ одну сторону, здѣсь необходима только *одна точка опоры* (преграда), которая должна обладать свойствомъ *подвижности*, для безпрепятственнаго чрезъ нее перехода поршня. Вотъ это обстоятельство и составляетъ капитальный недостатокъ коловратныхъ машинъ, вызывающій болѣе сложную и деликатную конструкцію поршня и прилегающей къ нему преграды, вслѣдствіе чего треніе увеличивается и надлежащая компенсація въ зазорахъ, образующихся съ теченіемъ времени между трущимися поверхностями, почти невозможна.

Въ коловратныхъ машинахъ *Уатовскаго* типа, точкою опоры для дѣйствующаго пара служитъ подвижная перегородка (діафрагма), которая отклоняется въ сторону самимъ движеніемъ поршня. Это самый несовершенный видъ коловратныхъ машинъ, причиняющихъ на ходу удары, толчки и при которыхъ давленіе на ось машины весьма большое. Площадь давленія пара = диаметру цилиндра \times на длину его.

Въ *эксцентриковыхъ* машинахъ, точкою опоры для дѣйствующаго пара

¹⁾ Лучшимъ подтвержденіемъ этого служитъ исключительное примѣненіе при электрическомъ освѣщеніи прямолинейныхъ скороходячихъ машинъ, хотя въ этомъ случаѣ, по причине, *коловратная* машина была бы болѣе у мѣста.

служить особый барабанъ (цилиндръ), расположенный эксцентрически относительно самого цилиндра. Радиальный поршень имѣетъ относительное или абсолютное движеніе по направленію радіуса этого барабана. Устройство довольно сложное и причиняющее не мало тренія. Давленіе на ось машины такъ же велико, какъ и въ первомъ случаѣ. Устройство подлежащей одежде у прямоугольныхъ поршней не такъ совершенно, какъ у круглыхъ поршней прямолинейной машины. Машина, предложенная горнымъ инженеромъ П. Штейнфельдъ, принадлежитъ къ типу эксцентриковыхъ машинъ.

Коловратныя машины съ двумя поршнями системы Беренса и т. п. имѣютъ, кромѣ того, недостатокъ введенія въ механизмъ двухъ шестеренъ. По мѣрѣ истиранія въ зубцахъ, относительное положеніе поршней измѣняется, что будетъ содѣйствовать неправильному истиранію поршней и цилиндра. Устройство одежды при поршняхъ при этомъ невозможно. Одинъ изъ поршней попеременно служитъ точкою опоры для дѣйствующаго пара. Площадь давленія пара на обѣ оси тоже велика и равняется діаметру цилиндра \times на длину его.

Коловратныя машины системы русскихъ изобрѣтателей Шилоносова, Тверского ¹⁾ и т. п. съ двумя цилиндрическими діафрагмами, имѣющими непрерывное круговращательное движеніе вмѣстѣ съ поршнемъ, при помощи шестеренъ, представляя преимущество въ устраненіи давленія пара на ось машины, также обладаютъ недостаткомъ введенія шестеренъ, а также невозможности устройства поршневой одежды.

Кромѣ того къ недостаткамъ коловратныхъ машинъ слѣдуетъ отнести громоздкость, массивность парового цилиндра, по сравненію съ развиваемою работою, такъ какъ, за исключеніемъ Уаттовскаго типа, совершенно нынѣ оставленнаго, во всѣхъ другихъ системахъ высота поршня значительно менѣе діаметра цилиндра. Увеличивать же длину поршня (а слѣдовательно и цилиндра) неудобно, въ видахъ возможности прогиба вала машины. Массивность цилиндра и поршней, нѣтъ сомнѣнія, способствуетъ и увеличенію конденсаціи пара на стѣнкахъ цилиндра и на поршняхъ ²⁾.

На выставкѣ 1889 г. мы обратили особое вниманіе на коловратную машину системы Тавердона, чертежъ каковой былъ предоставленъ намъ.

Коловратная машина системы А. L. A. C. Taverdon, Société Française du Moteur Torpille ³⁾. Таблица XXII (фиг. 46 до 49). Машина Тавердона относится къ типу эксцентриковыхъ машинъ, но своеобразнаго устройства, которому изобрѣтатель приписываетъ слѣдующія преимущества: 1) простоту

¹⁾ Основанныя на принципѣ, сходномъ съ коловратнымъ насосомъ Грендлѣ. Имя Шилоносова ставимъ впереди Тверского, потому что машина первого была устроена въ Пермскомъ пущечномъ заводѣ раньше.

²⁾ Описаніе наиболѣе извѣстныхъ типовъ коловратныхъ машинъ, въ количествѣ болѣе 30-ти системъ, имѣется въ сочиненіи: F. Reuleux, *Theoretische Kinematik*. 1875 г.

³⁾ Профессоръ Dwelshauwers-Dery, въ своемъ отчетѣ, хвалитъ коловратную машину системы M. Thomas Jesupret, которой описанія однако не даетъ. На нашъ запросъ сообщить сущность ея устройства, мы получили уклончивый отвѣтъ.

2) герметичность въ поршняхъ при небольшомъ треніи и 3) легкость компенсаціи образующихся отъ истиранія зазоровъ въ поршняхъ.

Здѣсь поршни замѣнены *тремя* ¹⁾ складными кривыми перьями F , напоминающими конструкцію рудничныхъ вентиляторовъ системы *LemiscU'a*.

A паровой цилиндръ (фиг. 47—48). Около неподвижной цапфы x , ось которой совпадаетъ съ осью цилиндра, при помощи трехъ тягъ N , могутъ вращаться три складныхъ пера F , постоянно прилегающихъ къ стѣнкамъ цилиндра. Внутри цилиндра A помѣщенъ цилиндрической поршень M , ось котораго yy расположена эксцентрично относительно оси x . По окружности этого цилиндра укрѣплены 3 цапфы D , около которыхъ и поворачиваются перья F . Поршень M постоянно прикасается къ цилиндру по линіи H , образующей, такъ сказать, точку опоры для дѣйствующаго пара, замѣняя *дно* цилиндра прямолинейныхъ машинъ. Такимъ образомъ мы имѣемъ двѣ концентрическія оси: неподвижную x и y вращающагося вала R , связанные между собою при посредствѣ тягъ N , и цилиндра M , заставляющіе перья F двигаться по радіальному направленію. Перья эти образуютъ собою поршни, поверхность которыхъ отъ нуля, въ пунктѣ H , возрастаетъ до наибольшей величины—когда перо совершенно выдвинуто. Часть окружности UV соотвѣтствуетъ, такъ сказать, *дѣйствующей* части цилиндра, потому что давленіе пара на перо каждый разъ начинается дѣйствовать, когда лопасть его переступитъ пунктъ U , а освобожденіе пара въ трубу C начинается, когда перо перейдетъ выступъ V . Поэтому и тщательная обточка цилиндра необходима только на протяженіи дуги UV .

g и g_1 (фиг. 46 *c*) суть металлическія планки, образующія, для герметичности, одежду, какъ между перьями и цилиндромъ A , такъ и между ними и поршнемъ M . Давленіе пара, дѣйствующаго на перья, передается въ два пункта: на цапфу D и на сферическую головку E (фиг. 46 *c*). Слѣдовательно истираніе возможно только въ этихъ двухъ частяхъ.

Герметичность одежды g_1 обезпечивается, кромѣ упругости ея и давленія пара, еще и дѣйствіемъ *центробѣжной силы*. На одежду g , за исключеніемъ послѣдней, дѣйствуютъ тѣ же силы.

Герметичность на боковыхъ плоскостяхъ перьевъ достигается безъ помощи особой одежды, тщательно пригонкою частей. Компенсированіе же боковыхъ зазоровъ достигается посредствомъ гайки L , снабженной *микрометрической* винтовою нарѣзкою (фиг. 48). По окружности гайки имѣется зубчатый ободъ о 200 зубцахъ. Шагъ винтовой нарѣзки = 2mm , слѣдовательно при поворотѣ гайки на 1 зубецъ, можно регулировать зазоръ въ пределахъ $\frac{2}{200} = \frac{1}{100} \text{ mm}$, или съ каждой стороны $1/200\text{mm}$. Посредствомъ защелочки z , гайка закрѣпляется въ желаемомъ положеніи. Гайка дѣй-

¹⁾ Иногда *однимъ* или двумя.

ствуетъ на крышку K цилиндра. Сначала перья зажимаютъ сильно и затѣмъ, ослабивъ гайку, устанавливаютъ необходимый зазоръ.

Смазка машины. Смазка цапфы x производится чрезъ пустотѣлую неподвижную ось J . Далѣе, дѣйствиємъ центробѣжной силы, масло разбрасывается къ окружности цилиндра A , смазывая его поверхность и сопряженія перьевъ. Вращающійся валъ R снабженъ поясной цапфой, получающей масло изъ резервуара R' . Если малѣйшее нагрѣваніе произойдетъ между валомъ и подшипникомъ, то этотъ послѣдній будетъ вращаться съ валомъ, покуда смазка не возстановится.

Выше было сказано, что только часть окружности цилиндра $U—V$ есть дѣйствующая. Иногда эта часть дѣлается весьма короткою и, вмѣсто цилиндра, ограничиваются примѣненіемъ только чугунной дугообразной доски A (фиг. 49). Подобное устройство особенно пригодно въ случаѣ дѣйствія водою, причемъ постороннія твердыя тѣла не могутъ причинить разстройство хода машины. Это устройство весьма просто и удобно для ремонта.

Вращающійся золотникъ для переменнаго расширенія пара (фиг. 46 $a—b$). Вращающійся цилиндрической золотникъ b имѣетъ ось, расположенную параллельно оси цилиндра, и приводится въ дѣйствіе отъ вала машины двумя шестернями B и C (фиг. 46 b) одинаковаго діаметра. D маховое колесо. Золотникъ b вращается внутри втулки a , снабженной 5-ю отверстіями o до o_4 . Маховичекъ d служитъ для поворачиванія втулки a . Паръ, изъ кольцеобразнаго канала m , отверстіями n входитъ во внутренность золотника b , и изъ него чрезъ отверстія во втулкѣ a , каналомъ c , въ паровой цилиндръ A . При вращеніи золотника, отверстія $o—o_4$ закрываются и происходитъ отсѣчка пара,—отсѣчка тѣмъ болѣе поздняя, чѣмъ дѣйствующее отверстіе болѣе широкое. Посредствомъ маховичка d можно поворачивать втулку a , устанавливая желаемое отверстіе $o—o_4$ противъ канала c .

Отверстіе o соотвѣтствуетъ наиболѣе ранней отсѣчкѣ, а o_4 —дѣйствию пара полнымъ давленіемъ, безъ расширенія.

Регуляторъ скорости. Онъ состоитъ изъ поршенька e (фиг. 46 b), пустотѣлый стержень коего t соединенъ съ каучуковой грушей z , замѣняющей собою центробѣжный регуляторъ. Въ v груша укрѣплена къ пустотѣлой оси золотника. Подъ вліяніемъ центробѣжной силы, груша увеличивается въ діаметръ, разстояніе xv уменьшается и поршеньекъ e прикрываетъ отверстія n , умѣряя ходъ машины. Слѣдовательно регулированіе происходитъ посредствомъ суженія.

Смазка машины,—автоматическая,—производится слѣдующимъ образомъ: A_2 сосудъ съ масломъ и A_1 маленькій цилиндрикъ, скалковый поршеньекъ котораго укрѣпленъ къ лѣвому концу пустотѣлаго стерженька t . Внутри этого поршенька помѣщенъ нагнетательный клапанчикъ n ; m' всасывающій клапанъ. На ходу машины, при колебаніи регулятора, нѣкоторое количество масла, чрезъ пустотѣлый стержень t , поступаетъ въ кольцеобразное пространство m , и оттуда въ золотникъ и цилиндръ, вмѣстѣ съ паромъ.

Коловратная машина *Тавердона* (фиг. 46 а) можетъ, по желанію, дѣйствовать паромъ или *напорною водою*, какъ *водостолбовая* машина. При работѣ водою, дѣйствіе золотника *b* прекращаютъ и напорную воду пускаютъ трубою *B* ¹⁾. Паровыя машины *Тавердона* употребляются для дѣйствія динамо-машинъ, а его гидравлическія коловратныя машины въ большемъ употребленіи для дѣйствія перфораторовъ и проч. приборовъ, при рудничныхъ работахъ.

Паровыя турбины.

До послѣдняго времени, паровыя турбины почти совершенно не имѣли практическаго примѣненія, если не считать весьма ограниченнаго числа ихъ, иногда употребляемыхъ для непосредственнаго дѣйствія круглыхъ пилъ, служащихъ для распиловки рельсовъ и прочихъ крупныхъ сортовъ металловъ, фигурныхъ профилей, въ горячемъ состояніи.

Къ капитальнымъ недостаткамъ прежнихъ паровыхъ турбинъ относятся:

- 1) Большой расходъ пара, за неумѣніемъ пользоваться его расширительною силою и
- 2) Чрезмѣрно большое число оборотовъ, значительно превосходящее число оборотовъ существующихъ исполнительныхъ механизмовъ и, само по себѣ, вредное для прочности и продолжительности службы турбины.

При данномъ давленіи, какъ извѣстно, скорости истеченія жидкостей обратно пропорціональны $\sqrt{\quad}$ изъ плотностей. Такъ, при одинаковомъ давленіи p , скорость истеченія пара въ $\sqrt{\frac{\delta}{\delta_0}}$ разъ болѣе, нежели воды.

Вѣсь 1 куб. метра воды $\delta = 1000^k$, а 5-ти и 10-ти атмосфернаго пара $\delta_0 = 2,75$ и $5,27^k$. 5-ти атмосферамъ соотвѣтствуетъ напоръ воды $5 \cdot 10,33 = 51,65$, круглымъ числомъ 52^m . 10-ти атмосферамъ $103,3^m$. Соотвѣтствующія скорости истеченія въ атмосферу 5-ти и 10 атмосфернаго пара равны:

$$v = 0,9 \sqrt{19,62 \frac{(5-1) \cdot 10,33 \cdot 1000}{2,75}} = 490^m. \quad \text{и}$$

$$v = 0,9 \sqrt{19,62 \frac{(10-1) \cdot 10,33 \cdot 1000}{5,27}} = 530^m.$$

Наивыгоднѣйшая скорость на окружности (акціонныхъ) турбинъ, какъ извѣстно, $= v/2$, т. е. она $= 245$ и 265^m для паровыхъ турбинъ.

При діаметрѣ турбины $0,250^m$, этимъ скоростямъ соотвѣтствуютъ гро-

¹⁾ Слѣдовательно, при дѣйствіи водою золотникъ становится излишнимъ.

мадные для практики наивыгоднѣйшія числа оборотовъ въ 1 м. =

$$= \frac{0,5 \cdot 490 \cdot 60}{3,14 \cdot 0,25} = 19600 \text{ до } \frac{0,5 \cdot 530 \cdot 60}{3,14 \cdot 0,25} = 21200 (!).$$

При діаметрѣ $0,15^m$, эти числа оборотовъ возрастутъ до 23000 и 28200 (!!).

Примѣненіе *неполныхъ* турбинъ, въ видахъ ограниченія числа оборотовъ, къ паровымъ турбинамъ неудобовыполнимо. При сравнительно большой массѣ металла въ такихъ турбинахъ неизбѣжна большая потеря пара отъ конденсаціи, при постоянномъ наполненіи и опорожниваніи лопатокъ.

Въ послѣднія *десять* лѣтъ паровыя турбины подверглись капитальнымъ усовершенствованіямъ какъ, въ отношеніи ограниченія числа оборотовъ, такъ и уменьшенія расхода пара, при дѣйстви его съ значительнымъ расширеніемъ. Въ 1877 году ¹⁾, въ своемъ сочиненіи, *die Turbinen, Reiche* предложилъ особую систему *сложныхъ* гидравлическихъ турбинъ, названныхъ имъ: *Mehrspaltige Turbinen*“. Нѣсколько турбинъ II класса (типа Жонваля) онъ располагаетъ одна возлѣ другой на общей оси, проектируя ихъ такимъ образомъ, чтобы при общей силѣ N п. л., напорѣ H^m и числѣ турбинъ n , каждая изъ нихъ развивала-бы силу N/n и пользовалась-бы (очевидно при одномъ и томъ-же расходѣ воды Q для всѣхъ) $1/n$ частью напора. Т. е. каждая турбина рассчитывается на расходъ Q и напоръ H/n , причемъ наивыгоднѣйшая скорость вращенія для всѣхъ турбинъ $= 0,5 \sqrt{2 \text{ г. } \frac{H}{n}}$. Такія турбины (*полныя*), совершающія въ \sqrt{n} разъ меньшее число оборотовъ, при данномъ напорѣ H , нежели обыкновенныя полныя турбины, *Reiche* особенно рекомендуетъ для весьма большихъ напоровъ воды.

Однако идея *Reiche* осталась безъ практическаго осуществленія по отношенію гидравлическихъ турбинъ, потому что при существующихъ самыхъ большихъ напорахъ воды, уменьшеніе числа оборотовъ достигается болѣе простымъ путемъ, посредствомъ *неполныхъ* турбинъ; но, предлагая свою систему, *Reiche* повидимому и не подозрѣвалъ, что его идеѣ суждено будетъ впослѣдствіи произвести реформу въ паровыхъ турбинахъ. Намъ неизвѣстно, были-ли изобрѣтатели новѣйшихъ паровыхъ турбинъ знакомы съ идеей *Reiche*, или они самостоятельно дошли до мысли примѣнить принципъ *сложныхъ* турбинъ къ паровымъ турбинамъ. Осуществленіе сложныхъ турбинъ, обыкновенно при весьма малыхъ размѣрахъ паровыхъ турбинъ, несравненно проще и удобнѣе, нежели при гидравлическихъ турбинахъ. Въ паровыхъ турбинахъ *Parsona* (Таблиц. XXIII) мы имѣемъ отъ 30 до 40 миниатюрныхъ турбинокъ *жонвалевскаго* типа, расположенныхъ на общей горизонтальной оси, двумя группами (по 15 и 20 шт. въ каждой), для устраниенія осевого давленія. Число

¹⁾ См. нашъ „Гурезъ гидравлики“, Т. II, страниц. 219.

оборотовъ такихъ турбинъ, при 10 атмосферномъ давленіи пара, можетъ быть уменьшено въ $\sqrt{15}$ до $\sqrt{20}$, т. е. въ 4 до 4,5 разъ, т. е. вмѣсто 28000 оборотовъ въ 1 м., турбина будетъ совершать всего 7000 (до 10000 об.). Разстояніе между перьями въ различныхъ турбинахъ, отъ первой и до послѣдней, постепенно увеличивается, съ цѣлю заставить паръ дѣйствовать расширеніемъ. Для полученія большой степени расширенія, Parson употребляетъ турбины *различнаго діаметра*, заставляя паръ расширяться въ два и три приѣма. Своимъ турбинамъ Parson далъ названіе *турбинъ-компоундъ*, по аналогіи дѣйствія въ нихъ пара съ машинами компоундъ, тройного и вообще многократнаго расширенія.

Dow (Табл. XXII, фиг. 45) примѣняетъ сложныя паровыя турбины I класса. Здѣсь мы имѣемъ нѣсколько (67) концентрически расположенныхъ турбинъ. Паръ около оси входитъ въ *меньшую* изъ нихъ и затѣмъ, расширяясь послѣдовательно, выходитъ на внѣшней окружности *наибольшей* (наружной) турбины. При 5-ти атмосферномъ парѣ, число оборотовъ такой турбины, наружнаго діаметра 0,15^м. вмѣсто 23000, равно всего $\frac{23000}{\sqrt{6}} = 3000$ до

10000. Но и эти числа оборотовъ для обыкновенныхъ случаевъ практики велики, а потому примѣненіе паровыхъ турбинъ и до сихъ поръ не имѣло бы мѣста, если-бы для этой цѣли не были пригодны малаго діаметра, быстро-вращающіяся, весьма компактыя динамо-машины, употребляемыя для электрическаго освѣщенія и для передачи работы на большія разстояніи. Такимъ образомъ динамо-машины, съ быстрымъ вращеніемъ, снова призвали къ жизни почти позабытыя паровыя турбины и содѣйствовали ихъ усовершенствованію. Паровыя турбины, всегда считавшіяся пожирателями пара, въ относительно короткое время были настолько усовершенствованы, что въ настоящее время часовой расходъ въ нихъ пара на одну силу доведенъ до 14 килограммовъ, каковой мы имѣемъ и въ хорошихъ небольшихъ поршневыхъ машинахъ.

Имѣя удовлетворительное тепловое полезное дѣйствіе, паровыя турбины, основанныя на томъ-же принципѣ, какъ и гидравлическія, имѣютъ высокій механическій коэффициентъ полезнаго дѣйствія = 0,75 до 0,80.

Дальнѣйшее усовершенствованіе паровыхъ турбинъ, какъ теплового двигателя, вполне возможно, потому что онѣ обладаютъ весьма хорошимъ свойствомъ: отсутствія вреднаго вліянія конденсаціи пара, вслѣдствіе непрерывнаго теченія послѣдняго чрезъ турбину, а не періодическаго его дѣйствія (попеременнаго наполненія и опорожнивванія), какъ это имѣетъ мѣсто при поршневыхъ паровыхъ машинахъ.

1) *Паровая турбина системы Parson* (Turbine compound à vapeur) фирмы Weyher & Richemond, адресъ: 50, Route d'Aubervilliers à Pantin (Seine). На фиг. 51—52, Таб. XXIII, представлена турбина компоундъ, состоящая изъ 32 маленькихъ турбинъ жонвалевскаго типа (т. е. II класса), расположенныхъ двумя группами, по 16, на одной горизонтальной оси. Всѣ тур-

бины одинаковаго діаметра, но съ различнымъ разстояніемъ между перьями, для того, чтобы, при послѣдовательномъ переходѣ изъ одной турбины въ другую, парь, встрѣчая большее пространство, могъ-бы дѣйствовать полезнымъ образомъ своимъ расширеніемъ. Расположеніе турбинъ двумя группами имѣеть цѣлью устранить осевое давленіе, которому, какъ извѣстно, подвержены турбины второго класса.

Для полученія большихъ степеней расширенія, Парсонъ примѣняетъ турбины неодинаковаго діаметра (фиг. 53 и 54). Сначала идетъ серія малыхъ турбинъ *H*, затѣмъ среднихъ *K* и наконецъ большаго діаметра *M*. Полное число турбинокъ, расположенныхъ на одной горизонтальной оси = 38, по 19 въ каждой группѣ.

Настоящія турбины отличаются чрезвычайною оригинальностью въ конструкціи, какъ въ общемъ, такъ и во всѣхъ частностяхъ, деталяхъ.

Описаніе турбины фиг. 51—52.

На горизонтальномъ валу *S*, двумя группами (по 16), укрѣплены 32 турбины жонвалевскаго типа, отлитыя вмѣстѣ съ перьями изъ бронзы. Наружный діаметръ турбинъ 104^{mm}, при ширинѣ 10^{mm}.

Перья для каждой серіи турбинъ направлены въ обратныя стороны, для сообщенія обѣимъ вращенія въ одну и ту же сторону. Всѣ турбины *r* укрѣплены помощію шпопокъ къ валу *S* и зажаты вмѣстѣ, въ одно цѣлое, при помощи гаекъ, роль которыхъ исполняютъ крайнія турбины. Все это детально изображено такъ-же на фиг. 55. Направляющія колеса представляютъ бронзовыя кольца, съ перьями *g*, обращенными въ противоположную сторону относительно перьевъ *r*. Кольца эти разрѣзаны пополамъ и укрѣплены въ нижней и верхней части чугунаго цилиндра *T*, тоже состоящаго изъ двухъ половинокъ. Отсюда мы видимъ, что каждое рабочее колесо *r* помѣщено между двумя неподвижными направляющими колесами *g*. Когда турбина находится въ покоѣ, то пространства между перьями направляющихъ и рабочихъ колесъ образуютъ собой продольные каналы *зигзагообразной* формы.

Парь, чрезъ центральное отверстіе *I* (фиг. 51) поступаетъ въ свободное пространство между двумя серіями турбинъ и, направляясь направо и налѣво, дѣйствуетъ на нихъ послѣдовательно. Каждая послѣдующая турбина принимаетъ отработанный парь отъ предыдущей. Вслѣдствіе постепеннаго уменьшенія числа перьевъ въ турбинахъ, парь, при своемъ переходѣ отъ одной къ слѣдующей турбинѣ, постепенно расширяется, и наконецъ изъ послѣднихъ двухъ турбинъ расширенный парь поступаетъ въ отводные каналы *E* и оттуда въ общую пароотводную трубу. Результатомъ такого постепеннаго расширенія пара является экономія топлива, вслѣдствіе чего подобныя маленькія турбины расходуютъ нара не болѣе, нежели хоро-

шія маленькія поршневыя паровыя машины. Турбина фиг. 53—54, *тройного* расширенія, съ тремя серіями турбинъ различнаго діаметра, допускающая большую степень расширенія пара. Расходъ пара не болѣе 14 к. въ часъ на одну силу. Діаметръ различныхъ серій турбинъ здѣсь $= (H) 152$ мм. $(K) 200$ мм. и $(M) 264$ мм. Свѣжій паръ поступаетъ въ центральную часть I , а отработанный—въ каналы E и изъ нихъ въ паротводную трубу E_1 . Въ турбинахъ каждой серіи, разстояніе между перьями тоже постепенно возрастаетъ, для постепеннаго расширенія пара, при переходѣ его изъ одной турбины въ слѣдующую. Для устраненія возможности всякаго осевого давленія, устроены *три* канала равновѣсія Q , соединяющіе между собою попарно выходныя камеры трехъ серій турбинъ, чѣмъ вполне обеспечивается одинаковость давленія пара во всѣхъ частяхъ правой и лѣвой серіи турбинъ.

Въ каждой турбинѣ теченіе пара непрерывное и изъ одной въ другую турбину паръ переливается безпрепятственно, безъ удара, слегка расширяясь. Вся расширительная сила пара предыдущей турбины идетъ въ пользу работы послѣдующей. Вслѣдствіе ничтожнаго тренія и отличной смазки, механической коэффиціентъ полезнаго дѣйствія каждой турбины 0,89, а средній, для цѣлой серіи $= 0,87$.

Отверстія турбинныхъ каналовъ сохраняютъ неизмѣнно свои размѣры, такъ какъ бронза не подвержена окисляющему дѣйствію пара, а потому постоянность полезнаго дѣйствія турбины обеспечена на неограниченное время. Послѣ длиннаго періода дѣйствія одной турбины, коэффиціентъ полезнаго дѣйствія найденъ такимъ-же, какъ и при первыхъ испытаніяхъ новой турбины. Подвижныя части турбинъ не прикасаются однѣ къ другимъ, а слѣдовательно треніе отсутствуетъ, потеря-же пара чрезъ зазоры, при сложной системѣ турбинъ, ничтожна, потому что паръ, теряющійся чрезъ зазоры одной турбины, работаетъ полезнымъ образомъ въ послѣдующихъ турбинахъ.

Смазка турбины. Треніе имѣетъ мѣсто единственно только въ шейкахъ вала. Особая конструкція шеекъ, совокупно съ *автоматическою* смазкою ихъ, обеспечиваетъ неограниченность срока службы турбинъ, даже при громадномъ числѣ оборотовъ ≥ 10000 въ 1 м. Автоматическая смазка обеспечиваетъ кругообращеніе одного и того же количества масла, почти безъ потери, такъ-что расходы на смазку, хотя и обильную, весьма ничтожны.

Устройство подушекъ вала. На фиг. 56 въ натуральную величину представлена подушка вала, весьма оригинальной, своеобразной конструкціи. Такъ какъ практически нѣтъ возможности, вполне, съ математическою точностью, уравнивать вращающіяся части механизма, то нѣкоторые толчки, въ особенности при громадномъ числѣ оборотовъ, неизбежны, между тѣмъ толчки содѣйствуютъ неправильному истиранію и даже поломкамъ. Поэтому въ настоящемъ случаѣ, чтобы парализовать вредное дѣйствіе толчковъ, подушки устроены упругими, гибкими. Съ этой цѣлью бронзовый подпип-

никъ 0—0 заключенъ въ оболочку стальныхъ колець q , толщиной 16 мм. по двухъ различныхъ діаметровъ, расположенныхъ попеременно. Кольца большаго діаметра, плотно прилегая къ втулкѣ c , имѣютъ зазоры (въ 0,8 мм.) на сторонѣ подшипника. Напротивъ того, кольца меньшаго діаметра, плотно прилегая къ подшипнику, на внѣшней окружности имѣютъ зазоры (въ 0,8 мм) на сторонѣ втулки c . Кольца эти нажаты одинъ къ другому спиральною пружиною N , удерживаемою гайкою m , накрутою на концѣ подшипника. Такимъ образомъ, при всякомъ боковомъ движеніи подшипника, кольца будутъ скользить одно по другому и дѣйствиємъ тренія всякое сотрясеніе будетъ парализовано. Вращающійся валъ турбины самъ собою будетъ стремиться совмѣстить ось свою съ центромъ тяжести вращающейся системы, и подшипники освобождаются отъ вреднаго дѣйствія боковыхъ толчковъ.

Автоматическая смазка. Смазка производится дѣйствиємъ безконечнаго винта I , (фиг. 52) и вентилятора F . Всасывающимъ дѣйствиємъ вентилятора, соединеннымъ трубкой съ верхнею частью резервуара P , масло изъ бака W (фиг. 51) трубкой U поднимается въ сосудъ P и оттуда винтомъ I оно гонится въ подушку C , а трубою H —къ двумъ другимъ подушкамъ (подшипникамъ) вала динамо-машины (B, B). Пройдя подшипникъ, масломъ трубкой K возвращается въ бакъ W , чтобы снова подняться трубкой U и т. д.

Притокъ пара въ турбину регулируется вращающимся клапаномъ V (фиг. 51), стержень котораго i лѣвымъ концомъ своимъ упирается о дно кожанаго диска (діафрагмы) L . Пружина A обезпечиваетъ постоянное прилегание стержня къ діафрагмѣ. При увеличеніи числа оборотовъ турбины, степень разрѣженія воздуха во всасывающемъ отверстіи вентилятора увеличивается, діафрагма L сплющивается и стержень i подвигается вправо. Обратное имѣетъ мѣсто при уменьшеніи числа оборотовъ турбины. Слѣдовательно дискъ L въ настоящемъ случаѣ исполняетъ роль регулятора.

Покуда масло холодное, треніе въ цапфахъ довольно значительно, причемъ каждая поглощаетъ работу въ $\frac{1}{3}$ паров. л. Но когда масло слегка нагрѣется, то работа, поглощаемая треніемъ каждой цапфы, уменьшается до 5 разъ, т. е. она становится = всего $\frac{1}{15}$ п. л.

Наблюденія надъ одной паровой турбиной, дѣйствовавшей въ теченіи 3-хъ лѣтъ, по 10 часовъ въ сутки, показали, что истираніе въ подшипникахъ происходитъ весьма ничтожно, а перья турбины остались неприкосновенными.

Примѣненіе паровыхъ турбинъ. Въ настоящее время паровыя турбины имѣютъ исключительное примѣненіе для приведенія въ дѣйствіе динамо-машинъ малыхъ размѣровъ, съ числомъ оборотовъ $n \geq 10000$ въ 1 м., причемъ достигается: 1) большая равномерность электрическаго тока, 2) высокое полезное дѣйствіе, 3) простота и компактность устройства, 4) незначительность начальной стоимости и 5) ничтожные расходы по содержанію и уходу, за отсутствіемъ всякихъ приводовъ. Кромѣ спеціальнаго примѣне-

нія для электротехники, паровыя турбины пригодны и для дѣйствія другихъ приборо́въ, когда нужно быстрое вращеніе, напри́мѣръ для дѣйствія маленькихъ вентиляторовъ, центробѣжныхъ насосовъ и т. п. Онѣ уже при́мѣнялись для метанія автоматическихъ торпедъ.

Совокупное устройство паровыхъ турбинъ съ динамо-машинами (*D*) какъ это изображено на таблицѣ XXIII, имѣетъ названіе *Générateurs Turbo-électriques*. Въ нижеслѣдующей таблицѣ показаны главные размѣры и стоимость подобныхъ приборо́въ.

№	Главные размѣры машины въ мм.			Число лампъ питаемыхъ въ теченіи 16 часовъ въ сутки.	Приблизительный вѣсъ.	Стоимость во франкахъ.	Стоимость укупорки (франковъ).
	Длина.	Ширина.	Высота.				
1	915	280	335	15 до 20	килогр. 75	2000	60
2	1340	355	530	30 — 40	190	2750	70
3	1800	360	700	70 — 80	300	000	80
4	1980	380	760	100 — 120	400	5500	90
5	2800	450	900	150 — 200	700	7500	100
6	3100	450	900	250 — 300	800	8500	120
7	3200	450	900	350 — 400	900	11000	140
8	3200	500	950	450 — 500	1500	12500	160

Стоимость 1 klg. = 27,5 до 8 франковъ или 2750 до 800 фр. за 100 к.

Для фабрикаціи подобныхъ приборо́въ въ *Pantin* устроена специальная мастерская, снабженная усовершенствованными орудіями, такъ-что точность и аккуратность въ работѣ вполне обезпечены. Запасныя части могутъ быть устанавливаемы на мѣсто безъ всякой предварительной пригонки.

Каждый приборъ, предъ отправленіемъ, тщательно испытывается, и протоколъ испытанія, вмѣстѣ съ детальной инструкціей экспедируется заказчику.

Первый приборъ, устроенный изобрѣтателемъ четыре года тому назадъ, силою въ 6 лошадей, при числѣ оборотовъ въ 1 м. = 18000, дѣйствовалъ почти безостановочно въ теченіи цѣлаго года. Второй приборъ, на 60 лампъ, былъ установленъ на пароходѣ „*Earl Percy*“. Затѣмъ съ успѣхомъ стали строить приборы на 250 лампъ и болѣе. При расходѣ пара, одинаковомъ съ хорошими одноцилиндровыми поршневыми машинами соотвѣтствующей силы, настоящіе приборы даютъ сбереженіе въ расходахъ по смазкѣ.

На фиг. 51 въ $\frac{1}{16}$ н. в. представленный приборъ служить для 200 амперовъ по 80-ти вольтъ, силою въ 25 лошадей.

Приборъ, представленный на фиг. 53, тоже въ $\frac{1}{16}$ н. в., служить для 400 амперовъ по 80 вольтъ, силою въ 50 лошадей. Число оборотовъ въ 1 м. 10000 до 12000.

Примѣрный расчетъ турбины фиг. 254. Наружный діаметръ турбинъ $= 0,104^m$ и внутренній $0,084^m$, средній діаметръ $= 0,094^m$, слѣдовательно ширина перьевъ $= \frac{0,104 - 0,084}{2} = \frac{0,020^m}{2} = 10^{mm}$. Положивъ входный уголъ направляющихъ перьевъ $\alpha = 20^\circ$, толщину перьевъ $2^{mm} = 0,002^m$, число ихъ 50 и упругость пара въ 10 атмосферъ, расходъ пара въ секунду опредѣлится изъ слѣдующей извѣстной формулы ¹⁾ для турбинъ:

$$Q = 0,90 \cdot 0,01 \cdot 50 \left(\frac{3,14 \cdot 0,024}{50} \sin \alpha - 0,002 \right) \cdot 580 =$$

$$= 261 \left(\frac{0,295 \cdot 0,342}{50} - 0,002 \right) = 0,047^m^3.$$

Но въ настоящемъ случаѣ мы имѣемъ составной сосудъ, состоящій изъ 16 отдѣленій (турбинокъ), а потому дѣйствительный расходъ будетъ =

$$\frac{0,047}{\sqrt{16}} = 0,01175^m^3.$$

Работа турбины, при дѣйствиі безъ расширенія, положивъ полезное дѣйствіе $= 0,80$.

$$N = 0,8 \frac{0,01175(10-1) 10334}{75} = \text{до } 12 \text{ п. л.}$$

Это для одной серіи турбинъ. Полная же сила для двухъ серій (по 16 турбинъ) $= 2 N = 24$ п. л.

Наивыгоднѣйшая скорость вращенія $0,5 \cdot 580 \cdot \frac{1}{\sqrt{16}} = 72,5^m$ и

соотвѣтственное число оборотовъ въ 1 м.

$$n = \frac{60 \cdot 72,5}{\pi \cdot 0,104} = 13000 \text{ круглымъ числомъ и до } \frac{0,40}{0,50} 13000 = 10400.$$

¹⁾ Теоретическая скорость истеченія въ атмосферу 10-ти атмосфернаго пара $= \frac{530}{0,9} = 580^m$, круглымъ числомъ (см. выше).

2) *Паровая турбина I-го класса системы I. H. Dow* (фиг. 45 а — б, Табл. XXII. Подобной турбины намъ не пришлось видѣть на выставкѣ, но мы даемъ ея описанія ради полноты, а также ради чрезвычайной оригинальности въ конструкціи этой турбины ¹⁾).

Описание турбины. На фиг. 45 а, представленъ наружный концевой видъ турбины и продольный разрѣзь ея, въ $\frac{1}{4}$ н. в., и на фиг. 45 с—схематическое изображеніе перьевъ направляющихъ (а) и рабочихъ колесъ (б) въ $\frac{1}{2}$ н. в.

А—паропроводная и В—пароотводная труба. Паръ вступаетъ въ центральную часть Е и оттуда (направо и налево) въ два направляющихъ и рабочихъ колеса а и б. Послѣднія насажены на горизонтальной оси D. Двойное устройство имѣетъ цѣлю устранить боковое давленіе пара по направленію оси. Какъ рабочее, такъ и направляющее колеса имѣютъ 6 концентрическихъ круговъ, образующихъ вмѣстѣ 6 отдѣльныхъ турбинокъ различнаго діаметра. Паръ поступаетъ на внутренней окружности меньшаго колеса и покидаетъ турбину на вѣшной окружности наружнаго, большаго колеса, откуда по окружности кожуха поступаетъ въ пароотводную трубу В. Всѣ внутреннія части турбины устроены изъ бронзы и лопатки (какъ рабочихъ, такъ и направляющихъ колесъ) отлиты вмѣстѣ ²⁾ съ дисками а и б, и примыкаютъ къ нимъ только съ одной стороны (фиг. 45 б). Настоящая турбина тоже названа *компоундъ*, потому что паръ въ ней постепенно расширяется, переходя послѣдовательно въ турбины все большаго діаметра. Часовой расходъ пара на 1 силу=47 англ. фунт.=23,5 klg., при уиругости въ 70 Н., около 5 атмосферъ. Число оборотовъ въ 1 м.=10000 до 17000.

Примѣрный расчетъ турбины. Наружный діаметръ=6''=0,150^m. и внутренній 0,060^m. Ширина колесъ (перьевъ) = 8^{mm}. = 0,008^m. Число перьевъ перваго направляющаго колеса положимъ=24, толщина перьевъ 2^{mm} и уголъ входа $\alpha=20^\circ$. Теоретическая скорость 5 атм. пара = $\frac{490}{0,9} = 550^m$. круглымъ числомъ (см. выше). Расходъ пара на обѣ половины турбины (см. выше) будетъ:

$$Q=2 \cdot 0,9 \cdot 0,008 \cdot 24 \left(\frac{3,14 \cdot 0,06 \cdot 0,342}{24} - 0,002 \right) 550 \sqrt{\frac{1}{6}} = 0,0054 \text{ м.з.}$$

Наибольшая сила турбины:

$$N=0,8 \frac{0,0054 (5-1) 10334}{75} = \text{до } 2,5 \text{ п. л.}$$

Отношеніе наружнаго къ внутреннему діаметру=2,5, чему соотвѣтствуетъ примѣрно и расширеніе въ $2\frac{1}{2}$ раза

¹⁾ Чертежъ заимствованъ изъ журнала „the Engineer, 1890 г., № 1785“.

²⁾ По малости размѣровъ, обыкновенно такія перья вырѣзываются на самомъ колесѣ посредствомъ *шарошекъ* и т. п. инструментовъ.

Наивыгоднѣйшая скорость на средней окружности діаметра:

$$\frac{0,150 + 0,060}{2} = 0,105^m, \text{ равна}$$

$$v = 0,5 \cdot 550 \frac{1}{\sqrt{6}} = 110^m.$$

Соотвѣтственное число оборотовъ въ 1 м.

$$n = \frac{60 \cdot 110}{\pi \cdot 0,105} = 18000 \text{ круглымъ числомъ.}$$

При турбинѣ *средняго* діаметра $= 0,15^m$, $n = 12000$.

Оканчивая описаніе настоящаго отдѣла, можно искренно поздравить техникувъ съ неожиданнымъ и вполне благопріятнымъ поворотомъ въ области постройки паровыхъ турбинъ, дѣлающимъ ихъ, во многихъ случаяхъ, приборами промышленнаго значенія.

ГЕОЛОГІЯ, ГЕОГНОЗІЯ И ПАЛЕОНТОЛОГІЯ.

МѢСТОРОЖДЕНІЯ БУРАГО УГЛЯ ВЪ ИРКУТСКОЙ ГУБЕРНИИ.

ГОРНАГО ИНЖЕНЕРА В. ОБРУЧЕВА.

I. Краткій обзоръ литературы.

О существованіи ископаемаго угля въ предѣлахъ Иркутской губерніи извѣстно было уже въ прошломъ столѣтіи, такъ какъ академикъ *Георги* даетъ нѣкоторыя свѣдѣнія объ угленосныхъ пластахъ въ окрестностяхъ г. Иркутска и по низовьямъ рѣки Иркуты ¹⁾; равнымъ образомъ у академикова *Палласа* и *Гесса* и у ботаника *Сиверса* ²⁾, попадаются краткія замѣтки о пластахъ ископаемаго угля близъ г. Иркутска.

Съ начала нынѣшняго столѣтія указанія на мѣсторожденія ископаемаго угля мы находимъ у многихъ путешественниковъ по Восточной Сибири.

Такъ въ 1810 г. былъ командированъ берггешворень *Яковлевъ* для поисковъ благородныхъ металловъ въ Нижнеудинскомъ, Иркутскомъ и Киренскомъ округахъ, и въ своемъ журналѣ ³⁾ говоритъ о выходахъ землястаго каменнаго угля по правому берегу рѣки Оки, по рѣкѣ Тагнѣ и рѣкѣ Ирети.

Въ 1828—30 годахъ Иркутскую губернію посѣтилъ ученый *А. Эрманъ*, во время своего кругосвѣтнаго путешествія, и описалъ ее въ запискѣ «Ueber die geognostischen Verhältnisse von Nordasien» ⁴⁾, воспользовавшись для этого также трудами Злобина, Коврыгина, Стрельмана и друг. Суть всего сказаннаго Эрманомъ о породахъ Иркутскаго угленоснаго бассейна состоитъ

¹⁾ *J. G. Georgi*. Bemerkungen einer Reise im Russischen Reiche im Jahre 1772. S.-Petersburg 1775. Band 1 pag. 15 и 27.

²⁾ *Joh. Sievers*. Sibirische Briefe (въ Pallas Neue Nordische Beiträge 7 Bd. S.-Petersburg und Leipzig, 1796) стр. 155.

³⁾ *А. Чекановскій*. Геологическое изслѣдованіе въ Ирк. губ. Записки Вост. Спб. Отд. И. Р. Г. О. т. XI ст. 19—23.

⁴⁾ Archiv für wissenschaftliche Kunde von Russland. Jahrgang 1843. Band III.

въ слѣдующемъ: Осадочные пласты каменно-угольной формации Иркутской губ. состоятъ изъ песчаника, развиты около Иркутска, вверхъ по Ангарѣ до Байкала, внизъ на 18 верстъ отъ города,—гдѣ извѣстны угленосные пласты съ залежами каменнаго угля и бурой желѣзной руды,—на сѣверозападъ черезъ Нижнеудинскъ до Канска, на сѣверовостокъ по дорогѣ къ Ленѣ до Ользоновской, гдѣ смѣняются краснымъ песчаникомъ, по р. Китою на разстояніи до 6 миль отъ устья. Относительно опредѣленія возраста Иркутскихъ угленосныхъ пластовъ, какъ каменноугольныхъ, Эрманъ никакихъ доказательствъ не привелъ, полагаясь на авторитетъ прежнихъ изслѣдованій ¹⁾).

Въ 1834 году, при развѣдкахъ на желѣзную руду въ окрестностяхъ Иркутскаго солевареннаго завода, на глубинѣ 5 сажень встрѣченъ былъ пластъ доброкачественнаго каменнаго угля, толщиною въ 9 футовъ. Непосредственно же подъ слоемъ угля встрѣченъ пластъ бураго желѣзняка, толщиною отъ 1 до 2 футовъ ²⁾).

Въ началѣ сороковыхъ годовъ производилась развѣдка каменнаго угля въ 60 верстахъ отъ Иркутска близъ Тельминской фабрики ³⁾).

Въ 1843 году состоялась экспедиція *Гофмана* и *Макиерова*, для изслѣдованія золотыхъ промысловъ Восточной Сибири; начальникъ экспедиціи Гофманъ сообщаетъ о каменноугольной формации Иркутской губерніи, что онъ „впервые встрѣтилъ песчаникъ съ черными угольными пятнами между станціями Тыреть и Залари въ Идинской горѣ, вершина которой состоитъ изъ сыпучаго бураго песка; такой же песчаникъ онъ нашелъ между Залари и Кутуликомъ, съ гнѣздами листоватаго угля. Говоря о буромъ каменноугольномъ песчаникѣ окрестностей Усоля на Ангарѣ, Гофманъ указываетъ на нахожденіе здѣсь угля хорошаго качества и передаетъ, что въ нѣсколькихъ верстахъ ниже Усоля изъ подъ этихъ пластовъ выступаетъ известнякъ, который онъ поэтому считаетъ горнымъ известнякомъ.

Каменноугольный песчаникъ, слагающій горы въ окрестностяхъ города Иркутска, отличается, по словамъ Гофмана, только содержаніемъ черной слюды и неясныхъ растительныхъ остатковъ ⁴⁾).

Съ 1849 г. по 1852 годъ въ Восточной Сибири работалъ геологъ *Меллицикій*, находившійся въ составѣ Забайкальской экспедиціи ⁵⁾), причѣмъ только въ 1852 г. онъ изучилъ озеро Байкаль и южную часть Иркутской губ.

Въ своей книгѣ «*Der Baical und seine Umgebungen*» 1856 г. относительно интересующей насъ каменноугольной формации онъ сообщаетъ только, что «пласты каменноугольнаго песчаника, составляющаго береговые склоны долины Ангары, около Иркутска лежатъ почти горизонтально и достигаютъ высоты, которая приблизительно на 300 фут. превышаетъ прежній, болѣе

¹⁾ А. Чекановскій I. с. 3—43.

²⁾ А. Кеппенъ. Азія, проектиров. въ ней жел. дор. и ея каменноугольныя богатства. Спб. 1877 г. стр. 156. Горн. Журн. 1835 г. № 9.

³⁾ Горн. Журн. 1842 г. № 6, стр. 493.

⁴⁾ Чекановскій I. с. 70—71.

⁵⁾ Ibid, стр. 124.

высокій уровень Байкала» ¹⁾. Затѣмъ онъ даетъ нѣсколько противорѣчивыхъ замѣтокъ о стратиграфическомъ отношеніи каменноугольнаго песчаника къ девонскимъ и силурійскимъ образованіямъ ²⁾.

Въ 1852 г. поисковая партія горн. инж. *Бутовскаго* производила развѣдку каменнаго угля въ окрестностяхъ Усоля, и на правомъ берегу рч. Ангары, въ 11 верстахъ отъ завода, въ пади Курганихѣ былъ открытъ большой выносъ кам. угля, но плохого качества, хотя доставка его въ заводъ была бы удобна ³⁾.

Въ 1853 г. производилась развѣдка партіей бывшаго правителя солевареннаго завода Яхимовича, причѣмъ на правой сторонѣ Ангары, въ падахъ Курганихѣ и Гладкой, открытъ каменный уголь, но плохой. На лѣвой сторонѣ р. Ангары, въ ложбинѣ рѣки Мальтинки, также найденъ пластъ угля, лежащій не очень глубоко отъ поверхности земли и удобный для разработки ⁴⁾.

Въ томъ-же 1853 г., по распоряженію Сибирскаго отдѣла Имп. Русск. Геогр. Общества, Н. Бакшевичъ изучалъ долину р. Иркута отъ впаденія его въ Ангару до Тунки и относительно угленосныхъ пластовъ, развитыхъ въ низовьяхъ Иркута, сообщаетъ слѣдующее: «За устьемъ рѣчки Н. Мотъ, въ обнаженіи правой стороны, открытъ сѣрый известковый плитнякъ, перемежающійся съ песчаникомъ; онъ лежитъ на красномъ древнемъ песчаникѣ и имѣетъ согласное съ нимъ горизонтальное залеганіе. Немного выше Введенщины каменноугольная формація принимаетъ характеръ болѣе явственный и представляетъ отдѣльный ярусъ сѣраго каменноугольнаго песчаника съ подчиненными пластами известняка, сланцеватой глины и угля. Судя по обнаженіямъ береговъ Ангары и Китоа, въ которыхъ развиты тоже песчаники, оказывается, что бассейнъ каменноугольной формаціи тянется длинной полосой къ сѣверу и югу, отъ Байкала до Иркутскаго солевареннаго завода, съ одной стороны по теченію Ангары, съ другой — по теченію Иркута отъ Введенщины до Иркутска» ⁵⁾. Далѣе Бакшевичъ относитъ къ той же формаціи «горные известняки» Тункинскихъ альпъ и Иельчинско-Мотскаго ущелья и угленосныя породы окрестностей Селингинска и заключаетъ, что «Иркутско-Ангарскій каменноугольный бассейнъ занимаетъ очень большое пространство. Главное положеніе формаціи горизонтальное; она состоитъ изъ трехъ ярусовъ, являющихся по большей части отдѣльно: во первыхъ, изъ горнаго известняка, занимающаго самую низшую часть формаціи, во вторыхъ, изъ плотнаго сѣраго песчаника безъ угля или съ малымъ его присутствіемъ въ видѣ жилокъ, и въ третьихъ, изъ тонкихъ пластовъ песчаника, рухля-

¹⁾ Ibid. стр. 127.

²⁾ Ibid. стр. 135.

³⁾ Отчетъ Сибирскаго Отдѣла И. Р. Г. О. за 1868 г. ст. 213.

⁴⁾ Отчетъ Сибирскаго Отдѣла И. Р. Г. О. за 1868 г. стр. 213. Также въ архивѣ Ирк. Горн. Упр. № Р. К. 2428.

⁵⁾ Н. Бакшевичъ. Описаніе р. Иркута отъ Тунки до впаденія въ Ангару. Записки Сиб. Отд. И. Р. Г. О. книга I СПб. 1856 г. стр. 49.

коваго смолистаго сланца и сланцеватой глины съ пластами каменнаго угля ¹⁾».

Приводя затѣмъ извѣстные ему выходы ископаемаго угля по низовьямъ р. Иркута, Бакшевичъ заключаетъ главу о каменноугольной формаци слѣдующими словами: „Изъ этого можно заключить, что пласты каменнаго угля залегаютъ на всемъ пространствѣ Иркутско-Ангарскаго бассейна; жаль только, что вездѣ они имѣютъ небольшую толщину, а потому добываніе каменнаго угля, какъ предмета топлива, должно быть сопряжено съ большими издержками“ ²⁾.

Въ 1854 г. опять производилась развѣдка партіей бывшаго управителя солевареннаго завода *Козлова* и открытъ каменный уголь въ окрестностяхъ Александровскаго завода, въ пади Ключикахъ, урочищѣ Иданъ и близъ деревни Еловки, на правой сторонѣ Ангары и въ долинѣ р. Мальтинки на лѣвой сторонѣ Ангары ³⁾.

Въ 1855 г. подѣ руководствомъ Подполковника *Таскина* производилась развѣдка, но новыхъ мѣсторожденій не открыто никакихъ, по причинѣ сильныхъ притоковъ подземныхъ водъ въ шахты и буровыя скважины ⁴⁾.

Въ 1856 году подѣ завѣдываніемъ того же Таскина опять производилась развѣдка и открытъ пластъ каменнаго угля, занимающій площадь въ 60—130 саж., съ запасомъ угля 2.400,000 пудовъ. Этотъ запасъ признанъ достаточнымъ, дальнѣйшія развѣдки прекращены и осенью того же года добыто 3000 пуд. угля для производства испытаній этого горючаго при варкѣ соли ⁵⁾. Но къ сожалѣнію мѣсто, гдѣ производилась развѣдка, черезъ 10 лѣтъ было совершенно забыто, такъ что въ 1866 г. полковникъ *Фитингофъ* опять производилъ развѣдку, и на правомъ берегу Ангары, въ 50 верстахъ отъ Иркутскаго солевареннаго завода и въ 12 верстахъ отъ р. Ангары по рѣчкѣ Балей, близъ деревни Быковой, открылъ мѣсторожденіе угля хорошаго качества, при толщинѣ пласта въ 14 дюймовъ ⁶⁾.

Такимъ образомъ къ концу шестидесятыхъ годовъ, не смотря на цѣлый рядъ развѣдокъ съ спеціальной цѣлью изслѣдованія Иркутскаго угля и на значительное число ученыхъ путешественниковъ и экспедицій, изучавшихъ Иркутскую губернію попутно, свѣдѣнія наши объ угленосномъ бассейнѣ страдаютъ отрывочностью и весьма неполны; даже вопросъ о пригодности угля въ техническомъ отношеніи остается открытымъ, не смотря на опыты, производившіеся въ Иркутскомъ солеваренномъ заводѣ.

¹⁾ Н. Бакшевичъ. Описаніе р. Иркута отъ Тунки до впаденія въ Ангару. Записки Сиб. Отд. И. Р. Г. О. книга I СПб. 1856 г. ст. 50.

²⁾ Ibid. стр. 51.

³⁾ Отчетъ Сиб. Отд. И. Р. Г. О. за 1868 г. стр. 214.

⁴⁾ Ibid. стр. 214

⁵⁾ Отчетъ Сиб. Отд. И. Р. Г. Об. за 1868 г. стр. 214 и въ архивѣ Ирк. Горн. Упр. № 10 К. 2428.

⁶⁾ А. Кеппелъ, Азія проектированная въ ней жел. дор. и т. д. стр. 157.

Такое печальное состояніе нашихъ познаній о геологін Иркутской губерніи побудило Вост. Сиб. Отдѣлъ Имп. Русск. Геогр. Общества поручить А. Чекановскому подробное геологическое изслѣдованіе этой губерніи, что и производилось въ теченіи четырехъ лѣтъ съ 1868 по 1871 г. Результатомъ работъ А. Чекановскаго являются нѣсколько предварительныхъ отчетовъ ¹⁾ и книга „Геологическое изслѣдованіе въ Иркутской губерніи“ (Иркутскъ 1874 г. ²⁾) Въ предѣлахъ развитія угленосной формациі Чекановскій изслѣдовалъ нѣкоторыя части Иркутскаго, Верхоленскаго и Балаганскаго округовъ, именно ближайшія окрестности г. Иркутска, мѣстности на правомъ берегу р. Ангары, по рѣкамъ Кудѣ, Идѣ, Осѣ, Балею и верховьямъ Лены, а на лѣвомъ — по рѣкамъ Иркуту, Китою, Бѣлой и Окѣ съ ихъ притоками (нижнюю часть теченія всѣхъ этихъ рѣкъ) и р. Унгѣ съ ея притоками; къ книгѣ приложена геологическая карта изслѣдованной мѣстности.

Чекановскій, по найденнымъ имъ животнымъ и растительнымъ остаткамъ, первый опредѣлилъ, что угленосные пласты Иркутскаго бассейна относятся не къ каменноугольной системѣ, какъ полагали всѣ прежніе изслѣдователи, а къ юрской, и это опредѣленіе затѣмъ было подтверждено такимъ авторитетомъ по палеофитологии, какъ проф. Освальдъ Гееръ, описавшій растительные остатки, собранные Чекановскимъ на р. Ангарѣ бл. Усть-Балея и на р. Каѣ, въ одномъ изъ томовъ „Трудовъ Сибирской экспедиціи“ ³⁾.

Относительно юрской угленосной формациі въ Иркутской губ. Чекановскій пришелъ къ слѣдующимъ выводамъ:

1) Иркутская угленосная юрская формациія состоитъ изъ пяти отдѣльныхъ ярусовъ. Нерѣшеннымъ однако остается вопросъ, до какой степени каждый изъ этихъ ярусовъ сохраняетъ свойственные ему признаки на протяженіи цѣлой площади нахождения формациі.

2) Юрскій возрастъ этой формациі опредѣленъ по общему характеру найденныхъ въ ней окаменѣлостей.

3) За исключеніемъ яруса конгломерата (4) уголь встрѣчается во всѣхъ остальныхъ ярусахъ; число пластовъ угля ниже яруса конгломерата очевидно значительнонѣе.

4) Количество извѣстныхъ выходовъ угля, вслѣдствіе разсыпчатого свойства породъ, — ниже дѣйствительнаго.

5) Бурый уголь Иркутской юрской формациі развитъ въ видѣ пластовъ значительнаго протяженія.

¹⁾ а) Геологическія изслѣд. въ Ирк. губ. (письмо Чекановскаго къ правителю дѣлъ Сиб. Отд.) Изв. Им. Р. Г. О. Томъ V 1869 г. Отд. II стр. 247—253.

б) А. Чекановскій. Ближ. задачи геол. посл. Ирк. губ. } Прилож. къ Отчету Сиб. Отд. II.
 в) Опъ же. Предвар. отчетъ за 1869 г. } Р. Г. О. за 1869 г. стр. 115—166.

д) Опъ же. Краткій отчетъ за 1871 г. Изв. Сиб. Отд. И. Р. Г. О. Томъ II. 1872 г. № 5.

²⁾ Записки Сиб. Отд. И. Р. Г. О. т. XI.

³⁾ Трудъ Сиб. экспед. Финическій отдѣлъ т. III, Вып. 2 (Юрская флора Иркутской губ. и Амурскаго бассейна О. Геера).

6) Эти пласты служат горизонтомъ для подземныхъ водъ и по сему по выходамъ пластовъ нельзя судить о дѣйствительной ихъ мощности.

7) Изученіе залеганія этихъ пластовъ показываетъ, что они подлежали дѣятельности подземныхъ силъ, проявившихъ свое вліяніе или волнообразными, или складчатыми, изгибами пластовъ, или образованіемъ сдвиговъ.

8) Дѣйствіемъ названныхъ силъ окрестности Ользона подняты относительно Иркутска болѣе чѣмъ на 612 футовъ.

9) Площадь, занятая Иркутской юрской системой, испытала разрушительное дѣйствіе размыва, предшествовавшего отложенію лесса; дѣйствуя въ различныхъ мѣстностяхъ съ различной силой, размывъ, сообразно съ этой послѣдней, уничтожилъ болѣе или менѣе значительную часть толщи.

10) Мощности Иркутской юрской системы далеко превосходятъ 300 ф. Высоту 431 ф., среднюю для перевала изъ Иркутска въ долину р. Куды, можно считать не болѣе какъ цифрой мощности двухъ только ярусовъ 2 и 3.

11) Хребетъ Бахайскій, въ которомъ юрскіе иркутскіе пласты участвуютъ мощностью въ 477 ф., не включаетъ въ себѣ всей толщи этой формациі¹⁾.

Для мѣстности, имъ изслѣдованной, Чекановскій приводитъ много свѣдѣній о выходахъ пластовъ бураго угля; кромѣ того изложенію его собственныхъ наблюденій предшествуетъ краткій очеркъ результатовъ, добытыхъ его предшественниками по геологическому изслѣдованію Иркутской губерніи: Георги, Палласомъ, Сиверсомъ, Жираромъ, Бакшевичемъ, Кропоткинымъ, и критическое обозрѣніе трудовъ Эрмана, Макеровскаго, Гофмана, Козицкаго и Меглицкаго. Такимъ образомъ сочиненіе Чекановскаго явилось для меня неоцѣнимой настольной книгой, тѣмъ болѣе, что большинства трудовъ его предшественниковъ я не могъ достать въ Иркутскихъ библіотекахъ, и свой очеркъ литературы мѣсторожденій ископаемаго угля по необходимости составилъ отчасти по даннымъ книги Чекановскаго.

Преемникомъ Чекановскаго по изслѣдованію Иркутской губ. является *И. Д. Черскій*, о работахъ котораго мы находимъ замѣтки въ различныхъ ученыхъ изданіяхъ, начиная съ 1872 г., но большая часть этихъ работъ относится къ прибрежной полосѣ озера Байкала, а въ предѣлахъ развитія угленосныхъ пластовъ г. Черскій изслѣдовалъ только мѣстности вдоль Московскаго тракта, отъ Иркутска до предѣловъ губерніи, въ первый разъ въ 1875 г.; по пути въ Нижнеудинскую пещеру,²⁾ и во второй разъ въ 1885 г. на средства И. Р. Академіи наукъ³⁾. Изслѣдованія г. Черскаго расширили наши свѣдѣнія о распространеніи угленосныхъ юрскихъ породъ, такъ какъ эти породы обнаружены имъ вдоль московскаго почт. тракта отъ р. Оки до р.

¹⁾ Чекановскій 1. с. стр. 205—206.

²⁾ И. Д. Черскій. Отчетъ объ изслѣдованіи Нижнеудинской пещеры (съ геогн. картой и планомъ пещеры). Изв. Сиб. Отд. И. Р. Г. О. 1876 г. Томъ VII № 2—3.

³⁾ Его же „Геологическое изслѣдованіе Сибирскаго почтоваго тракта съ геологической картой и профилемъ. Прилож. къ LIX т. Запис. И. Академіи Наукъ.

Уды и далѣ между ст. Замзорской и Алзамайской, и къ сѣверу отъ тракта по дорогѣ отъ ст. Тулунъ къ селу Ключи.

Важнѣйшимъ результатомъ работъ И. Д. Черскаго относительно стратиграфіи изслѣдуемой мѣстности является выводъ, что красноцвѣтныя породы, выступающія изъ подъ юрскихъ угленосныхъ породъ или залегающія на одной съ ними высотѣ, отдѣленные отъ послѣднихъ только рѣчной долиной, относятся не къ морской юрѣ, какъ полагалъ Чекаповскій (что и обозначено на его геологической картѣ), а къ девонской системѣ, и что прѣсноводныя юрскія отложенія выполняютъ собою бассейнъ, размытый въ красноцвѣтныхъ девонскихъ породахъ и углубленный мѣстами до ихъ подпочвы, т. е. до силлурійскаго известняка ¹⁾.

Наконецъ одна небольшая статья г. Черскаго относится къ полезнымъ ископаемымъ ближайшихъ окрестностей города Иркутска ²⁾ и содержитъ нѣсколько указаній на выходы ископаемаго угля.

Остается замѣтить, что послѣдніе изслѣдователи, занимавшіеся въ Восточной Сибири—А. А. Ячевскій и В. К. Златковскій относительно угленосныхъ пластовъ Иркутской губ. не сообщили ничего новаго.

II. Списокъ извѣстныхъ выходовъ ископаемаго угля.

На основаніи данныхъ, приводимыхъ въ трудахъ изслѣдователей Иркутской губ., упомянутыхъ въ предыдущей главѣ, а также свѣдѣній, любезно переданныхъ мнѣ на словахъ О. Н. Лаврентьевымъ, К. В. Ли и А. И. Лушниковымъ и собственныхъ наблюденій, мной составленъ нижеслѣдующій списокъ выходовъ ископаемаго угля въ Иркутской губ., причемъ выходы эти расположены по рубрикамъ рѣкъ, въ берегахъ или ближайшихъ окрестностяхъ которыхъ они находятся ³⁾.

Рѣка Иркутъ и ея притоки.

1. По р. Иркуту, въ 4 верст. ниже села *Введенскаго*, въ томъ мѣстѣ, гдѣ всѣ протоки соединяются въ одно русло, въ обнаженіи лѣваго берега рѣки видны пласты каменнаго угля, имѣющіе горизонтальное положеніе и лежащіе между пластами сѣрозеленоватаго песчаника и сланцеватой глины;

¹⁾ «Отч. объ изс. Нижнеуд. пещ. стр. 81» и «Ест. ист. замѣтки и наблюд. по пути изъ Ирк. до Н. Тунгуски» И. Д. Черскаго Изв. В. Сиб. Отд. II. Р. Г. О. т. XVI № 1—3 стр. 210.

²⁾ Его-же. Минер. богатства мѣстн. принадл. гор. Иркутску. Изв. В. Сиб. Отд. т. IX № 3—4 1878 г.

³⁾ Въ концѣ описанія каждаго выхода я указываю въ скобкахъ фамилію собиравшаго объ этомъ выходѣ; выходы же безъ этого указанія найдены мною.

уголь разсыпается, лоснится и при жженіи издаетъ смолистый запахъ (Н. Бакшевичъ).

2. По р. Иркуту въ 1 вер. ниже дер. *Баклаши* въ обнаженіи лѣваго берега три прослойка угля, по $1\frac{1}{2}$ д. толщиной, раздѣленные двумя слоями песчаника по 4 ф. толщиной (Н. Бакшевичъ).

3. По р. Иркуту, въ 1 вер. ниже дер. *Акиншиной*, въ лѣвомъ же берегу тѣ же три прослойка угля (Н. Бакшевичъ).

4. По р. Иркуту, близъ села *Максимовщины*, въ лѣвомъ берегу рѣки бѣловатый песчаникъ съ двумя слоями угля, нижній слой въ $1\frac{1}{2}$ фута, верхній въ 1 ф.; уголь подобный № 1. (Н. Бакшевичъ).

5. Въ горѣ, раздѣляющей ту же *Максимовщину* на двѣ части, видны три пласта угля по 1 ф. толщиной; два изъ нихъ отдѣлены прослойкомъ сланцеватой глины въ $\frac{1}{2}$ д., третій лежитъ надъ ними и отдѣленъ отъ верхняго прослоемъ песчаника въ 6 футовъ (Н. Бакшевичъ).

6. По р. Иркуту, на правомъ берегу, въ мысу между рѣками *Олхой* и *Каей* два прослоя плохого угля (А. Чекановскій).

7. По р. Иркуту отъ госпитальской заимки до устья рѣки *Каи* два прослоя угля, выше строительнаго песчаника; нижній толщиной въ $\frac{1}{2}$ арш., верхній въ $\frac{1}{4}$ арш. (И. Черскій).

8. По р. *Каь*, около ея устья, на мѣстѣ, гдѣ заложена каменоломня, одинъ прослой угля $\frac{1}{2}$ арш. толщиной (И. Черскій).

9. По р. *Каь*, около заимки *Кулакова*, осыпь угля (И. Черскій).

10. По р. *Каь*, недалеко отъ мельницы *Турунова*, у подножія склона, подъ слоемъ бутоваго камня прослой угля толщиной до $\frac{3}{4}$ арш. (И. Черскій).

Рѣка Бѣлая и ея притоки ¹⁾.

11. Въ долину рѣчки *Мальтинки* въ 4 верстахъ отъ *Мертваго озера*, въ небольшой лѣсистой распадѣ на берегу ручья, составляющаго лѣвую вершину рѣчки, залегаетъ пластъ каменнаго угля въ $\frac{1}{2}$ аршина толщиной (Развѣдка Козлова 1854 г.).

12. Въ долину рѣчки *Мальтинки*, у *Власовской* мельницы, въ обнаженіи горы, у спуска къ плотинѣ выходятъ два пласта плохого (по виду) угля, верхній въ 20 сант., нижній въ 37 сант., отдѣленные другъ отъ друга глиной съ растительными остатками и желтымъ песчаникомъ; на возвышенности берега рѣчки видны завалившіеся шурфы развѣдки Яхимовича 1853 г.

13. По р. *Голумети* и внизъ по *Ирети* сопки состоятъ изъ известковаго пластоваго камня, каменнаго угля и краснаго болюса (Журналъ берггешворена Яковлева).

¹⁾ Относительно рѣки Киптой мнѣ передавалъ Б. В. Ли, что около 30 верстъ вверхъ отъ ея устья встрѣчается уголь.

14. Рѣка *Преть* выноситъ кусочки угля (А. Чекановскій).
 15. Рѣка *Ендонъ*, прит. Голумети, выноситъ куски угля (А. Чекановскій).
 16. Въ селѣ *Голуметь* при рытвѣ колодцевъ находятъ плохой уголь (А. Чекановскій).

РѢКА УНГА И ЕЯ ПРИТОКИ.

17. Между станціями *Залари* и *Кутуликъ* обнаженіе песчаника, въ верхней части котораго пропластокъ черной глины, а въ ней гнѣздами листоватый бурый уголь (Гофманъ).

18. Между станціями *Залари* и *Тыреть*, направо отъ тракта, не доѣзжая спуска къ р. Унгѣ, на горѣ у двойного телеграфнаго столба шурфъ съ прослойками землистаго угля (А. И. Лушниковъ).

19. Въ падахъ *Куретай* и *Кулурей* въ 1870 г. при шурфовкахъ на золото найденъ двухаршинный пластъ угля (А. И. Лушниковъ).

РѢКА ОКА И ЕЯ ПРИТОКИ.

20. Рѣка *Тагна* противъ деревни *Тагинской*, на правомъ берегу въ утесѣ,—землистый уголь въ вывѣтрившемся песчаникѣ (А. Чекановскій).

21. Горы, окружающія *Тагинскую* деревню на рѣкѣ *Окѣ* у впаденія рѣчки *Тогны*, суть известково-песчанья, и недалеко отъ поверхности черной земли въ нихъ пласты каменнаго угля (Журналъ берггешворена Яковлева).

22. Между падами *Рудникъ* и *Бэлчиръ*, на правомъ берегу рѣки *Оки*, находится „Горячая гора“, гдѣ происходитъ подземный пожаръ каменноугольныхъ пластовъ (А. Чекановскій).

23. Нѣсколько ниже пади *Бэлчиръ* и выше *Козлиной* пади, на правомъ берегу рѣки *Оки*, надъ водой выступаетъ цѣлая свита пластовъ угля въ 48, 114, 42 и 8 сантим. толщиной (начиная съ нижняго); верхняя половина высокаго берега обнаруживаетъ красныя породы, обожженные при подземномъ пожарѣ угля, залегавашаго среди этихъ породъ.

24. Нѣсколько выше устья рѣки *Дальній Хантуганъ*, въ обнаженіи праваго берега р. *Оки* выступаетъ цѣлая свита пластовъ угля въ 88, 110, 8, 12, 8, 10, 12, 10, 5 и 6 сантим. толщиной (начиная съ нижняго) (А. И. Лушниковъ).

25. У самаго устья рѣки *Кулунай*, въ высокоомъ обрывѣ праваго берега р. *Оки* обнажается пластъ хорошаго угля въ 6 фут. толщины, а выше его нѣсколько тонкихъ (А. И. Лушниковъ). При моей развѣдкѣ здѣсь обнаружена цѣлая свита пластовъ угля въ 30, 85, 5, 73, 16, 37, 104 и 32 сантим. толщиной (начиная съ нижняго).

26. Въ 3—4 верстахъ ниже устья р. *Кулунай*, въ горѣ праваго берега р. *Оки* (у займки Валептина *Маркова*) обнажается цѣлая свита пластовъ угля въ 20—30, 5—30, 200, 82, 60, 50 и 8 сантиметровъ толщиной.

27. Въ пади близь займки *Никитина*, на правомъ берегу рѣки *Оки* (въ 8 верст. отъ ст. Зиминской и въ 3 — 4 отъ берега рѣки) обнажается толстый пластъ угля (крестьян. Никитинъ).

28. Въ берегахъ низовьевъ рѣки *Оки* выходы пластовъ угля въ нѣсколько сажень (?) толщиной (К. В. Ли).

29. По лѣвому берегу р. *Оки*, въ 1 верстѣ выше улуса *Харанутскаго*, въ горѣ *Шелуни тонгъ*, у уровня рѣки залегаетъ пластъ листового угля въ 14 дюйм., и выше еще 4 пласта, подобныхъ первому; всѣ проникнуты водной окисью желѣза (А. Чекановскій).

30. По р. *Зимъ*, близь села *В. Зиминскаго* (по словамъ крестьянъ займки Кулгунай) есть уголь.

31. Ручей въ пади (*Одой* правый притокъ р. *Зимы*) выноситъ уголь (А. Чекановскій).

32. Въ 10 верстахъ отъ ст. *Кимильтой* (по Московскому тракту), по дорогѣ къ ст. Листвянской, на займкѣ *Моисея Абрамова* при рытвѣ колодца пройденъ пластъ хорошаго угля въ 8 фут. толщиной, раздѣленный тонкимъ пропласткомъ другой породы; глубина колодца до угля 7 — 8 саж. (Ө. Н. Лаврентьевъ).

33. На 13-й верстѣ по той же дорогѣ, въ канавахъ у спуска къ рѣчкѣ *Кулутъ*, попадаются листочки угля (И. Д. Черскій).

34. Въ долину р. *Ахты* песчаникъ съ прослойками угля (И. Д. Черскій).

Рѣка Ия (Уя) и ея притоки.

35. На станціи *Шерагуль*, находящейся на рѣчкѣ, впадающей съ правой стороны въ р. Ию, во дворѣ почтоваго дома найденъ при рытвѣ колодца уголь хорошаго качества. Пластъ толщ. 1½ арш. (А. И. Лушниковъ).

Рѣка Ушаковка и ея притоки.

36. По р. *Ушаковкѣ*, въ 4 верстахъ отъ г. Иркутска, на лѣвомъ берегу рѣки противъ *Косого брода* залегаютъ два пласта угля по 4 верш. и третій выше ихъ въ 2 верш. Въ Сентябрѣ 1862 г. здѣсь былъ подземный пожаръ.

37. По р. *Ушаковкѣ*, на лѣвомъ берегу, гдѣ онъ обнажается въ утесѣ на *Косомъ бродѣ*, не высоко надъ рѣкой, прослой угля (И. Д. Черскій).

37. По той же рѣкѣ, на правомъ берегу, между М. *Рудоплавной* и *Грязнухой* прослой угля въ ¼ арш. толщиной (И. Д. Черскій).

38. По той же рѣкѣ на правомъ берегу, въ *Плишкиной* пади, кучки угля выноситъ ключъ, протекающій по этой пади; недалеко отъ этого мѣста займка г. Малыхъ (И. Д. Черскій).

39. По той же рѣкѣ на правомъ берегу, бл. *Восннаго Госпиталя*,

обнаженіе желтаго глинистаго песчаника, содержащаго флещы угля (А. Чекановскій).

40. Въ долину *Татки*, праваго притока р. Ушаковки, тонкіе пропластки угля въ турфѣ нижней части пади *Ситниковой* (И. Д. Черскій).

41. Тамъ-же, близь заимки *Ситникова*, въ *каменоломнѣ* обнажается желтоватый песчаникъ съ прослойками плохого угля и листьями папоротниковъ, въ 1 ф. и болѣе (А. Чекановскій).

Рѣка Куды и ея притоки.

42. По лѣвому берегу р. *Куды*, близь села *Кудинскаго*, вправо отъ дороги, въ мысу у соединенія долины р. Тальки съ Кудой обнажаются пласты крупнозернистаго песчаника съ прослоями угля (А. Чекановскій).

43. По правому берегу р. *Куды*, въ верховьяхъ ключа *Тункинъ* (впадающаго въ Куду бл. села Оекскаго), въ оползнѣ горы обнажаются песчаники и глины; въ послѣднихъ залегаетъ пластъ угля въ 1½ ф., а къ югу отъ этого выхода, въ сосѣдней пади, на разстояніи 1 версты извѣстенъ другой выходъ угля (А. Чекановскій).

44. По правому берегу р. *Куды*, въ 2 верстахъ выше ст. *Жердовки* извѣстно лучшее обнаженіе породъ Иркутской угленосной свиты, въ которомъ А. Чекановскій и изучилъ установленные имъ 5 ярусовъ; въ ярусахъ 1 и 5 замѣчаются прослойки угля.

45. По правому берегу р. *Куды*, у впаденія р. *Ордушки*, въ горѣ Булѣнѣ, въ песчаникѣ, яруса 3 два пласта угля: верхній маркій уголь въ 7 д. толщиной, а нижній въ 11 д. (А. Чекановскій).

46. Въ дер. Н. *Кукуть*, на правомъ берегу р. *Муринъ*, у впаденія въ нее рѣчки Кукуть, при рытвѣ колодезь, съ глубины 5 саж. попадаетъ уголь, а на большей глубинѣ прослойки его значительнѣе (А. Чекановскій).

47. По лѣвому берегу р. *Каменки*, у якутскаго тракта находится т. н. *Тоцильная гора*; въ ямахъ, изъ которыхъ добываютъ тоцильные камни, находятся прослойки лигнита въ глинахъ, проходящихъ въ песчаникѣ (А. Чекановскій).

48. Рѣчки *Уанъ* и *Оекъ*, правые притоки р. Куды, выносятъ уголь (А. Чекановскій).

Рѣка Балей и ея притоки.

49. По правому берегу р. *Балей*, не доѣзжая 1½ — 2 верстѣ до дер. *Нижн. Середкиной*, обнажается въ склонѣ долины глинистый песчаникъ съ тремя прослойками угля въ 2' тольщ. (А. Чекановскій).

50. По тому же берегу, въ 2 в. выше села *Быкова*, у крупнчатой мельницы, въ обнаженіи склона выступаютъ глинистые битуминозные песчаники и сланцеватая глина съ прослоями угля; нижній прослой въ 20 дюйм.

мінімум, верхній—въ 4 д. весьма чистаго угля; вверху обнаженія—битуминозный сланецъ, нижняя часть котораго имѣетъ видъ землистаго угля (А. Чекановскій).

Въ этой мѣстности въ 1866 г. А. Х. Фитингофъ производилъ развѣдку на кам. уголь (см. стр. 436).

51. По р. *Иретъ*, правому притоку р. *Балей*, близъ дерев. *Еловки*, въ обнаженіяхъ у ангарскаго тракта, въ тонкослоистомъ-глинистомъ песчаникѣ залегаетъ прослой довольно хорошаго угля въ 10 дюйм.

52. У слиянія р. *Иретъ* и *Балай*, близъ мельницы *Серебрякова* находится лигнитъ (А. И. Лушниковъ).

Рѣки Ида и Оса.

53. Рѣка *Ида* въ верховьяхъ выноситъ уголь (А. Чекановскій).

54. На высотѣ лѣваго берега р. *Осы* земледѣльцы выпахиваютъ куски и плитки бурога угля, употребляемаго на разныя подѣлки (мундштуки, трубки и т. п.) (Л. А. Ячевскій).

Рѣка Ангара и ея небольшіе притоки.

55. На лѣвомъ берегу *Ангары*, противъ *Тальцинской* фабрики, ниже пади *Холодной*, выступаетъ желтоватый глинистый песчаникъ, содержащій уголь между песчано-глинистыми сланцами съ растительными остатками (А. Чекановскій).

56. На правомъ берегу *Ангары*, близъ дер. *М. Разводной*, влѣво отъ ключа *Чертутьева* два флеса угля въ $1-1\frac{1}{4}$ саж. другъ отъ друга и въ въ 7 д. мощности каждый (А. Чекановскій).

57. *На томъ же берегу* въ горѣ *Петрушиной*, близъ г. Иркутска, въ грязно-желтомъ песчаникѣ выступаютъ прослойки угля, не превышающіе 7 д. толщиною (А. Чекановскій).

58. *На томъ же берегу*, около *притока*, до шести прослоевъ угля не толще 4 вершк. каждый (И. Д. Черскій).

59. *На томъ же берегу*, въ высотахъ, окаймляющихъ съ востока ангарскій трактъ, въ обнаженіи верхней части обрыва замѣчаются прослой угля до 1 ф. толщиной.

60. *На томъ же берегу*, въ 1 в. ниже устья р. *Куды*, въ нижней части высокаго обрыва береговыхъ высотъ, въ двухъ мѣстахъ, недалеко другъ отъ друга лежащихъ, выступаютъ пласты угля въ песчано-глинистомъ сланцѣ съ остатками растеній; въ первомъ мѣстѣ въ 3—4 саж. надъ рѣкой два прослоя угля по 12 д., во второмъ, на той же высотѣ, одинъ прослой въ 14 д. и въ $1\frac{1}{2}$ саж. находится еще прослой въ 2. ф.

61. *По тому же берегу*, бл. острова *Иданъ*, въ береговомъ обрывѣ прослой плохого угля въ 10 д. (А. Чекановскій).

62. *По тому же берегу*, въ пади неизвѣстнаго наименованія, находящейся по пути изъ села *Усть-Балей* въ урочище *Иданъ*, извѣстенъ довольно толстый пластъ угля; выходъ его въ $1\frac{1}{2}$ --2 верст. отъ рѣки, близъ него сильный родникъ (В. О. Маккавѣвъ).

63. По лѣвому берегу Ангары, близъ московскаго тракта, между дер. *Зуевской* и *Биликтуйской*, есть яма въ 2 арш. глубиной и въ ней обнажается въ рыхломъ песчаникѣ пластъ угля об 6" толщ. (Н. Бакшевичъ).

64. По правому берегу *Ангары*, въ падахъ *Куранихъ* и *Гладкой* (въ 11 верстахъ отъ солевареннаго завода) развѣдки 1852 и 1853 г. открыли уголь, но не отличающійся добротой.

65. *По тому же берегу*, въ высококомъ береговомъ обрывѣ, ниже пади *Муровой*, въ нижней части его, обнажался пластъ хорошаго угля въ 1 футъ толщ.; но въ настоящее время нижняя часть обрыва прикрыта песчаной осыпью, въ которой попадаются куски угля.

66. *По тому же берегу*, противъ начала *Спасскаго* острова, въ пади позади заимки *Жилкиной*, находится пластъ угля; отсюда К. В. Ли въ послѣдніе годы добылъ около 2000 пуд. угля для испытанія его на своемъ пароходѣ (К. В. Ли).

67. *По тому же берегу*, въ долину рѣчки *Улахи*, противъ самой вилочурни *Александровскаго* завода (нынѣ центральная тюрьма), въ пади позади казармъ мѣстной команды обнажается пластъ угля въ $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ арш. толщ.; тотъ же пластъ обнажается и въ каменоломнѣ, позади административнаго флигеля, гдѣ толщина его 23—30 сант., и по новой дорогѣ изъ центральной тюрьмы въ пересыльную, гдѣ замѣтны два пласта въ 18 и въ 10 сант. толщ.

68. У выѣзда изъ села *Александровскаго* въ дорожныхъ канавахъ видны толстые слои углистой земли.

69. Въ трехъ верстахъ отъ мельницы этого завода, по рѣчкѣ *Гиллухъ*, за невысокимъ хребтомъ найденъ пластъ доброкачественнаго угля въ $\frac{1}{4}$ арш. толщ. (Развѣдка 1854 г.).

70. Близъ *Новаго Александровскаго* вилочуреннаго завода, въ поскотинѣ обнажается пластъ угля въ 1 арш. толщ. (К. В. Ли).

71. *По тому же берегу Ангары*, бл. села *Олонки*, въ горѣ у верхняго конца селенія, уголь хорошаго качества (А. Чекановскій).

72. *По лѣвому берегу р. Ангары*, въ селѣ *Черемховъ*, на московскомъ трактѣ, почти въ каждомъ колодцѣ пройденъ пластъ угля, причѣмъ толщина его измѣняется отъ $\frac{1}{2}$ до 3 арш. и даже болѣе; такъ напр. въ колодцѣ кузнеца *Клейменова* (близъ кладбища), на глубинѣ 5—6 саж. отъ поверхности земли, начался уголь, котораго пройдено болѣе 2 арш.; такъ какъ изъ угля пошла вода въ значительномъ количествѣ, то дальнѣйшее углубленіе приостановлено и спущенъ срубъ; почвы угля не достигли.

73. *Въ болотѣ*, въ 6 верстахъ отъ этого села, находится обнаженіе весьма хорошаго угля; въ Черемховскомъ же углѣ золы содержится около 15% (К. В. Ли).

74. По правому берегу р. *Ангары*, бл. дер. *Евсьевой* извѣстно обнаженіе угля; уголь весьма твердый и плотный, матовый блескъ, похожъ на богхедъ, но отличается отъ него тѣмъ, что въ немъ замѣчаются древесныя волокна, такъ что его скорѣе можно сравнить съ чернымъ деревомъ (А. И. Лушниковъ).

75. По тому же берегу, бл. дер. *Янды* извѣстенъ уголь (Онъ же).

76. По р. *Ангарь* близъ *Падунскаго порога* и устья р. *Илимъ* находятъ уголь; но его, быть можетъ, приносятъ льдины съ верховьевъ рѣки (А. И. Лушниковъ).

77. Въ дѣлахъ *Иркутской золотосплавочной Лабораторіи* приведенъ анализъ угля, доставленнаго А. И. Сибиряковымъ съ береговъ р. *Ангары*, близъ *Николаевскаго завода*. Уголь черный, блестящій, легко загорается, составъ его по анализу А. А. Шамарина:

С	—	58,26 ⁰ / ₀
Н	—	12,25
О	—	13,39
Н ₂ О	—	1,24
Золы		14 ⁰ / ₀

99,14 (А. И. Лушниковъ).

Такимъ образомъ, въ настоящее время въ южной половинѣ Иркутской губерніи извѣстно 75 выходовъ угольныхъ пластовъ, изъ которыхъ многіе заслуживаютъ вниманія или по наблюдаемой толщинѣ пластовъ, или по качествамъ угля. Развѣдки на этого рода топливо неоднократно предпринимались уже управленіемъ Иркутскаго солевареннаго завода, въ видахъ обезпеченія его топливомъ, такъ какъ лучшіе лѣса въ окрестностяхъ этого завода давно уже вырублены, и толстые елтыши (діам. отъ 1/2 до 1 арш.), требуемые первобытными топками чреновъ на этомъ заводѣ и такими же первобытными приѣмами солеваренія, доставляются изъ за 30 и болѣе верстъ.

Относительно развѣдокъ 1834 г. и начала сороковыхъ годовъ (1841 ?) я ничего не могу сообщить болѣе того, что сказано на стр. 434, такъ какъ означенныхъ №№ Горнаго Журнала я не нашелъ въ Иркутскѣ. Развѣдки 1852 и 53 гг. (см. стр. 435) не привели къ положительнымъ результатамъ по плохому качеству открытаго угля. Въ 1854 г. производилась бывшимъ управителемъ Козловымъ развѣдка въ нѣсколькихъ мѣстахъ (см. стр. 436), но подробности относительно результатовъ развѣдки мы находимъ въ отчетѣ поисковой партіи только для мѣсторожденія угля по р. Мальтинкѣ; вотъ что сообщаетъ этотъ отчетъ: „Въ долину р. Мальтинки, въ 4 верстахъ отъ Мертваго озера и въ 3 1/2 отъ разрѣза, произведеннаго въ 1853 г., въ небольшой лѣсисто-болотистой распадкѣ, на берегу одного изъ двухъ ручьевъ, составляющихъ вершину р. Мальтинки, найденъ пластъ смолистаго камен-

наго угля въ $1\frac{1}{2}$ арш. толщины, занимающей площадь въ 2700 квадр. саж. Все количество угля, залегающаго въ изслѣдованномъ пространствѣ, управитель Козловъ опредѣлялъ болѣе нежели въ 1 милл. пудовъ. Но чтобы не зарисковаться заявкой, Козловъ отдѣлялъ на неизбѣжный мусоръ болѣе половины и заявилъ объ открытіи только 500,000 пуд. Приискъ былъ названъ „Счастливымъ“; уголь этого прииска относится прямо къ разряду смолистыхъ каменныхъ углей; лоскъ его похожъ на лоскъ черного сухого мыла, разрѣзаннаго ножомъ. Относительный вѣсъ его, содержаніе газовъ и число единицъ теплоты не были опредѣлены. По опытамъ г. Козлова, уголь этотъ можетъ давать 50% кокса. Въ іюль 1855 г. приискъ этотъ обозрѣвалъ А. С. Савинскій и нашель, по указанію управителя Козлова (!?), что дѣйствительно по р. Мальтинкѣ весьма значительная мѣстность вмѣщаетъ въ себѣ слои каменнаго угля. Толщина пласта развѣдками опредѣлена въ $1—1\frac{1}{2}$ арш. ¹⁾“.

Относительно развѣдокъ 1855—1856 г. подъ начальствомъ подполковника Таскина все существенное изложено мною на страницѣ 436. Хотя по официальнымъ отчетамъ Иркутскій солеваренный заводъ съ этого времени и считался обеспеченнымъ топливомъ и развѣдки до 1866 г. не производились, но въ дѣйствительности первое оказалось нѣсколько инымъ. Разсматривая ходъ поисковыхъ работъ въ 1854 г., ученый комитетъ корпуса горныхъ инженеровъ замѣтилъ: 1) что развѣдки шурфами и шахтами партіонные начальники производили безъ строгаго соображенія; ни одинъ шурфъ, ни одна шахта не были доведены ими до надлежащей глубины; напротивъ, были оставляемы при первомъ малѣйшемъ препятствіи; 2) шурфы закладывались по большей части случайно; 3) желаніе, ничѣмъ неоправдываемое, отыскать уголь близъ самой земной поверхности, обнаруживается въ производствѣ развѣдокъ; 4) поиски были часто переносимы съ одного мѣста на другое, не достигнувъ опредѣленныхъ результатовъ ни въ одномъ изъ нихъ. Совершенно тотъ же характеръ сохраняютъ поисковыя работы и въ послѣдующіе года до прекращенія ихъ въ 1856 г. ²⁾.

Относительно развѣдки полковника Фитингофа въ 1866 г. я не нашель никакихъ подробностей, кромѣ сообщеннаго на стр. 436; этой развѣдкой закончилось изслѣдованіе залежей ископаемаго угля Иркутскаго бассейна, такъ какъ небольшіе поиски угля, предпринятые недавно инженеръ-механикомъ К. В. Ли на собственные средства въ падахъ Жилкипой и др. (на правомъ берегу р. Ангары, противъ начала Спасскаго острова), нельзя назвать правильнымъ изслѣдованіемъ.

Что же касается техническаго и химическаго изслѣдованія ископаемыхъ углей, то въ этомъ отношеніи сдѣлано еще меньше; образчики угля, собранные во время развѣдокъ 1852—1856 гг., никакому анализу не подвергались,

¹⁾ Приложение къ Отчету Сибирск. Отд. И. Р. Г. О. за 1868 годъ стр. 213—214, и въ архивѣ Иркут. Горн. Упр. № 10 К. 2428.

²⁾ Прилож. къ отчет. Сиб. Отд. И. Р. Г. О. за 1868 г. стр. 214 — 215.

хотя управитель Козловъ и опредѣлялъ въ развѣданномъ имъ углѣ съ р. Мальтинки 50% кокса. Только образчики угля, добытые развѣдкой Фитингофа въ 1866 г., были подвергнуты анализу въ Иркутской золотосплавочной Лабораторіи А. А. Шамаринымъ и результаты анализа напечатаны въ 1874 г., т. е. спустя восемь лѣтъ послѣ развѣдки¹⁾; результаты эти слѣдующіе:

Въ 100 частяхъ угля оказалось:

	№ 1.	№ 2.	№ 3.	№ 4.	Среднее.	
	%	%	%	%	%	
Углерода . . .	60,06	61,50	59,78	51,20	58,13	
Водорода . . .	11,78	10,87	11,42	11,60	11,42	
Сѣры	0,96	0,89	0,80	0,45	0,77	
Зола	20,29	21,12	20,56	29,80	22,94	
Гигроск. воды .	6,32	5,42	7,28	7,02	6,51	
	99,41	99,80	99,84	100,07	99,77	

Теплопроизводительная способность вычислена для угля среднего состава=8631 и отношеніе его къ сухимъ сосновымъ дровамъ=1,9 :1.

Ислѣдованный уголь слоистаго сложенія, горитъ блестящимъ пламенемъ, легко загорается въ печкахъ на колосникахъ; 5 граммовъ его дали 2 литра свѣтильнаго газа или 1 пудъ=232,2 куб. фута, что ставить его въ ряду лучшихъ англійскихъ углей (бокхедъ), употребляемыхъ для добычи свѣтильнаго газа.

Техническое испытаніе угля производилось нѣсколько разъ, но описаніе этихъ испытаній представляетъ лучшее доказательство ихъ нецѣлесообразности и бесполезности.

Первый опытъ выварки соли каменнымъ углемъ, доставленнымъ г. Бутовскимъ, производился въ 1853 г. въ Иркутскомъ солеваренномъ заводѣ въ теченіи однихъ сутокъ 1-го мая. Такъ какъ въ варницѣ не имѣлось подъ чреномъ колосниковъ или рѣшетокъ для положенія на нихъ угля, то иначе нельзя было произвести опыта, какъ только употребляя уголь вмѣстѣ съ дровами. Результатъ опыта показалъ, что на одну погонную сажень дровъ получается соли менѣе, чѣмъ при обыкновенномъ способѣ солеваренія.

Второй опытъ въ 1854 г. произведенъ г. Козловымъ въ Петропавловской варницѣ. Подъ чреномъ были устроены колосники изъ четырехграннаго желѣза; при дѣйствіи варницы однимъ углемъ солевареніе шло неуспѣшно и очень медленно; уголь давалъ весьма много дыма и сажи, отчего и соль получалась весьма грязная и, безъ очищенія, негодная въ пищу. При варкѣ же углемъ пополамъ съ дровами, опытъ оказался удовлетворительнѣе. На пудъ дровъ получалось соли $4\frac{1}{4}$ фунт., а на пудъ угля и дровъ— $7\frac{1}{4}$ фунт., т. е. противъ выварки соли одними дровами болѣе 3-мя фунтами

¹⁾ Извѣстія Сибирск. Отд. И. Р. Г. О. за 1874 г. томъ V № 2 стр. 66—67.

соли или почти 40⁰/₀. Опытомъ этимъ найдено, что одна сажень мелкихъ елтышныхъ дровъ, мѣрою 5 четвертей, замѣняется при солевареніи не болѣе какъ 40 пуд. каменнаго угля. Должно еще замѣтить, что опытное солевареніе въ 1854 г. производилось въ ноябрѣ, во время наступившихъ морозовъ, что въ варницѣ не было возведено трубы дымовой, достаточно высокой для исправленія тяги воздуха, отчего при вываркѣ соли однимъ углемъ въ варницѣ было весьма много дыму и сажи и соль получалась грязная, негодная безъ очищенія въ пищу.

Третій опытъ произведенъ въ 1855 г. управляющимъ Таскинымъ. Въ продолженіи лѣта этого года добыто было 2561 пудъ угля; опыты производились въ теченіи 20 дней, съ 11 сентября по 1-е октября. Результатъ получился неблагоприятный для угля: пудъ соли, вываренной одними дровами, обходился заводу въ 9¹/₂ коп., а вываренный углемъ пополамъ съ дровами—въ 14³/₈ коп., слѣдовательно дороже почти на 5 коп. Вѣроятно, причиною неудачи было то обстоятельство, что уголь добывался Таскинымъ изъ разрѣза, затопленнаго водою р. Мальтинки, разлившейся въ этомъ году отъ сильныхъ дождей. Такъ какъ уголь добывался изъ весьма мутной воды, причемъ покрывался слоемъ ила, что ослабляло свойство угля, то въ отчетѣ о своихъ опытахъ самъ г. Таскинъ называетъ ихъ неудовлетворительными, неудавшимися, требующими повторенія; но за недостаткомъ рабочихъ дальнѣйшаго опыта произведено не было.

Четвертый опытъ произведенъ въ 1859 г. горнымъ инженеромъ Кованько, изъ донесеній котораго видно, что ископаемый уголь изъ раскрытыхъ мѣсторожденій, находящихся вблизи солевареннаго завода, доставляется большею частью въ видѣ мусора. Какъ этотъ опытъ, такъ и сдѣланный потомъ въ 1860 г., были неудачны. Съ этихъ поръ вопросъ о замѣнѣ елтышныхъ дровъ минеральнымъ топливомъ не возбуждался въ теченіи многихъ лѣтъ ¹⁾.

Наконецъ въ послѣдніе годы инженеръ-механикъ К. В. Ли, добывъ до 2,000 пуд. угля въ пади позади заимки Жилкиной, противъ начала Спаскаго острова, произвелъ опытъ отопленія углемъ парового котла на своемъ буксирномъ пароходѣ „Соколъ“, рейсирующемъ по Ангарѣ. Опытъ далъ плачевные результаты: загорѣвшійся уголь вскорѣ началъ расплавляться, превратился въ полужидкую массу и, залѣпивъ промежутки между колосниками, прекратилъ тягу и началъ гаснуть. Пароходъ рисковалъ очутиться вдали отъ станціи безъ паровъ и съ испорченной топкой; забросили дровъ и еле дотащились до станціи, гдѣ пришлось вынуть топку изъ котла и ломами выламывать плаковатую массу, залѣпившую колосники. Образчикъ этого угля я видѣлъ въ Усольѣ у К. В. Ли; по моему, это скорѣе горючій сланецъ, такъ какъ онъ ломается громадными плитами (напр. въ 1 аршинъ длины и ¹/₂

¹⁾ Прилож. къ Отч. Сиб. Отд. И. Р. Г. О. за 1868 г. стр. 215—216.

арш. ширины), толщиной въ 2—3 дюйма, весьма плотенъ и тяжелъ и безъ сомнѣнія содержитъ весьма много золы, главною составною частью которой являются водные окислы желѣза.

Въ такомъ положеніи находился вопросъ объ ископаемомъ углѣ Иркутской губерніи, когда начались изысканія направленія будущей Сибирской желѣзной дороги. Предстоящее появленіе этого безпощаднаго истребителя лѣсовъ въ Восточной Сибири напомнило объ ископаемомъ углѣ, встрѣчаемомъ такъ часто въ Иркутской губерніи, и Иркутское Горное Управление поручило мнѣ произвести развѣдку залежей угля въ окрестностяхъ села Зиминскаго, на р. Окѣ, въ виду того, что здѣсь горный инженеръ А. И. Лушниковъ, во время экскурсіи въ 1887 г., видѣлъ въ береговыхъ обрывахъ выходы толстыхъ пластовъ угля и что эта мѣстность находится вблизи линіи предполагаемой желѣзной дороги и на судоходной рѣкѣ.

Ознакомившись съ литературой вопроса, я совершилъ поѣздку въ лодкѣ внизъ по р. Ангарѣ до Усолья, осмотрѣлъ выходы угля въ береговыхъ обрывахъ, посѣтилъ мѣсто развѣдки 1853—1854 гг. въ верховьяхъ рѣчки Мальтинки и окрестности Александровской центральной тюрьмы, а затѣмъ произвелъ развѣдку залежей ископаемаго угля въ окрестностяхъ села Зиминскаго. Перехожу теперь къ описанію моихъ наблюденій и развѣдки.

III. Правый берегъ р. Ангары отъ Иркутска до Спасскаго острова и выходы угля въ верховьяхъ р. Мальтинки и близъ Александровскаго села.

Высоты праваго берега р. Ангары, отдаляющіяся отъ рѣки нѣсколько выше гор. Иркутска, окаймляя городъ съ востока, вновь подходятъ къ рѣкѣ въ 5—6 верстахъ ниже города, за долиной Топки и заимкой Ситникова. Спускаясь къ рѣкѣ крутыми откосами, переходящими мѣстами въ отвѣсные обрывы, онѣ достигаютъ 40—50 саж. высоты и сложены изъ желтосѣрыхъ юрскихъ песчаниковъ, различной плотности, и сѣрыхъ сланцеватыхъ глинъ съ растительными остатками. Въ началѣ береговыхъ высотъ (противъ села Жилкина, гдѣ Вознесенскій монастырь) въ верхней части обрыва обнажаются красноцвѣтныя породы, которыя оказываются тѣми же юрскими песчаниками и глинами, обожженными при подземныхъ пожарахъ незначительныхъ пластовъ буроуголя, залегавшихъ въ верхней половинѣ обрыва.

Этотъ высокій берегъ, поросшій мелкимъ кустарникомъ, прерывается только въ 20 верстахъ ниже Иркутска устьемъ рѣчки Куды, текущей въ широкой долинѣ, размытой въ толщахъ юрскихъ породъ; за этимъ перерывомъ продолжаютъ береговья высоты, содержащія близъ устья р. Куды пласты буроуголя.

Обнаженіе берега въ $\frac{1}{2}$ верстѣ отъ начала высотъ, ниже устья р. Куды представляетъ слѣдующее: въ нижней части обрыва выступаютъ скалы твердаго среднезернистаго песчаника (№ 1) грязножелтаго цвѣта; онъ со-

стоитъ изъ зеренъ дымчатаго и бѣлаго кварца, блестокъ біотита и мусковита и незначительнаго количества полевого шпата, связанныхъ желтымъ главнистымъ цементомъ, содержащимъ немного извести; простираніе его $SO6^3/4hNW$, а паденіе на $NO^3/4h$ подъ угломъ въ $12-15^0$. Главнѣйшія трещины, пересѣкающія его, падаютъ на $NW3h$ подъ угломъ, близкимъ къ прямому; нѣсколько выше этого песчаника выступаетъ песчаникъ (№ 2) болѣе мягкій и рыхлый (такъ что разсыпается подъ ударами молотка) и усыпающій продуктами разрушенія, глыбами и пескомъ нижнюю часть берегового откоса. Въ этомъ песчаникѣ замѣчаются многочисленныя, но плохо сохранившіеся остатки древесныхъ стволовъ и отпечатки хвой и листьевъ; этотъ песчаникъ появляется въ видѣ двухъ сортовъ: одинъ желтый, крупнозернистый, другой сѣровато-бурый, среднезернистый съ множествомъ темныхъ крапинъ. Обѣ разновидности содержатъ много извести и мѣстами прослой гальки, представляющей, между прочимъ, мелкозернистый, сѣроватый кварцитъ. Надъ этимъ песчаникомъ опять обнажаются скалы твердаго песчаника № 1, прикрытаго сѣрыми и черноватыми тонкослоистыми слюдистыми глинами (№ 2—3) съ многочисленными, но плохо сохранившимися остатками листьевъ, стеблей и иглъ, которыя представляются въ видѣ черныхъ пластинокъ угля или пятенъ бурожелтой охры.

Еще выше выступаетъ зеленовато-сѣрый, мелкозернистый, сильно глинистый песчаникъ съ плитковатой отдѣльностью и многочисленными мелкими растительными остатками; этотъ песчаникъ (№ 2—4) опять покрывается предыдущей глиной и еще выше откосъ становится болѣе пологимъ и не представляетъ обнаженій.

Нѣсколько выше этого мѣста, въ нижней половинѣ берегового откоса выходятъ два пласта бурога угля, нижній (№ 3—I) толщиной въ 14 дюйм. представляетъ уголь слоистый, рассыпается на мелкіе кусочки; цвѣтъ его въ свѣжѣмъ изломѣ черный, блескъ матовый, мѣстами слабо-смоляной, но при вывѣтриваніи кусочки покрываются бурымъ налетомъ; на плоскостяхъ слоистости замѣчаются неясныя отпечатки листьевъ и иглъ; почву этого угля составляетъ твердый песчаникъ (№ 2—I), а кровлю—тотъ-же песчаникъ, но тонкослоистый. Въ $1\frac{1}{2}$ саж. выше этого угля обнажается второй пластъ угля въ 24 дюйма (№ 3—II); онъ свѣтло-бурый съ тонкими прожилками чернаго блестящаго угля; свѣтлобурья части содержатъ больше глины, чѣмъ угля, и хорошіе отпечатки растений; этотъ уголь прикрытъ зеленовато-сѣрой, тонкослоистой, слюдистой глиной съ растительными остатками.

Еще нѣсколько выше этого мѣста (вверхъ по рѣкѣ) мы встрѣчаемъ еще одно обнаженіе съ двумя пластами угля, составляющими очевидно продолженіе первыхъ (№№ 3—I и II), хотя они занимаютъ нѣсколько болѣе низкій горизонтъ (на $1-1\frac{1}{2}$ саж.) надъ уровнемъ рѣки; мощность ихъ нѣсколько меньше (№ 4—I имѣетъ 12 д., а № 4—II—20 д.) и раздѣляющая ихъ толща песчаника всего только $2\frac{1}{3}$ арш., но качества угля совершенно тѣ же, что и въ соотвѣтственныхъ первыхъ пластахъ.

Версть 10 внизъ отъ этого обнаженія, по правому берегу рѣки тянется сплошная стѣна юрскихъ породъ, а послѣ перерыва, образуемаго большою падью безъ названія, продолжается еще дальше до широкой пади Иданъ, по которой расположены пашни и сѣнокосы крестьянъ села Усть-Балей. Падь эта находится противъ одноименнаго съ нею острова, а нѣсколько ниже ея пологій песчаный откосъ переходитъ въ отвѣсный обрывъ твердаго песчаника (подобнаго № 2—1) сажень въ 20 вышиной, о которомъ еще Чекановскій упоминалъ, что изъ этого утеса вытекаетъ въ незначительномъ количествѣ асфальтъ ¹⁾. Такъ какъ снизу невозможно взобраться къ мѣсту вытекания этой жидкости, то пришлось спускаться по обрыву сверху, при помощи веревки.

Оказалось, что въ двухъ мѣстахъ, лежащихъ на одной высотѣ, по тонкому прослою глины, залегающей въ песчаникѣ, въ теплые дни, когда солнце пригрѣетъ обрывъ, высачиваются капли темнубурой густой жидкости, имѣющей видъ и запахъ сгущенной нефти, и стекаютъ по обрыву, образуя двѣ темныя полосы на свѣтломъ фонѣ песчаника. Куски песчаника (№ 5—1), пропитаннаго этой жидкостью, въ свѣжьемъ видѣ пахнутъ нефтью и при нагрѣваніи надъ спичкой загораются голубоватымъ огонькомъ, но при лежаніи на воздухѣ постепенно теряютъ эти свойства. Въ нѣсколькихъ сажняхъ выше этого мѣста обнажается тонкій прослой плохого тонкослоистаго бураго угля (№ 5—1); простираніе песчаника въ этомъ обрывѣ $SO8hNW$, а паденіе $NO2h$ подъ угломъ въ 17° . Практическое значеніе это мѣсторожденіе нефти едва ли будетъ имѣть, но этотъ вопросъ можетъ быть рѣшенъ только детальной развѣдкой съ проведеніемъ буровой скважины.

Въ 8 верстахъ ниже Идана, въ Ангару впадаетъ рѣка Балей, лѣвый берегъ которой близъ устья окаймленъ сыпучими песками, образовавшимися при разрушеніи юрскаго песчаника. Ниже устья Балей въ мысу праваго берега Ангары, со времени Чекановскаго, извѣстно обнаженіе юрскихъ породъ съ обильными остатками юрской флоры и фауны; это обнаженіе достаточно подробно описано Чекановскимъ ²⁾. Я прибавлю только, что въ твердомъ песчаникѣ, залегающемъ выше сланцеватой глины съ остатками растений, ракообразныхъ и рыбъ, попадаются какъ прослой гальки и валуновъ, такъ и отдѣльные валуны, достигающіе даже 1—2 куб. фут.; они представляютъ розовый гранитъ, сѣрый гнейсъ, бѣловатый сіенитъ, грязно-розовый фельзитовый порфиръ и, очевидно, занесены съ прибайкальскихъ горъ, такъ какъ ближе нѣтъ обнаженій подобныхъ породъ, и притомъ занесены они еще въ то время, когда въ юрскомъ прѣсноводномъ бассейнѣ отлагались толщи песчаниковъ, глинъ и угля. Я не имѣлъ времени изслѣдовать эти валуны на мѣстѣ, но могу указать, что подобное тщательное изслѣдованіе валуновъ показало бы, быть можетъ, ихъ эрратическое происхожденіе

¹⁾ А. Чекановскій. Геолог. изслѣд. въ Ирк. губ., стр. 163, примѣчаніе.

²⁾ Чекановскій, 1, с, стр. 164—165.

и обнаружило бы существованіе ледниковаго періода въ Прибайкальѣ во время юрской эпохи.

Ниже Усть-Балея высоты праваго берега Ангары довольно часто прерываются болѣе или менѣе глубокими и широкими падами. Немного ниже устья пади Муровой нижняя часть высокаго береговаго обрыва сложена изъ рыхлаго песчавика и сѣроватыхъ глинъ, тогда какъ въ верхней возвышаются скалы твердаго песчаника. Въ сѣроватыхъ глинахъ нижней части Чекановскій видѣлъ пластъ хорошаго угля въ 12 дюйм. мощности ¹⁾, теперь же эта часть обрыва и выходы угля закрыты осыпью рыхлаго песка, въ которомъ попадаются куски угля (№ 6—I) двухъ сортовъ: одинъ черный съ буроватыми пятнами, слоистый, разсыпается на кусочки, имѣющіе слабый смоляной блескъ; другой черный, тонко-слоистый, не разсыпающійся; въ немъ чередуются блестящіе слои съ матово-черными.

Ниже пади Муровой высоты праваго берега Ангары пересѣчены падами Курганихой и Гладкой, гдѣ развѣдки 1852—1854 гг. обнаружили уголь плохого качества; далѣе, противъ начала Спасскаго острова, имѣющаго около 20 верстъ длины, находится падъ у заимки Жилкиной, гдѣ К. В. Ли добывалъ плохой уголь для опытовъ отопленія парохода, о которыхъ я уже упоминалъ (стр. 449).

Изъ Усоляя (Иркутскій солеваренный заводъ) я отправился по проселочной дорогѣ къ Власовской мельницѣ, въ верховьяхъ рѣчки Мальтинки, впадающей въ рѣку Бѣлую, нѣсколько ниже станціи Мальты; мѣстность между московскимъ трактомъ и рѣчкой полого-холмистая, покрытая плохимъ сосновымъ и березовымъ лѣсомъ. У спуска въ долину рѣчки, у небольшого пруда мельницы находится искусственное обнаженіе, образовавшееся при скапываніи откоса для ремонта плотины. Верхняя половина обнаженія состоитъ изъ желтовато-бѣлаго, рыхлаго, глинистаго, среднезернистаго песчаника (№ 7—1), представляющаго зерна кварца и блески біотита и мусковита, связанные зеленовато-бѣлымъ, глинисто-известковымъ цементомъ; въ этомъ песчаникѣ проходятъ прослой песчаника охряно-желтаго (№ 7—2), состоящаго изъ кварца и бѣлой слюды, связанныхъ глинисто-охристымъ цементомъ; наконецъ, видны неправильные, выклинивающіеся прослой и включенія твердаго, бѣловато-сѣраго песчаника, сильно известковистаго. Подъ этимъ песчаникомъ въ массѣ перваго пролегаютъ тонкіе прожилки землистаго угля и одинъ рядъ крупной и мелкой гальки кварца и кристаллическихъ породъ, ниже которой выходитъ пластъ угля въ 20 сант. толщиной. Уголь свѣтло-бурый съ желтыми и черными прослоями и пятнами, листоватый, разсыпающійся на тонкія пластинки, на которыхъ видны обугленные

¹⁾ А. Чекановскій, I. с. стр. 167.

остатки растений. Почву этого угля составляет толща сланцеватой песчаной глины (№ 7—3) сѣрожелтаго цвѣта, съ многочисленными, но неясными растительными отпечатками; подъ этой глиной выходитъ второй пластъ угля (№ 7—II) въ 37 сант. толщиной; уголь съ поверхности желто-бурый, но въ свѣжѣмъ изломѣ черный съ смолянымъ блескомъ, тонкослоистый; основаніе всего обнаженія составляетъ глина, подобная № 7—3.

На правомъ берегу пруда, почти параллельно дорогѣ, располагается рядъ шурфовъ развѣдки 1853 — 1854 годовъ, по просѣкѣ, уже поросшей молодымъ лѣсомъ, и другой рядъ, перпендикулярный первому. Иные шурфы достигали 5—6 саж. глубины, но теперь стѣнки ихъ обрушились, такъ что видны только ямы въ 1—2 саж. глубиной, съ исковерканной, полусгнившей крѣпью. Кромѣ шурфовъ въ 2—3 мѣстахъ видны обширные и глубокіе разрѣзы, также съ осыпавшимися откосами, успѣвшіе зарости порядочными деревьями. Возобновленіе шурфовъ стоило бы столько же, сколько новая развѣдка, такъ что я ограничился осмотромъ мѣстности и собралъ образчики пройденныхъ породъ и угля изъ отваловъ шурфовъ и разрѣзовъ. Кромѣ породъ, тождественныхъ съ описанными въ обнаженіи у спуска къ пруду, въ отвалахъ попадаются куски сѣраго плитковатаго песчаника съ черными полосками, весьма твердаго и известковистаго. Уголь попадаетъ въ отвалахъ почти каждаго шурфа и разрѣза; съ поверхности онъ вывѣтрился и покрылся желтобурыми пятнами, но въ свѣжѣмъ изломѣ онъ черный съ смолянымъ блескомъ и листоватой отдѣльностью. Онъ не разсыпается на мелочь при лежаніи на воздухѣ, а химическій составъ его приведенъ ниже (см. главу VI, стр. 494); о подробностяхъ этой развѣдки я уже говорилъ.

Изъ Усолья я направился по обывательскому тракту на правый берегъ Ангары, въ село Александровское, расположенное въ довольно узкой долинѣ рѣчки, впадающей слѣва въ рѣку Улаху, правый притокъ Ангары. Долина окаймлена возвышенностями, состоящими изъ юрскихъ породъ и достигающими 50—60 саж. высоты надъ уровнемъ рѣчки. У самаго зданія центральной тюрьмы въ рѣчку впадаетъ справа обильный ручей, текущій по пади, въ которой расположены казармы мѣстной команды; эта падь пересѣкаетъ возвышенности праваго склона долины почти вкрестъ простиранія породъ, и по нѣсколькимъ обнаженіямъ въ этой пади можно заключить, что юрскія породы изогнуты въ пологія складки, простирающіяся въ общемъ *NO—SW*.

Позади административнаго флигеля въ каменоломнѣ, доставлявшей бутовый камень для фундамента новой пересыльной тюрьмы, мы находимъ слѣдующее обнаженіе: изъ подъ рыхлой толщи обломковъ песчаника выступаетъ среднезернистый песчаникъ (№ 9—1), добывавшійся для бута; онъ представляетъ двѣ разновидности: первая грязно-желтаго цвѣта, довольно рых-

лая, глинисто-сланцевая, другая бѣлая и тверже; обѣ содержатъ плохо сохранившіеся отпечатки древесныхъ стволовъ. Подъ ними залегаетъ охряно-желтый песчаникъ (№ 9—2) съ бѣлыми полосами, содержащій кварцъ, біотитъ и мусковитъ, связанные глинисто-охристыми цементомъ; онъ очень мягкій и легко раздавливается подъ пальцами. Подъ нимъ залегаетъ пластъ угля въ 23—30 сант. толщиной (№ 9—1) бурога цвѣта; уголь плохой, содержитъ много глины, въ изломѣ матово-черный, слоистый, не рассыпающійся; почву его составляетъ сѣрожелтая, песчано-сланцевая глина (№ 9—3) съ остатками растеній; простираніе этихъ породъ $NW 166^{\circ}$ паденіе на $NO 14^{\circ}$ подъ угломъ въ $6-7^{\circ}$.

Слѣдующее обнаженіе находится въ казарменной пади у пруда и представляетъ два крыла весьма пологой антиклинальной складки, простирающейся $NO 8^{\circ} SW$ съ паденіемъ крыльевъ подъ угломъ въ 6° . Въ лѣвомъ (верхнемъ) крылѣ обнажается рыхлый, грязно-желтый, глинисто-сланцевый песчаникъ, подъ нимъ уголь, ниже сланцеватая глина и твердый песчаникъ; уголь съ поверхности сѣрый, съ бурожелтыми пятнами и радужными побѣжалостями водныхъ окисловъ желѣза; но въ свѣжемъ изломѣ матово-черный, мощность его 0,5 — 0,75 арш., онъ ломается большими плитками и кусками.

Выше по той же пади изъ ея склоновъ вытекаютъ многочисленные ключи, но обнажаются только плотные песчаники грязно-желтаго или желтобурога цвѣта (№№ 13 и 14), содержащіе мало слюды, но много глины въ видѣ цемента.

Въ лѣвомъ склонѣ главной долины я замѣтилъ только небольшое искусственное обнаженіе у новой дороги, соединяющей центральную тюрьму съ пересыльной; оно представляетъ слѣдующія породы (начиная сверху): сильно разрушенный желтый песчаникъ, уголь плохого качества и въ 18 сант. толщиной, углистая глина, уголь въ 10 сант. и сланцеватая глина; простираніе породъ $NO 10^{\circ}$, паденіе подъ угломъ въ 6° на $NW 80^{\circ}$.

Въ колодецѣ, глубиною въ 1 саж., расположенномъ въ нѣсколькихъ саженьяхъ отъ этого обнаженія, у самой дороги, въ стѣнкахъ обнаженія только довольно твердый, крупно-зернистый песчаникъ, содержащій зерна кварца, черной и бѣлой слюды, связанные желтоватымъ глинистымъ цементомъ; паденіе его $SW 70^{\circ}$ подъ угломъ въ $4-5^{\circ}$.

Наконецъ, при рытьѣ глубокаго колодца (въ 15 саж.) во дворѣ пересыльной тюрьмы, расположенной на лѣвомъ склонѣ долины, на высотѣ 18 саж. надъ уровнемъ рѣчки, до глубины 12 саж. пройденъ совершенно рыхлый желтый глинистый песчаникъ съ тонкими прослоями угля и сланцеватыхъ глинъ, а съ 13 сажени начался твердый, среднезернистый, сѣрый песчаникъ глинисто-сланцевой.

Въ заключеніе остается упомянуть, что у посотины Александровскаго села (при выѣздѣ изъ него по аягарскому тракту въ Усть-Балей) въ канавахъ и ямахъ у дороги виднѣются толщи углистой земли.

IV. Мѣсторожденія бураго угля въ окрестностяхъ выселка Кулгунай и близъ заимки Валентина Маркова на р. Ока.

Рѣка Ока, лѣвый притокъ Ангары или Верхней Тунгузки, беретъ начало на сѣверномъ склонѣ Саянскаго хребта, въ горномъ узлѣ Мунку Сардыка, течетъ сначала на *NW*, затѣмъ до деревни Тагны на *NO* и отсюда поворачиваетъ въ общемъ на *N* и впадаетъ въ Ангару у Братскаго острова. Въ средней части своего теченія, по выходѣ изъ предгорій Саяна, Ока пересѣкаетъ холмистую мѣстность, вѣрнѣе, промыла свою долину въ плоской холмистой возвышенности, сложенной изъ юрскихъ прѣсноводныхъ породъ, залеганіе которыхъ мало нарушено, такъ что всѣ формы рельефа, выраженнаго невысокими возвышенностями съ пологими склонами и широкими долинами, слѣдуетъ приписать главнымъ образомъ размывающей дѣятельности воды.

Между деревнями Тагнинской и Зиминской правый берегъ рѣки высокій и крутой, такъ какъ рѣка подмываетъ возвышенности этого берега; но крутые откосы и почти отвѣсные обрывы этого берега чередуются также съ низинами, въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ болѣе или менѣе широкія пади врѣзываются отъ рѣки въ береговыя возвышенности; лѣвый берегъ рѣки низменный, заливной, представляющій прекрасные луга; низменность эта, шириной отъ 10 до 20 верстъ, ограничена на западъ возвышенностями, подобными высотамъ праваго берега.

Извиваясь по восточной части своей широкой долины, рѣка Ока постоянно дробится на отдѣльные протоки, которые въ рѣдкихъ мѣстахъ сливаются въ одно русло или „материкъ“, какъ говорятъ сибирскіе крестьяне, обозначающіе этимъ именемъ какъ главное русло рѣки, такъ и фарватеръ; поэтому обрывы праваго берега подмываются обыкновенно не всей рѣкой, а ея крайней правой вѣтвью, отдѣленной отъ материка цѣпью низменныхъ острововъ, поросшихъ густымъ лѣсомъ и пересѣченными второстепенными протоками. Между деревнями Тагнинской и Зиминской въ обрывахъ праваго берега Оки находятся многочисленныя обнаженія толстыхъ пластовъ ископаемаго угля, которыя и обратили на себя вниманіе Горнаго Инженера А. И. Лушникова, посѣтившаго эту мѣстность въ 1887 г. вмѣстѣ съ французскимъ инженеромъ Г. Буланжье; чаще всего эти обнаженія встрѣчаются въ окрестностяхъ выселка Кулгунай, вверхъ и внизъ отъ него по рѣкѣ.

Выселокъ или заимка Кулгунай, всего въ девять дворовъ, находится въ 15—18 верстахъ отъ села Зиминскаго по проселочной дорогѣ въ деревню Тагнинскую и расположенъ на берегу одноименнаго ручья (см. планъ, табл. XXIV) въ 250 саж. отъ праваго берега вышеупомянутой правой вѣтви рѣки Оки и недалеко отъ подошвы незначительной возвышенности; въ 200 саж. отъ выселка ручей подходитъ къ этой возвышенности и затѣмъ направляется вдоль ея крутого обрыва къ рѣкѣ, впадая въ нее приблизительно въ 600 саж. отъ выселка.

Означенная возвышенность, достигающая противъ выселка всего 6—7 саж. надъ уровнемъ ручья, по направленію къ Окѣ постепенно повышается, такъ что у устья ручья достигаетъ уже 46 саж. высоты и далѣе образуетъ высокій и болѣе или менѣе обрывистый правый берегъ Оки; она составляетъ часть вышеупомянутой холмистой возвышенности праваго берега и простирается на *N*, *S* и *O* на большое разстояніе, то прерываемая падами, то поднимаясь до 70 саж. (въ перевалѣ между станціями Тьреть и Зиминской).

При предварительномъ осмотрѣ мѣстности, оказалось, что развѣдку всего удобнѣе вести на такъ называемой Булгунайской горѣ на участкѣ *ABCDH*, представляющемъ неправильный пятиугольникъ, ограниченный съ *W* Окой (*CD*) и нижней частью ручья (*DH*), съ юга замѣтнымъ склономъ (*HA*), а съ востока и сѣвера длинной мѣстами болотной падью (*ABC*). Длинный обрывъ *CDH* облегчалъ развѣдку по одному направленію; этотъ обрывъ, длиною около 3 верстъ, представлялъ обнаженія только въ немногихъ мѣстахъ, гдѣ онъ непосредственно подмывался рѣкой или гдѣ его размывали ручейки, стекавшіе во время дождей съ возвышенности. На большей части своего протяженія (отъ *e* до *o*) онъ представляетъ склонъ, крутизною въ 40—50°, поросшій соснами, березами, густой чащей шиповника, черемухи и желтой акаціи, что при его значительной крутизнѣ составляетъ почти непроходимое препятствіе для пѣшехода, желающаго осмотрѣть обнаженія породъ, скрытыя въ чащѣ; поэтому во время развѣдки пришлось проложить тропу отъ *E* до *e* у подошвы склона, а далѣе приблизительно по серединѣ его, придерживаясь выходовъ угля.

Для изслѣдованія свиты угленосныхъ породъ по одному направленію, были произведены расчистки (развѣдочныя разрѣзы) №№ 1—6 въ точкахъ *f*, *e*, *d*, *c*, *b* и *a* по линіи *DH* и расчистки № 6—11 въ точкахъ *h*, *k*, *l* и *o* по линіи *DC*; кромѣ того въ точкахъ *D*, *i*, *m* и *n* находятся обнаженія. Обнаженіе *D*, дополненное сверху и снизу небольшими расчистками, даетъ слѣдующій порядокъ залеганія угленосныхъ породъ (сверху внизъ).

1) *Песчаникъ* (№ 22—1)¹⁾ среднезернистый, желтовато-бѣлый, глинисто-слюдястый, довольно твердый при высыханіи, но въ свѣжѣмъ видѣ представляющій довольно мягкую, вязкую, сплошную массу, въ которую кайла углубляется, почти не производя трещинъ; въ немъ замѣтны зерна кварца, каолинизированнаго полевого шпата, блески мусковита, связанные глинистымъ цементомъ; онъ содержитъ мѣстами буроватые прослойки растительныхъ остатковъ и неясные отпечатки древесныхъ стволовъ; мощность его болѣе 50 метр.

2) *Бурый уголь*; въ свѣжѣмъ изломѣ черный съ буроватыми пятнами и слабымъ смолянымъ блескомъ; при лежа-

¹⁾ №№ въ скобкахъ обозначаютъ №, подъ которымъ собранные образчики занесены въ „Каталогъ Юрской коллекціи Иркутскаго Горнаго Управленія“.

- ніи на воздухѣ бурѣть съ поверхности и легко разсыпается въ чернобурый порошокъ; мощность его 10—40 сант.
- 3) *Углистый песчаникъ* (22—2) темнобурый, глинистый, весьма мелкозернистый и твердый, такъ что при ударѣ о сталь даетъ искры, почему долженъ быть названъ кремнисто-глинистымъ песчаникомъ; мѣстами содержитъ тоненькіе прожилки кварца и плохіе отпечатки юрскихъ растеній; въ обнаженіи не представляетъ сплошной массы, а разбитъ многочисленными трещинами на угловатые кусочки; мощность 22—30 сант.
- 4) *Бурый уголь*, въ свѣжемъ изломѣ черный, съ слабымъ смолянымъ блескомъ; на воздухѣ покрывается чернобурой пылью и разсыпается отчасти на мелочь, отчасти на куски, крупностью до кулака; немного пахнетъ глиной; мощность его 104 сант.
- 4а) *Пропластокъ* сланцеватой *углистой глины*, темнобурой или черной, въ предыдущемъ углѣ въ 68 сант. отъ кровли 3 сант.
- 5) Сланцеватая *углистая глина* (22—3), чернобурая, тонко-слоистая, съ неясными остатками растеній; по трещинамъ замѣчаются примазки желтой охры 8—10 сант.
- 6) *Бурый уголь*, въ свѣжемъ изломѣ черный съ слабымъ смолянымъ блескомъ до матово-чернаго; при высыханіи съ поверхности покрывается черно-бурой корой, но разсыпается на куски, крупностью отъ кулака до 1 куб. фута. 57 сант.
- 6а) *Сланцеватая глина* свѣтло-шоколаднаго цвѣта, прослой въ предыдущемъ углѣ въ 37 сант. отъ его кровли 2—4 сант.
- 7) *Углистая глина*, тождественная съ № 5. 3—4 сант.
- 8) *Бурый уголь*, въ свѣжемъ изломѣ черный со слабымъ смолянымъ блескомъ; при лежаніи на воздухѣ разсыпается на мелкіе кусочки, покрывающіеся бурой пылью, легко стирающейся; слабо пахнетъ глиной 73—75 сант.
- 9) *Углистая глина* (22—4) чернобураго цвѣта, тонко-слоистая, песчано-слюдистая, съ неясными мелкими растительными остатками и значительнымъ количествомъ бѣлой слюды 55—60 сант.
- 10) *Песчаникъ* (22—5) среднезернистый, твердый, сѣрый до красновато-сѣраго, съ черными прослоями неясныхъ растительныхъ остатковъ; въ массѣ его замѣтны зерна кварца, полевого шпата и бѣлой слюды, связанныя известково-глинистымъ цементомъ; на счетъ вышележащихъ глинъ и подлежащаго угля мощность его измѣняется отъ 0—100 сант.
- 11) *Бурый уголь*, подобенъ № 8, но разсыпается на болѣе крупныя кусочки; мѣстами состоитъ изъ чередующихся прослоекъ буровато-черныхъ матовыхъ и черныхъ блестящихъ 85—100 сант.

12) *Сланцеватая глина* (22--6) синевато-сѣрая съ охристыми пятнами и прожилками и бурыми растительными остатками. 26—30 сант.

13) *Бурый уголь*, подобенъ № 11 30—40 сант.

14) *Сланцеватая глина* (22—7) сѣровато-желтая песчано-слюдистая, составляетъ почву угля и постепенно переходитъ въ

15) *Песчаникъ* (22—8) желтовато-бѣлый съ охристыми пятнами, болѣе или менѣе тонкослоистый, среднезернистый, довольно рыхлый, глинисто-слюдистый; этотъ песчаникъ продолжается мощной толщей до уровня рѣки.

Слѣдовательно, при общей мощности угольной свиты (отъ кровли до почвы) въ 4,61—5,48 метр., она содержитъ 8 пластовъ буроуголя въ 3,52—4,07 метр. общей мощности и только 1,09—1,41 метр. приходится на пустя породы, Исключая менѣе значительные пласты угля № 2 и 13, отдѣленные отъ остальныхъ пустой породой въ 22—40 сант., мы находимъ въ верхней части свиты 2,27 метр. угля, раздѣленные только четырьмя ничтожными пропластками глины отъ 2 до 10 сант. Кромѣ того, пропластокъ глины № 4а настолько пропитанъ углемъ, что порода горитъ яркимъ пламенемъ и скорѣе можетъ быть названа горючимъ сланцемъ; при добычѣ верхняго пласта угля породу эту нѣтъ надобности отдѣлять отъ него. Въ нижней части свиты залегаютъ сплошная масса угля въ 85—100 сант. Подобная толща буроуголя, почти въ 2 саж. мощностью, и побудила меня произвести развѣдку въ этой мѣстности для приблизительнаго опредѣленія благонадежности угольных пластовъ и занимаемой ими площади.

Въ 50 саж. отъ конца обнаженія D, въ точкѣ / былъ произведенъ разрѣзъ № 1, чтобы вскрыть угольную свиту изъ подъ прикрывающей ее осыпи; этотъ разрѣзъ далъ слѣдующій порядокъ налеганія и мощности пластовъ.

- | | | |
|-----|------------------------------------|-------------|
| 1) | Желтый песчаникъ | кровля |
| 2) | Бурый уголь | 8—18 сантм. |
| 3) | Углистый песчаникъ | 46 " |
| 4) | Бурый уголь | 123 " |
| 5) | Углистая глина | 27 " |
| 6) | Бурый уголь | 41 " |
| 6а) | Черная углистая глина | 2 " |
| 6б) | Бурый уголь | 13 " |
| 7) | Углистая глина | 13 " |
| 8) | Бурый уголь | 40 " |
| 8а) | Углистая глина | 2—3 " |
| 8б) | Бурый уголь | 28 " |
| 9) | Углистая глина | 48 " |
| 10) | Песчаникъ известковистый | 53 " |
| 11) | Бурый уголь | 77 " |

12) Синевато-сѣрая глина	23	сантм.
13) Бурый уголь	38	„
14) Сланцеватая глина	}	почва.
15) Песчаникъ глинистый		

Относительно породъ и угля въ этомъ разрѣзѣ необходимо замѣтить, что они тождественны съ породами обнаженія, означенными тѣми же номерами, и толщина каждаго пласта угля или пропластка пустой породы измѣнилась очень мало. Общая толща угля здѣсь не менѣе, чѣмъ въ обнаженіи, и достигаетъ 3,68—3,78 метр., но пустой породы нѣсколько больше—2,14 метр.

Передъ концомъ развѣдки, на мѣстѣ разрѣза № 1 былъ заложенъ небольшой зухортъ, для того, чтобы взять пробы угля, нетронутаго вывѣтряннѣемъ; зухортъ этотъ проводился по верхней части угольной свиты, именно по породамъ №№ 2, 3, 4 и отчасти № 5, причемъ песчаникъ № 1 служилъ довольно прочной кровлей, не требовавшей сплошного крѣпленія. Первая сажени зухортъ былъ направленъ по паденію угольной свиты на *SO* подъ угломъ около 3^0 , но затѣмъ оказалось, что уголь служить водоноснымъ горизонтомъ, и значительный притокъ воды, затоплявшей забой, заставилъ повернуть зухортъ по простиранію на *NO* и вести его горизонтально, чтобы вода могла сбѣгать по канавкѣ, вырытой въ почвѣ выработки. Всего пройдено зухортомъ 20—36 метр., при ширинѣ въ 4 фута и вышиною 6 фут.; въ концѣ зухортъ на протяженіи 1 саж. былъ расширенъ до 6 фут. и въ немъ углубленъ гезенкъ, чтобы пройти всю угленосную свиту до ея почвы и взять пробы изъ всѣхъ пропластковъ угля; гезенкъ этотъ далъ слѣдующій порядокъ залеганія породъ:

1) Сѣро-желтый песчаникъ (24—1).	кровля.
2) Бурый уголь (24—1).	8 сантм.
3) Углистый песчаникъ (24—2).	18 „
4) Бурый уголь (24—II)	78 „
4а) Черная, углистая глина (24—3).	7 „
4б) Бурый уголь	38 „
5) Плотная глина (24—4).	36 „
6) Бурый уголь (24—III)	43 „
6а) Сланцеватая глина (24—5).	4,5 „
6б) Бурый уголь (24—III)	18 „
7) Глина песчано-слюдистая (24—6)	9 „
8) Бурый уголь (24—IV)	71 „
9) Углистая глина	20 „
10) Песчаникъ известковистый (24—7)	95 „
11) Бурый уголь (24—V)	82 „
12) Сланцеватая глина	20 „

- | | |
|---------------------------------------|------------|
| 13) Бурый уголь | 35 сантим. |
| 14) Песчано-слюдистая глина | } почва. |
| 15) Глинистый песчаникъ | |

Относительно этихъ породъ можно замѣтить, что онѣ весьма похожи на соотвѣтственныя породы обнаженія и разрѣза № 1, за слѣдующими исключеніями:

1) *Песчаникъ* (24—1), составляющій непосредственную кровлю угля, сѣраго цвѣта, болѣе мелкозернистый и плотный, чѣмъ въ обнаженіи и разрѣзѣ; содержитъ тонкіе прожилки угля и его цвѣтъ также зависитъ отъ угольныхъ частицъ, вкрапленныхъ по всей массѣ глинистаго цемента, связывающаго зерна кварца и блестки бѣлой слюды; на пространствѣ нѣсколькихъ сантиметровъ отъ верхняго пласта угля этотъ песчаникъ содержитъ много кристалловъ сѣрнаго колчедана и постепенно переходитъ въ сплошную массу этого минерала въ 1—2 сантим. толщиною, составляющую залежь угля (24—1а).

5) *Плотная глина* (24—4) розовато-сѣраго цвѣта, малослоистая, содержитъ песчанья и слюдистыя частицы и неясные растительные остатки.

6а) *Сланцеватая глина* (24—5) того же цвѣта, также песчано-слюдистая, но довольно слоистая; отъ соотвѣтствующей глины обнаженія отличается меньшею слоистостью, болѣе свѣтлымъ цвѣтомъ и меньшимъ содержаніемъ углистыхъ частицъ и слюды.

7) *Тонкослоистая глина* (24—6) свѣтло-бураго цвѣта съ черными крапинами отъ угольныхъ частицъ и бѣлыми отъ многочисленныхъ блестокъ мусковита; содержитъ много песка.

10) *Песчаникъ* (24—7), почти вытѣснившій углистую глину № 9, таковой же плотный и сильно известковистый, какъ описанный въ обнаженіи.

Что же касается угля, пройденнаго гезенкомъ, то строеніе его, цвѣтъ и блескъ и вообще физическія свойства тѣ же, что и въ соотвѣтствующихъ пластахъ обнаженія; химическія и техническія его свойства будутъ изложены въ главѣ VI, при разсмотрѣніи результатовъ химическаго анализа.

Далѣе по склону въ точкѣ *e*, расположенной въ 138 саж. отъ разрѣза № 1, въ небольшой ложбинѣ, вырытой дождевыми водами, обнажался пластъ угля въ 2 фута. толщиною, поэтому здѣсь произведенъ былъ разрѣзъ № 2, обнаружившій слѣдующее:

- | | |
|---------------------------------------|--------------|
| 1) Желтый песчаникъ | кровля |
| 2) Бурый уголь | 35,5 сантим. |
| 3) Углистый песчаникъ (25—1). | 20 " |
| 4) Бурый уголь | 104 " |
| 5) Углистая глина | 24 " |
| 6) Бурый уголь | 40 " |
| 6а) Глина слоистая | 2 " |
| 6б) Бурый уголь | 12 " |

7)	Углистая глина (25—2)	. . .	20	сантм.
8)	Бурый уголь		22	„
8a)	Углистая глина (25—3)	. . .	3	„
8b)	Бурый уголь		41	„
9)	Сланцеватая глина		20	„
10)	Углистая глина		81	„
10a)	Сѣрая плотная глина (25—4)		6	„
11)	Бурый уголь		38	„
12)	Синевато-желтая глина.		36	„
13)	Бурый уголь		22	„
14)	Синевато-желтая глина(25—5)	} почва.		
15)	Глинистый песчаникъ			

Всего на 5,27 метр. угленосныхъ породъ приходится 3,15 метр. угля, т. е. болѣе половины всей толщи; уголь тождественъ съ соответствующимъ углемъ обнаженія и разрѣза № 1, а пустыя породы имѣють слѣдующія особенности:

3) *Углистый песчаникъ* (25—1) сталъ болѣе свѣтлый и слоистый, по трещинамъ замѣчается желѣзная охра; на плоскостяхъ отдѣльности много довольно ясныхъ растительныхъ остатковъ; твердость также значительно меньше, вслѣдствіе увеличившагося содержанія глины, такъ что этотъ песчаникъ можно назвать углисто-кремнистой глиной.

7) *Углистая глина* (25—2) сѣраго цвѣта съ охристыми пятнами и неясными обугленными растительными остатками; она песчано-слюдистая, но слюда въ видѣ мельчайшихъ блестокъ.

9) *Слоистая глина* (25—3) сѣровато-бураго цвѣта съ черными прослоями обугленныхъ растительныхъ остатковъ, также песчано-слюдистая.

10) *Углистая глина* нѣсколько темнѣе предъидущей и содержитъ много кварца и болѣе крупныя блестки слюды; она совершенно вытѣснила песчаникъ, замѣченный въ обнаженіи и разрѣзѣ № 1.

10a) Новая порода, не замѣченная ни въ обнаженіи, ни въ разрѣзѣ № 1,—*розовато-сѣрая глина* съ охристыми пятнами и многочисленными обугленными растительными остатками.

Въ 90 саж. далѣе по склону, въ точкѣ *d*, довольно глубокая дождевая рывина съ обнаженіемъ угля; заложенный здѣсь разрѣзъ № 3 обнаружилъ слѣдующее:

1)	Желтый песчаникъ	кровля.
2)	Бурый уголь	40 сант.
3)	Углисто-кремнистая глина	18 „
4)	Бурый уголь	75 „
4a)	Свѣтло-бурая глина	2 „
4b)	Бурый уголь	23 „

5)	Плотная глина	25	сантм.
6)	Бурый уголь	36	„
6a)	Углистая глина	10	„
6b)	Бурый уголь	8	„
7)	Глина съ прослойками угля	28	„
8)	Бурый уголь	40	„
9)	Углистая глина	33	„
10)	Песчаникъ известковистый	72	„
11)	Бурый уголь	49	„
12)	Синеватая глина	}	почва.
13)	Песчаникъ глинистый		

Итого мы находимъ здѣсь 2,71 метр. угля въ видѣ семи отдѣльныхъ пластовъ при 1,88 метр. промежуточной пустой породы.

Въ 110 саж. далѣе по склону опять небольшая ложбина съ обнаженіемъ угля, а въ 40 саж. еще дальше, въ точкѣ e, разрѣзъ № 4 обнаружилъ слѣдующій порядокъ напластованія:

1.	Желтый песчаникъ	кровля.	
2.	Бурый уголь	43 сант.	
3.	Углисто-кремнистая глина	15 „	
4.	Бурый уголь	32 „	
4a.	Углистая глина	2 „	
4'.	Бурый уголь	47 „	
4b.	Свѣтло-бурая глина	7 „	
4'''.	Бурый уголь	25 „	
5.	Плотная глина	26 „	
6.	Бурый уголь	30 „	
7.	Углистая глина	21 „	
8.	Плотная глина съ просл. угля	44 „	
9.	Углистая глина	18 „	
10.	Валуны известков. песчаника въ плывучемъ супескѣ	90 „	
11.	Синевато-сѣрая глина	7 „	
12.	Бурый уголь	88 „	
13.	Синевато-желтая глина	}	почва.
14.	Песчаникъ глинистый		

Слѣдовательно въ разрѣзѣ № 4 мы замѣчаемъ уменьшеніе общей толщи угля до 1,77 метр. при 2,30 метр. промежуточной пустой породы, которая имѣетъ слѣдующія особенности:

3. Углисто-кремнистая глина (26 — 1) опять стала твердой и переходитъ въ песчаникъ; она тонкослоиста, въ изломѣ черная, по отдѣльные куски желто бураго цвѣта съ неясными растительными остатками.

8. Глина (26—2) сѣро-бурая съ охристыми пятнами и углистыми прослоями, песчано-слюдистая.

9. Углистая глина (26—3) разсыпается на тонкіе листочки, такъ какъ черные углистые прослои чередуются въ ней съ песчано-слюдистыми.

10. Плывучая глинисто-песчаная масса, изъ которой вода бѣжитъ ключемъ; въ ней заключаются глыбы и валуны плотнаго сѣраго известковистаго *песчаника* (26 — 4), который мы уже видѣли въ разрѣзѣ № 1 и 3 и въ обнаженіи.

11. Почву этого пльвуна составляетъ тонко-слоистая, синевато-сѣрая, *песчано-слюдистая глина* (26 — 5) съ неясными растительными остатками; болѣе свѣтлые слои чередуются съ болѣе темными, что придаетъ въ изломѣ полосчатый видъ.

Въ 72 саж. далѣе по склону былъ заложенъ разрѣзъ № 5. Здѣсь возвышенность ниже, а обрывъ ея настолько понизился, что угленосная свита залегаетъ у обрыва почти у поверхности почвы; поэтому въ разрѣзѣ она оказалась разрушенной и уголь перемѣшанъ съ дресвою породъ, такъ что пришлось отступить нѣсколько сажень отъ края обрыва и заложить шурфъ № 1; удалиться еще болѣе отъ обрыва не позволялъ значительный подъемъ мѣстности въ эту сторону, такъ что въ 10—15 саж. отъ обрыва шурфу предстояло бы пройти уже около 8—10 саж. до угля, а необходимости въ этомъ шурфѣ не было, такъ какъ въ 84 саж. еще далѣе по склону уже работался разрѣзъ № 6, достигшій ненарушеннаго угля.

Шурфъ № 1 прошелъ слѣдующія породы:

1. Растительная земля	61	сантм.
2. Желтый супесокъ	33	"
3. Щебень углистаго песчаника	7,5	"
4. Черная углистая земля	18	"
5. Бѣловатый пористый суглинокъ.	43	"
6. Бурый уголь	35	"
7. Бѣловатый пористый суглинокъ.	20	"
8. Сѣро-желтая глина	135	"
9. Бурый уголь	103	"
10. Сѣрая плотная глина	34	"
11. Желѣзистый песокъ	8	"
12. Бурый уголь	10	"
13. Углистая глина.	10	"
14. Сѣро-желтая глина		почва.

Породы №№ 2—5 очевидно подвергались размывающему дѣйствию воды, такъ какъ наслоеніе ихъ неправильное и мощность различна въ каждой стѣнкѣ шурфа. Ненарушенныя породы начинаются съ бурога угля № 6, верхняя часть котораго также еще мѣстами пострадала отъ размыва. Вообще

верхняя часть угленосной толщи по близости шурфа № 1 почти уничтожена, но это не может распространяться далеко, такъ какъ, какъ уже упомянуто, мѣстность къ востоку отъ этого шурфа быстро повышается.

Желтый сунесокъ № 2 представляетъ разрушенный песчаникъ, составившій кровлю угольной свиты; верхній пластъ угля, отдѣлившій этотъ песчаникъ отъ углистаго песчаника, въ прочихъ разрѣзахъ совершенно уничтоженъ, а углистый песчаникъ № 3 превращенъ въ слой разрозненнаго щебня; слѣдующій пластъ угля (№ 4 всѣхъ разрѣзовъ) превращенъ въ черную углистую землю (27—1).

5. Бѣловато-сѣрый *сулинокъ* (27—2 и 4) представляетъ довольно твердую, въ свѣжѣмъ видѣ вязкую, глинисто-песчано-слюдистую массу съ многочисленными порами отъ растительныхъ корней, содержаніе песка и бѣлой слюды въ немъ очень значительно.

6. *Бурый уголь* (27—3), соотвѣтствующій тому же номеру прочихъ разрѣзовъ, въ свѣжѣмъ изломѣ чернаго цвѣта, съ смолянымъ блескомъ, но при лежаніи на воздухѣ покрывается бурой корой и не рассыпается на кусочки, а сохраняетъ форму большихъ кусковъ, которые легко расщепляются на листочки.

8. *Глина буровато-сѣрая* (27 — 5) плохо слонется и содержитъ много песка и бѣлой слюды, мѣстами растительные остатки и кусочки угля; въ нижней части переходитъ въ углистую глину.

9. *Бурый уголь*, соотвѣтствующій № 8 прочихъ разрѣзовъ, содержитъ тонкіе прослой углистой, листоватой, песчано-слюдистой глины (27—6) и одинъ прослой въ 5 сант. плотной розовато-бурой глины (27 — 7), рассыпающейся на мелкіе кусочки.

10. *Сѣрая плотная глина* (27—8) съ свѣтло-желтыми пятнами и неясными растительными остатками.

11. *Желтый, слежавшійся песокъ* соотвѣтствуетъ известковистому песчанику № 10 разрѣзовъ 1, 3 и 4, обнаженія и зухорта, превращенному въ песокъ; залегаеть неправильнымъ слоемъ и въ двухъ стѣнкахъ шурфа (N и W) отсутствуетъ.

12. *Бурый уголь* соотвѣтствуетъ углю № 11 прочихъ разрѣзовъ; онъ тонкослоистъ и постепенно переходитъ въ черную, тонко-слоистую, углистую глину 13, которой и заканчивается угольная свита.

14. *Глина плотная* (27—9), сѣрая, съ желтыми и желто-бурыми охристыми пятнами, содержитъ много песка и слюды; ниже постепенно переходитъ въ глинистый желтый песчаникъ, такой же, какъ и въ прочихъ разрѣзахъ.

Какъ уже упомянуто, въ 84 саж. далѣе по склону болѣе высокой части возвышенности произведенъ разрѣзъ № 6, который обнаружилъ слѣдующія породы:

1.	Сѣрожелтый песчаникъ . . .	кровля.
2.	Бурый уголь	16 сантим.
3.	Щебень углистаго песчаника.	23 "
4.	Бурый уголь	55 "
4а.	Плотная глина	9 "
4б.	Бурый уголь	5 "
5.	Глинистый песчаникъ . . .	17 "
6.	Бурый уголь	26 "
7.	Песчаная глина	61 "
8а.	Бурый уголь	35 "
8б.	Песчаная глина	34 "
8с.	Бурый уголь	80 "
9.	Песчаная глина	45 "
10.	Бурый уголь	60 "
11.	Песчаная глина	} почва.
12.	Глинистый песчаникъ . . .	

Въ этомъ разрѣзѣ мы замѣчаемъ, что верхній уголь № 4 сократился почти вдвое, противъ разрѣза № 4, но зато уголь № 8, котораго въ разрѣзѣ № 4 почти не было, сохраняетъ въ разрѣзѣ № 6 ту же мощность что и въ шурфѣ № 1, но только раздѣлился на два слоя 8а и 8с; наконецъ уголь № 10 (№ 11 прочихъ разрѣзовъ) опять достигъ нѣкоторой толщины противъ шурфа № 1, гдѣ его было только 10 сант.

1. *Песчаникъ*, составляющій кровлю, въ этомъ разрѣзѣ значительно желтѣе, чѣмъ въ первыхъ, и содержитъ углистые и охристые прослои и пятна, что было уже замѣчено въ разрѣзѣ № 4.

4а. *Глина розовато-сѣрая* (28—1), плотная, содержитъ неясные отпечатки растений.

5. *Глинистый песчаникъ* (28—2) весьма похожъ на углистый песчаникъ, составляющій въ томъ же разрѣзѣ (какъ и въ прочихъ) первый прослой (№ 3) въ углѣ; онъ довольно тонкослоистый, бураго цвѣта, съ болѣе свѣтлыми растительными отпечатками на плоскостяхъ отдѣльности.

7. *Песчаная глина* (28—3) розовато-сѣрая, весьма похожа на глину № 8, пройденную шурфомъ № 1.

8б. *Песчаная глина* (28—4) съ бѣлой слюдой, довольно плотная.

9. *Песчаная глина* (28—5) розовато-сѣрая съ черными углистыми пятнами, тонкослоистая, съ бѣлой слюдой; ниже количество углистыхъ прослоекъ увеличивается и она переходитъ въ листоватую углистую глину (28—5а).

Въ 4—5 саж. отъ разрѣза № 6 возвышенность быстро понижается на 10,86 метр. на протяженіи 60 метр., какъ обнаружено нивелировкой между точками *Г* и *Н*; кромѣ того въ разрѣзѣ № 6 верхняя граница угольной свиты находится на высотѣ 22 метр. надъ уровнемъ рѣки, тогда какъ точка *Н* всего на высотѣ 20,9 метр.; поэтому является предположеніе, что пласты

угля оканчиваются вмѣстѣ съ болѣе высокой частью возвышенности и въ ея болѣе низкую часть *НАІ* не переходягь, тѣмъ болѣе, что съ удаленіемъ отъ *Н* мѣстность еще болѣе понижается, и точка *Е*, напр., находится на высотѣ всего 13,6 метр. надъ уровнемъ рѣки. Но такъ какъ въ разрѣзѣ № 6 пласты угля падали на *SO11h* подъ угломъ въ 5° , то они могли при этомъ углѣ паденія перейти и въ низкую часть возвышенности, причеиъ въ точкѣ *Н*, находящейся въ 40 саж. отъ разрѣза № 6, уголь долженъ былъ залегать на глубинѣ въ 6,37 метр.; поэтому для убѣжденія въ отсутствіи угля въ низкой части возвышенности, въ точкѣ *Н*, былъ заложенъ шурфъ № 7, который прошелъ слѣдующія породы:

1. Растительная земля	20	сантм.
2. Желтый супесокъ	155	”
3. Тоже болѣе плотный	415	”
4. Сѣрый супесокъ	107	”
5. Желтовато-сѣрый глинистый песчаникъ пройдено .	39	”

7,36 метр.

На глубинѣ 6,97 метр. начался тотъ же желтовато-сѣрый глинистый песчаникъ, который въ разрѣзѣ № 6 составляетъ почву угольной свиты. Породы, встрѣченныя въ шурфѣ № 7, выше его представляютъ наносъ, и уголь дѣйствительно не переходитъ въ низкую часть возвышенности, по крайней мѣрѣ въ окрестности шурфа № 7, а уничтоженъ размывомъ и при томъ настолько полно, что въ наносахъ шурфа № 7 не попадаетъ не только ни одного прослойка сажии или углистой земли, но даже ни одного кусочка угля.

Поэтому, по правиламъ, оставалось развѣдать угленосную толщу по линіи, перпендикулярной обрыву *ДН*, какъ первой линіи развѣдки. Какъ я уже упоминалъ, Кулгунайская гора постепенно повышается, по мѣрѣ удаленія отъ выселка къ рѣкѣ, и противъ обнаженія *Д* достигаетъ высоты 50 саж. надъ рѣкой, между тѣмъ угленосная свита залегаетъ почти горизонтально, такъ что, по мѣрѣ удаленія отъ разрѣза № 6, надъ углемъ находится все большая и большая толща твердаго песчаника, начиная отъ 4 саж., въ разрѣзѣ № 6, до 20—25 саж., въ разрѣзѣ № 1 и обнаженіи.

Такъ какъ проведеніе шурфовъ въ 20—25 саж. глубиной потребовало бы значительныхъ денежныхъ затратъ, не соотвѣтствующихъ задачамъ предварительной развѣдки, и растянуло бы эту развѣдку на все мѣсто, то пришлось ограничиться проведеніемъ одного глубокаго шурфа по линіи, перпендикулярной обрыву, и притомъ въ южной части возвышенности, гдѣ толща кровельнаго песчаника не должна была превышать 10 саж., и нѣсколькихъ меньшихъ шурфовъ по линіи склона *АН*—болѣе высокой части возвышенности, гдѣ до толщи угля, по приблизительному расчету, не должно было быть больше 4—5 саж.

По этой линіи *АН*, въ 68 саж. отъ разрѣза № 6, въ небольшой ложбинѣ былъ заложенъ шурфъ № 2, который прошелъ слѣдующія породы:

1a) Растительная земля	18 саят.
1b) Желтый супесокъ	180 "
1c) Глинисто-слюд. песчаникъ	803 "
2) Бурый уголь	20 "
3) Щебень углистаго песчаника	21 "
4) Бурый уголь	52 "
4a) Сѣрватая глина	7 "
4b) Бурый уголь	6 "
5) Глинистый песчаникъ	18 "
6) Бурый уголь	38 "
7) Глина песчано-слюдистая	50 "
8a) Бурый уголь	36 "
8b) Глина песчано-слюдистая	32 "
8c) Бурый уголь	84 "
9) Глина песчано-слюдистая	45 "
10) Бурый уголь	30 "
11) Углистая глина	33 "
12) Песч.-слюд. глина, постепенно переходя- щая въ глин. песчаникъ	почва
	14,73 метра

Уголь, обнаруженный этимъ шурфомъ, имѣлъ слѣдующія качества:

4) (29—I) въ свѣжемъ изломѣ черный съ слабымъ смолянымъ блескомъ; при лежаніи рассыпается на плитки въ нѣсколько квадр. дюйм., покрывающіяся съ поверхности черно-бурымъ налетомъ.

6 (29—II) въ свѣжемъ изломѣ черный съ слабымъ смолянымъ блескомъ, добытые куски, величиной отъ кулака до $\frac{1}{2}$ куб. фута, при лежаніи не рассыпаются на мелочь, хотя расщепляются трещинами по направленію слоистости и поэтому легко раздѣляются на пластинки; съ поверхности покрывается свѣтло-бурыми крапинами.

8c (29—III) въ свѣжемъ изломѣ такой же; куски легко расщепляются на тонкія пластинки и покрываются ржавыми пятнами.

10 (29—IV) въ изломѣ такой же, но куски при лежаніи легко рассыпаются на мелочь и покрываются черно-бурой пылью; мѣстами замѣчаются неясные растительные остатки въ видѣ сѣрвато-бѣлаго пепла.

Относительно пройденныхъ породъ можно заключить слѣдующее:

1b. *Желтый супесокъ* (29—1b): довольно плотная масса слежавшагося мелкозернистаго песка съ бѣлой слюдой и незначительнымъ количествомъ глины, очевидно представляетъ разрушенный песчаникъ 1c, въ который постепенно и переходитъ.

1c. *Песчаникъ* (29—1c) въ общемъ охряно-желтаго цвѣта съ болѣе темными желтобурыми желѣзистыми пятнами и прослоями и свѣтло-сѣрыми прослоями болѣе глинистой и слюдистой массы; мѣстами попадаются прослойки

и примазки сажи; состоитъ изъ кварца, бѣлой слюды и разрушеннаго полевого шпата, связанныхъ глинистымъ цементомъ; при лежаніи на воздухѣ онъ становится рыхлымъ, но въ свѣжемъ (влажномъ) видѣ довольно плотный и съ трудомъ берется кайлой.

3 и 5. Глинисто-углистый песчаникъ (29—2) и твердая песчаноуглистая глина съ неясными остатками растений, ничѣмъ не отличается отъ соответствующей породы разрѣза № 6.

7) Розовато-сѣрая *песчано-слюдистая глина* (29—3)

8b. Сѣровато-бурая *песчано-слюдистая глина* (29—4) содержитъ неясные растительные остатки.

9) Желто-сѣрая *песчано-слюдистая глина* въ нижней части переходитъ въ черную тонкослоистую углистую глину (29—5).

11) Чернобурая *песчано-слюдисто-углистая глина* (29—6) постепенно переходитъ въ плотную желтосѣрую глину (29—6a), которая въ свою очередь постепенно переходитъ въ плотную-же желтосѣрую песчано-слюдистую глину 12 (29—7), ниже которой залегаетъ глинистый песчаникъ—почва угленосной свиты.

Такимъ образомъ въ шурфѣ № 2 оказалась толща угля въ 2,66 метр. при 1,73 метр. промежуточныхъ пустыхъ породъ; при углубленіи этого шурфа въ толщѣ песчаника притока воды не было, но какъ только начался уголь, изъ него пошла вода въ значительномъ количествѣ, болѣе 500 ведеръ въ сутки.

Въ виду значительной глубины, достигнутой шурфомъ № 2 (до почвы угля 14,73 метр.) углубленіе остальныхъ шурфовъ №№ 3, 4 и 5 по линіи по склону *АН* было приостановлено, такъ какъ при произведенной въ это время нивелировкѣ оказалось, что устье шурфа № 3 выше устья шурфа № 2 на 8,5 метр., шурфа № 4 на 4,6 и шурфа № 5 на 1,5 метр. и, принимая во вниманіе, что изъ сравненія высоты угольной свиты надъ уровнемъ рѣки въ разрѣзѣ № 6 и шурфѣ № 2 оказалось, что въ послѣднемъ уголь начинается на 3 метра ниже и паденіе породъ—*SO7h*, а не *SO11h*, какъ было въ разрѣзѣ № 6—шурфы №№ 3, 4 и 5 пришлось бы углублять на 20 до 30 метр., чтобы пройти угольную толщу; на такое углубленіе, какъ уже упомянуто, у меня не было ни времени, ни средствъ, особенно при обнаружившемся значительномъ притока воды изъ угля. Шурфы №№ 3, 4 и 5 успѣли пройти только отъ 6,4 до 7,98 метр. (по растительной землѣ супеску и суглинку) до начала неразрушеннаго кровельнаго песчаника.

Какъ уже упомянуто, на линіи, перпендикулярной къ обрыву *ДН* или къ главной линіи развѣдки, въ 320 саж. отъ разрѣза № 6 былъ заложенъ шурфъ № 6, для котораго выбрана небольшая ложбина, соединяющаяся съ надью *АВС*; въ самой пади, дно которой немного ниже дна ложбины, нельзя было заложить шурфъ, такъ какъ она немного болотиста и можно было ожидать притока воды съ первой же сажени. Перенести этотъ шурфъ еще дальше къ востоку отъ рѣки, чтобы захватить большую площадь въ поле-

развѣдки, не представлялось возможнымъ, такъ какъ мѣстность въ эту сторону еще повышается.

Шурфъ № 6 углублялся въ продолженіи 24 сутокъ и на глубинѣ 22 метр. достигъ свиты угля, пройдя слѣдующія породы:

1a)	Растительная земля	22	сант.
1b)	Слоистый грязножелтый суглинокъ . .	801	"
1c)	Желтый глин. слюд. песчаникъ . . .	1347	"
2)	Бурый уголь	10	"
3)	Углисто-песчаная глина съ ост. раст.	10	"
4)	Бурый уголь	80	"
5)	Углисто-песчаная глина съ ост. раст.	25	"
6)	Бурый уголь	50	"
7)	Глинисто-песчано-углистая порода . .	30	"
8a)	Бурый уголь	20	"
8b)	Плотная глина съ песч. слюд . . .	30	"
8c)	Бурый уголь	70	"
9)	Углистая глина	30	"
10)	Бурый уголь	40	"
11)	Углистая глина	30	"
12)	Желтая песчан. глина, переходящая въ глинистый песчаникъ	}	почва
			25,7 метр.

Толщина пластовъ угля и промежуточной пустой породы опредѣлена только приблизительно, такъ какъ притокъ воды, начавшійся еще въ песчаникъ съ 6-й сажени, все усиливался и еще передъ началомъ угольной свиты достигъ 1000 ведеръ въ сутки, а какъ только начался уголь, изъ него вода полилась ручьемъ; поэтому, при непрерывномъ откачиваніи воды помощью бадей, измѣреніе мощности проходимыхъ породъ, въ суженномъ ради быстроты углубленія шурфѣ, не могло отличаться точностью. Общая же толщина пройденнаго угля, приблизительно 2,7 метр. при 1,25 метр. пустой породы. Какъ уголь, такъ и прослой пустыхъ породъ весьма похожи на соотвѣтственныя породы въ шурфѣ № 2.

Шурфъ № 6 показалъ, что свита угля приблизительно сохраняетъ свою мощность на протяженіи 320 саж. отъ разрѣза № 6 и продолжается за предѣлы Кулгунайской горы, т. е. мѣстности, подвергнутой развѣдкѣ, именно на востокъ и юговостокъ отъ нея; изъ сравненія относительной высоты шурфовъ № 6 (43,36 метр. надъ ур. рѣки) и № 5 (30,68 метр. надъ ур. рѣки) оказывается, что въ шурфѣ № 5 уголь долженъ былъ встрѣтиться на глубинѣ 12—15 метр., а такъ какъ шурфъ № 5 лежитъ всего на 5—8 метр. выше мѣстности, расположенной къ югу отъ него, то изъ этого слѣдуетъ, что граница угольной свиты, опредѣленная у *H* склономъ возвышенности

АН, не доходя до *A* отклоняется къ югу, и уголь можетъ встрѣтиться и къ юговостоку отъ Кулгунайской горы.

Перехожу теперь къ описанію развѣдки сѣверной части Кулгунайской горы.

Какъ упомянуто, обрывъ ея продолжается и за обнаженіемъ *D* и здѣсь составляетъ высокій берегъ рѣки Оки; обнаженіе *D* съ небольшими перерывами тянется около 70—50 саж.; въ концѣ его въ точкѣ *g* произведена разчистка, и *обнаженіе* представилось слѣдующимъ:

- | | | |
|------|---------------------------------|------------|
| 1. | Сѣрожелтый песчаникъ . . . | кровля. |
| 2. | Бурый уголь | 5—10 сант. |
| 2а. | Розовато-сѣрый песчаникъ . . . | 6 " |
| 2б. | Бурый уголь | 40 " |
| 3. | Углисто-кремн. песчаникъ . . . | 5—6 " |
| 4. | Бурый уголь | 100 " |
| 5. | Углистый песчаникъ | 15 " |
| 6. | Бурый уголь | 40 " |
| 7. | Углистый песчаникъ | 27 " |
| 8. | Бурый уголь | 135 " |
| 9. | Тонкослоистый сѣрый песчаникъ | 52 " |
| 10. | Желѣзистый песчаникъ | 35 " |
| 11. | Бурый уголь | 12 " |
| 12. | Углистая глина | 17 " |
| 13. | Бурый уголь | 15 " |
| 13а. | Плотная глина | 8 " |
| 13б. | Бурый уголь | 35 " |
| 14. | Сѣрая глина песчано-слюд. . . | } почва. |
| 15. | Сѣрожелт. глин. песчаникъ . . . | |

Слѣдовательно въ этомъ мѣстѣ толща угля еще значительнѣе, чѣмъ въ южномъ концѣ обнаженія и достигла 2,82—3,87 метр. при 1,66 метр. промежуточной пустой породы, которая отличается слѣдующимъ:

1. *Песчаникъ* (31—1), составляющій непосредственную кровлю угля, сѣровато-розовый, глинисто-слюдистый и становится охряно-желтымъ нѣсколько выше.

2а. *Песчаникъ* (31—2) подобенъ предъидущему, но мелкозернистѣе и содержитъ тонкіе прослои обугленныхъ растительныхъ остатковъ.

3. *Кремнисто-углистый песчаникъ* (31—3) совершенно похожъ на соответственную породу обнаженія *D*. и разрѣзовъ 1 и 2.

5 и 7. *Углистый песчаникъ* (31—4 и 5) темносѣраго цвѣта съ неясными растительными отпечатками; по трещинамъ замѣчаются примазки красныхъ окисловъ желѣза и мелкіе кристаллы гипса; содержитъ бѣлую слюду и глину.

9. *Тонкослоистый песчаникъ* (31—6) розовато-сѣрый, глинистый, съ блестками бѣлой слюды, ниже постепенно переходитъ въ

10. *Краснобурый желъзистый песчаникъ* (31—7) съ черными углестыми прослоями.

12. *Съровато-бурая глина* (31—8), тонкослоистая, съ обугленными растительными остатками.

13а. *Такая-же глина* (31—9) розовато сѣрая, съ охристыми пятнами.

14. *Сѣрая глина съ желтыми пятнами* (31—10), сланцеватая, песчано-слюдистая, постепенно переходить въ сѣрожелтый глинистый песчаникъ.

Въ 120 саж. далѣе по склону произведенъ былъ *разрѣзъ № 7*, обнаружившій слѣдующее:

1.	Сѣрожелтый песчаникъ	кровля
2.	Бурый уголь	48 сант.
3.	Щебень глинистаго песчаника.	30 „
4.	Бурый уголь	20 „
5.	Глинистый песчаникъ	110 „
6.	Глинистая сажа	25 „
7.	Желтокрасный песчаникъ	80—100
8.	Бурый уголь	8 „
8а.	Песчаная глина.	15 „
8б.	Бурый уголь	18 „
9—10.	Известковый песчаникъ.	11 „
11.	Бурый уголь	32 „
11а.	Глинистый песчаникъ.	2 „
11б.	Бурый уголь	8 „
12.	Розовато-сѣрая глина.	30 „
13.	Бурый уголь.	26 „
14.	Сланцеватая глина.	почва

Толщина угля сократилась уже до 1,6 метр. и 0,25 м. глин. сажи, тогда какъ пропластки пустой породы возросли до 2,98 метр.; при томъ сократились всѣ пласты угля до ничтожной мощности, за исключеніемъ угля № 2; промежуточные породы слѣдующія:

3. *Кремнистый углистый песчаникъ* обнаженія *D* превратился въ разрѣзѣ № 7 въ свѣтло-сѣрую, болѣе глинистую породу (32—1) съ неясными растительными остатками.

5. *Глинистый песчаникъ* (32—2) розовато-сѣрый съ бѣлой слюдой и неясными растительными остатками; внизу постепенно переходитъ въ глинистую сажу.

7. *Глинистый песчаникъ*, подобный предъидущему; въ верхней части толщи твердый, тонкослоистый съ выдѣленіемъ окисловъ желѣза по трещинамъ (32—3а); ниже болѣе глинистый, темнѣе и мягче (32—3б).

8. *Сланцеватая глина* (32—4) сѣровато-бурая съ обугленными растительными остатками, песчано-слюдистая.

9—10. Прослой обломковъ *съраго известковистаго песчаника* съ выдѣленіями известковаго шпата и охры (32—5).

11а. *Глинистый песчаникъ* (32—6) сѣрый съ обугленными растительными остатками, мелкозернистый, плитковатый; плитки покрыты желтымъ налетомъ.

12. *Сланцеватая глина* (32—7) розовато-сѣрая съ охристыми пятнами и неясными отпечатками растений.

14. *Сърая сланцеватая глина* (32—8), постепенно переходящая въ сѣро-желтый глинистый песчаникъ.

Въ небольшомъ разстояніи отъ разрѣза № 7 склонъ возвышенности покрытъ осыпью, состоящей изъ обломковъ песчаниковъ и глинъ, очевидно подвергавшихся дѣйствию высокой температуры, перемѣшанныхъ съ обломками полусгорѣвшаго угля, пепломъ и сажей; еще дальше (въ точкѣ *i*) склонъ усыпанъ крупными обломками обожженного песчаника, а въ верхней части переходитъ въ обрывъ кирпично-краснаго обожженного песчаника, въ которомъ замѣчаются два небольшіе прослоя свѣтло-красной листоватой породы, представляющей остатокъ сгорѣвшаго глинистаго угля или горючаго сланца. Такимъ образомъ обнаружилось, что въ верхней части породъ, слагающихъ возвышенность, также залегаетъ уголь, который уничтоженъ подземнымъ пожаромъ. Подтвержденіе этого я нашелъ и въ разрѣзахъ №№ 1 и 3, такъ какъ и здѣсь осыпь состояла изъ обломковъ обожженного песчаника, глины и полусгорѣвшаго угля; но такъ какъ толщи угля въ этихъ разрѣзахъ не тронуты пожаромъ, то очевидно, что означенные обломки происходятъ изъ верхнихъ частей склона, гдѣ когда то залегалъ уголь. Въ разрѣзахъ №№ 4, 5 и 6 подобныхъ обломковъ уже не найдено, такъ какъ здѣсь возвышенность уже настолько понизилась, что верхняя часть породъ съ верхнимъ углемъ совершенно уничтожены.

Эти огромныя осыпи обломковъ за разрѣзомъ № 7 на столько толсты, при довольно пологомъ склонѣ, что было бы слишкомъ трудно пройти ихъ разрѣзомъ и вскрыть развѣдываемыя угленосныя породы; поэтому разрѣзъ № 8 заложенъ еще дальше, въ болѣе удобномъ мѣстѣ *k*, въ 150 саж. отъ разрѣза № 7, и обнаружилъ слѣдующее:

1. Верхній край обрыва сложенъ изъ *съраго песчаника*, сверху сплошнаго, внизу тонкослоистаго съ углистыми прослойками; песчаникъ (33—1) мелкозернистый, содержитъ бѣлую слюду и глину; мощность его 46 метр.
2. *Перегорѣлый уголь* (33—2). 9 „
3. Сѣровато-коричневая *плотная глина* (33—3) съ выдѣленіемъ красной охры по трещинамъ 108 „
4. *Перегорѣлый уголь*. 8 „
5. *Глина*, подобная № 3. 71 „
6. *Глин.-смод. песчаникъ* (33—4) сѣрый съ выдѣленіями красной и желтой охры по трещинамъ. 220 саж.

7. Сѣрая <i>сланцеватая глина</i> (33—5) съ обугленными остатками растеній и охристыми пятнами около.	500 сантим.
8. <i>Бурый уголь</i>	54 „
9. <i>Тонкослоистая глина</i> (33—6), сѣрая съ желтыми и красными пятнами, прослойками желѣзистой и углистой глины и неясными отпечатками растеній.	254 „
10. <i>Песчаникъ спржежелтый</i> съ красными охристыми прослойками.	почва.

Такимъ образомъ этотъ разрѣзь обнаружилъ намъ верхнюю толщу угля въ видѣ двухъ прослоевъ перегорѣлой сажи, тогда какъ нижняя развѣдываемая угленосная толща представляется глинами различныхъ отбѣнковъ съ растительными остатками; угля-же всего одинъ пластъ 0,54 метра, да и то сильно глинистаго. Въ сокращеніи угольной толщи не можетъ быть сомнѣнія, такъ какъ въ этомъ мѣстѣ, ниже разрѣза, склонъ совершенно обнаженъ и состоитъ изъ сплошной толщи сѣрожелтаго песчаника.

Еще далѣе, въ 64 саж. отъ разрѣза № 8, нижняя толща угленосныхъ породъ вскрыта *разрѣзомъ* № 9, который обнаружилъ слѣдующее:

1. Розовато-сѣрый, тонкослоистый <i>глин. слюд. песчаникъ</i> (34—1) съ красными охристыми пятнами.	кровля.
2. <i>Углистая земля</i> (34—2).	6 сант.
3. <i>Красная охра</i> (34—3).	3 „
4. <i>Тонкослоистая глина</i> (34—4) сѣрокорич. песч. слюд.	36 „
5. Болѣе плотная <i>глина</i> (34—5) сѣрая, полосчатая.	18 „
6. <i>Тонкослоистая глина</i> (34—6) песчано-слиудистая, сильно желѣзистая, розовато-бурая съ желтыми и красными пятнами.	37 „
7. Такая же <i>глина</i> (34—7) сѣрая съ желт. и фіолет. пятн.	144 „
8. <i>Глинисто-слюд. песчаникъ</i> (34—8), состоящій изъ сѣрыхъ, синеватыхъ, желтыхъ и красныхъ полосъ.	почва.

Слѣдовательно въ этомъ разрѣзѣ нижняя развѣдываемая угольная толща совершенно вытѣснена пестрыми глинами, и только прослой углистой земли въ 6 сант. служить руководящей нитью для продолженія развѣдки.

Въ 100 саж. далѣе по склону, въ точкѣ *т*, въ недалекомъ разстояніи другъ отъ друга есть *два обрыва*, обнажающіе первый нижнюю, второй верхнюю часть угленосныхъ породъ; комбинируя эти обнаженія, мы получимъ слѣдующее:

1. Желтый *твердый песчаникъ*, составляющій верхнюю часть обрыва, постепенно переходитъ въ
2. *Рыхлый тонкослоистый сѣрый песчаникъ*, который ниже переходитъ въ
3. *Сланцеватую песчано-углистую глину* желтую и въ красную кровля.

4. <i>Бурый уголь</i>	36	сант.
5. <i>Сѣрая плотная</i> глина съ кусками угля и мѣстами съ обильными растительными остатками.	215	„
6. Твердый <i>сѣрожелтый песчаникъ</i> (35—1), мелкозерн.	105	„
7. Глинистый тонкослоистый песчаникъ (35—2) ниже постепенно переходитъ въ песчано-слюдистую и углистую глину (35—3).	420	„
8. <i>Бурый уголь</i>	40	„
9. <i>Песчано-слюдистая глина</i> (35—4), углистая и желѣзистая, чернобурая, съ пятнами красной охры.	140	„
10. Сѣрый полосчатый песчаникъ		почва

Это обнаженіе опять даетъ намъ уголь, какъ въ верхней, такъ и въ нижней части угленосной свиты, хотя всего по $\frac{1}{2}$ арш. въ каждой.

Нѣсколько десятковъ сажень далѣе по склону, промежуточная толща песчаника (№ 6 и 7) образуетъ на склонѣ небольшія отвѣсныя скалы, а за ними мы имѣемъ обнаженіе *н*:

1) <i>Песчаникъ сѣрожелтый</i> , глин. слюдистый.	кровля
2) <i>Бурый уголь</i>	4
3) <i>Кремнисто-глинистая порода</i> (36—1)	28
4) <i>Бурый уголь</i>	42
5) <i>Углистая глина</i> съ прослоями угля (36—2)	40
6) <i>Тонкослоистый песчаникъ</i> съ углист. просл.	почва

Слѣдовательно въ нижней части угленосной свиты опять появились два пласта угля, причемъ раздѣляющая ихъ кремнисто-глинистая порода весьма похожа на соотвѣтственную породу главнаго обнаженія и разрѣзовъ южнаго крыла.

Наконецъ еще 100—120 саж. далѣе, въ концѣ крутой части обрыва возвышенности, произведены *разрѣзы* №№ 10 и 11, обнажившіе верхнюю и нижнюю части угленосной свиты и обнаружившіе слѣдующее:

1) <i>Песчаникъ сѣрожелтый</i> , мѣстами слоистый съ охристыми пятнами, мѣстами съ неясными растительными остатками (37—1).	кровля
2) <i>Свѣтло-сѣрая глина</i> (37—2), тонкослоистая съ желт. пятнами.	9—13
3) <i>Бурая углистая глина</i> (37—3).	5—6
4) <i>Бурый уголь</i>	8
5) <i>Желтая песчанистая глина</i> (37—4).	} 300—320
6) <i>Песчаникъ</i> болѣе или менѣе глинистый (37—5), сѣраго цвѣта съ красными пятнами и тонкими прослоями углистой глины	

7) <i>Бурый уголь</i> (37—6)	27	сантм.
8) <i>Глинистый песчаникъ</i> (37—7) буровато-сѣрый съ обугленными растит. остатками и прослоями <i>бурога угля</i> въ 5—10 сант.	400—450	„
9) <i>Глинисто-слюдистый песчаникъ</i> (37—8) сѣрый.		почва.

Въ верхней толщѣ мы находимъ два пласта угля въ 8 и 27 сантм., а въ нижней—нѣсколько тонкихъ прослоекъ угля и сажи въ 5—10 сантм.

За этими разрѣзами обрывъ, до сихъ поръ непрерывный, пересѣкается довольно глубокой ложбиной *p*, за которой склонъ возвышенности становится болѣе отлогимъ и не представляетъ обнаженій, понижаясь постепенно къ широкой долиинѣ *ABC*. Въ концѣ возвышенности передъ этой долиной были заложены шурфы №№ 8 и 9; первый изъ нихъ въ точкѣ *V* (см. табл. XXIV), имѣвшій закончить изслѣдованіе верхней угленосной свиты сѣверной части Кулгунайской горы, обнаружилъ слѣдующія породы:

1) <i>Растительная земля</i>	58	сантм.
2) <i>Желтовато-бѣлый суглинокъ</i> съ обломками песчаника и темной глины.	50	„
3) Щебень <i>глинистаго песчаника</i> въ охрист. глинь (38—1).	10	„
4) Разрушенный <i>бурый уголь</i> (38—1).	24	„
5) Свѣтло-бурая. <i>слабцеватая глина</i> (38—2) въ видѣ кусковъ	12—20	„
6) <i>Бурый уголь</i> , разрушенный въ порошокъ	59	„
7) Тонкослоистая <i>углистая глина</i> (38—3) желтобурая	11	„
8) <i>Желтая глина</i> съ включеніями темнобурой глины	43	„
9) <i>Бурый уголь</i>	15	„
10) Плотная <i>чернобурая глина</i>	6	„
11) <i>Бурый уголь</i> (38—II) листоватый.	66	„
12) Сѣровато-бурый <i>глинистый песчаникъ</i> (38—4)	71	„
13) <i>Бурый уголь</i> (38—III)	31	„
14) <i>Свѣтло-коричневая глина</i>	3	„
15) <i>Бурый уголь</i> (38—IV).	72	„
16) Сѣровато-бурый и сѣрожелтый глин. слюд. <i>песчаникъ</i> (38—5) съ неясными отпечатками растеній		почва.

Породы падаютъ на $SW70^{\circ}$ подъ угломъ въ 2—3°.

Такимъ образомъ шурфъ № 8 неожиданно обнаружилъ значительную угленосную свиту, состоящую изъ четырехъ нетронутыхъ пластовъ угля, общей мощностью въ 1,84 метр., и двухъ разрушенныхъ въ 0,24, и 0,59 метр., залегающихъ въ породахъ, представляющихъ, повидимому, наносъ; весьма вѣроятно, что эта угленосная свита являетъ собою продолженіе нижней угленосной свиты Кулгунайской горы, такъ какъ уже въ разрѣзѣ № 11 мы видѣли возобновеніе угля въ видѣ нѣсколькихъ тонкихъ пластовъ; кромѣ того почва угленосной свиты въ разрѣзѣ № 11 и шурфѣ № 8 совершенно тожде-

ственна и относительная высота надъ уровнемъ рѣки почти та-же, тогда какъ верхняя угленосная свита разрѣза № 10 залегаетъ на нѣсколько сажень выше угленосной свиты шурфа № 8.

Уголь, обнаруженный шурфомъ № 8, отличается слѣдующимъ:

11 (38—II). Въ свѣжемъ изломѣ черный съ слабымъ смолянымъ блескомъ; при лежаніи на воздухѣ рассыпается на плитки отъ 1 до 3—4 дюймовъ, съ листоватымъ сложеніемъ, покрывающіяся коричневато-бурой корой.

13 (38—III). Въ свѣжемъ изломѣ мѣстами черный, съ слабымъ смолянымъ блескомъ, мѣстами матово-черный; рассыпается на округлые куски въ 1—4 куб. дюймовъ.

15 (38—IV). Такой же въ изломѣ, но замѣтны еще бѣлыя крапины; съ поверхности покрывается бурой пылью.

Въ 140 саж. отъ шурфа № 8, къ *SO* отъ него, заложенъ былъ шурфъ № 9, который обнаружилъ слѣдующее:

1. Растительная земля	20 сантим.
2. Сѣровато-желтый лессовидный супесокъ (39—1)	135 "
3а. Неправильный прослой сажу (39—2)	5— 10
3б. Плотный глинисто-слюдистый песчаникъ (39—3)	
ниже тонкослоистый съ темными полосами	186—191
3с. Тонкослоистая углистая глина (39—4)	10 "
3д. Бурый уголь	1 "
3е. Темнобурая углистая глина (39—5)	8 "
3ф. Бурый уголь (39—1)	19 "
3г. Черная углистая глина (39—6)	15 "
3h. Бурый уголь	10 "
3i. Сѣроватая углистая глина (39—7)	4 "
3к. Бурый уголь	6 "
3l. Углистая глина (39—8)	18 "
4. Бурый уголь (39—II).	24 "
5. Коричневая плотная глина (39—9)	26 "
6. Бурый уголь (39—III)	76 "

Далѣе пошли породы, обнаруженные уже шурфомъ № 8, начиная съ № 7, съ незначительными измѣненіями, такъ что шурфы №№ 8 и 9 въ совокупности даютъ 9 пластовъ угля (отбрасывая №№ 3а и 3д шурфа № 9, какъ ничтожные), общей мощностью въ 3,18 метр, при 1,99 метр. промежуточной пустой породы.

Уголь, пройденный шурфомъ № 9, отличается слѣдующимъ:

3/, (39—I). Въ свѣжемъ изломѣ черный съ слабымъ смолянымъ блескомъ, мѣстами матово-черный; рассыпается на мелкіе кусочки, покрывающіяся чернобурымъ налетомъ.

4 (39—II). Такой же, но рассыпается на плитки, покрывающіяся красновато-бурой корой.

6 (39—III). Такой же, но замѣчаются бѣлыя крапины; рассыпается на округлые куски, величиною въ кулакъ; куски съ поверхности покрываются чернубурой корой и мѣстами охристыми пятнами.

Хотя шурфы №№ 8 и 9, обнаружившіе возобновленіе угольной свиты въ сѣверномъ концѣ Кулгунайской горы и не были достаточны для развѣдки всей площади, занимаемой этой возобновившейся свитой, но дальнѣйшая развѣдка ея не была произведена въ виду того, что обнаженія и разрѣзы сѣверной части Кулгунайской горы дѣлали весьма вѣроятнымъ распространеніе этой толщи только по сѣверной окраинѣ горы на площади въ 100,000 □ саж., приблизительно между широкой падью *ABC* и двумя ложбинами *p* и *y*.

Сооставляя всѣ данныя, добытыя развѣдкой Кулгунайской горы, мы находимъ слѣдующее:

Обнаженія и разрѣзы обрыва и шурфы №№ 2 и 6 показываютъ, что въ южной половинѣ горы залегаетъ значительная свита пластовъ угля на глубинѣ отъ 60—70 метр. (въ обнаженіи D) до 10—20 метр. (разрѣзъ *b*. и шурфы 2 и 6-й) отъ поверхности земли. Въ виду того, что въ разрѣзѣ № 7 эта толща угля сократилась уже до 1,6 метр., а въ разрѣзѣ № 8—даже до 0,54, я считаю предѣломъ распространенія толщи угля, выгодной для разработки, разрѣзъ № 7 (въ точкѣ *h* обрыва). Площадь, занимаемая этой толщей, опредѣлится длиной отъ *h* до *a* (разрѣзъ 6-й) въ 800 саж., при ширинѣ отъ *a* до *x* (шурфъ № 6) въ 320 саж., что составитъ 256,000 □ саж. Толщина угля увеличивается отъ 1,6 мет. въ разрѣзѣ № 7 до 3,82 метр. въ обнаженіи и затѣмъ опять уменьшается постепенно до 2,7 метр. въ шурфѣ № 6. Возьмемъ среднее арифметическое изъ величинъ мощности угля во всѣхъ разрѣзахъ и шурфахъ:

Разрѣзъ № 7	мощность угля	1,60 метр.	
Обнаженіе <i>g</i>	"	"	3,87 "
Обнаженіе D	"	"	3,42 "
Разрѣзъ № 1	"	"	3,60 "
" № 2	"	"	2,79 "
" № 3	"	"	2,71 "
" № 4	"	"	2,65 "
" № 6	"	"	2,67 "
Шурфъ № 2	"	"	2,66 "
" № 6	"	"	2,70 "
Среднее арифметическое			2,67 метр. = 1,25 саж.

Слѣдовательно объемъ (т. е. запасъ) толщи угля въ южной благонадежной части Кулгунайской горы можно полагать въ $256,000 \times 1,25 = 320,000$ куб. саж. или, принимая вѣсъ кубической сажени бураго угля въ 500 пуд., ¹⁾ запасъ угля будетъ равенъ 160 миллионамъ пудовъ, что составляетъ, конечно,

¹⁾ Въ дѣйствительности 1 куб. саж. бураго угля вѣситъ 740 пуд., принимая его уд. вѣсъ = 1,25; но я отбрасываю дѣльхъ 23% на мусоръ.

минимумъ, такъ какъ весьма вѣроятно, что толща угля продолжается и въ мѣстности, лежащей къ востоку отъ Кулгунайской горы.

Кромѣ того, какъ уже упомянуто, сѣверная оконечность Кулгунайской горы содержитъ толщу угля, занимающую площадь въ 100,000 □ саж. приблизительно; принимая ея мощность только въ 2,13 метр. (хотя шурфъ № 8 обнаружилъ 2,67 метр., а шурфъ № 9—3,18 метр.), въ виду неполной развѣдки этой толщи, т. е. въ 1 саж., мы найдемъ объемъ этой толщи въ 100,000 куб. саж. или запасъ въ 50 миллионѣвъ пудовъ угля.

Всего же Кулгунайская гора содержитъ не мнѣе 210.000,000 пуд. бураго угля.

Предположеніе, что угленосная свита не ограничивается Кулгунайской горой и что пласты угля залегаютъ и въ сосѣдней мѣстности, подтверждается слѣдующимъ:

За устьемъ широкой пади *ABC*, орошенной небольшимъ ручьемъ, въ побочной ложбинѣ которой находятся двѣ заимки, одна изъ которыхъ принадлежитъ Зиминскому крестьянину Валентину Маркову, мѣстность опять поднимается до высоты 40—50 саж. надъ уровнемъ рѣки, образуя возвышенность, которую я назвалъ Мамонтовой горой вслѣдствіи того, что въ пади у заимки Маркова мною были откопаны нѣкоторыя кости мамонта. Эта гора сръзана со стороны развѣтвленія рѣки Оки крутыми обрывами, представляющими слѣдующія обнаженія:

Въ южномъ концѣ горы верхняя часть обрыва сложена изъ слѣдующихъ породъ:

- | | |
|---|---------|
| 1) <i>Грязно-желтый песчаникъ</i> (40—1) глинисто-слюдистый и рассыпающійся въ порошокъ | кровля |
| 2) <i>Землистая сажа</i> | 8 сент. |
| 3) <i>Сланцеватая глина</i> (40—2) песчано-слюд., темносѣрая. | 200 „ |
| 4) <i>Бурый уголь</i> (40—1), рассыпающійся на мелочь | 50 „ |
| 5) <i>Свѣтло-бурая, тонкослоистая глина</i> (40—3) съ раст. остатками | 30 „ |
| 6) <i>Сѣровато-желтый песчаникъ</i> глин. слюд. (40—4) плотн. | почва. |

Ниже этотъ песчаникъ закрывается песчаной осыпью, продолжающейся до подошвы обрыва.

Нѣсколько далѣе верхняя часть обрыва закрыта осыпью и поросла лѣсомъ, но нижнія двѣ трети обрыва представляютъ прекрасное обнаженіе слѣдующихъ породъ:

- | | |
|---|-------------|
| 1) <i>Желтый плитный песчаникъ</i> (41—1) глин. слюд., содержащій прослой кварцевой гальки и обломки кварцита; онъ образуетъ кровлю нижней угленосной свиты | 20—30 метр. |
| 2) <i>Бурый уголь</i> (41—1) въ свѣжемъ изломѣ черный съ смолянымъ блескомъ; рассыпается на кусочки въ 1—2 куб. дюйма, покрытые корой желтой охры | 60 сент. |

3) Черный <i>кремнисто-глинистый песчаникъ</i> (41—2).	15 сантим.
4) <i>Бурый уголь</i> (41—II), въ свѣжемъ изломѣ черный, съ слабымъ смолянымъ блескомъ; разсыпается на куски въ 7—10 куб. дюймовъ, покрытые желтой корой	82 „
5) <i>Сѣрая тонкослоистая глина</i> (41—3), внизу съ просл. угля	160 „
6) <i>Бурый уголь</i> (41—III) съ двумя прослоями темно-бурой углистой глины въ 5 и 10 сант.; въ свѣжемъ изломѣ черный, съ слабымъ смолянымъ блескомъ, разсыпается на крупныя куски, покрытыя коркой желтой охры и желѣзнаго купороса	165—200 „
7) Тонко-слоистая чернобурая <i>углистая глина</i> (41—4).	40—60 „
8) <i>Бурый уголь</i> (41—IV); изломъ отчасти раковистый съ сильнымъ смолянымъ блескомъ; разсыпается на куски въ 1—3 куб. дюйма	5—30 „
9) <i>Сѣрая глина</i> (41—5) разсыпающаяся на мелкіе куски	20—30 „
10) <i>Углистый желѣзнякъ</i> , мѣстами переходящій въ желѣзистый уголь (41—6а) или въ <i>желѣзистый известковистый песчаникъ</i> (41—6).	32—40 „
11) <i>Бурый уголь</i> (41—V) въ изломѣ черный съ слаб. смол. блескомъ и желтовато-бѣлыми пятнами; куски въ 4—5 куб. дюймовъ	20—30 „
12) <i>Сѣрая глина</i> , разсыпающаяся на мелкіе куски, постепенно переходить въ сѣрожелтый <i>глин. слюд. песчаникъ</i> .	почва.

Такимъ образомъ мы находимъ здѣсь угленосную свиту, содержащую 5 пластовъ угля общей *мощностью въ 3,32—4,02 метр.* (кромѣ непостояннаго пласта № 10) *при 2,35—2,65 метр.* промежуточной пустой породы, причемъ одинъ пласть угля № 6 достигаетъ 1,65—2 метр. мощности.

Сравнивая промежуточныя породы этого обнаженія съ соответствующими породами нижней угольной свиты Кулгунайской горы, мы замѣчаемъ слѣдующее:

Черный кремнисто-глинистый песчаникъ (№ 3) весьма похожъ на таковую же породу Кулгунайской угленосной свиты, раздѣляющую верхніе два пласта угля и переходящую то въ кремнисто-глинистый сланецъ, то въ твердую кремнистую глину.

Желѣзистый известковистый песчаникъ (№ 10) весьма похожъ на таковую же породу Кулгунайской угленосной свиты, отдѣляющую 4-й пласть угля отъ 5-го и замѣчаемую въ большей части обнаженій и разрѣзовъ; какъ въ Мамонтовой, такъ и въ Кулгунайской горѣ этотъ песчаникъ имѣетъ непостоянную мощность: онъ то утолщается до 1 метра, то выклинивается совершенно и замѣняется углистой глиной или желѣзистымъ углемъ, или становится сильно желѣзистымъ.

Слѣдовательно двѣ типичныя породы Кулгунайской угленосной свиты

появляются и въ угленосной свитѣ Мамонтовой горы и занимаютъ тѣ же горизонты между пластами угля; это обстоятельство заставляетъ полагать, что угленосная свита, почти выклинившаяся въ сѣверной половинѣ Кулгунпайской горы и вновь появившаяся въ сѣверной оконечности этой горы, какъ показали шурфы №№ 8 и 9, продолжается и въ Мамонтовой горѣ, послѣ перерыва, образуемаго широкой падью *ABC* въ береговыхъ возвышенностяхъ, и содержитъ не меньшую толщю угля.

Описываемое обнаженіе съ двумя незначительными перерывами, образуемыми небольшими ложбинами, пересѣкающими склонъ, тянется вдоль рѣчки на протяженіи около версты; затѣмъ склонъ Мамонтовой горы становится болѣе пологимъ и покрытъ лѣсомъ; толщина пластовъ угля на всемъ этомъ протяженіи измѣняется незначительно.

Конечно, только развѣдка по линіи, перпендикулярной этому обрыву, могла бы рѣшить, какую площадь занимаетъ это продолженіе Кулгунайской угленосной свиты, но весьма возможно, что *площадь эта очень велика*.

Наконецъ, по словамъ крестьянина села Зиминскаго Никитина, въ пади у его заимки, находящейся приблизительно въ 8 верстахъ отъ с. Зиминскаго, по дорогѣ въ Кулгунай, и приблизительно въ 2—3 верстахъ отъ берега р. Оки, также обнажается *значительная толща угля*.

Слѣдовательно мое предположеніе, что *запасъ угля въ 210 милл. пудовъ, заключающійся въ Кулгунайской горѣ, представляетъ только минимумъ подземныхъ богатствъ, скрытыхъ въ этой мѣстности*, имѣетъ нѣкоторое основаніе, и весьма вѣроятно, что *детальныя развѣдки въ будущемъ обнаружатъ запасы угля, превышающіе во много разъ вычисленное количество*.

V. МѢСТОРОЖДЕНІЯ БУРАГО УГЛЯ ВЪ ОКРЕСТНОСТЯХЪ КЛЮЧА ДАЛЬНІЙ ХАПТУГАНЪ И ВЪ СТАРОЙ ГОРЬЛОЙ ГОРѢ, НА Р. ОКѢ.

Въ предыдущей главѣ я упомянулъ, что обнаженія значительныхъ толщъ ископаемаго угля встрѣчаются по р. Окѣ также и выше выселка Кулгунай; переходу теперь къ описанію этихъ залежей.

Возвышенности праваго берега р. Оки, понизившіяся близъ выселка Кулгунай и отодвинувшіяся къ востоку отъ берега рѣчки, уступая мѣсто широкой лѣсистой низменности, прорѣзанной тремя рѣчками, или, вѣрнѣе, ручьями—Кулгунай и Хаптуганы Ближній и Дальній, непосредственно за послѣднимъ опять приближаются къ р. Окѣ (см. табл. XXV) и образуютъ довольно крутые береговые обрывы, мѣстами подмываемые рѣкой.

Въ самомъ началѣ этихъ обрывовъ, на пространствѣ *bc* (см. табл. XXV) замѣчается прекрасное обнаженіе угленосной свиты, содержащее нѣсколько пластовъ угля, общей мощностью въ 2,4 метр.; сосѣдняя мѣстность при осмотрѣ оказалась благопріятной для развѣдки, такъ какъ возвышенность достигаетъ всего 12—15 метр. надъ уровнемъ рѣчки и уголь залегаеъ не

глубоко отъ поверхности почвы, такъ что на площади *АНef* удобно было закладывать шурфы.

Въ обрывѣ *bc* были заложены два разрѣза №№ 1 и 2, вскрывшіе всю угленосную толщѣ отъ верхняго края обрыва до уровня рѣпки.

Разрѣзъ № 1 обнаружилъ слѣдующія породы (начиная сверху):

- 1) Разрушенный грязно-желтый *глин.-слюд. песчаникъ* . . . 340 саят.
- 2) *Бурый уголь*, рассыпающійся на мелкіе кусочки, которые при лежаніи на воздухѣ покрываются бурой коркой, въ свѣжемъ изломѣ буровато-черный съ слабымъ смолянымъ блескомъ 5 "
- 3) Тонкослоистый *глин. слюд. песчан.* (42—1), сѣрожелтый, съ неясными мелкими растительными остатками 70 "
- 4) *Бурый уголь*, подобный № 2. 10 "
- 5) Мелко-зернистый *глин. слюд. песчаникъ* (42—2) сѣрый. 190 "
- 6) *Бурый уголь* (42—I), подобный № 2, мѣстами содержитъ неправильныя конкреціи *глин. желѣзнякъ* (42—3) 26 "
- 7) *Углистая глина* въ видѣ порошка. 12 "
- 8) *Сѣрая плотная глина* (24—4) съ охристыми пятнами . 16 "
- 9) Свѣтло-бурый *глин. слюд. песчаникъ* (42—5) съ неясными растительными остатками и тонкими прожилками блестящаго чернаго угля; куски песчаника съ поверхности покрыты коричневой желѣзистой коркой въ нѣсколько мм. толщины 6 "
- 10) *Бурый уголь* (42—II), рассыпающійся на мелкіе кусочки, сохраняющіе черный цвѣтъ и смоляной блескъ свѣжаго излома . 10 "
- 11) *Свѣтло-бурый песчаникъ* (42—6) съ мелкими вкрапленностями сѣрнаго колчедана; отъ разложенія послѣдняго куски песчаника съ поверхности покрываются корой бурой желѣзной руды 8 "
- 12) *Бурый уголь*, подобный № 10 8 "
- 13) Тонкослоистый *глин. слюд. песчаникъ* (42—7) съ мелкими неясными растительными остатками 74 "
- 14) *Бурый уголь* (42—III), подобный № 10, но листоватый и рассыпающійся на болѣе крупныя плитки 12 "
- 15) *Свѣтло-бурый песчаникъ* (42—8), подобный № 9. 30 "
- 16) *Сѣрая углистая глина* (42—9) съ неясными растительными остатками и тонкими прослоями чернаго угля 8 "
- 17) *Песчано-слюдистая глина* (42—10), весьма плотная, съ мелкими растительными остатками 53 "
- 18) *Бурый уголь* (42—IV), рассыпающійся на мелкія пластинки, черный, мѣстами матовый, мѣстами съ слабымъ смолянымъ блескомъ, подобный № 10 23 "
- 19) *Глина* (42—II), подобная № 17, но съ красными и желтыми охристыми пятнами 110 "
- 20) *Бурый уголь* (42—V) въ свѣжемъ изломѣ черный, съ сла-

бымъ смолянымъ блескомъ; при лежаніи на воздухѣ разсыпается на округлые кусочки въ 1—2 куб. дюйма 60 сант.

21) *Углисто-кремнисто-глинистый песчаникъ* (42—12) матово-черный съ неясными отпечатками растеній 37 „

22) *Бурый уголь* (42—VI) подобенъ № 20, но разсыпается на болѣе крупные куски, съ поверхности матово-черные. 88 „

23) *Темноспрая глина* (42—13) песчано-слюдистая, плотная, съ желтыми охристыми пятнами почва

На этой глинѣ разрѣзъ остановленъ, такъ какъ на 10 сант. ниже ея начала находится уровень воды рѣки Оки, и вода начала затоплять разрѣзъ.

Въ этомъ разрѣзѣ заслуживаютъ вниманія только нижніе три пласта угля, общей мощностью въ 1,71 метр.

Въ нижнемъ концѣ обнаженія, въ 120 саж. отъ разрѣза № 1, заложень *разрѣзъ № 2*, обнаружившій слѣдующее:

1) *Твердый песчаникъ* (43—1), тонкослоистый, красновато-сѣрый, глинисто-слюдистый, ниже постепенно переходитъ въ бѣловато-желтый, болѣе крупнозернистый и *рыхлый глин. слюд. песчаникъ* (43—1а) около 500 сант.

2) *Бурый уголь* (43—1) въ свѣжемъ изломѣ матово-черный съ блестящими крапинами; при лежаніи на воздухѣ разсыпается на довольно крупные куски, сохраняющіе цвѣтъ свѣжаго излома; вверхъ по рѣкѣ въ этомъ углѣ появляются прослой *глинистаго желѣзняка* (43—2) и *желѣзистаго песчаника* 30 „

3) *Тонкослоистая глина* (43—3) песчано-слюдист. и известк. 80 „

4) *Бурый уголь* (43—II) разсыпается на мелкіе кусочки, покрывающіеся бурнымъ налетомъ; въ свѣжемъ изломѣ черный съ неровнымъ смолянымъ блескомъ 5 „

5) *Тонкослоистая глина* (43—4), песчано-слюдистая и известковая (*мергель*), сѣрожелтая, мѣстами полосчатая, съ обугленными растительными остатками, мѣстами болѣе плотная и переходящая въ тонкослоистый глин.-слюд. песчаникъ (43—4а). 151 „

6) *Плотная глина* (43—5) песчано-слюдиста, сѣрокоричневая съ прослоями и включеніями глинистаго желѣзняка 24 „

7) *Бурый уголь* 4 „

8) *Глин. слюд. песчаникъ* (43—6) сѣрый, плотный 41 „

9) *Бурый уголь* (43—III) въ свѣжемъ изломѣ черный съ слабымъ смолянымъ блескомъ; разсыпается на мелкія пластинки, которыя при лежаніи на воздухѣ становятся матово-черными 27 „

10) *Тонкослоистая темноспрая глина* (43—7) съ прослоями обугленныхъ растительныхъ остатковъ 15 „

11) *Бурый уголь* 60 „

12) *Углисто-кремнисто-глинистый песчаникъ* (43—8), матово-

во-черный, съ тремя неправильными и непостоянными прослоями угля въ 1,4 и 10 сант.	41 сант.
13) <i>Бурый уголь</i>	78 „
14) Тонкослоистая <i>темноспрая глина</i> (43—9) съ неясными обугленными растительными остатками	почва

И въ этомъ разрѣзѣ глина № 14 лежитъ у уровня рѣки, такъ что дальнѣйшее углубленіе разрѣза было невозможно; качества двухъ нижнихъ пластовъ угля тѣ же, что и въ разрѣзѣ № 1.

Для того, чтобы взять пробы угля двухъ нижнихъ пластовъ, нетронутыхъ вывѣтриваніемъ, въ серединѣ обнаженія былъ проведенъ маленькій зухортъ, длиною въ 1 $\frac{1}{2}$ саж., веденный по двумъ нижнимъ пластамъ угля съ выемкой промежуточной толщи чернаго песчаника; взятые пробы угля обнаруживаютъ слѣдующія качества:

Верхній пластъ: черный съ смолянымъ блескомъ, рассыпается на округлыя кусочки въ 2—3 куб. дюйма, которые съ поверхности покрываются слегка черно-бурой пылью; мощность 67 сант.

Нижній пластъ черный съ слабымъ смолянымъ блескомъ въ свѣжемъ изломѣ и матово-черный съ поверхности; рассыпается на округлыя плитки въ 2—3 квадр. дюйма, на поверхности которыхъ замѣтны неясныя растительныя остатки; мощность 83 сант.

Въ виду того, что въ разрѣзѣ № 1 песчаникъ кровли былъ сильно разрушенъ, въ 56 саж. отъ обрыва былъ заложенъ *шурфъ № 3*, чтобы пройти кровельную толщу, неразрушенную вывѣтриваніемъ; этотъ шурфъ обнаружилъ слѣдующее:

1) <i>Растительная земля</i>	10	сант.
2) <i>Сѣрожелтый песокъ</i>	166	„
3) <i>Мерзлый сѣрожелтый суглинокъ</i>	85	„
4) <i>Тонкослоистый глин. слюд. песчаникъ</i> (45), сѣрожелтый съ темными полосами	115	„
5) <i>Такой же песчаникъ</i> , болѣе твердый.	80	„
6) <i>Бурый уголь</i>	11	„
	4,67 метр.	

Такъ какъ превышеніе устья шурфа № 3 надъ верхнимъ краемъ разрѣза № 1 всего 1 метръ, то очевидно, что шурфъ № 3 успѣлъ пройти всю кровельную толщу до верхняго пласта угля и обнаружилъ въ ней только непостоянный прослой сажи въ 2 сант. въ южной стѣнкѣ шурфа, на глубинѣ 3,5 метр.; дальнѣйшее углубленіе было излишнимъ, такъ какъ нижележація породы были вскрыты разрѣзомъ № 1 въ совершенно неразрушенномъ видѣ.

Отъ обнаженія *bc* развѣдка распространилась въ обѣ стороны; къ юго-западу отъ него находятся шурфы №№ 4 и 5; къ сѣверовостоку—шурфы №№ 1, 2 и 8, къ юговостоку—шурфы №№ 6 и 7.

Такъ какъ за разрѣзомъ № 2 обрывъ возвышенности отходитъ отъ рѣки

и становится пологимъ, то оставалось прослѣдить угленосную толщу по-
мощью шурфовъ.

Шурфъ № 2 въ 100 саж. отъ разрѣза № 2 прошелъ слѣдующія по-
роды:

1) Растительная земля	6	сант.
2) Сѣрожелтый пористый супесокъ съ незначи- тельными прослоями глины	74	„
3) Мерзлая сѣрожелтая глина	30—50	
3а) Два прослоя саж и между ними куски бурой и сѣрожелтой глины (только въ одной стѣнѣ шурфа) . . .	20	„
3) Мерзлая сѣрожелтая глина	30	„
4) Разрушенный песчаникъ глин. слюд.	30	„
5) Бурый уголь, въ верхней части разрушенный . .	17	„
6) Плотная сѣрая глина (46—1) песчано-слюдистая	39	„
7) Бурый уголь (46—I) въ свѣжемъ изломѣ черный съ неровнымъ смолянымъ блескомъ; разсыпается на угловатые куски въ 1—2 куб. дюйма	54	„
8) Черный кремнисто-глинистый песчаникъ (46—2); въ двухъ стѣнкахъ шурфа совершенно отсутствуетъ . . .	24	„
9) Бурый уголь (46—II); подобенъ № 7, но разсы- пается на округлые куски въ 1—2 куб. дюйма, съ красно- бурыми пятнами	84—104	
10) Глин. слюд. песчаникъ (46—3) съ тонкими углесты- ми прослойками	125	„
11) Бурый уголь (46—III); въ свѣжемъ изломѣ черный съ неровнымъ смолянымъ блескомъ, разсыпается на куски въ 5—6 куб. дюйм., съ поверхности матово-черные съ бле- стящими крапинами	27	„
12) Желтоватая плотная глина	4	„
13) Бурый уголь, подобный № 11	10	„
14) Глин. слюд. песчаникъ, подобный № 10	41	„
15) Черный глинистый сланецъ (46—4) съ неясными рас- тительными остатками; мѣстами содержитъ столько прослоевъ угля, что можетъ быть названъ горючимъ сланцемъ	30	„
16) Глин. слюд. песчаникъ (45—5), сѣрый, съ многочи- сленными прослоями обугл. раст. остатковъ; весьма плотный	140	„
17) Бурый уголь	11	„
18) Углистая глина	95	„

На глубинѣ 10,1 метр. шурфъ дошелъ до уровня рѣки Оки и потому
изъ углистой глины № 18 вода хлынула въ такомъ количествѣ, что даль-
нѣйшее углубленіе было невозможно; такимъ образомъ удалось вполнѣ прой-
ти только ту толщу, которая видна въ обнаженіи, и доказать, что ниже ея

залегаетъ еще цѣлый рядъ пластовъ угля, хотя не толстыхъ и отдѣленныхъ другъ отъ друга значительными толщами весьма твердаго песчаника и глинистаго сланца. Отбрасывая пластъ угля № 17, мы находимъ, что общая мощность пластовъ угля, пройденныхъ шурфомъ № 2, достигаетъ 2,12 метр., приче́мъ главная толща въ 1,75 метр. раздѣлена всего на 3 пласта двумя прослоями пустой породы въ 0,39 и 0,24 метр. и черный песчаникъ мѣстами даже совершенно исчезаетъ, такъ что уголь №№ 7 и 9 сливается въ одну толщу въ 1,38—1,58 метр.

Въ 72 саж. отъ шурфа № 2, близь края той же возвышенности былъ заложенъ шурфъ № 1, давшій слѣдующее:

1) <i>Растительная земля</i>	8	сант.
2) <i>Спрожелтый супесокъ</i> , съ глубины 0,9 метр. до 1,92 метр. <i>мерзлый</i> ; въ одной стѣнѣ неправильный прослой саж	208—248	
3) <i>Бурый уголь</i> неправильной толщей, очевидно, отчасти размытый	50—90	
<i>Чернобурый кремнисто-глинистый песчаникъ</i> съ обугленными растит. остатками (47—1)	45	„
5) <i>Бурый уголь</i>	90	„
6) <i>Песчано слюд. мергель</i> , свѣтло-сѣрый съ черными полосками (47—2)	114	„
7) <i>Бурый уголь</i>	31	„
	5,86 метр.	

Такъ какъ этотъ шурфъ обнаружилъ тѣ же породы, что и шурфъ № 2, и притомъ ту же мощность отдѣльныхъ пластовъ, то, въ виду незначительнаго разстоянiя между этими шурфами, дальнѣйшее углубленiе шурфа № 1 казалось излишнимъ.

Разрѣзы №№ 1 и 2 и шурфы №№ 1 и 2 обнаружили, что простирание угленосной свиты приблизительно *SSO—NNW*, а паденiе въ двѣ стороны *WSW* и *ONO*, такъ что эта свита образуетъ небольшiя, весьма пологiя складки. Такъ какъ означенные разрѣзы и шурфы прослѣдили угленосную свиту, вкрестъ ея простирания, то оставалось теперь развѣдать ее по простиранию, и потому по линiи простирания *SSO* (*ag* на планѣ) были заложены шурфы №№ 7 и 8, оказавшiеся, къ сожалѣнiю, не удачными, хотя эту неудачу отчасти можно было предвидѣть. Почти вся мѣстность къ *SO* отъ шурфа № 1 представляетъ мховое болото, покрытое горѣлымъ и высохшимъ еловымъ лѣсомъ; проводя здѣсь шурфы, я надѣялся, въ виду мерзлой почвы, обнаруженной шурфами №№ 1 и 2, что это болото остается промерзшимъ на значительную глубину, а это оправдалось только отчасти.

Въ шурфѣ № 8 оказалось слѣдующее:

1) Подъ толстымъ слоемъ мха обнаружился <i>землистый торфъ</i> , образовавшiйся изъ перегнившихъ мховъ, слоемъ въ	40	сантм.
2) <i>Мерзлый супесокъ</i> темносѣраго цвѣта съ кусочками угля и многочисленными кусками и прослоями льда . . .	280	„

3) *Бурый уголь* разрушенный, талый начался.

Въ шурфъ № 7 оказались:

- | | | |
|---|-----|-------|
| 1) <i>Землистый мховой торфъ</i> | 47 | сант. |
| 2) <i>Мерзлый желто сѣрый сулинокъ съ прослоями льда</i> | 125 | „ |
| 3) <i>Мерзлая углистая земля (сажа)</i> | 15 | „ |
| 4) <i>Мерзлая углисто-глинисто-песчаная порода съ про-</i>
<i>слоями льда; ея пройдено</i> | 114 | „ |

Дальнѣйшее углубленіе этихъ шурфовъ было пріостановлено, такъ какъ въ шурфѣ № 8 изъ талаго бураго угля, а въ шурфѣ № 7 изъ углисто-глинисто-песчаной породы, талой съ глубины 3 метр. отъ уровня земли, полилась вода въ большомъ количествѣ; кромѣ того стѣнки шурфовъ оттаивали и сползали огромными кусками, коверкая крѣпь и выплывая изъ за нея. Поэтому дальнѣйшее углубленіе въ этомъ плавунѣ потребовало бы слишкомъ большой затраты времени, силъ и средствъ, каковыя затраты не оправдывались необходимостью въ виду того, что развѣдать площадь по линіи простиранія можно было и въ ея южной, болѣе сухой и возвышенной части, гдѣ и заложенъ былъ шурфъ № 6, давшій хорошіе результаты.

Шурфъ № 5, заложенный въ 340 саж. отъ разрѣза № 1 для продолженія развѣдки вкрестъ простиранія угленосной свиты, далъ слѣдующій порядокъ залеганія породъ:

- | | | |
|--|-------|-------|
| 1) <i>Растительная земля</i> | 15 | сант. |
| 2) <i>Лессовидный сулинокъ, свѣтло-бурый, съ бѣлыми пят-</i>
<i>нами, мерзлый съ глубины 0,95 метр. до 1,9 метр.</i> | 175 | „ |
| 3) <i>Тонкослойный глин. слюд. песчаникъ (48 — 1) грязно-</i>
<i>желтый, рыхлый, съ темными прослоями</i> | 236 | „ |
| 4) <i>Тонкослойная углистая глина (48 — 2)</i> | 25 | „ |
| 5) <i>Бурый уголь (48 — I), листоватый, матово-черный;</i>
<i>легко распадается на большія тонкія пластинки</i> | 18 | „ |
| 6) <i>Свѣтло-бурый глинистый песчаникъ (48—3), весьма</i>
<i>твердый, съ прослоями глинистаго желѣзняка, съ неясными</i>
<i>отпечатками маленькаго прѣсноводнаго ракообразнаго</i> ¹⁾ | 12—15 | сант. |
| 7) <i>Сѣрожелтая песчан. слюд. глина</i> | 15 | „ |
| 8) <i>Бурый глинистый песчаникъ (48—4), переполненный</i>
<i>отпечатками растений; отдѣльные куски одѣты коркой глини-</i>
<i>стой желѣзной руды</i> | 12 | „ |
| 9) <i>Бурый уголь (48—II) распадается на удлинненные</i>
<i>кусочки чернаго цвѣта съ несовершеннымъ раковистымъ из-</i>
<i>ломомъ и смолянымъ блескомъ</i> | 8 | „ |
| 10) <i>Глин. слюд. песчаникъ (48—5) свѣтло-сѣрый, распа-</i>
<i>дающійся на плитки, которыя при вывѣтриваніи становятся</i>
<i>желтыми (отъ окисленія желѣза) на глубину 2—3 мм</i> | 52 | „ |

¹⁾ Вѣроятно изъ *Littoridinæ*.

11) <i>Бурый уголь</i>	7	сант.
12) <i>Глин. слюд. песчаник</i> (48 — 6) свѣтло-сѣрый съ неясными остатками растений; постепенно переходитъ въ (48—7) .	}	80
13) Весьма мелкозернистый сильно <i>глинистый песчаник</i> съ прекрасными отпечатками юрскихъ растений ¹⁾ .		
14) <i>Бурый уголь</i>		

На этомъ углѣ углубленіе шурфа № 5 приостановлено, такъ какъ нижняя часть угленосной свиты обнажается у основанія обрыва въ 25—30 саж. отъ шурфа (точка *e* табл. XXV) и при помощи небольшой расчистки обнаружилъ слѣдующее:

14) <i>Бурый уголь</i>	34	сант.
15) <i>Глин.-слюд. песчаник</i> мелкозернистый	50—60	"
16) <i>Бурый уголь</i>	80—90	"
17) <i>Свѣтло-бурый глин. кремн. песч.</i>	20—30	"
18) <i>Бурый уголь</i>	70—80	"
19) <i>Песчан. слюд., глина свѣтло-сѣрая</i>	почва обнаженія.	

Слѣдовательно и въ шурфѣ № 5 угленосная свита оказалась въ общемъ малоизмѣнившейся противъ разрѣза № 1 и содержащей въ своей нижней части три пласта угля, общей мощностью въ 1,84—2,04 метр. при 0,8 метр. промежуточной пустой породы въ видѣ двухъ прослоевъ, и кромѣ того три тонкихъ пласта угля общей мощностью въ 0,35 метр. въ верхней части свиты. Въ промежуткѣ между разрѣзомъ № 1 и шурфомъ № 5 находится *шурфъ № 4* въ 110 саж. отъ разрѣза № 1, заложенный одновременно съ шурфомъ № 5; онъ прошелъ только верхнюю часть угленосной свиты, такъ какъ углубленіе подвигалось медленно, вслѣдствіе сильнаго притока воды, и былъ остановленъ за окончаніемъ всѣхъ работъ по развѣдкѣ; онъ прошелъ слѣдующія породы:

1) <i>Растительная земля</i>	10	сант.
2) <i>Спорожелтый суглинок</i>	145	"
3) <i>Бурый уголь</i> (49—I) буровато-чернаго цвѣта, листоватаго сложенія, расщепляется на большія пластинки	30—40	сант.
4) Тонкослойный <i>глин. слюд. песчаник</i> (49—1) грязно-желтый съ темными прослоями; содержитъ прослой валуновъ и обломковъ глинистаго желѣзняка (49—1а) съ неясными остатками растений; постепенно переходитъ въ весьма плотный <i>глин. слюд. песчаник</i>	370	"
	5,65 метр.	

Въ виду неудачи, постигшей развѣдку по линіи *ag* шурфами № 7 и 8 по линіи *ef*, на которой находится обнаженіе *e* и шурфъ № 5, соотвѣтствующей про-

¹⁾ Главнымъ образомъ *Asplenium* различныхъ видовъ, рѣже *Thyrsopteris*, *Sphaenopteris*, *Scleroporoskia* и друг.

стиранію породъ угленосной свиты, обнаруженному въ шурфѣ № 5 (*SO—NW*), на разстояніи 400 саж. отъ послѣдняго заложень шурфѣ № 6, который обнаружилъ слѣдующее:

1) <i>Растительная земля</i>	18	сант.
2) <i>Спрожелтый супесокъ</i> , постепенно переходящій въ тонкослойный <i>глин. слюд. песчаникъ</i> грязно-желтаго цвѣта съ темными полосками (съ глубины 1,1 до 2,05 метр. мерзлый) . . .	298	„
3) <i>Бурый уголь</i> листоватый, матово-черный	28	„
4) <i>Глин. слюд. песчаникъ</i> грязно-желтый съ темными полосками и прослойками сажи и обуглен. раст. остатковъ . . .	47	„
5) <i>Бурый уголь</i>	11	„
6) <i>Сѣрый глин. слюд. песчаникъ</i>	43	„
7) <i>Углистая глина</i>	9	„
8) <i>Сѣрый глин. слюд. песчаникъ</i> съ неясн. отпечатками растеній	92	„
9) <i>Бурый уголь</i>	46	„
10) <i>Сѣрая песч. слюд. плотная глина</i>	85	„
11) <i>Бурый уголь</i>	73	„
12) <i>Темнобурый кремнисто-глинистый песчаникъ</i>	12	„
13) <i>Бурый уголь</i>	56	„
14) <i>Свѣтло-сырая глина</i> песчано-слюдистая		почва

Слѣдовательно шурфѣ № 6 показалъ, что и по направленію простиранія угленосная свита мало измѣняется.

За шурфомъ № 5, вверхъ по рѣкѣ, мѣстность начинаетъ повышаться, и уже въ точкѣ е, гдѣ рѣка подходитъ къ крутому обрыву возвышенности, послѣдняя достигаетъ 60—70 метровъ надъ уровнемъ рѣки и, послѣ узкаго, но глубокаго перерыва, образуемаго оврагомъ Козлинаго ключа, продолжается вверхъ по рѣкѣ, образуя ея правый высокій берегъ до долины Бельчирь. Породы, обнажающіяся въ верхней половинѣ обрыва за Козлинымъ ключомъ, носятъ на себѣ несомнѣнные признаки дѣйствія высокой температуры, объясняемой подземнымъ пожаромъ залежавшихъ здѣсь пластовъ бураго угля, но этотъ пожаръ происходилъ очень давно, такъ какъ пожарище успѣло уже порости столѣтними соснами и лиственницами. Нѣсколько далѣе (въ точкѣ *D* таблица XXV) склонъ возвышенности уже лишенъ лѣса и покрытъ высокой и жесткой травой, а за перерывомъ, образуемымъ долиной ручья Бельчирь, въ береговыхъ обрывахъ пласты угля горятъ еще теперь, какъ объ этомъ сообщалъ Чекановскій ¹⁾. По его словамъ, этотъ подземный пожаръ занимаетъ незначительное пространство и горитъ самый верхній пласть угля, саженьхъ въ 1 1/2 — 2 подъ поверхностью горы.

Въ 100—150 саж. отъ Козлинаго ключа была произведена маленькая

¹⁾ А. Чекановскій loc. cit. стр. 200—201.

расчистка (разрѣзь № 3 таблица XXV), чтобы обнаружить порядок залеганія породъ верхней части угленосной свиты, среди которыхъ происходилъ пожаръ; она дала слѣдующее:

- 1) Красно-желтый слабообожженный песчаникъ, мѣстами совершенно рыхлый и рассыпающійся въ порошокъ (50—1) 280 сант.
 - 2) Рядъ тонкихъ пластовъ сильно обожженного кирпично-краснаго песчаника (50—2 с.) и тонкослоистыхъ глинъ розовато-желтыхъ (50—2а), содержавшихъ прослой углестыхъ глинъ (кирпично-красные остатки (50—2б) угля и желѣзной руды, превращенной въ губчатый шлакъ (50—2д) и чистой плотной глины (50—2е) 105 сант.
 - 3) Темнокрасный, весьма твердый, обожженный *глинистый песчаникъ* (50—3) 55 "
 - 4) Розовато-фіолетовая *тонкослоистая масса* (50—4), вѣроятно обожженный *глин. слюд. песчаникъ* 70 "
- Ниже склонъ состоитъ изъ осыпи обломковъ всѣхъ упомянутыхъ породъ, сцементированныхъ чистымъ льдомъ; отъ почвы расчистки до уровня рѣки остается 20 метр.

Еще около 100 саж. далѣе узкое развѣтвленіе рѣки подмываетъ обрывъ возвышенности и, благодаря этому, мы находимъ здѣсь обнаженіе нижней части угленосной свиты, которое при помощи *разрѣза № 4* (точка і табл. XXV) обнаружило слѣдующее:

Изъ подъ болѣе пологой части склона, представляющей въ верхней части осыпь обломковъ обожженныхъ породъ, а въ нижней сѣрый суглинокъ съ неправильными прослоями сажи и желтой охры, показывается:

- 1) *Слой щебня слабо-обожженной глины* (51—1) 10 сант.
- 2) Свѣтло-бурая, тонкослоистая *песч. слюд. глина* (51—2) съ неясными раст. остатками и тонкими пропластками угля; она также подвергалась слабому дѣйствию огня. 240 "
- 3) *Песчаникъ глин. слюд.* (51—3) грязно-бѣлый съ желтыми крапинами и темными полосками 95 "
- 4) *Бурый уголь* (51—I) въ свѣжемъ изломѣ черный съ смол. блескомъ, но рассыпается современемъ въ черно-бурый порошокъ. 8 "
- 5) *Фіолетово-бурый глин. слюд. песчаникъ* съ примазками красной охры и неясными растит. остаткомъ (51—4) 15 "
- 6) *Бурый уголь* (51—II) въ свѣжемъ изломѣ черный съ зернистымъ сложеніемъ; рассыпается на мелочь, съ поверхности черно-бурю 42 "
- 7) *Сѣрый глин. слюд. песчаникъ* (51—5) съ неясными раст. ост. и желтыми охристыми пятнами. 28 "
- 8) *Бурый уголь* (51—III); въ свѣжемъ изломѣ черный съ

смолянымъ блескомъ; разсыпается на куски величиной въ кулакъ и больше, покрытые краснобурымъ желѣзистымъ налетомъ . . . 114 сант.

9) *Розовато-желтая* глина (51—6) съ желтыми пятнами и черными растительными остатками 13 „

10) *Бурый уголь* (51—IV); въ свѣжемъ изломѣ черный съ смолянымъ блескомъ, разсыпается на удлинненные куски въ 5—6 куб. дюйм., покрытые лимонно-желтой желѣзистой корой 53 „

На разстояніи 30 сант. отъ кровли въ этомъ углѣ залегаетъ прослой углистой глины въ 5 сантим.

11) *Страя глина песч. слюд.* (51—7) съ обугленными растительными остатками и желтыми пятнами почва обнаженія.

И такъ, нижняя часть обрыва возвышенности обнаруживаетъ четыре прослоя угля, общей мощностью въ 2,17 метр., съ тремя пропластками пустой породы всего въ 0,56 метр., и эта нижняя угленосная свита повидимому не тронута подземнымъ пожаромъ, уничтожившимъ уголь въ верхней части обрыва. Хотя уголь, добытый въ разрѣзѣ № 4, не отличается чистотой и содержитъ массу желтой охры и желтаго купороса, расположенныхъ по трещинамъ угля, такъ что каждый кусокъ его оказывается покрытымъ желтой коркой, но можно полагать, что эти выдѣленія находятся въ зависимости отъ пожара верхней части свиты и что, съ удаленіемъ вглубь пластовъ, они постепенно исчезнутъ, такъ какъ желтый купоросъ и другія вещества, образовавшіяся при выщелачиваніи обгорѣлыхъ пластовъ подземными водами, пропитывали преимущественно тѣ части пластовъ, которыя находятся ближе къ поверхности почвы, болѣе тронуты вывѣтриваніемъ и потому болѣе трещиноваты.

Въ обнаженіи i (разрѣзъ № 4) нижній пласть угля залегаетъ на высотѣ 0,7—1,2 метр. надъ уровнемъ рѣки, но такъ какъ паденіе породъ на юго-западъ, то нѣсколько далѣе этотъ пласть залегаетъ уже у уровня рѣки и къ концу обнаженія нижняя половина угленосной толщи скрывается подъ водой.

Относительно *стратиграфическихъ условій* изслѣдуемой угленосной свиты можно сказать слѣдующее:

Нивелировка, произведенная по линіи шурфовъ и разрѣзовъ (пунктирная линія на табл. XXV), даетъ слѣдующія высоты устья шурфовъ надъ уровнемъ рѣки въ точкѣ e.

Шурфъ № 8	10,7 метр.
„ № 1	9,25 „
„ № 2	10,1 „
„ № 3	15,49 „
„ № 4	13,15 „
„ № 5	22,61 „
„ № 6	20,17 „

Для сравненія высоты залеганія угленосной свиты надъ уровнемъ рѣки, я выбираю почву самаго постоянного пласта угля, именно нижняго изъ

двухъ пластовъ, отдѣленныхъ другъ отъ друга чернымъ песчаникомъ; въ развѣдочныхъ выработкахъ эта почва залегаетъ надъ уровнемъ рѣки на слѣдующихъ высотахъ:

Въ шурфѣ № 1 . . .	4,86 метр.
„ „ № 2 . . .	5,82 „
„ разрѣзѣ № 2 . . .	0,10 „
„ зухортѣ . . .	1,50 „
„ разрѣзѣ № 1 . . .	0,15 „
„ шурфѣ № 5 . . .	13,32 „
„ „ № 6 . . .	11,98 „
„ разрѣзѣ № 4 . . .	1,20 „

Слѣдовательно мы замѣчаемъ три антиклинальныя складки, образуемыя угленосной свитой: вершина (гребень) первой обнаружена шурфомъ № 2, такъ какъ по обѣ стороны отъ него (шурфъ № 1 и разрѣзъ № 2) породы залегаютъ ниже; вершина второй находится у зухорта—породы падаютъ въ обѣ стороны отъ него къ разрѣзамъ №№ 1 и 2, а вершина третьей лежитъ приблизительно у шурфа № 5, такъ какъ въ сосѣднихъ выработкахъ—разрѣзахъ №№ 1 и 4 породы залегаютъ ниже; въ третьей складкѣ угленосная свита достигаетъ наибольшей высоты надъ уровнемъ рѣки—13,32 метр.

Намъ остается теперь опредѣлить запасы угля, находящіяся въ угленосной свитѣ описываемой мѣстности.

Развѣданной можно считать площадь, имѣющую длину отъ шурфа № 1 до конца обнаженія въ старой Горѣлой горѣ (по паденію породъ), что составитъ 1200 саж., а ширину отъ обнаженія *a* (у шурфа № 5) до шурфа № 6 (по простиранію породъ) что составитъ 420 саж., слѣдовательно развѣдываемая площадь занимаетъ 500,000 квадр. сажень. Что же касается средней мощности пластовъ угля, то, отбрасывая самые нижніе три пласта, развѣданные только шурфомъ № 2, и всю свиту верхнихъ тонкихъ пластовъ, невыгодныхъ для добычи, мы найдемъ слѣдующія цифры общей мощности трехъ пластовъ угля, заслуживающихъ вниманія:

Въ разрѣзѣ № 1	1,71 метр.
„ „ № 2	1,65 „
„ „ № 4	2,09 „
„ шурфѣ № 1	1,40 „
„ „ № 2	1,75 „
„ „ № 5	1,96 „
„ „ № 6	1,76 „

Среднее арифметическое . 1,75 метр.=0,82 саж.

Слѣдовательно запасъ угля=0,82. 500,000 квадр. саж.=410,000 куб. саж. или 205 милл. пудовъ, полагая вѣсъ кубической сажени бураго угля въ 500 пуд.

Это количество конечно представляет минимумъ, а дѣйствительные запасы окажутся значительно больше, такъ какъ, съ одной стороны, залежи угля не ограничиваются развѣданной площадью, а по двумъ направленимъ (къ *SO* и *SW*) выходятъ изъ ея предѣловъ, и съ другой стороны въ расчетъ приняты только три болѣе толстые пласта, а между тѣмъ тонкіе пласты верхней части мѣстами настолько утолщаются и приближаются къ нижнимъ, что также могутъ быть добываемы съ выгодой, и кромѣ того нижняя свита неизвѣстной мощности при детальной развѣдкѣ также можетъ оказаться выгодной для разработки.

VI. Результаты анализа нѣкоторыхъ образчиковъ ископаемаго угля изъ мѣсторожденій Иркутской губ.

Изъ образчиковъ ископаемаго угля, собранныхъ мною во время вышеизложенныхъ экскурсій и развѣдокъ, 24 пробы изъ различныхъ мѣстностей были подвергнуты анализу въ Иркутской золотосплавочной Лабораторіи, лаборантомъ ея, горнымъ инженеромъ А. И. Сосовымъ; 25-й образчикъ, подвергнутый анализу, доставленъ начальникомъ означенной лабораторіи, горнымъ инженеромъ А. И. Лушниковымъ изъ обнаженія ископаемаго угля близъ Шерагульской почтовой станціи. Результаты аналитическихъ работъ сведены въ прилагаемую на слѣд. страницѣ таблицу разсмотримъ эти анализы подробнѣе.

Вообще всѣ испытанные образчики ископаемаго угля должны быть отнесены къ категоріи *бурыхъ углей*; большинство изъ нихъ буровато-чернаго цвѣта, а многіе, при лежаніи на воздухѣ, съ поверхности покрываются бурыми пятнами или буроватымъ пыльнымъ налетомъ. Изломъ обыкновенно неровный, рѣже раковистый. Блескъ большею частью слабо-смоляной, или же уголь представляется матовымъ; рѣже встрѣчается восковой блескъ. Растительное строеніе замѣчается въ очень немногихъ образчикахъ, но отдѣльные растительные остатки на плоскостяхъ отдѣльности—въ видѣ обломковъ хвои, различныхъ чешуекъ и кусочковъ листьевъ—попадаютъ довольно часто. Черта бурая, а порошокъ угля обыкновенно чернобурый; удѣльный вѣсъ колеблется отъ 1,12 до 1,40, но для большинства предѣлы тѣснѣе, отъ 1,2 до 1,34. Всѣ образчики загораются легко и горятъ длиннымъ пламенемъ, свѣтлымъ и слабо-копящимъ; по сгораніи остается обыкновенно плитка золы, сохраняющая форму первоначального куска. Летучихъ веществъ отъ 35 до 45%, кокса отъ 40 до 55%; коксъ получается въ видѣ чернаго порошка, рѣдко вспученный или слабо спекшійся. Такимъ образомъ, по классификаціи Ф. Мука, изслѣдованные угли должны быть отнесены къ виду *неспекающихся газовыхъ углей*.

Результаты анализа образчиковъ

№ по порядку.	Изъ какой мѣстности.	№ развѣлочной выработки.	№ пласта.	Толщина въ сантиметрахъ.	Удѣльный вѣсъ.	Влажности.	Летучихъ веществъ.	Кокса (безъ золы).
1	Ангара, устье р. Куды	—	III	35	1,32	8,29	40,77	45,26
2	Шерагульская почт. ст.	—	—	ок. 100	1,28	7,28	37,11	53,11
3	Рч. Мальтинка, разв. 1854—1855 г.	—	—	ок. 100	1,34	4,34	40,67	46,71
4	Разв. бл. заим. Кулгунай	Зухоргъ.	II—III	116	1,25	6,30	39,36	49,14
5	Тамъ-же	"	IV	43	1,45	5,67	40,92	49,35
6	Тамъ-же	"	IV в.	18	1,23	5,77	41,08	47,51
7	Тамъ-же	"	V	71	1,26	5,25	37,11	54,74
8	Тамъ-же	Разр. 2.	II	104	1,15	6,90	41,76	48,38
9	Тамъ-же	"	V	38	1,21	8,28	35,64	50,49
10	Тамъ-же	Шурф. 2.	II	52	1,24	8,67	38,35	49,39
11	Тамъ-же	"	III	38	1,27	6,25	48,03	42,51
12	Тамъ-же	Шурф. 8.	IV	66	1,12	7,89	27,17	51,93
13	Тамъ-же	"	VI	72	1,30	8,03	43,45	47,51
14	Тамъ-же	Шурф. 9.	VI	76	1,31	7,50	36,10	52,66
15	Обнаж. Мамонтовой горы	—	II	82	1,18	2,47	45,79	49,49
16	Тамъ-же	—	II	165—200	1,25	3,49	44,75	30,44
17	Тамъ-же	—	IV	30	1,24	3,34	41,61	52,83
18}	Развѣдка въ окрестностяхъ ключа	Разрѣзъ 1.	I	88	1,37	5,12	35,33	50,10
19}		Зухоргъ.	I	83	1,21	3,72	39,75	54,63
20	Дальн. Хантуганъ	"	II	67	1,33	3,92	34,22	50,17
21	Тамъ-же	Шурф. 2.	II	54	1,33	9,82	33,30	54,49
22	Тамъ-же	"	III	84—100	1,32	9,67	37,92	50,65
23	Тамъ-же	"	IV	27	1,22	4,81	36,65	54,49
24	Тамъ-же	Шурф. 5.	I	18	1,20	5,47	38,00	45,28
25	Обнаж. Горѣлой горы	"	II	114	1,40	4,89	35,78	50,40

ископаемаго угля Иркутской губернии.

Качества кокса.	Золы въ углѣ.	Золы въ коксѣ.	Качества золы.	Сѣры.	Теплопроизводительная способность.	ПРИМѢЧАНІЕ
Черный порошокъ.	10,37	20,35	Желтовато-сѣрая.	—	5,910 ед. тепл.	Всѣ угли загораются легкой горятъ длиннымъ, свѣтлымъ, слабо коптящимъ пламенемъ. По сгораніи остается плитка золы сохраняющая первоначальную форму куска. №№ 15, 16 и 17 при сгораніи расстрескиваются. По своимъ свойствамъ всѣ угли относятся къ виду „Неспекающихся газовыхъ углей“ по классификаціи Ф. Мука.
Тоже.	5,33	9,60	Желтовато-бурая.	1,23	6,467 " "	
Тоже.	15,53	28,24	Желтобурая, песчаная	—	6,318 " "	
Тоже.	10,21	18,78	Краснобурая.	4,46	6,226 " "	
Тоже.	8,01	15,18	Темнобурая спекшаяся	4,14	6,497 " "	
Тоже.	10,69	20,12	Бурая.	—	6,468 " "	
Тоже.	8,62	14,96	Темнобурая песчаная.	—	6,512 " "	
Тоже.	5,72	11,14	Краснобурая.	4,52	6,494 " "	
Тоже.	11,28	20,12	Темнобурая.	—	5,839 " "	
Тоже.	7,10	13,40	Темнооранжевая.	5,65	6,218 " "	
Тоже.	5,58	12,20	Коричневая.	—	6,604 " "	
Тоже.	27,07	41,70	Свѣтлобурая.	—	4,635 " "	
Тоже.	1,93	3,98	Темнобур. съ бѣл. зерн.	0,35	6,625 " "	
Тоже.	7,89	14,00	Темносѣрая.	—	6,229 " "	
Слабо спекшійся.	4,45	8,60	Темнобурая, песчаная.	—	7,454 " "	
Черный вспученный.	30,65	41,82	Сѣрая и бѣлая зерна.	—	5,143 " "	
Черн. вспуч. съ мет. бл.	4,69	8,52	Сѣрая.	—	7,237 " "	
Черный порошокъ.	18,94	31,80	Бѣлая.	—	5,707 " "	
Черный слабо спекш.	4,18	7,40	Желтая.	0,49	7,226 " "	
Черный порошокъ.	23,46	37,92	Бѣлая съ черн. зерн.	—	5,668 " "	
Черный въ комочкахъ.	4,20	7,44	Оранжевая.	—	6,289 " "	
Черный порошокъ.	3,55	6,78	Свѣтложелтая.	0,45	6,362 " "	
Тоже.	8,90	15,20	Сѣрая.	—	6,557 " "	
Тоже.	20,55	36,36	Свѣтлобурая.	—	5,525 " "	
Тоже.	18,00	30,34	Сѣрая.	—	5,817 " "	

№ 1. *Бурый уголь по р. Ангарь ниже устья р. Куды.* Уголь слоистый, рассыпающийся при лежании на воздухѣ на мелкіе кусочки; въ свѣжѣмъ изломѣ черный, блескъ матовый, мѣстами слабо-смоляной; при вывѣтриваніи кусочки покрываются бурымъ налетомъ; на плоскостяхъ слоистости неясные отпечатки листьевъ и иглъ. Толщина пласта 35 сантим., уд. вѣсъ 1,32. Составъ угля слѣдующій:

Влажности	8,29%
Летучихъ веществъ	40,77 „
Кокса (безъ золы)	45,26 „

Коксъ представляетъ порошокъ черного цвѣта.

Золы въ углѣ	10,37%	} Зола желтовато-сѣрая.
„ „ коксѣ	20,35 „	

Теорет. теплопроизв. способн. по Гмелину=5910 ед. тепл.

Употребляется иногда въ кузницахъ Усть-Кудинскаго села.

№ 2. *Бурый уголь съ Шерагульской почт. станціи.* Подробности залеганія неизвѣстны; уголь болѣе или менѣе плотный, не рассыпающийся при лежании на воздухѣ и не измѣняющій цвѣта; въ изломѣ матово-черный, изломъ неровный, мѣстами замѣтны тонкіе прослои съ смолянымъ блескомъ. Толщина пласта около 1 метра; уд. вѣсъ 1,28. Составъ угля:

Влажности	7,28%
Летучихъ веществъ	37,11 „
Кокса (безъ золы)	53,11 „

Коксъ представляетъ порошокъ черного цвѣта:

Золы въ углѣ	5,33%	} Зола желтовато-бурая.
„ „ кокса	9,60 „	
Сѣры	1,23 „	

Теорет. теплопр. способн. по Гмелину=6467 ед. тепла.

№ 3. *Бурый уголь изъ отвала у шурфа казенной развѣдки 1854—55 и. въ верховьяхъ рѣки Мальтинки, праваго притока р. Бѣлой.* Уголь сланцеватый и не рассыпается при лежании на воздухѣ, такъ какъ плитки въ означенныхъ отвалахъ пролежали около 35 лѣтъ и сохранили свою форму; разламываются руками при небольшомъ усилии; съ поверхности плитки покрылись желтобурными охристыми пятнами; по свѣжій изломъ черный съ смолянымъ блескомъ, неровный. Толщина пласта около 1 метра, уд. вѣсъ 1,34. Составъ слѣдующій:

Влажности	4,34%
Летучихъ веществъ	40,67 „
Кокса (безъ золы)	46,71 „

Коксъ представляетъ порошокъ черного цвѣта.

Зола въ углѣ	15,53%	} Зола желтобурая, песчаная.
„ „ коксѣ	28,24 „	

Теплопроизв. способн. по Гмелину=6318 ед. тепла:

Бурый уголь, добытый при развѣдкѣ близъ заимки Кулунай.

№ 4. Изъ гезенка въ концѣ зухорта, пласты II и III. Общая толщина ихъ 116 сантим., раздѣлены прослойкомъ черной углистой глины въ 7 сантим., которая мѣстами представляетъ горючій сланецъ; уголь плотный, въ свѣжемъ изломѣ черный съ слабымъ смолянымъ блескомъ; при лежаніи на воздухѣ покрывается чернубурой пылью и разсыпается отчасти на мелочь, отчасти на куски крупностью до кулака; изломъ раковистый. Уд. вѣсъ 1,25. Составъ его слѣдующій:

Влажности	6,30%
Летучихъ веществъ	39,36 „
Кокса (безъ золы)	49,14 „

Коксъ представляетъ черный порошокъ:

Зола въ углѣ	10,21%	} Зола краснобурая.
„ „ коксѣ	18,78 „	
Сѣры	4,46 „	

Теплопроизв. способн. по Гмелину=6226 ед. тепла.

№ 5. Оттуда же, пластъ IV; толщина 43 сантим., уголь плотный, въ свѣжемъ изломѣ черный съ слабымъ смолянымъ блескомъ до матово-чернаго; изломъ не совершенно раковистый, при лежаніи на воздухѣ покрывается чернубурой корой и разсыпается на куски, крупностью отъ кулака до 1 куб. фута. Уд. вѣсъ 1,45. Составъ его слѣдующій:

Влажности	5,67%
Летучихъ веществъ	40,92 „
Кокса (безъ золы)	49,35 „

Коксъ представляетъ черный порошокъ.

Зола въ углѣ	8,01%	} зола темнобурая спекшаяся.
„ въ коксѣ	15,18 „	
Сѣры	4,14 „	

Теплопроизв. способн. по Гмелину=6497 ед. тепла

№ 6. Оттуда же, пластъ IVb. Толщина 18 сантим.; отъ предыдущаго отдѣленъ прослойкомъ сланцеватой глины въ 4,5 сантим.; въ свѣжемъ изломѣ

буровато-черный, нѣсколько сланцеватый; при лежаніи на воздухѣ измѣняется подобно предыдущему. Уд. вѣсъ 1,23. Составъ его слѣдующій:

Влажности	5,77 ⁰ / ₀
Летучихъ веществъ	41,03 "
Кокса (безъ золы)	47,15 "

Коксъ представляетъ черный порошокъ.

Золы въ углѣ	10,69 ⁰ / ₀	} зола бурая.
" въ коксѣ	20,12 "	

Теплопроизв. способн. по Гмелину = 6468 ед. тепла.

№ 7. *Оттуда же, пластъ V.* Толщина 71 сант.; въ свѣжемъ изломѣ черный съ слабымъ смолянымъ блескомъ, изломъ несовершенно раковистый или неровный; при лежаніи на воздухѣ разсыпается на мелкіе кусочки, покрывающіеся бурой пылью, легко стирающейся. Уд. вѣсъ 1,26. Составъ:

Влажности	5,25 ⁰ / ₀
Летучихъ веществъ	37,11 "
Кокса (безъ золы)	54,74 "

Коксъ представляетъ порошокъ черного цвѣта.

Золы въ углѣ	8,62 ⁰ / ₀	} зола темнубурая
" въ коксѣ	14,96 "		} песчаная.

Теплопроизв. способн. по Гмелину—6512 ед. тепла

№ 8. *Изъ разрыва № 2, пластъ II.* Толщина 104 сант.; этотъ пластъ представляетъ продолженіе пласта II—III въ гезенѣ (см. анализъ 4) и уголь отличается тѣми же физическими качествами. Уд. вѣсъ 1,15. Составъ его слѣдующій:

Влажности	6,90 ⁰ / ₀
Летучихъ веществъ	41,76 "
Кокса (безъ золы)	48,38 "

Коксъ представляетъ черный порошокъ.

Золы въ углѣ	5,72 ⁰ / ₀	} Зола краснубурая.
" въ коксѣ	11,14 "	
Сѣры	4,52 "	

Теплопроизв. способн. по Гмелину — 6494 ед. тепла.

№ 9. *Оттуда же, пластъ V.* Толщина 38 сантиметра; въ свѣжемъ изломѣ черный съ слабымъ смолянымъ блескомъ, мѣстами матовый; изломъ мѣстами сланцеватый, такъ какъ представляетъ чередующіеся прослойки

матоваго и блестящаго угля; при лежаніи на воздухѣ разсыпается на куски до кулака величиной, покрывающіеся бурой пылью, которая легко стирается. Уд. вѣсъ 1,21. Составъ его слѣдующій:

Влажности	8,28 „
Летучихъ веществъ	35,64 „
Кокса (безъ золы)	50,49 „

Коксъ представляетъ черный порошокъ.

Золы въ углѣ	11,28	} Зола темнобурая.
„ въ коксѣ	20,12	

Теплопроизв. способ. по Гмелину = 5839 ед. тепла.

№ 10. Изъ шурфа № 2, пластъ II. Толщина 52 сантиметра; въ свѣжемъ изломѣ черный съ слабымъ смолянымъ блескомъ, изломъ неровный; при лежаніи на воздухѣ разсыпается на плитки въ нѣсколько квадр. дюймовъ, покрывающіеся чернобурымъ налетомъ; этотъ пластъ составляетъ продолженіе пласта, изъ котораго взяты уже образчики № 4 и № 8 для анализа. Уд. вѣсъ 1,24. Составъ его слѣдующій:

Влажности	8,67%
Летучихъ веществъ	38,35 „
Кокса (безъ золы)	49,39 „

Коксъ представляетъ черный порошокъ.

Золы въ углѣ	7,10%	} Зола темнооранжевая
„ въ коксѣ	13,40 „		(красновато-желтая).
Сѣры	5,65 „	

Теплопроизв. способнб. по Гмелину — 6218 ед. тепла.

№ 11. Оттуда же, пластъ III. Толщина 38 сантиметровъ; въ свѣжемъ изломѣ черный съ слабымъ смолянымъ блескомъ; изломъ несовершенно раковистый до неровнаго; ломается большими кусками до 1/2 куб. фута, которые при лежаніи на воздухѣ не рассыпаются на мелочь, но растрескиваются по плоскостямъ сланцеватости и легко раздѣляются на большія пластинки и листочки; съ поверхности покрываются чернобурыми пятнами. Составляетъ продолженіе пласта, изъ котораго въ гезенкѣ взяты образчики для анализа № 5; уд. вѣсъ 1,27. Составъ угля слѣдующій:

Влажности	6,25%
Летучихъ веществъ	48,03 „
Кокса (безъ золы)	42,51 „

Коксъ представляетъ порошокъ чернаго цвѣта.

Зола въ углѣ	5,58 ⁰ / ₀	} Зола коричневая.
„ въ коксѣ	12,20 „	
Теплопроизв. способн. по Гмелину = 6604 ед. тепла.		

№ 12. Изъ шурфа № 8, пластъ IV. Толщина 66 сантиметровъ; въ свѣжемъ изломѣ черный съ слабымъ смолянымъ блескомъ, мѣстами матово-черный; изломъ несовершенно раковистый до неровнаго; при лежаніи на воздухѣ разсыпается на плитки отъ 1 до 3—4 квадр. дюйм., съ листоватымъ сложеніемъ, покрывающіяся коричневато-бурой корой. Уд. вѣсъ 1,12. Составъ его слѣдующій:

Влажности	7,89 ⁰ / ₀
Летучихъ веществъ	27,17 „
Кокса (безъ зола)	51,93 „

Коксъ представляетъ черный порошокъ.

Зола въ углѣ	27,07 ⁰ / ₀	} Зола свѣтлобурая.
„ въ коксѣ	41,70 „	
Теплопроизв. способн. по Гмелину — 4635 ед. тепла.		

№ 13. Оттуда же, пластъ VI. Толщина 72 сантиметра; въ свѣжемъ изломѣ уголь мѣстами черный съ слабымъ смолянымъ блескомъ, мѣстами матово-черный; замѣтны бѣлыя капли; при лежаніи на воздухѣ покрывается бурой пылью и разсыпается на округлые куски въ 1—4 куб. дюйма. Уд. вѣсъ 1,30. Составъ угля слѣдующій:

Влажности	8,03 ⁰ / ₀	
Летучихъ веществъ	43,45 „	
Кокса (безъ зола)	47,51 „	
Зола въ углѣ	1,93 „	} Зола темнобурая съ бѣлыми пятнами.
„ въ коксѣ	3,98 „	
Сѣры	0,35 „	

Коксъ представляетъ порошокъ чернаго цвѣта.

Теплопроизв. способн. по Гмелину = 6625 ед. тепла.

По содержанію зола и сѣры это лучший изъ углей, подвергавшихся анализу.

№ 14. Изъ шурфа № 9, пластъ № VI. Толщина 76 сантиметровъ; въ свѣжемъ изломѣ черный съ слабымъ смолянымъ блескомъ и бѣлыми каплями, мѣстами матово-черный; при лежаніи на воздухѣ разсыпается на округлые куски, величиной до кулака, покрывающіяся чернобурой корой и мѣстами охристыми пятнами. Уд. вѣс. 1,31. Составъ угля слѣдующій:

Влажности	7,50 ⁰ / ₀
Летучихъ веществъ	36,10 „
Кокса (безъ зола)	52,66 „

Коксъ представляетъ черный порошокъ.

Зола въ углѣ	7,89 ,,	} Зола темносѣрая съ бѣлыми зернами.
„ въ коксѣ	14,	

Теплопроизв. способн. по Гмелину = 6229 ед. тепла.

Бурий уголь, добытый при осмотрѣ выходовъ близъ заимки Валентина Маркова, въ Мамонтовой горѣ.

№ 15. *Пластъ II нижней свиты.* Толщина 82 сантиметра; въ свѣжемъ изломѣ уголь черный съ слабымъ смолянымъ блескомъ; изломъ неровный, занозистый; въ обнаженіи куски покрыты желтой охристой коркой, при лежаніи на воздухѣ разсыпается на куски въ 7—10 куб. дюймовъ. Уд. вѣсъ 1,18. Составъ слѣдующій:

Влажности	2,47 %
Летучихъ веществъ	45,79 ,,
Кокса (безъ золы).	49,49 ,,

Коксъ черный, слабо спекшійся.

Зола въ углѣ	4,45 ,,	} Зола темнубурая, песчаная.
„ въ коксѣ	8,60 ,,	

Теплопроизв. способн. по Гмелину = 7454 ед. тепла.

Значительное содержаніе золы объясняется тѣмъ, что образчикъ взятъ изъ обнаженія, гдѣ, какъ упомянуто выше, всѣ куски облицованы желтой охристой коркой; въ дѣйствительности же уголь этотъ вѣроятно содержитъ значительно меньше золы.

№ 16. *Пластъ III нижней свиты.* Толщина пласта отъ 165 до 200 сант.; онъ раздѣленъ двумя прослойками темнубурой углистой глины въ 5 и 10 сант., нерѣдко совершенно выклинивающимися; въ свѣжемъ изломѣ уголь черный съ слабымъ смолянымъ блескомъ; изломъ раковистый; при лежаніи на воздухѣ разсыпается на крупные куски. Уд. вѣсъ 1,25. Составъ:

Влажности	3,49 %
Летучихъ веществъ	44,75 ,,
Кокса (безъ золы).	30,44 ,,

Коксъ черный, вспученный:

Зола въ углѣ	30,65 ,,	} Зола представляетъ бѣлыя пѣрыя пятна.
„ въ коксѣ	41,82 ,,	

Теплопроизв. способн. по Гмелину = 5143 ед. тепла.

Относительно огромнаго содержанія золы необходима та же оговорка, что и въ предыдущемъ №.

№ 17. *Пластъ IV нижней свиты.* Толщина 30 сантиметровъ; въ свѣжемъ изломѣ уголь черный съ сильнымъ смолянымъ блескомъ, изломъ раковистый; при лежаніи на воздухѣ разсыпается на куски въ 1—3 куб. дюйма; уд. вѣсъ 1,24; составъ слѣдующій:

Влажности	3,34 ⁰ / ₀
Летучихъ веществъ	41,61 ⁰ / ₀
Кокса (безъ золы)	52,83 ⁰ / ₀

Коксъ вспученный, черный, съ металлическимъ блескомъ:

Золы въ углѣ	4,69 ⁰ / ₀	} Зола сѣрая.
„ въ коксѣ	8,52 ⁰ / ₀	

Теплопроизв. способн. по Гмелину = 7237 ед. тепла.

Кусочекъ, взятый для анализа, освобожденъ отъ желтой охристой корки, такъ что содержаніе въ немъ золы соотвѣтствуетъ дѣйствительному.

Относительно всѣхъ трехъ образчиковъ угля изъ обнаженія Мамонтовой горы необходимо замѣтить, что незначительная ихъ влажность объясняется тѣмъ, что они взяты изъ обнаженія и слѣдовательно вполнѣ высохли въ теченіи долговременнаго лежанія на воздухѣ, такъ что найденная влажность меньше дѣйствительной влажности того же угля на большей глубинѣ отъ поверхности земли. Вообще анализы этихъ трехъ образчиковъ даютъ только приблизительное понятіе о составѣ угля Мамонтовой горы и приведены въ виду того, что пласты этого угля весьма мощные.

Бурый уголь, добытый при развѣдкѣ въ окрестностяхъ ключа Дальній Хантуганъ на р. Окъ.

№ 18. *Разръзъ № 1, нижній пластъ.* Толщина пласта 88 сапт.; въ свѣжемъ изломѣ уголь черный съ слабымъ смолянымъ блескомъ; изломъ неровный; при лежаніи на воздухѣ разсыпается на округлые куски въ 3—4 куб. дюйма, съ поверхности матово-черные. Уд. вѣсъ 1,37, составъ слѣдующій:

Влажности	5,12 ⁰ / ₀
Летучихъ веществъ	35,33
Кокса (безъ золы)	50,10 ⁰ / ₀

Коксъ представляетъ черный порошокъ:

Золы въ углѣ	18,94 ⁰ / ₀	} Зола бѣлая.
„ въ коксѣ	31,8 ⁰ / ₀	

Теплопроизв. способн. по Гмелину = 5707 ед. тепла.

№ 19. *Тотъ же пластъ, образчикъ изъ зухорта.* Толщина пласта 83 сант.; въ свѣжемъ изломѣ черный съ слабымъ смолянымъ блескомъ и матово-черный съ поверхности; изломъ неровный; при лежаніи на воздухѣ разсыпается на округлыя плитки въ 2—3 квадр. дюйма, на поверхности которыхъ замѣтны неясныя растительныя остатки. Уд. вѣсъ 1,21; составъ слѣдующій:

Влажности	3,72 ⁰ / ₀
Летучихъ веществъ	39,75 ⁰ / ₀
Кокса (безъ золы)	54,63 ⁰ / ₀

Коксъ черный, слабо спекшійся.

Золы въ углѣ	4,18 ⁰ / ₀	} Зола желтая.
„ въ коксѣ	7,4 ⁰ / ₀	
Сѣры	0,49 ⁰ / ₀	

Теплопроизв. способн. по Гмелину = 7226 ед. тепла.

№ 20. *Верхній пластъ зухорта.* Толщина пласта 67 сант.; въ свѣжемъ изломѣ уголь черный съ слабымъ смолянымъ блескомъ; изломъ ровный; при лежаніи на воздухѣ разсыпается на округлыя кусочки въ 2—3 куб. дюйма, которые съ поверхности покрываются черно-бурой пылью. Уд. вѣсъ 1,33; составъ слѣдующій:

Влажности	3,92 ⁰ / ₀
Летучихъ веществъ	34,22 ⁰ / ₀
Кокса (безъ золы)	50,17 ⁰ / ₀

Коксъ представляетъ черный порошокъ.

Золы въ углѣ	23,46 ⁰ / ₀	} Зола бѣлая съ черными пятнами.
„ „ коксѣ	37,92 „	

Теплопроизв. способн. по Гмелину = 5668 ед. тепла.

№ 21. *Изъ шурфа № 2, пластъ II.* Толщина его 54 сантиметра; въ свѣжемъ изломѣ черный съ неровнымъ смолянымъ блескомъ; при лежаніи на воздухѣ разсыпается на угловатыя кусочки въ 1—2 куб. дюйма; соотвѣтствуетъ верхнему пласту зухорта (№ 20); уд. вѣсъ 1,33; составъ:

Влажности	9,82 ⁰ / ₀
Летучихъ веществъ	33,30 „
Кокса (безъ золы)	54,49 „

Коксъ черный, съ комочками.

Золы въ углѣ	4,20 ⁰ / ₀	} Зола оранжевая.
„ „ коксѣ	7,44 „	

Теплопроизв. способн. по Гмелину = 6289 ед. тепла.

№ 22. *Оттуда же, пластъ III.* Толщина отъ 84 до 104 сантиметровъ; соотвѣтствуетъ нижнему пласту зухорта и разрѣза № 1; въ свѣ-

жемъ изломѣ плотный, черный съ смолянымъ блескомъ; изломъ раковистый; при лежаніи на воздухѣ разсыпается на округлые куски въ 1—2 куб. дюйма, покрывающіеся краснобурыми пятнами; уд. вѣсъ 1,32; составъ:

Влажности	9,67%
Летучихъ веществъ	37,92 „
Кокса (безъ золы)	50,65 „

Коксъ представляетъ черный порошокъ.

Золы въ углѣ	3,55%	} Зола свѣтложел- тая.
„ „ коксѣ	6,78 „	
Сѣры	0,45 „	

Теплопроизв. способн. по Гмелину = 6362 ед. тепла.

№ 23. *Оттуда же, пластъ IV.* Толщина пласта 27 сантиметровъ; въ свѣжемъ изломѣ черный съ неровнымъ смолянымъ блескомъ; изломъ неровный; при лежаніи на воздухѣ разсыпается на куски въ 5—6 куб. дюйм., съ поверхности матово-черные, съ блестящими крапинами. Уд. вѣсъ 1,22; составъ слѣдующій:

Влажности	4,81%
Летучихъ веществъ	36,65 „
Кокса (безъ золы)	54,49 „

Коксъ представляетъ порошокъ черного цвѣта.

Золы въ углѣ	8,90%	} Зола сѣрая.
„ „ коксѣ	15,20 „	

Теплопроизв. способн. по Гмелину = 6557 ед. тепла.

№ 24. *Изъ шурфа № 5, пластъ I.* Толщина 18 сантиметровъ; уголь листоватый, матово-черный, съ ровнымъ изломомъ; при лежаніи на воздухѣ распадается на большія пластинки. Уд. вѣсъ 1,20, составъ слѣдующій:

Влажности	5,47%
Летучихъ веществъ	38,00 „
Кокса (безъ золы)	45,28 „

Коксъ представляетъ черный порошокъ.

Золы въ углѣ	20,55%	} Зола свѣтлобурая.
„ „ коксѣ	36,36 „	

Теплопроизв. способн. по Гмелину = 5525 ед. тепла.

№ 25. Наконецъ, послѣдній образчикъ *взятъ изъ обнаженія въ Старой Горьлой горѣ* и соотвѣтствуетъ верхнему пласту зухорта и разрѣза № 1 и пласту II шурфа № 2. Уголь въ свѣжемъ изломѣ черный, съ смолянымъ блескомъ; разсыпается на куски величиной въ кулакъ и больше;

въ обнаженіи эти куски покрыты краснобурымъ желѣзистымъ налетомъ, чѣмъ объясняется значительное содержаніе золы во взятомъ образчикѣ, вѣроятно не соотвѣтствующее дѣйствительному содержанію ея въ цѣломъ пластѣ. Толщина пласта 114 сант.; уд. вѣсъ 1,40; составъ слѣдующій:

Влажности.	4,89 ⁰ / ₀
Летучихъ веществъ	35,78 „
Кокса (безъ золы)	59,40 „

Коксъ представляетъ черный порошокъ.

Золы въ углѣ	18,00 ⁰ / ₀	} Зола сѣрая.
„ „ коксѣ	30,34 „	

Теплопроизв. способн. по Гмелину = 5817 ед. тепла.

Чтобы сдѣлать нѣсколько общихъ выводовъ относительно технической пригодности буроугольныхъ мѣсторожденій, т. е. *Кулунайскаго* и *Хантуганскаго*, возьмемъ среднее изъ всѣхъ анализовъ того и другого:

Среднее изъ 11 анализовъ образчиковъ угля, добытаго при развѣдкѣ мѣсторожденія близъ залежи *Кулунай*, даетъ намъ слѣдующее:

Удѣльный вѣсъ	1,25	
Влажности.	6,96 ⁰ / ₀	
Летучихъ веществъ	39,00 „	
Кокса (безъ золы)	49,42 „	
Золы (въ углѣ)	9,46 „	
„ (въ коксѣ)	16,87 „	
Сѣры.	3,82 „	(Среднее изъ 5 анализовъ).

Теплопроизв. способн. по Гмелину = 6213 ед. тепла.

Среднее изъ 7 анализовъ, добытыхъ при развѣдкѣ мѣсторожденія близъ ключа *Дальній Хантуганъ*, даетъ намъ слѣдующее:

Удѣльный вѣсъ	1,28	
Влажности.	6,08 ⁰ / ₀	
Летучихъ веществъ	36,45 „	
Кокса (безъ золы)	51,26 „	
Золы въ углѣ.	11,97 „	
„ „ коксѣ	20,41 „	
Сѣры.	0,47 „	(Среднее изъ 2 анализовъ).

Теплопроизв. способн. по Гмелину = 6190 ед. тепла.

По своему среднему составу, физическимъ качествамъ угля и качеству кокса Кулунайскій и Хантуганскій бурый уголь *всего ближе подходятъ къ каменнымъ углямъ Подмосковнаго бассейна, именно къ Малевкинскому и Чул-*

новскому углямъ. Для сравненія я составилъ слѣдующую таблицу, гдѣ сопоставлены результаты анализовъ этихъ углей и углей описываемыхъ мѣсторожденій; анализы Подмосковныхъ углей взяты изъ Горнаго Журнала ¹⁾).

	Иркутскіе.		Подмосковныя.					
	Кулгунайскій.	Хантуганскій.	Чулковский, Рязанскій.	Малевкинскій, Тульскій.	Краснохолминскій Тульскій.	Вялинскій Тульскій.	Прышинскій, Новгородскій.	Кульдженскій.
Влажности	6,96	6,08	5,79	6,39	—	—	—	5,62
Летучихъ веществъ	29,00	36,45	52,77	68,30	33,33	55,4	44,12	—
Кокса (безъ золы)	49,42	51,26	—	46,84	50,00	36,68	41,91	64,76
Золы въ углѣ	9,46	11,97	12,08	22,61	16,67	7,92	13,97	14,89
„ „ коксѣ	16,87	20,41	—	—	—	—	—	—
Сѣры	3,82	0,47	—	—	3,09	2,13	1,89	—
Теплопр. способн.	6213	6190	6715	4316	4000	4000	4513	5758

Всѣ эти угли при продолжительномъ пребываніи на воздухѣ рассыпаются, горятъ длиннымъ пламенемъ съ копотью; коксъ получается не спекающійся, порошкообразный.

Такимъ образомъ сопоставленіе Иркутскихъ углей съ русскими Подмосковнаго бассейна выясняетъ, что первые ничуть не хуже послѣднихъ и въ общемъ содержатъ даже нѣсколько меньше золы и даютъ немного больше кокса, чѣмъ Подмосковныя угли. Между тѣмъ угли Подмосковнаго бассейна добываются въ большомъ количествѣ; такъ напр. въ 1883 г. въ этомъ бассейнѣ добыто 22,731,537 пуд., изъ которыхъ на долю Чулковскихъ копей приходится 11,184,483 пуда, а на долю Малевкинскихъ 2.148,897 пудовъ. Уголь этотъ употребляется какъ на окрестныхъ желѣзныхъ дорогахъ, такъ и на заводахъ: Тульскомъ оружейномъ, Коломенскомъ машиностроительномъ и Истинскомъ желѣзодѣлательномъ (въ генераторахъ). Слѣдовательно разрушаемость угля на мелочь при лежаніи на воздухѣ не мѣшаетъ его употребленію на заводахъ и желѣзныхъ дорогахъ.

Это сопоставленіе Иркутскаго угля съ Подмосковнымъ лучше всякихъ теоретическихъ разсужденій *доказываетъ техническую пригодность бураго угля Иркутскаго угленоснаго бассейна*. Единственнымъ неблагопріятнымъ условіемъ является дешевизна дровъ въ Иркутской губ., достигающая въ настоящее время, даже въ болѣе обезлѣсенныхъ мѣстностяхъ вдоль почтоваго

¹⁾ В. Алексѣевъ. О теплопр. способн. и составѣ ископаемыхъ углей пѣз различныхъ мѣсторожденій Росс. Имперіи. Гор. Жур. 1887 г., январь, стр., 89. 96 и 98.—Составъ и свойства каменныхъ углей изъ главнѣйшихъ мѣсторожденій Россіи, изслѣдованныхъ въ лабораторіи Горнаго Департамента, Горн. Журн. 1870 г., № 11, стр. 348—349.

тракта, всего 7—8 рубл. за кубическую саж. сосновыхъ или лиственничныхъ и до 9 руб. за куб. саж. березовыхъ дровъ. Полагая, что 1 куб. саж. сосновыхъ дровъ замѣняется 120 пуд. буроуголя, мы найдемъ, что уголь можетъ успѣшно конкурировать съ дровами, если его стоимость съ доставкой къ желѣзн. дорогѣ у села Зиминскаго не будетъ превышать 6 коп. за пудъ, или 4—5 коп. при доставкѣ на болѣе отдаленныя станціи (на 100—200 верстъ отъ Зиминскаго въ обѣ стороны, полагая тарифъ въ $\frac{1}{100}$ коп. съ пудоверсты). Кулгунайское и Хаптуганское мѣсторожденія вообще находятся въ благоприятныхъ условіяхъ относительно добычи угля, такъ какъ пласты находятся на незначительной глубинѣ (не болѣе 40 саж.) отъ поверхности земли. Мѣсторожденія Кулгунайское и Мамоптовой горы вполне возможно разрабатывать помощью штоленъ и штрековъ, не прибѣгая къ дорогостоящимъ шахтамъ; мѣсторожденіе Кулгунайское—помощью небольшихъ шахтъ, глубина которыхъ не превзойдетъ 7—10 саж. Далѣе эти мѣсторожденія находятся всего въ 15—20 верстахъ отъ линіи предполагаемой Сибирской жел. дороги и на берегу рѣки Оки, по которой могутъ ходить маленькіе пароходы, такъ что вполне возможенъ сплавъ угля въ баркахъ внизъ по рѣкѣ къ желѣзнодорожной станціи.

Несомнѣнно, что послѣ проведенія желѣзной дороги обезлѣсеніе мѣстности вдоль ея линіи пойдетъ быстрыми шагами и тогда *придется обратить серьезное вниманіе на залежи буроуголя въ окрестностяхъ села Зиминскаго, которыя могутъ обезпечить отопленіе значительнаго участка желѣзной дороги, примѣрно отъ Нижнеудинска до Иркутска.*

ХИМИЯ, ФИЗИКА И МИНЕРАЛОГИЯ.

БОЛЕИТЪ, НОВЫЙ МИНЕРАЛЬНЫЙ ВИДЪ.

Замѣтка Mallard'a и E. Cumenge'a ¹⁾.

Обширное мѣдное мѣсторожденіе въ Болео находится близъ порта Санта-Розаліа, въ нижней Калифорніи (Мексика). Оно состоитъ изъ цѣлой свиты мѣдистыхъ пластовъ, залегающихъ среди туфовъ и конгломератовъ, образовавшихся вслѣдствіе разрушенія трахитовыхъ и другихъ вулканическихъ породъ этой мѣстности. Мѣдь является здѣсь въ видѣ мѣдной зелени и сини, въ видѣ тенорита, красной мѣдной руды, атакамита, сложныхъ кремнекислыхъ соединеній, а также, хотя и рѣдко, въ видѣ сѣрнистыхъ соединеній.

Въ нѣкоторыхъ частяхъ этого обширнаго мѣсторожденія одному изъ насъ удалось встрѣтить весьма интересный новый минералъ, который мы назвали *болеитомъ*.

Болеитъ находится здѣсь иногда въ такихъ значительныхъ количествахъ, что можетъ быть названъ настоящею мѣдною рудою. Онъ является въ видѣ кубическихъ кристалловъ, превосходнаго индигово-синяго цвѣта, разсѣянныхъ въ красноватой или зеленоватой глинистой породѣ, называемой *jaboncillo*, которая залегаешь выше собственно мѣдистаго пласта. Эти кристаллы выдѣляются изъ породы очень удобно, обнаруживая съ ясностью свою форму; размѣры ихъ вообще довольно значительны; нѣкоторые же имѣютъ до 2 см. въ поперечникѣ.

Кристаллы болеита сопровождаются англезитомъ, на которомъ часто они встрѣчаются нарощими, и который является въ видѣ крупныхъ и изуродованныхъ кристалловъ; потомъ фосгенитомъ, въ формѣ мелкихъ призма-

¹⁾ Извлечено Г. Л. изъ Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome CXIII, № 17. 1891.

тическихъ кристалловъ, группирующихся между кристаллами болигита; це-русситомъ и атакамитомъ.

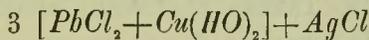
Сверхъ того, кубическіе кристаллы сопровождаются еще мелкими октаэдрическими кристаллами, имѣющими такія же наружныя физическія свойства, какъ и первые. Объ этихъ кристаллахъ мы скажемъ еще нѣсколько словъ вполсѣдствіи.

Кубическіе кристаллы. Кубическіе кристаллы водою не разлагаются, по крайней мѣрѣ, въ относительно короткій промежутокъ времени; они плавятся къ пламени свѣчи; въ закрытой съ одного конца трубкѣ сначала быстро плавятся и выдѣляютъ воду; при дальнѣйшемъ нагрѣваніи вещество затвердѣваетъ и становится чернымъ; однако, частицы его, приставшія къ стеклу, обнаруживаютъ лазуревосиній оттѣнокъ.

Два анализа, произведенные весьма тщательно надъ образцами, вполне освобожденными отъ постороннихъ веществъ, дали слѣдующіе результаты:

	I.	II.	По вычисленію.
Серебра	8,85	8,70	8,50
Мѣди	13,95	14,50	15,00
Свинца	48,45	49,75	48,90
Хлора	19,98	19,00	19,55
Воды	4,77	4,00	4,28
Кислорода (по разности)	4,00	4,05	3,77
	100,00	100,00	100,00

Формула:



выражаетъ собою довольно точно, какъ видно изъ послѣдняго столбца, сложный составъ этого вещества. Лучше, однако, составъ этотъ выразить такою формулою:



Въ подтвержденіе вѣрности первой формулы указывалось на то обстоятельство, что струя сухого водорода возстановляетъ металлическую мѣдь, не образуя хлористо-водородной кислоты. Повидимому, это служитъ доказательствомъ, что хлоръ не находится въ соединеніи съ мѣдью. Въ дѣйствительности-же образующаяся хлористо-водородная кислота дѣйствуетъ на хлороокись свинца для образованія хлористаго свинца и воды. Послѣдняя формула, между прочимъ, имѣетъ еще то преимущество, что сближаетъ составъ болигита съ составомъ лаурионита $PbCl(NO)$ и атакамита $CuCl(NO) + Cu(NO)_2$.

Вышеприведенный составъ ставитъ болигитъ весьма близко къ перцилиту, встрѣченному Brooke въ видѣ мелкихъ кубическихъ кристалловъ, си-

мяго цвѣта, въ золотоносномъ кварцѣ Соноры (Мексика). Впрочемъ анализъ послѣдняго минерала, правда весьма несовершенный и неполный, присутствія серебра не обнаружилъ. Хотя весьма вѣроятно, что *болеитъ* и *перцилитъ* тождественны, тѣмъ не менѣе, во избѣжаніе всякихъ недоразумѣній, мы сочли необходимымъ изслѣдовавшему нами минералу, который содержитъ въ себѣ серебро, дать особое названіе.

Твердость *болеита* темного болѣе 3. Удѣльный вѣсъ его, опредѣленный для мелкихъ и очень чистыхъ кристалловъ, оказался равнымъ 5,08.

Весьма замѣчательны кристаллографическіе признаки *болеита*. Наиболѣе обыкновенною и самостоятельною формою въ кристаллахъ является кубъ; грани его блестящи, но не вполне ровны. Въ нѣкоторыхъ кристаллахъ наблюдаются еще очень ровныя и блестящія плоскости октаэдра, а въ другихъ, впрочемъ гораздо рѣже, замѣчаются узкія грани, принадлежащія ромбическому додекаэдру, которыя также весьма ровны.

Встрѣчаются еще мелкіе кубическіе кристаллы, ребра которыхъ являются приостренными плоскостями пирамидальнаго куба $\infty 02$ (210).

Весьма ясная спайность въ *болеитѣ* слѣдуетъ параллельно гранямъ куба, а значительно менѣе совершенная—параллельно гранямъ октаэдра.

Тонкія пластинки, вырѣзанныя параллельно гранямъ куба, показываютъ въ поляризаціонномъ микроскопѣ существованіе центральной части, обладающей простымъ преломленіемъ лучей свѣта, которая окружена двупреломляющими полосками. Эти послѣднія обнаруживаютъ угасаніе свѣта въ направленіи, параллельномъ ребрамъ куба, причемъ наименьшій показатель преломленія оказывается у нихъ въ направленіи, перпендикулярномъ къ ребру, соотвѣтствующему полоскѣ. Такимъ образомъ, смежныя полоски, соотвѣтствующія, главныя сѣченія которыхъ будутъ взаимноперпендикулярны, соприкасаются по діагоналямъ квадрата.

Въ такой же пластинкѣ, параллельной грани куба, центръ ея оказывается среди одной изъ двупреломляющихъ частей, составляющихъ оболочку куба. Однако, въ параллельномъ свѣтѣ центральная часть обнаруживаетъ простое лучепреломленіе, а въ сходящихся лучахъ свѣта наблюдаются цвѣтныя кольца и черный крестъ, соотвѣтствующіе одноосному оптически-отрицательному кристаллу, обладающему сильнымъ двойнымъ лучепреломленіемъ свѣта.

Кристаллическія двупреломляющія части, которыя составляютъ наружную оболочку кристалловъ, оказываются, такимъ образомъ, образованными тремя оптически-одноосными отрицательными кристаллами, оси которыхъ являются параллельными ромбическимъ осямъ куба.

Часто случается, что эта двупреломляющая кристаллическая часть пересѣкается полосками съ простымъ лучепреломленіемъ, которыя располагаются параллельно плоскостямъ куба. Сверхъ того, эта двупреломляющая середина проходитъ въ весьма различныхъ разстояніяхъ отъ центра, къ которому располагается иногда очень близко.

Наконецъ, случается, что центральная часть, вмѣсто того чтобы обна-

руживать простое лучепреломленіе, сама оказывается въ большей или меньшей степени двупреломляющею. Въ подобныхъ случаяхъ обыкновенно наблюдается въ пластинкахъ, параллельныхъ гранямъ куба, что двойное лучепреломленіе становится постепенно, хотя и весьма неправильно, слабѣе, по мѣрѣ приближенія отъ окружности къ центру.

Опредѣлить съ точностью показатель преломленія *болеита* мы не могли. Однако, призма, образованная плоскостями куба и ромбическаго додекаэдра, дала намъ для *n* приблизительно величину въ 2,07.

Изъ всего вышеизложеннаго можно вывести заключеніе, что *болеитъ* кристаллизуется не въ формахъ правильной системы, которыя являются формами раздражательными, и истинная симметрія кристалловъ его соотвѣтствуетъ симметріи системы квадратной. Части послѣднихъ съ простымъ или почти съ простымъ лучепреломленіемъ образуются вслѣдствіе взаимнаго пересѣченія частицъ сѣти, принадлежащей квадратной системѣ.

Такое заключеніе доказывается еще находженіемъ октаэдрическихъ кристалловъ, которые сопутствуютъ кристалламъ кубическимъ.

Октаэдрическіе кристаллы. Эти кристаллы мелки и встрѣчаются вообще рѣдко; обыкновенно они образуютъ весьма правильныя группы, состоящія изъ шести октаэдровъ, расположенныхъ такъ, что оси ихъ (кв. сист.) совпадаютъ съ тремя ромбическими осями куба.

Въ такихъ октаэдрическихъ кристаллахъ, обнаруживающихъ симметрію квадратной системы, наблюдаются, кромѣ плоскостей собственно октаэдра, который мы примемъ за $a^1 = P \infty (011)$, почти постоянно грани $m = \infty P (110)$ и рѣже плоскости $p = 0 P (001)$. Спайность обнаруживается по плоскостямъ всѣхъ этихъ формъ, но наиболѣе ясная слѣдуетъ параллельно гранямъ m и a^1 .

Натуральные плоскости октаэдра блестящи, но неровны, ибо состоятъ собственно изъ трехъ грапей, образующихъ весьма тупую пирамиду. Вслѣдствіе этого, измѣреніе угловъ крайне затруднительно и даетъ возможность получить только приблизительные результаты. Нижеприведенные углы составляютъ среднее изъ многихъ наблюденій, относящихся преимущественно къ спайнымъ плоскостямъ:

Углы между нормальми къ гранямъ, полученные

	измѣреніемъ	вычисленіемъ.
$a^1 a^1$ (черезъ p) (101) $(\bar{1}01)$. . .	117° 27'	»
$a^1 a^1$ (въ среднихъ ребрахъ) (101) 011).	74° 16'	74° 22'
$a^1 m$ (въ комб. ребрахъ) (101) (110) . . .	»	52° 49'

Отношеніе параметровъ будетъ слѣдующее:

$$a : c = 1 : 1,645,$$

что весьма близко къ отношенію:

$$1 : \frac{5}{3} = 1,667.$$

Тонкія пластинки, вырѣзанныя перпендикулярно къ вертикальной оси,

показываютъ черный крестъ и весьма приближенные цвѣтныя кольца, характеризующія оптически-одноосные отрицательные кристаллы.

Пластинки, вырѣзанныя параллельно оптической оси, при нагрѣваніи ихъ до момента полного разложенія, не обнаруживаютъ никакихъ признаковъ измѣненія. Сверхъ того, здѣсь наблюдается то-же самое, что и въ пластинкахъ, вырѣзанныхъ изъ кубическихъ кристалловъ.

Когда группу октаэдрическихъ кристалловъ разрѣзаютъ такимъ образомъ, что пластинка, проходя почти черезъ центръ группы, будетъ параллельна двумъ ромбическимъ осямъ, то замѣчается, что центральная часть пластинки оказывается занятою квадратомъ почти съ простымъ лучепреломленіемъ, въ которомъ наблюдается, однако, дѣленіе на четыре двупреломляющіе сектора. Такимъ образомъ, здѣсь обнаруживается полная аналогія съ строеніемъ кубическихъ кристалловъ.

Химическій составъ октаэдрическихъ кристалловъ, повидимому, ничѣмъ не отличается отъ состава кристалловъ кубическихъ, о чемъ можно судить по сравненію результатовъ двухъ серій анализовъ. Къ сожалѣнію, эти анализы, вслѣдствіе незначительнаго количества октаэдрическихъ кристалловъ, нельзя считать вполне точными.

	Кристаллы		Вычислено.
	кубическіе	октаэдрическіе.	
Серебра . . .	9,2	9,4	8,5
Мѣди . . .	14,8	15,0	15,0
Свинца . . .	50,2	50,7	48,9
Хлора . . .	19,4	19,7	19,5

Удѣльный вѣсъ октаэдрическихъ кристалловъ также не отличается замѣтно отъ удѣльнаго вѣса кубическихъ кристалловъ. Для одного очень маленькаго кристалла мы нашли его равнымъ 5,0.

Въ общемъ, весьма любопытныя особенности кристалловъ *болемита* могутъ быть объяснены очень просто, если принять, что истинная кристаллическая форма этого вещества есть форма квадратной системы, имѣющая отношеніе параметровъ

$$a : c = 1 : 0,9837 = \frac{3}{5} \cdot 1,645.$$

Если эта сѣтъ псевдо-правильной системы не образуетъ группъ, то обыкновенною формою является пирамида $a^5/3 = \frac{3}{5} P_{\infty} (305)$.

Въ случаѣ группировки кристалловъ псевдо-правильной системы получаютъ или октаэдрическія группы, или такіе кристаллы, которые по кристаллографическимъ и оптическимъ своимъ свойствамъ принадлежатъ какъ-бы правильной системѣ.

ГОРНОЕ ХОЗЯЙСТВО, СТАТИСТИКА И ИСТОРИЯ.

О ЧАСТНОЙ ЗОЛОТОПРОМЫШЛЕННОСТИ ВЪ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ.

(Изъ отчета Томскаго Горнаго Управленія за 1890 годъ).

Гор. Инж. Н. А. Денисова.

1. О числѣ выданныхъ въ теченіи года дозволительныхъ свидѣтельствъ на золотопромышленность. Въ 1890 году на занятіе золотымъ промысломъ выдано 165 свидѣтельствъ; изъ этого числа:

дворянамъ и чиновникамъ	23
почетнымъ гражданамъ	3
купцамъ	34
мѣщанамъ	67
крестьянамъ	20
лицамъ разныхъ сословій	13
инородцамъ	1
иностраннымъ подданнымъ	2
товариществамъ и компаніямъ	2

165

Въ этомъ числѣ евреямъ выдано одиннадцать свидѣтельствъ.

Въ 1889 году всего выдано свидѣтельствъ 137, изъ коихъ 7 евреямъ.

2. О числѣ поданныхъ заявокъ на открытія золотосодержащія мѣстности. Число заявокъ было:

Въ горныхъ округахъ:

Семипалатинско-Семирѣченскомъ	27
Тобольско-Акмолинскомъ	4
Томскомъ { Маріинскомъ 12 }	47
{ Алтайскомъ 35 }	
Сѣверно-Енисейскомъ { розсыпей 15 }	16
{ жильнаго золота 1 }	

Южно-Енисейскомъ	29
Ачинско-Минусинскомъ.	31
Итого.	<u>154</u>

Въ 1889 году заявокъ было 242.

3. О числѣ отмежеванныхъ площадей:

Семипалатинско-Семирѣченскомъ	11
Тобольско-Акмолинскомъ	6
Томскомъ { Маріинскомъ 12 }	29
{ Алтайскомъ 17 }	
Сѣверно-Енисейскомъ	11
Южно-Енисейскомъ.	17
Ачинско-Минусинскомъ	20
Итого.	<u>93</u>

Въ 1889 г. было отмежевано 98 пріисковъ.

4. О числѣ утвержденныхъ межевыхъ актовъ на пріиски по сословіямъ лицъ и по компаніямъ, по коимъ акты утверждены:

Семипалатинско-Семирѣченскомъ	9
Тобольско-Акмолинскомъ не было.	
Томскомъ	27
Сѣверно-Енисейскомъ { на пріиски 13 }	14
{ „ рудники 1 }	
Южно-Енисейскомъ	33
Ачинско-Минусинскомъ	12
Итого	<u>95</u>

Изъ того числа утверждено пріисковъ:

за дворянами и чиновниками	13
„ почетными гражданами	14
„ купцами	25
„ мѣщанами.	32
„ крестьянами	11
Итого	<u>95</u>

Въ 1889 г. утверждено актовъ 83.

5. О числѣ заявокъ, зачисленныхъ въ казну по несоблюденію формальностей, требующихся Уставомъ о части. золотопромышленности:

Въ Семипалатинско-Семирѣченскомъ окр.	7
„ Тобольско-Акмолинскомъ	7
„ Томскомъ	8
„ Сѣверно-Енисейскомъ	4
„ Южно-Енисейскомъ.	1
„ Ачинско-Минусинскомъ	45
Итого	<u>72</u>

Въ 1889 году дѣйствовавшихъ пріисковъ было 601 и на нихъ промыто несковъ 504.623,484 пуда.

8) Объ общемъ количествѣ представленнаго къ сплаву золота, о количествѣ полученнаго изъ онаго лигатурнаго золота и заключающихся въ немъ чистыхъ металловъ—золота и серебра отдѣльно—и на какія суммы за золото и серебро отдѣльно, съ сравненіемъ противъ количества представленнаго къ сплаву и сплавленнаго золота въ предшествовавшемъ году.

Г О Д Ы.	Представлено къ сплаву шли-козого золота.		По сплавѣ по-лучено лига-турнаго		Чистыхъ металловъ.																
					Золота.			На сумму.		Серебра.			На сумму.								
					п.	ф.	з. д.	п.	ф.	з. д.	Руб.	к.	п.	ф.	з. д.	Руб.	к.				
Въ 1890	414	22	46	7	402	38	13	36	364	32	81	5	514	5666	14	36	11	93	11	33040	38
» 1889	403	17	75	41	391	5	90	—	353	35	55	76	499	1499	69	35	24	13	25	32407	6
» 1890 г. болѣе противъ 1889 г. на	11	4	66	62	11	32	19	36	10	37	25	25	15	166	45	—	27	79	82	633	32

9) О числѣ пріисковъ, находящихся во владѣніи частныхъ лицъ къ концу отчетнаго года, работавшихся и не работавшихся, и занимаемое ими пространство (общей цифрой).

В Ъ О К Р У Г А Х Ъ.	Число пріисковъ.	Занимали пространство.
		Десятинъ.
Семипалатинско-Семирѣченскомъ	88	9074
Тобольско-Ақмолинскомъ	56	4778
Томскомъ	452	27994 ¹⁾
Сѣверно-Енисейскомъ	{ пріисковъ 466	} 25649
	{ рудниковъ 21	
Южно-Енисейскомъ	588	35131
Ачинско-Минусинскомъ	293	23905
Итого	1944	126531

¹⁾ Означенное количество занимаютъ только пріиски праваго берега р. Томи и смежной рч. Абакана, лѣвый же берегъ р. Томи отданъ былъ К-^о Асташева и Мальцова безъ обмежеванія земель,

Въ 1889 г. всѣхъ присковъ было 1948, занимавшихъ пространство въ 126,878 десятинъ.

10) О суммахъ, поступившихъ въ подесятинную подать за приски (работавшіеся и не работавшіеся) и особо въ пеню за просрочку взноса сей подати.

ПО ОКРУГАМЪ.	За рабо- тавшіеся.		Не рабо- тавшіеся.		ВСЕГО.		Въ томъ числѣ пени.	
	Руб.	К.	Руб.	К.	Руб.	К.	Руб.	К.
Семипалатинско-Семирѣченскому	1620	62	1027	41	2733	52	85	49
Тобольско-Акмолинскому	227	—	91	50	1420 ¹⁾	20	100	14
Томскому (Маріинскому) ²⁾	8060	93	6941	15	15461	48	459	40
Сѣверно-Енисейскому	8114	—	16247	12	24546	2	184	90
Южно-Енисейскому	10583	—	24401	—	35742	85 ^{1/2}	758	85 ^{1/2}
Ачинско-Минусинскому	6754	58	14697	60	21886	85	434	67
Итого	35360	13	63405	78	101790 ³⁾	92 ^{1/2}	2023	45 ^{1/2}
Въ 1889 году было	34978	20	63916	4	100586	73	1692	49

Примѣчаніе. Въ этой вѣдомости итоги полученной подесятинной подати и пени не сходятся съ суммами, показанными ниже въ свѣдѣніи о суммахъ, поступившихъ въ теченіи 1890 г. въ государственный доходъ по смѣтѣ Горнаго Департамента, по Томскому Горному Управленію. Разность объясняется тѣмъ, что въ вѣдомости показаны суммы подесятинной подати и пени, взысканныя уже въ 1891 г. за приски, работавшіеся и неработавшіеся въ 1890 г., а въ свѣдѣніяхъ, помѣщенныхъ ниже,—суммы поступленія въ доходъ только въ 1890 г.

¹⁾ Въ этой цифрѣ недомокъ 1889 г.—808 р. 22 к. и недомокъ прежнихъ лѣтъ—193 р. 34 к.

²⁾ Для присковъ Алтайскаго округа подать отмѣнена.

³⁾ Сумма внесенной за 1890 г. подесятинной подати не соответствуетъ числу десятинъ, заключающихся въ состоящихъ во владѣніи частныхъ лицъ прискахъ, во первыхъ, потому, что въ сумму десятинной мѣры вошли части десятинъ, не подлежація оплатѣ; во вторыхъ, потому, что многіе приски состояли въ владѣніи только известную часть года, за каковую и внесена подесятинная подать и, наконецъ, въ третьихъ, потому, что за нѣкоторыя приски подать исчислена изъ излишне внесенныхъ въ Казначейство въ 1889 г. денегъ, согласно предписаніямъ Томскаго Горнаго Управленія.

11) О числѣ приисковъ, зачисленныхъ въ казну въ 1890 г.

П О О К Р У Г А М Ъ.	По нежела- нію владѣль- цевъ поль- зоваться.	За невзносъ подати.	ВСЕГО.
Семипалатинско-Семирѣченскому	7	5	10
Тобольско-Акмолинскому	2	11	13
Томскому	23	11	34
Сѣверно-Енисейскому	5	7	12
Южно-Енисейскому	21	9	30
Ачинско-Минусинскому	7	4	11
Итого	65	45	110
Въ 1889 году	56	56	92

12) О числѣ приисковъ, назначившихся въ продажу съ торговъ, о числѣ проданныхъ приисковъ и о суммахъ, вырученныхъ отъ продажи. Въ 1890 г. въ продажу назначалось 136 приисковъ, изъ коихъ запродало 44 прииска. Поступило дѣйствительнаго дохода отъ продажи приисковъ 2051 р. 60 к. Утверждено актовъ на купленные прииски 31. Въ суммѣ 2051 р. 60 к. заключаются и залоги, представленные на покупку 13 приисковъ, отъ которыхъ въ послѣдствіи покупатели отказались.

Въ 1889 г. изъ 120 приисковъ, назначавшихся въ продажу, продано 50 на 7358 руб., изъ нихъ отъ 10 приисковъ покупатели отказались.

13) О числѣ выданныхъ ассигновокъ на золото по каждому разряду отдѣльно и о числѣ ассигновокъ на Государственный Банкъ и на какую сумму.

	ЧИСЛО.	На сумму золотомъ.	
		Руб.	Коп.
Въ 2000 полуимперіаловъ	233	2330000	—
„ 200 „	1647	1647000	—
„ 20 „	5197	519700	—
Государственному банку	30	35329	75
Всего	7107	4532029	75

	ЧИСЛО.	На сумму золотомъ.	
		Руб.	Коп.
Кромѣ того выдано ассигновокъ за золото Кабинета Его Императорскаго Величества:			
Въ 2000 полуимперіаловъ	1	10000	—
„ 200 „	91	91000	—
„ 20 „	104	10400	—
Итого	196	111400	—
Въ 1889 году	7104	4643429	75
		4501233	25

14) О результатахъ обревизованія шнуровыхъ книгъ, выданныхъ промышленникамъ на записку золота, добытаго въ 1890 году. На 1890 г. выдано золотопромышленникамъ шнуровыхъ золотозаписныхъ книгъ 762. Изъ этого представлено на ревизию въ 1890 г. и обревизовано въ томъ же году 76. Изъ послѣдняго числа по 3-мъ книгамъ наложены административныя взысканія за неправильное веденіе сихъ книгъ. Общая сумма штрафа, наложеннаго за неправильное веденіе въ 1890 г. книгъ по 1-ое января 1891 г.— 75 руб. Въ теченіи 1890 г. обревизовано книгъ, выданныхъ на записку золота въ 1889 г.— 525; изъ этого количества по 188 книгамъ наложены штрафы за неправильное веденіе и несвоевременное представленіе на ревизию, на сумму 10,234 руб.

15) О способахъ вскрыши торфовъ, извлеченія песковъ и промывки ихъ, о новыхъ изобрѣтеніяхъ и приспособленіяхъ по этой части. Въ горныхъ округахъ: *Семипалатинско-Семиръченскомъ*, *Тобольско-Акмолинскомъ* и *Томскомъ* въ отчетномъ году способы вскрыши торфовъ, извлеченія песковъ и промывки ихъ примѣнялись тѣ же, что и въ 1889 году. Усовершенствованій и нововведеній по этой части не было.

Въ горныхъ округахъ Енисейской губерніи: *Сѣверно-Енисейскомъ*, *Южно-Енисейскомъ* и *Ачинско-Минусинскомъ* также какъ и въ округахъ Западной Сибири, въ отчетномъ году никакихъ измѣненій и усовершенствованій въ способахъ вскрыши торфовъ, добычи золотосодержащихъ песковъ и извлеченія изъ нихъ золота не послѣдовало. Взрывчатыя вещества—динамитъ и порохъ—употреблялись весьма въ рѣдкихъ случаяхъ. Въ Южно Енисейскомъ Горномъ округѣ подготовительныя работы, состоящія во вскрышѣ торфовъ, проводѣ канавъ, устройствѣ плотинъ и промывальныхъ приспособленій, производились частью осенью, частью зимою, и въ рѣдкихъ случаяхъ у золотопромышленниковъ, неимѣющихъ достаточнаго капитала,—ранней весной. Отношеніе толщины золотосодержащихъ песковъ къ торфамъ измѣнялось при раз-

рѣзныхъ (открытыхъ) работахъ отъ 1 : 1 до 1 : 4, при ортовой добычѣ песковъ—отъ 1 : 7 до 1 : 40.

Мерзлота, встрѣчаемая при вскрышѣ торфовъ, а равно при разработкѣ золотосодержащаго пласта, не измѣняла принятой системы работъ и только въ рѣдкихъ случаяхъ большіе валуны разрушались порохомъ для облегченія вывозки въ галечные отвалы. Учетъ снятыхъ торфовъ велся всегда приблизительно, вслѣдствіе чего цифровыя данныя, представляемыя золотопромышленниками, не могутъ быть мѣриломъ какъ трудности, такъ и стоимости приисковыхъ работъ. Свойства торфяныхъ пластовъ на отдѣльныхъ приискахъ, при одинаковой ихъ толщинѣ, были настолько разнообразны, что суточная выработка колебалась въ отношеніи 1 : 1/2. Почти то же самое можно сказать и о золотосодержащихъ пластахъ, въ свойствахъ которыхъ замѣчается еще болѣе рѣзкое различіе: состоятъ они или изъ рѣчниковъ (имѣющихъ весьма слабое сцѣпленіе), или ребровка (представляющаго остроконечныя брекчіи), или, наконецъ, просто изъ сланцевыхъ утесовъ съ примазкой глины (цементирующее вещество), заключающей въ себѣ золото. Большая или меньшая легкость разработки золотосодержащихъ пластовъ оказывала главнѣйшимъ образомъ вліяніе на измѣненіе общаго итога приисковыхъ расходовъ, такъ какъ недоработка суточныхъ уроковъ, въ теченіи операціи, всегда отражается на выполненіи предварительно составленныхъ смѣтъ.

16) О числѣ бывшихъ на приискахъ служащихъ и рабочихъ, объ инородцахъ и ссыльнопоселенцахъ; о рабочихъ, не явившихся на прииски, бѣжавшихъ съ нихъ и вновь пойманныхъ.

О К Р У Г А .	Число служащихъ.		Число рабочихъ.			Въ числѣ рабочихъ находилось.		Изъ числа нанятыхъ рабочихъ.			Рабочихъ оставшихся на приискахъ въ теченіи всего года.			Число лицъ полицейской казачьей команды.		
	Мужчинъ.	Женщинъ.	Мужчинъ.	Женщинъ.	Дѣтей.	Инородцевъ.	Ссыльно пос.	Неявившихся.	Бѣжавшихъ.	Поймано.	Мужчинъ.	Женщинъ.	Дѣтей.	Стражниковъ.	вольнонаемн.	Урядниковъ казачьей команды.
Семипалат.-Семирѣченск.	268	16	2155	—	—	2131	—	42	101	35	30	—	—	25	—	—
Тобольско-Ақмолинск. . .	32	—	1268	158	110	453	—	—	—	—	51	14	9	2	—	—
Томскій	433	245	5093	2012	2188	141	637	78	101	37	800	320	188	32	7	—
Сѣверно-Енисейскій . . .	229	51	3292	388	103	41	1119	103	88	—	72	—	—	—	3	28
Южно-Енисейскій	316	92	4586	838	527	48	1068	19	314	17	1960	615	416	—	3	38
Ачинско-Минусинскій . .	224	—	2275	201	—	259	840	29	138	7	482	—	—	—	3	35
Итого	1502	404	19059	3597	2928	3073	3664	271	742	96	3395	949	613	57	16	101

Примѣчаніе. Въ горныхъ округахъ: Тобольско-Акмолинскомъ, Томскомъ, Сѣверно-Енисейскомъ и Южно-Енисейскомъ женщины задолжались преимущественно для несенія обязанностей хлѣбопековъ, квасоваровъ, кухарокъ, поломоекъ, прачекъ, прислуги для служащихъ и т. д.; рабочіе не совершеннолѣтніе, т. е. въ возрастѣ отъ 14 до 17 лѣтъ, исполняли легкія цоторжныя работы, преимущественно конепогонщиковъ, при уборкѣ изъ подъ люковъ эфеля и гальки.

Въ Семипалатинско-Семирѣченскомъ горномъ округѣ женщины, — жены киргизъ, — и дѣти въ работы не задолжались, а жили съ своими семействами — при мужьяхъ и отцахъ.

17) Высшія, среднія и меньшія числа рабочихъ дней за операцію и рабочихъ часовъ въ сутки были. Въ операціонное время:

О К Р У Г А .	Числа дней.			Числа часовъ.		
	Высшія.	Среднія.	Меньшія.	Высшія.	Среднія.	Меньшія.
Семипалатинско-Семирѣченскій	159	102	27	11 ¹⁾	9	8
Тобольско-Акмолинскій	188	76	15	11	9 ^{1/2}	8
Томскій	360	—	120	10	—	—
Сѣверно-Енисейскій	250	185	30	15	10	9
Южно-Енисейскій	321	190	—	15 ^{1/2}	—	9
Ачинско-Минусинскій	326	173	11	13	11	9

Сверхъ операціоннаго времени:

Семипалатинско-Семирѣченскій	}	Работы зимой не производило съ.				
Тобольско-Акмолинскій						
Томскій	85	—	35	—	—	—
Сѣверно-Енисейскій	100	75	30	9	8	6
Южно-Енисейскій	131	—	—	10	—	7
Ачинско-Минусинскій	116	71	26	12	8 ^{1/2}	5

¹⁾ Рабочіе собственно на горныхъ работахъ обязаны большею частью выработать определенное количество кубической мѣры (урока); такъ что приведенныя цифры продолжительности рабочаго дня обозначаютъ высшую, меньшую и среднюю продолжительность времени, употребленнаго на исполненіе урока; уроки же находятся въ прямой зависимости отъ свойства песковъ и торфовъ.

Въ Семипалатинско - Семиреченскій горный округ рабочіе киргизы являются сами, безъ понудительныхъ мѣръ, начиная съ послѣднихъ чиселъ марта, а срокъ явки по договорамъ, заключеннымъ съ ними промышленниками, назначается 1-го числа апрѣля; но въ мартѣ мѣсяцѣ приходитъ незначительное число рабочихъ, большее въ апрѣлѣ, а нѣкоторые даже и въ маѣ мѣсяцѣ и на работахъ находятся до 1-го октября.

Киргизы нанимаются на пріиски, большею частію тѣхъ волостей, въ районѣ которыхъ находятся самые пріиски и на работы приходятъ со всѣмъ своимъ кочевымъ хозяйствомъ и семьями. Исключеніе составляютъ пріиски въ Зайсанскомъ уѣздѣ, куда рабочіе киргизы большею частію нанимаются промышленниками изъ волостей Устькаменогорскаго уѣзда, а изъ Зайсанскаго—только нѣкоторая часть изъ киргизъ, кочующихъ близъ расположенныхъ пріисковъ.

Отправляются съ пріисковъ рабочіе со дня расчета,—съ 1 октября,—на зимнія свои стойбища, никѣмъ не сопровождаемые; они дѣлятся между собою на партіи, каждый ауль одного старшинства отдѣльно. Служащіе и часть русскихъ рабочихъ отправляются каждымъ промышленникомъ на счетъ промысловыхъ управленій до пріисковъ и обратно въ мѣста ихъ жительства.

Средняя заработная плата въ Семипалатинско-Семиреченскомъ горномъ округѣ мужчинамъ-киргизамъ различна, и колебалась въ отчетномъ году отъ 3 р. 60 коп. до 7 р. 50 к. въ мѣсяцъ и отъ 20 р. до 70 р. за операцію.

Женщины, находившіяся на пріискахъ при различныхъ занятіяхъ, получали мѣсячную плату отъ 3 р. 50 к. до 5 р. 50 к., на готовомъ содержаніи отъ хозяина пріиска, Женщинъ и дѣтей до 15-ти лѣтняго возраста въ горныхъ работахъ не задолжалось.

На пищу рабочимъ киргизамъ, на большинствѣ пріисковъ, отпускается въ весеннее время, съ 1 апрѣля по 1 мая, мясо, крупа, соль и ржаной печеный хлѣбъ отъ пріисковаго управленія безвозмездно, а съ 1 мая по 1 октября—только одинъ ржаной печеный хлѣбъ вмѣсто муки; на нѣкоторыхъ же пріискахъ мясо, крупа, соль, печеный ржаной хлѣбъ и часть кирпичнаго чаю отпускаются во всю операцію.

Одежда рабочихъ во всю операцію полагалась ихъ собственная, согласно условіямъ, заключеннымъ ими съ промышленниками.

Рабочіе не имѣютъ отъ пріиска лѣтнихъ помѣщеній, а проживаютъ все время работъ въ юртахъ съ своими семействами.

Служащимъ и русскимъ рабочимъ (24 человекъ) во все операціонное время отъ пріисковаго управленія даются лѣтнія помѣщенія и готовится пища, на которую отпускается мясо, крупа, соль, сало и ржаной печеный хлѣбъ, по положенію, и сверхъ сего чайная порція въ мѣсяцъ отъ $\frac{1}{2}$ до 1 кирпича чаю и отъ 1 до 2 фун. сахару натурою или деньгами по пріисковой цѣнѣ.

Въ Семипалатинско-Семиреченскомъ горномъ округѣ теченіи 1890 года исключительно одними старательскими работами работали 11 пріисковъ.

причемъ задолжалось всего 11 артелей—старателей. Плата старателямъ колебалась отъ 1 р. 50 к. до 4 р. за золотникъ.

Промысловые инструменты, таратайки, тачки и промывальные станки отпускались отъ золотопромышленниковъ безвозвездно; содержаніе, а равно и помѣщеніе, старатели имѣли свое.

На прискахъ этого округа въ отчетномъ году не имѣлось ни врачей, ни ветеринаровъ, и лишь на нѣкоторыхъ прискахъ необходимую медицинскую помощь подавали вольнонаемные фельдшера; медикаменты были также только на нѣкоторыхъ прискахъ.

Въ 1890 г. господствовали болѣзни: перемежающіяся лихорадки, воспаленіе горла, горячки, ревматизмы, цинга и др.; эпидемическихъ болѣзней не было.

Въ теченіе операціоннаго времени на всѣхъ прискахъ округа было 3756 дней, въ которые рабочіе киргизы не являлись на службу.

Церквей, часовень молельнъ и духовенства на прискахъ этого округа не имѣется,

На всѣхъ прискахъ этого округа умерло 5 рабочихъ киргизъ отъ различныхъ болѣзней. Особыхъ происшествій не было.

Тобольско-Акмолинскій горный округъ. Значительное большинство рабочихъ на прискахъ округа въ Кочетавскомъ уѣздѣ составляютъ мѣстные жители, инородцы, или крестьяне ближайшихъ деревень, а такъ какъ приски разрабатываются преимущественно старательскимъ способомъ, причемъ наливъ или убывъ рабочихъ находится въ прямой зависимости отъ домашнихъ полевыхъ работъ старателей, то сопровождать рабочихъ при приходѣ или уходѣ съ присковъ не представляется никакой надобности; на этомъ же основаніи нельзя опредѣлить времени прибытія и ухода большинства присковъ рабочихъ.

Заработная мѣсячная плата въ *Тобольско-Акмолинскомъ округѣ* на 4-хъ прискахъ, работавшихся въ 1890 г. хозяйственнымъ способомъ, была:

мужчинамъ	8 р. 75 к.
женщинамъ	6 „ 75 „
дѣтямъ	4 „ 50 „

Присковъ, работавшихся старателями въ 1890 г. было 22; плата была на одномъ прискѣ 2 р. 50 к.; на двухъ—2 р. 80 к. и на 19—3 р. за золотникъ.

Рабочіе 24 дѣйствовавшихъ въ 1890 г. присковъ были на собственномъ продовольствіи, и хотя на нѣкоторыхъ прискахъ имѣлись мелочныя лавочки, но товаръ изъ нихъ отпускался въ большинствѣ случаевъ за наличныя деньги, и лишь на 2-хъ прискахъ рабочимъ отпускалось продовольствіе по книжкамъ.

На прискахъ этого округа не имѣлось ни больницъ, ни аптекъ, ни фельдперовъ, ни ветеринаровъ; заболѣвающіе рабочіе обращались за меди-

цинскую помощь въ г. Кокчетавъ, гдѣ по желанію и поступали въ уѣздную больницу на свой собственный счетъ.

Эпидемій и случаевъ серьезнаго заболѣванія людей въ 1890 г. на приискахъ не было.

Почти всѣ присковые рабочіе—старатели, работающіе лишь въ свободное отъ домашнихъ занятій время, а потому, въ случаяхъ заболѣванія, они обращаются за медицинскою помощью уже какъ непрічастные къ присковымъ работамъ лица, вслѣдствіе чего опредѣлить число присковыхъ рабочихъ, бывшихъ на излѣченіи въ 1890 г., не представляется возможнымъ.

Церквей, часовень, моленъ, а слѣдовательно и духовенства на приискахъ Кокчетавскаго уѣзда не имѣется; ближайшая же отъ присковъ православная церковь находится въ станицѣ Кутуркульской, Кутуркульской же волости, Кокчетавскаго уѣзда.

Особыхъ происшествій, преступленій, беспорядковъ между рабочими, пожаровъ и несчастныхъ случаевъ съ рабочими при горныхъ работахъ въ 1890 г. не было,

Томскій горный округъ. Приходъ рабочихъ на прииски былъ разновременный, смотря по заключеннымъ условіямъ съ золотопромышленниками, начиная съ декабря и января; тамъ, гдѣ вскрыша торфовъ была незначительна, рабочіе являлись по послѣднему пути, т. е. въ 10-хъ числахъ марта. Работы продолжались до послѣднихъ чиселъ сентября, кромѣ системы весьма быстрыхъ рѣкъ Терсей, гдѣ расчетъ рабочихъ производится нѣсколько ранѣе.

Съ присковъ, послѣ расчета, рабочіе отправлялись въ ближайшія селенія въ сопровожденіи стражниковъ и подъ наблюденіемъ горнаго исправника.

Рабочіе на пути слѣдованія снабжались отъ золотопромышленниковъ необходимыми припасами. Для отдыха и ночлега устроены этапы и казармы; для переправы черезъ рѣки были выставлены отъ золотопромышленниковъ лодки и перевозчики.

На выработку одной кубической сажени торфа или пласта, по общепринятому положенію (для людей, не привыкшихъ къ труду), задолжуются два человѣка и лошадь, что постоянно и принимается за хозяйскій урокъ; но практика показала, что эта производительность работы, съ пріобрѣтеніемъ навыка, а главное съ измѣненіемъ величины и формы кайлы и лопаты, сообразно свойствамъ грунта, можетъ быть значительно увеличена (до $1\frac{1}{2}$ и даже $1\frac{3}{4}$ куб. саж.), не отягощая дневныхъ усилій рабочаго. За опредѣленное количество этой излишней работы, рабочій рассчитывается уже какъ за стараніе, по цѣнамъ, извѣстнымъ рабочимъ и обозначеннымъ въ контрактныхъ условіяхъ съ ними. Въ нѣкоторыхъ изъ этихъ условій строго различается хозяйская сажень отъ старательской: въ то время какъ за первую плата измѣняется отъ 12 до 20 к., за вторую она никогда не бываетъ менѣе 1 р. 20 к. для торфовъ и 1 р. 50 к. для песковъ. Въ праздничные дни всякая выработка считается старательской.

Иногда не дѣлается въ контрактѣ указаннаго различія хозяйской и старательской сажени и расчетъ основывается на обязательной ежедневной выработкѣ торфа или пласта (не менѣе $1\frac{1}{4}$ саж. и не болѣе $1\frac{3}{4}$ саж.), за что и назначается опредѣленная поденная плата въ 60—70 к. забойщику 55—65 возчику; въ праздники этотъ заработокъ увеличивается въ $1\frac{1}{2}$ раза.

Вышеупомянутая плата относится къ лѣтнему времени, которое на приискахъ считается съ апрѣля по октябрь; зимой же вознагражденіе за трудъ обыкновенно вдвое менѣе.

Плата, опредѣленная съ выработки куб. саж., производится въ слѣдующемъ размѣрѣ:

	Съ 1 Октяб. по 1 Марта за выработку 1 куб. саж. торфа 2-мя рабочими при одной лошади.		Съ Марта по 1 Мая за выработку $1\frac{1}{4}$ куб. саж. 2 рабочими при 1 лошади.		Съ 1 Мая по 1 Октября		За добычу и промывку на машинѣ $\frac{2}{3}$ куб. саж. песковъ 3 рабоч. при 2 лошади.	
	Будн.	Праз.	Будн.	Праз.	Будн.	Праз.	Будн.	Праз.
Забойщикамъ, свальщикамъ и промывальщикамъ	30 к.	45 к.	49 к.	60 к.	60 к.	90 л.	65 к.	1р.20к.
Возчикамъ и отвальнымъ	30 „	45 „	40 „	60 „	60 „	90 „	60 „	1 „ 5 „

Общая заработка годового рабочаго измѣняется отъ 120 р. до 250 р., а прочихъ, работающихъ обыкновенно съ половины марта до 1-го октября, — отъ 90 до 130 р. на человѣка. На величину заработка имѣетъ вліяніе не состояніе здоровья работника, а его поведеніе, поздній приходъ на приискъ, неблагоприятная погода лѣтомъ и условія разработки россыпи.

Средняя цифра заработной платы въ лѣто, съ прочими накладными расходами, на cadaго рабочаго доходила на промыслахъ Маріинскаго округа до 300 р.; на промыслахъ Алтайскаго округа, по системѣ рр. Тайдона и Усы, — до 350 р.; по системѣ р. Абакана—400 р. и по лѣвому берегу р. Томи—460—500 р.

Величина суммы, получаемой рабочимъ на руки послѣ операціи, не превышала 100 р. и всегда находилась въ зависимости отъ размѣра полученнаго при наймѣ задатка, который рѣдко бывалъ менѣе 10—15 р. и достигалъ даже до 80 р. Средняя цифра задатковъ 25—40 р.

У нѣкоторыхъ золотопромышленниковъ работы производились отрядомъ, съ платою за каждую кубическую сажень добычи торфа отъ 1 р. 30 к. до 2 р.; за добычу же золота старательскими работами, производимыми послѣ окончанія дневнаго урока, выплачивалось отъ 2 р. до 3 р. 50 к. за золотникъ.

Въ теченіи отчетнаго года старателями разработывались: въ Маріинскомъ округѣ 21 приискъ (на нихъ находилось 268 чел.), въ Алтайскомъ

округъ 12 присковъ (на нихъ находилось 252 челов.). Плата производилась отъ 2 р. 50 к. до 3 р. 50 к. за золотникъ.

Способъ продовольствія рабочихъ пищею въ округахъ: Томскомъ, Южно-Енисейскомъ, Сѣверно-Енисейскомъ и Ачинско Минусинскомъ одинаковъ, т. е. пищу рабочіе на прискахъ этихъ округовъ получали отъ управленій присковъ, — причемъ каждому рабочему отпускалось въ мѣсяцъ:

О К Р У Г А.	Муки ржаной,	Крупы.	Мяса.	Сала.	Масла.	Соли.	Кирпичнаго чака.
Томскій	2 п. 10 ф.	10 ф.	1 п. 5 ф.	1 ф.	$\frac{1}{2}$ ф.	5 ф.	1 ф. за особую плату.
Сѣверно-Енисейскій . . .	Хлѣбъ печеный, смотря по потребности.	7-10 ф.	отъ 38 ф. до $1\frac{1}{2}$ пуд.		$1\frac{1}{2}$ ф.	3 ф.	—
Южно-Енисейскій	Печеный хлѣбъ сколько требуется.	8 ф.	Отъ 37 ф. до 1 п. 10 ф.	1 ф. или $\frac{1}{2}$		Сколько требуется.	—
Ачинско-Минусинскій . .	По мѣрѣ потребности мукой или печенымъ хлѣбомъ.	7 ф.	Отъ 30 ф. до 1 п. 5 ф.		$1\frac{1}{2}$ ф.	По мѣрѣ надобности.	$\frac{1}{2}$ кирпичика.

На прискахъ Маріинскаго и Алтайскаго округовъ имѣлись въ 1890 г. больницы, которыя находились въ удовлетворительномъ состояніи и были снабжены необходимыми медикаментами. Больницы завѣдывались вольнонаемными фельдшерами; главный надзоръ за больницами имѣли Маріинскій и Кузнецкій окружные врачи, которые въ теченіе присковаго года осматривали больницы нѣсколько разъ. На средства золотопромышленныхъ компаній лѣваго берега р. Томи и Абаканскихъ промысловъ содержался особый врачъ, который въ теченіе всей операціи безотлучно находился въ тайгѣ.

Господствующими болѣзнями въ отчетномъ году были: лихорадки, ревматизмы, слизистые поносы и бронхиты

На промыслахъ Маріинскаго округа имѣется только одна церковь, устроенная на Воскресенскомъ прискѣ К° Рязановыхъ, въ которой совершаетъ требы и служитъ мѣстный священникъ. Въ Алтайскомъ округѣ на Пророко-Ильинскомъ прискѣ Кузнецовыхъ и Спасской резиденціи Асташева и К° также устроены церкви; требы исполняются: въ первой — мѣстнымъ священникомъ, а во второй — священниками ближайшихъ селеній.

На прочихъ пріискахъ требы исполняются священниками окрестныхъ приходоу по приглашенію золотопромышленниковъ.

Несчастныхъ случаевъ съ рабочими при горныхъ работахъ было 15. Изъ означеннаго количества — 9 пострадавшихъ поправилось, 5 случаевъ имѣли смертельный исходъ, а исходъ одного случая неизвѣстенъ.

Сѣверно-Енисейскій горный округъ. Осѣдлаго населенія на всей территоріи этого округа не имѣется, по этому рабочіе набираются изъ жителей Енисейскаго и смежныхъ съ нимъ округоу; кромѣ того, довольно значительная часть рабочихъ поступаетъ изъ Томской губерніи. Наемка рабочихъ совершалась или въ мѣстахъ постоянной ихъ осѣдлости, или же въ г. Енисейскѣ; только незначительная часть была нанята на самыхъ пріискахъ. По окончаніи операціи 1889 года и въ самомъ началѣ текущаго, всѣ нанятые заблаговременно рабочіе формировались нанимателями въ отдѣльныя партіи, которыя въ февралѣ и мартѣ отправлялись къ мѣсту работъ подѣ непосредственнымъ наблюденіемъ нанимателей. По окончаніи же операціи, въ послѣднихъ числахъ сентября, рабочіе тѣмъ же порядкомъ выходили съ пріисковъ, причеу они сопровождались до перваго населеннаго пункта горною полиціеу.

Средній заработокъ пріисковаго рабочаго въ *Сѣверно-Енисейскомъ горномъ округѣ*, въ операціу, не превышалъ 160 р.; на каждую женщину приходилось въ среднемъ—80 р., на несовершеннолѣтняго—60 р. При этомъ слѣдуетъ замѣтить, что женщины нанимаются почти исключительно для исполненія обязанностей домашней прислуги, а несовершеннолѣтвіе—въ возрастѣ отъ 14 до 17 лѣтъ—для легкихъ работъ, какъ то: для погонки лошадей при уборкѣ изъ подѣ машинныхъ люковъ эфеля и гальки и т. п.

Старателями работалось 28 пріисковъ; число же старателей доходило до 543 челоу. Плата старателямъ выдавалась отъ 2 р. 50 к. до 3 р. за золотникъ.

Въ Сѣверно-Енисейскомъ горномъ округѣ, кромѣ указаннаго въ вышеприведенной таблицѣ пищевого довольствія, до 2-хъ разъ въ недѣлю рабочимъ готовилась каша и въ теченіе всего лѣта они пользовались произвольнымъ количествомъ хлѣбнаго кваса.

Обувь и одежду рабочіе, согласно условіямъ съ хозяевами, имѣли собственные и, въ случаѣ надобности, получали добровольно въ счетъ платы изъ хозяйскихъ запасовъ по таксѣ, утвержденной горнымъ исправникомъ; желающимъ, также въ счетъ платы, отпускались: чай сахаръ и пшеничная мука. Жены и дѣти рабочихъ содержанія не получали, если не исполняли какихъ либо обязанностей; за пропитаніе семейства рабочаго вычиталось изъ его жалованья отъ 3 до 5 руб. въ мѣсяцъ.

Винныя порціи отпускались рабочимъ въ положенное по контракту или росписанію дней—разъ въ недѣлю по праздникамъ, а также въ холодные и ненастные дни и при мокрыхъ работахъ.

Медицинская часть на пріискахъ этого округа въ отчетномъ году была

въ томъ же состояніи, что и въ 1889 году. При каждой изъ 25 больницъ находился постоянный фельдшеръ и имѣлась аптека, снабженная достаточнымъ количествомъ лѣкарствъ. Общій надзоръ за леченіемъ больныхъ имѣлъ приисковый врачъ, который, по условію, заключенному съ золотопромышленниками, посѣщалъ больницы не менѣе одного раза въ мѣсяць, кромѣ экстренныхъ случаевъ, требовавшихъ немедленной его помощи. На тѣхъ приискахъ, на которыхъ не имѣлось больницъ, заболѣвавшіе отправлялись въ ближайшія больницы, гдѣ и пользовались на счетъ своихъ хозяевъ. Общее число кроватей въ 25 больницахъ было 181. Всѣхъ случаевъ заболѣванія значилось 3107, изъ коихъ со смертнымъ исходомъ—23. Главнѣйшіе виды болѣзней были: цинга, ревматизмъ и всевозможныя формы лихорадокъ.

Гораздо хуже поставлена въ Сѣверно-Енисейскомъ горномъ округѣ ветеринарная часть. Не смотря на значительное количество лошадей, числомъ 1390 головъ, на приискахъ не имѣлось ни одного ветеринарнаго врача, поэтому и не имѣется никакихъ положительныхъ свѣдѣній ни о числѣ заболѣваній лошадей, ни о характерѣ, ни о ходѣ болѣзней.

На всей обширной приисковой территоріи Сѣверно-Енисейскаго горнаго округа живетъ всего одинъ священникъ съ псаломщикомъ; священникъ этотъ завѣдываетъ одновременно 3-мя церквями, отстоящими одна отъ другой на значительномъ разстояніи, и содержится на средства золотопромышленниковъ.

Особо выдающихся происшествій было: 3 случая скоростижной смерти, 2 смертныхъ случая отъ утопленія, 2—насильственной смерти, 1—буйства и неповиновенія рабочихъ, 1—ушиба лошадей и 6 несчастныхъ случаевъ при производствѣ горныхъ работъ, окончившихся выздоровленіемъ пострадавшихъ.

Южно-Енисейскій горный округъ. На тѣхъ приискахъ округа, гдѣ золото-содержащіе пески добываются изъ ортовъ, приисковыя работы производились въ теченіи цѣлаго года; на другихъ же приискахъ, разрабатывающихся открытыми разносимами,—только въ теченіе операціи (съ 1 марта по 1 октября). На зимнія работы промысловые рабочіе нанимаются тутъ же на приискахъ въ концѣ сентября; наемка же рабочихъ на лѣтнюю только операцію производилась преимущественно въ Красноярскомъ, Канскомъ, частью Ачинскомъ и Минусинскомъ округахъ. Нанятыхъ рабочихъ сопровождали довѣренныя золотопромышленниковъ, снабженные достаточнымъ количествомъ, если не денегъ, то теплой одежды, которая во время пути слѣдованія выдавалась рабочимъ, пропившимъ не только полученные задатки (25—75 руб.), но и лучшую часть верхней одежды во время остановокъ въ деревняхъ для отдыха. Предупредить такіе случаи со стороны довѣренныхъ, сопровождающихъ приисковыхъ рабочихъ, являть никакой возможности, вслѣдствіе чего бываетъ иногда, что за рабочимъ, пришедшимъ на приискъ, числится долгу отъ 50 до 100 руб.; если же къ этому прибавить стоимость выдаваемой рабочему специально приисковой одежды, не употребляемой въ жилыхъ мѣстахъ, то оказывается,

что рабочій въ самомъ началѣ своей службы забираетъ впередъ около половины операціоннаго заработка. Подобные заборы служатъ главной причиной побѣговъ съ промысловъ, чему способствуетъ не мало увѣренность бѣжавшаго въ безнаказанности за такой поступокъ. Многократныя попытки золотопромышленниковъ найти выходъ изъ этого затруднительнаго положенія до сихъ поръ не дали желательныхъ результатовъ, вслѣдствіе бездѣйствія сельскихъ и волостныхъ властей, которыя могли бы административнымъ порядкомъ способствовать уменьшенію захвата чужихъ средствъ рабочими. Возбужденіе же дѣлъ судебнымъ порядкомъ горнопромышленники считаютъ слишкомъ для себя обременительнымъ. Въ отношеніи потерь, происшедшихъ отъ неявки и побѣговъ рабочихъ съ золотыхъ промысловъ, 1890 операціонный годъ былъ нѣсколько благопріятнѣе 1889 года, такъ какъ общая сумма долга, достигавшая въ 1889 г. до 42,908 руб., въ 1890 г. уменьшилась до 31,978 руб. 10 коп.

Средняя заработная плата, по роду исполняемыхъ работъ и по времени года, на пріискахъ этого округа въ отчетномъ году выразилась:

	въ мѣсяцъ:	
	зимю.	лѣтомъ.
кузнецамъ	10—12 р.	18—25 р.
плотникамъ	10—15 „	18—25 „
чернорабочимъ	8—10 „	18—22 „
женщинамъ	3—5 „	7—15 „
несовершеннолѣтнимъ		9—19 „

Общая сумма заработка, выданная рабочимъ на руки наличными деньгами и припасами, взятыми изъ промысловыхъ магазиновъ, въ теченіи 1890 операціоннаго года составляла 584,294 р. Если же къ этой суммѣ прибавить 31,978 р., выданныхъ золотопромышленниками бѣжавшимъ, не явившимся и оставшимся въ долгу рабочимъ, то итогъ заработка пріисковыми рабочими составитъ цифру 616,272 р., изъ коихъ собственно наличными деньгами выдано 395,804 р. Припасовъ же на пріискахъ всего округа выдано рабочимъ изъ промысловыхъ магазиновъ на сумму 188,490 р.

Въ 1890 г. старателями работали 35 пріисковъ. Старателей въ этомъ округѣ можно раздѣлить на двѣ категоріи. Къ первой категоріи слѣдуетъ отнести старателей на пріискахъ, не вполне выработанныхъ, на которыхъ промываются оставленные въ бортахъ цѣлики и гдѣ команда рабочихъ превышаетъ 15 человекъ. Ко второй категоріи относятся тѣ, коими исключительно промываются отвалы прежнихъ лѣтъ, дѣлается заDIRKA (зачистка) почвенныхъ песковъ и промываются эфеля, накопившіеся въ водоотводныхъ канавахъ; на такихъ пріискахъ команды бываетъ менѣе 15 человекъ. Пріиски этихъ двухъ категорій не могутъ быть разрабатываемы иначе какъ старателями: не будь старательскихъ работъ, золото, оставшееся въ отбросахъ отъ промывки прежнихъ лѣтъ, было бы совершенно потеряно и казна никогда не получила бы слѣдующаго съ этого золота дохода.

Плата золотничнымъ артелямъ измѣняется отъ 2 р. 40 к. до 3 р. 20 к. за золотникъ, въ зависимости отъ трудности работъ, цѣны на получаемые припасы, лажа на золото и добросовѣстности владѣльца пріиска. Во всякомъ случаѣ низкій размѣръ платы способствуетъ тайной продажѣ нѣкоторой (иногда значительной) части золота на сторону, потому что золотничникъ, получая даже 2 р. 50 к. за золотникъ, не въ состояніи въ иныхъ случаяхъ даже пропитать себя и выходить съ пріиска неоплатнымъ должникомъ.

Общее состояніе медицинской части въ этомъ округѣ было: очень хорошее на пріискахъ наслѣдниковъ Генераль-Маіора Асташева и удовлетворительное на пріискахъ Иваницкаго, Базилевскаго, Саввиныхъ и отчасти Хилкова. Что же касается остальныхъ промысловъ, то на нихъ, благодаря крайнему невниманію пріисковаго врача, положеніе какъ пріемныхъ покоевъ, такъ и аптечекъ было весьма неудовлетворительно. Не смотря на заключенный съ золотопромышленниками контрактъ, вмѣняющій въ обязанность пріисковому врачу посѣщать лѣтомъ каждый пріискъ не менѣе одного раза въ мѣсяцъ, обязательство это исполняется лишь въ отношеніи ближайшихъ промысловъ, болѣе же удаленные пользуются лишь услугами плохихъ фельдшеровъ. Развитіе мелкой золотопромышленности и бѣдность промысловъ и позволяютъ хорошо обставить больничное дѣло. Въ Канскомъ и Красноярскомъ округахъ, гдѣ на золотыхъ промыслахъ работаетъ сравнительно мало рабочихъ, докторовъ и больницъ вовсе нѣтъ, а существуютъ лишь небольшіе пріемные покои, маленькія аптечки и фельдшера или фельдшерицы. Господствующими болѣзнями на пріискахъ были: ревматизмъ, лихорадки, цинга, брайтова болѣзнь и многія другія, происходящія какъ отъ характера и свойствъ работъ, такъ и отъ однообразія употребляемой пищи.

Ветеринарная часть на промыслахъ Южно-Енисейскаго горнаго округа находилась въ 1890 г. въ относительно худшемъ положеніи, чѣмъ медицинская, ибо помощь заболѣвавшему скоту оказывалась ветеринарными фельдшерами только на пріискахъ Асташева, Базилевскаго и Хилкова, на остальныхъ же промыслахъ леченіемъ скота занимались коновалы. Число ветеринарныхъ фельдшеровъ, а также и коноваловъ, сравнительно съ числомъ лошадей (2950 головъ) весьма незначительно и въ большинствѣ случаевъ первая помощь подавалась хозяевами пріисковъ, которые домашними средствами лѣчили удачнѣе, чѣмъ фельдшера.

На пріискахъ Южной части Енисейскаго горнаго округа находятся три церкви, которыми завѣдуетъ одинъ пріисковый священникъ.

Вслѣдствіе общей бѣдности золотопромышленниковъ Южно-Енисейскаго округа, положеніе церквей весьма неудовлетворительно. Въ 1890 операционномъ году на пожертвованныя служащими К^о Асташева средства построена на дополнительномъ участкѣ къ Прокопьевскому пріиску часовня, содержималъ въ образцовомъ порядкѣ. Пріисковый священникъ съ золотопромышленниковъ получаетъ вознагражденіе по количеству промысловыхъ рабочихъ, — считая по 75 коп. съ человѣка.

Особыя происшествія были: убійство 1 случай, бунтъ рабочихъ 1 случай, побоевъ 1 случай, ушибовъ 1 случай, несчастныхъ случаевъ при горныхъ работахъ 9.

Ачинско-Минусинскій горный округъ. Рабочіе, за исключеніемъ тѣхъ, которые оставляются для зимнихъ работъ, приходятъ на пріиски въ январѣ, февралѣ, а большею частью въ мартѣ мѣсяцѣ; уходятъ же съ нихъ въ сентябрѣ и октябрѣ. Выходъ ихъ съ Усинскихъ промысловъ совершается (подъ присмотромъ чиновъ Усинскаго Пограничнаго Управленія) сплавомъ сперва по р. Усѣ на небольшихъ плотникахъ (саликахъ), а затѣмъ по р. Енисею, на плотяхъ, до деревни Означенной, — ближайшаго къ промысламъ населеннаго мѣста. — Изъ остальныхъ пріисковыхъ системъ Минусинскаго округа рабочіе выходятъ въ сопровожденіи урядниковъ и казаковъ мѣстной пріисковой команды, пользуясь при этомъ, какъ и въ первомъ случаѣ, сплавомъ въ лодкахъ и саликахъ по рр. Амылу и Кизиру. По Ачинскому округу, вслѣдствіе сравнительно близкаго разстоянія пріисковъ отъ жилыхъ мѣстъ, рабочіе выходятъ частью сами, частью же въ сопровожденіи казаковъ мѣстной команды.

Плата рабочимъ опредѣлялась по роду занятій и въ среднемъ была:

	Зимою.	Лѣтомъ.
забойщикамъ въ годъ	160 р.	216 р.
возчикамъ	96 „	150 „
кузнецамъ | . . . . .	120 „	216 „
плотникамъ }		
конюхамъ	100 р.	180 р.

Сверхъ того на каждомъ почти пріискѣ управленіе разрѣшало рабочимъ въ неурочное время (въ дни отдыха, послѣ исполненія урочной или задѣльной платы) «стараться» въ назначенныхъ для того мѣстахъ разрѣза, за плату отъ 2 до 3 руб. за золотникъ наличными деньгами. Женщины и дѣти въ горныя работы не задолжались; первыя состояли или хлѣбопеками, или прислугою у пріисковыхъ служащихъ, или же кашеварами у рабочихъ. Въ первомъ и второмъ случаяхъ женщины получаютъ въ мѣсяцъ отъ 5 до 10 руб., кашеварки-же жалованья отъ управленія не получаютъ, и за ихъ трудъ уплачиваютъ сами рабочіе по 50 к. въ мѣсяцъ съ человѣка. Такъ какъ у каждой кашеварки бываетъ отъ 6 до 10 человѣкъ нахлѣбниковъ, то въ мѣсяцъ она получаетъ отъ 3 до 5 руб. Женщины, проживающія на пріискахъ при мужьяхъ, безъ опредѣленнаго занятія, за содержаніе, отпускаемое имъ, уплачиваютъ управленію по 3 руб. въ мѣсяцъ; съ дѣтей платы никакой не взимается.

Пріисковъ, работавшихся старателями, въ отчетномъ году было 8. Плата старателю колебалась отъ 2 р. 50 к. до 3 р. за золотникъ.

Для судебно-медицинской практики и пользованія больныхъ, промышленниками приглашенъ былъ сельскій врачъ Минусинскаго округа. Кромѣ того на каждомъ пріискѣ, за исключеніемъ развѣдывающихся и тѣхъ, на коихъ

команда рабочихъ не превышала 10—15 человекъ, имѣлись фельдшера, или фельдшерскіе ученики и соотвѣтственныя мѣстнымъ потребностямъ пріисковыя аптечки. Такъ какъ фельдшера находятся постоянно на пріискахъ, то они въ большинствѣ случаевъ и оказывали медицинскую помощь заболѣвавшимъ. Больницы, въ полномъ значеніи этого слова (т. е. специально на то предназначенныя помѣщенія), имѣлись только на болѣе значительныхъ пріискахъ, на остальныхъ же помѣщеніемъ для больныхъ служила комната при казармѣ или же самая казарма.

Всѣхъ случаевъ заболѣваній въ отчетномъ году было:

въ Ачинскомъ округѣ.	1159
„ Минусинскомъ (Усинскомъ).	915

Эпидемическихъ заболѣваній не было, преобладали болѣзни профессиональныя, зависящія какъ отъ рода пріисковыхъ работъ, такъ и отъ условій жизни и питанія (соленое мясо, черный хлѣбъ, чай) и помѣщеній, кои во многихъ случаяхъ не удовлетворительны въ гигиеническомъ отношеніи. Господствующими болѣзнями были: инфлюенца (гриппъ), простудная лихорадка катарръ дыхательныхъ органовъ, катарръ желудочно-кишечнаго канала, цинга, мышечный и суставчатый ревматизмы, а также тревматическія поврежденія (ушибы, поврежденія, переломы).

Ветеринаровъ на пріискахъ нѣтъ и пользованіемъ заболѣвавшихъ животныхъ занимаются конюха-коновалы.

Въ районѣ пріисковъ этого округа имѣется всего одна походная церковь на пріискахъ системы р. Амыла; часовень и моледенъ не имѣется. Особаго священника на пріискахъ не имѣлось, а для исполненія христіанскихъ требъ проживающихъ были приглашаемы промышленниками священники ближайшихъ къ пріискамъ церквей.

Несчастныхъ случаевъ при горныхъ работахъ было 6, изъ нихъ 2 окончились смертью. Поравеніе острымъ орудіемъ 1 случай, безпорядокъ между рабочими—2 случая, замерзанія—1 случай, утопленія—4 случая.

18) *Общія соображенія и замѣчанія о ходѣ частной золотопромышленности.* Въ ходѣ золотого промысла въ Западной Сибири, т. е. въ округахъ: Семипалатинско-Семирѣченскомъ, Тобольско-Акмолинскомъ и Томскомъ въ 1890 отчетномъ году не послѣдовало рѣшительно никакихъ измѣненій сравнительно съ 1889 г. Уменьшеніе добычи золота на 3 п. 36 ф. 29 зол. и 48 дол. въ отчетномъ году въ Томскомъ округѣ нѣтъ основаній объяснять какими либо особенно неблагоприятными для золотого промысла въ этомъ округѣ условіями, а причина этого заключается исключительно въ томъ, что въ 1890 г. разрабатывалось менѣе пріисковъ, чѣмъ въ 1889 г. (въ 1890 г. работалось 173 пріиска, а въ 1889—186).

Въ Сѣверно-Енисейскомъ горномъ округѣ добыча шлихового золота

хотя и увеличилась нѣсколько противъ предшествовавшаго года, благодаря тому, что съ пониженіемъ цѣнъ на хлѣбъ оказалось возможнымъ усилить работы и при дождливомъ лѣтѣ вести промывку болѣе продолжительное время, въ сравненіи съ минувшимъ годомъ; однако же эти благоприятныя условія оказали на общую цифру добычи металла сравнительно ничтожное вліяніе, потому что, вслѣдствіе поздней весны, къ промывкѣ было приступлено позже, чѣмъ въ 1889 г., а затѣмъ, съ паденіемъ курса на золото, на многихъ пріискахъ съ болѣе убогимъ содержаніемъ золота въ пескахъ, работы закрылись раньше времени. По доставленнымъ окружнымъ инженеромъ свѣдѣніямъ оказывается, что на добычу въ Сѣверно-Енисейскомъ округѣ всего количества—88 п. 36 ф. 6 зол.—золота употреблено въ отчетномъ году 749,403 рабочихъ поденщинъ; принимая стоимость рабочей поденщины, со всѣми накладными расходами, въ 1 р. 70 коп., оказывается, что на все производство затраченъ капиталъ приблизительно въ 1.273,985 руб.; при нарицательной же стоимости золота только по 4 кредитныхъ рубля за золотникъ, какъ было въ минувшемъ году, валовая стоимость того же количества добытаго золота выразилась бы цифрою 1.365,128 руб. Такимъ образомъ добыча золота стояла промышленникамъ немногимъ дешевле нарицательной его стоимости. Поэтому, въ виду колебанія курса на золото и стремленія работать только старыя пріиски, едва ли можно ожидать, чтобы добыча шихового золота въ будущемъ увеличилась, тѣмъ болѣе, что серьезныхъ поисковъ, для открытія новыхъ росышей, не дѣлается и никакихъ мѣръ къ удешевленію добычи песковъ и къ усовершенствованію промывки ихъ не принимается.

Въ 1885 г. были открыты въ Сѣверно-Енисейскомъ горномъ округѣ, въ почвѣ разрыва Сергіевского пріиска, по рѣчкѣ Енашимо, К^о Токарева, выходы золотосодержащей кварцевой жилы, причемъ, на основаніи произведенныхъ управленіемъ К^о дворянина Базилевского и купца Черемныхъ развѣдочныхъ работъ, былъ, до нѣкоторой степени, выясненъ характеръ залеганія этой жилы. Означеннымъ управленіемъ производилась въ 1886 г. разработка этого мѣсторожденія разносомъ и обработка руды путемъ амальгамациі шламовъ; но затѣмъ жила была признана невыгодною къ дальнѣйшей разработкѣ и работы на Сергіевскомъ пріискѣ были прекращены, а взамѣнъ этого, на средства одного уже Базилевского, было приступлено къ развѣдкѣ и пробной обработкѣ золотосодержащей кварцевой руды, открытой въ отводѣ арендуемаго имъ отъ купчихи Черемныхъ рудника „Эльдорадо“, по Сухому логу, впадающему въ рѣчку Севагликонъ, каковыя работы однако же, были также прекращены въ 1888 г., вслѣдствіе того, что при амальгамациі необожженной мышьяковистой руды улавливалось лишь незначительное количество золота. Со вступленіемъ въ компанію съ Базилевскимъ крупнаго капиталиста Ратькова-Рождова, оказалось возможнымъ продолжать разработку жильныхъ мѣсторожденій золота и на первый разъ, съ весны 1890 г., было вновь приступлено къ развѣдкѣ золотоносной жилы на руд-

никѣ Эльдорадо и одновременно съ этимъ къ устройству фабрики для обработки руды. Фабрика эта, за недостаткомъ воды на рудникѣ, строится на отводѣ Разсвѣтъ, расположенномъ по рѣчкѣ Ванчашѣ, въ 12 верстахъ отъ самаго рудника. Развѣдочныя работы велись отъ шахты, углубленной ранѣе на 32 аршина, и состояли въ проведеніи новаго этажнаго штрека на глубинѣ 20 арш. и короткихъ квершлаговъ, которыми, однако же, хотя и были встрѣчены отпрыски жилы, но таковыя оказались или совершенно пустыми, или же съ ничтожнымъ содержаніемъ золота, вслѣдствіе чего уже съ осени было приступлено къ очистнымъ работамъ, какъ равно и къ добычѣ жилы съ поверхности разносомъ. Всего по 1 января 1891 г. добыто руды около 10 т. пуд., причѣмъ задолжалось среднимъ числомъ 33 рабочихъ въ день и употреблено 13 пуд. 15 ф. динамита. Что же касается мощности жилы и содержанія въ ней золота, то толщина жилы съ углубленіемъ значительно измѣняется, такъ что уже на глубинѣ 20 арш. она доходитъ до 4—5 вершк., между тѣмъ какъ въ обнаженіи жилы на поверхности она равняется $\frac{3}{4}$ арш. Содержаніе золота, также неодинаковое, въ рѣдкихъ случаяхъ доходитъ, по свидѣтельству управленія рудниковъ, до 30 зол. въ 100 пудахъ, обыкновенно же значительно меньше. Какъ подъемъ руды на поверхность, такъ и водоотливъ изъ шахты совершается въ бадьяхъ коннымъ воротомъ. Равнымъ образомъ и доставка руды на фабрику производится пока на лошадахъ, но управленіе рудникомъ, въ видахъ удешевленія этой доставки, которая нынѣ обходится въ $2\frac{1}{2}$ коп. съ пуда, намѣрено проложить на всемъ 12 верстномъ разстояніи рельсовый путь.

Обработку руды предполагается производить путемъ обжига и хлорирования, необходимый же для этой операціи хлоръ получать путемъ электролиза поваренной соли. Работы по устройству завода предполагалось окончить въ текущемъ году.

Кромѣ того, товариществомъ Базилевскаго и Ратькова-Рожнова рѣшено съ 1891 г. приступить также къ разработкѣ выходовъ жилы, открытой въ площади Несчастнаго прииска, по рѣчкѣ Енашимо, наслѣдниковъ К^о Бенардаки и составляющей продолженіе жилы Сергіевскаго прииска. Съ этою цѣлью уже приступлено къ возобновленію устройствъ на существующей въ отводѣ Счастливаго прииска фабрикѣ, построенной въ 1885 г. для обработки руды Сергіевскаго прииска.

Нельзя не пожелать успѣха развитію этого, еще новаго дѣла, которое, въ виду истощенія россыпей, могло бы, при правильной его постановкѣ, дать толчокъ къ развитію въ округѣ этой новой отрасли горной промышленности; но, къ сожалѣнію, нельзя еще судить о результатахъ его развитія, такъ какъ запасы руды и содержаніе ихъ недостаточно опредѣлены развѣдкой, а всѣ усилія управленія направлены главнымъ образомъ къ тому, чтобы скорѣе начать обработку руды.

При сравненіи добычи золота въ 1890 г. въ Южно-Енисейскомъ округѣ съ количествомъ металла, полученнымъ 1889 г., оказывается, что добыча

увеличилась на 16 п. 32 ф. 6 з. 50 дол. Причину такого увеличенія не слѣдуетъ искать ни въ улучшеніи способовъ промывки и добычи песковъ, ни въ какихъ либо другихъ усовершенствованіяхъ техники золотого дѣла; золота намыто больше вслѣдствіе усиленія числа рабочей команды на 171 человекъ и по причинѣ болѣе дождливаго лѣта. На нѣкоторыхъ пріискахъ въ 1889 г. промывка золота производилась не далѣе 1 іюля, тогда какъ въ 1890 г. на тѣхъ же промыслахъ воды оказалось достаточно до полной промывки добытыхъ осенью и зимою ортовыхъ песковъ. Не смотря однако же на указанное увеличеніе добычи золота, общее экономическое положеніе золотопромышленниковъ Южно-Енисейскаго округа было несравненно хуже, чѣмъ въ 1889 г., вслѣдствіе уменьшенія цѣны полуимперіала. Многие, особенно изъ мелкихъ золотопромышленниковъ, прекратили совершенно работы, не будучи въ состояніи бороться съ тяжелымъ кредитомъ и не надѣясь на возможность улучшенія своего матеріальнаго благосостоянія; другіе же хотя и продолжаютъ работать, но для того только, чтобы избѣжать раззорительной ликвидаціи. Причину такого неудовлетворительнаго положенія золотого дѣла нельзя объяснять только неумѣніемъ промышленниковъ пользоваться естественными богатствами округа; опытъ показываетъ, что въ настоящее время только распорядительная и хозяйственная стороны дѣла играютъ самую важную роль въ экономическомъ положеніи промысловъ, конечно, въ зависимости отъ большей или меньшей дешевизны кредита. Способы разработки пріисковъ, хотя и рутинные, тѣмъ не менѣе строго сообразованы съ мѣстными условіями; но въ настоящее время, за отсутствіемъ лицъ, желающихъ рисковать большими суммами для снаряженія солидныхъ поисковыхъ партій, не дѣлается новыхъ капитальныхъ открытій. Если теперь и дѣлаются заявки золотосодержащихъ мѣстностей, то это объясняется лишь силой привычки принимать отводы и вносить цѣлыя десятки лѣтъ подесятинную плату, для того, чтобы въ концѣ концовъ принятая площадь, за неблагонадежностью къ разработкѣ, возвратитъ въ казну. На неработающихъ пріискахъ, площадь которыхъ въ два раза превосходитъ пространство разрабатываемыхъ, за исключеніемъ К⁰ Асташевыхъ, нигдѣ никакой развѣдки не дѣлается.

Въ уплату за трудъ рабочихъ и служащихъ въ Южно-Енисейскомъ округѣ въ 1890 г. золотопромышленниками затрачено 843,901 р.; если къ этому прибавить стоимость припасовъ, выдаваемыхъ безвозмездно рабочимъ и служащимъ въ ежедневное содержаніе, а также стоимость овса, сѣна и желѣза, то (по количеству припасовъ, привезенныхъ на промысла) общій расходъ по золотопромышленности въ округѣ выразится суммою въ 1.961,000 р. Количество добытаго шихового золота въ округѣ составляетъ 129 п. 14 ф.; за отчисленіемъ же на угаръ (3 п. 21 ф.) получится лигатурнаго—125 п. 33 ф., а, при средней пробѣ въ 929 чистаго золота.—116 п. 33 ф., что, при средней цѣнѣ полуимперіала въ минувшемъ году въ 6 р. 50 к., составитъ около 2.143,000 р. кредитныхъ, а за отчисленіемъ на подать 3% до 2.079,000 р., т. е. золотопромышленники въ 1890 г. получили чистаго до-

хода 118,000 р. или 6⁰/₀. Расчетъ этотъ показываетъ, что положеніе золотопромышленности не на столько печально, какъ это было сказано выше; но если принять во вниманіе, что въ вышеперечисленные расходы не вошли уплата подесятинной подати за приски и аренды и что только незначительное число промышленниковъ производитъ разработку россыпей на свои капиталы и на своихъ собственныхъ прискахъ, а что остальные, независимо отъ высокой аренды, должны пользоваться кредитомъ, уплачивая за это отъ 10 до 20⁰/₀, то дѣлается понятнымъ, что значительная часть заработка лицъ, занимающихся на мѣстѣ золотопромышленностью, распредѣляется между ничѣмъ не рискующими владѣльцами присковъ и тѣми, кто снабжаетъ товарами присковые магазины.

Въ Ачинско Минусинскомъ горномъ округѣ въ технику золотого дѣла никакихъ нововведеній и усовершенствованій въ отчетномъ году не послѣдовало, а также не было сдѣлано и открытій новыхъ мѣсторожденій золота какъ разсыпного, такъ и руднаго. Причина застоя объясняется тѣмъ, что золотопромышленностью въ округѣ занимаются исключительно мелкіе предприниматели—арендаторы, не обладающіе ни достаточными специальными познаніями, ни денежными средствами, потребными для затратъ на поиски новыхъ золотосодержащихъ мѣстностей. Мало отраднымъ явленіемъ золотопромышленнаго дѣла отчетнаго года является также уменьшеніе производительности округа. Правда, что уменьшеніе это противъ результатовъ добычи золота въ 1889 г. незначительно—всего на 6 фунтовъ; но если сравнить количество золота, добытаго въ послѣдніе годы (49 пуд.), съ средней годовой добычей въ округѣ съ 1860 по 1885 г. (58 п.), то окажется, что недомывка послѣдняго времени составляетъ болѣе 1/₆ части. Уменьшеніе добычи золота распредѣляется по прискамъ не пропорціонально задолженной рабочей силѣ, а обусловливается уменьшеніемъ процентнаго содержанія золотосодержащихъ песковъ.

ПИСЬМО ВЪ РЕДАКЦІЮ.

Г. Редакторъ! Въ ноябрьской книжкѣ Горн. Журн. за 1891 г., г. Бѣлоусовъ описываетъ доменные печи Теплогорскаго и Чермосскаго заводовъ. Прослуживъ 5¹/₂ лѣтъ управителемъ Теплогорскаго завода, будучи непосредственнымъ предшественникомъ настоящаго управленія и въ виду того, что для послѣдней кампаніи горнякъ былъ перестроенъ и сильно измѣненъ по профили и числу фурмъ мною, подъ руководствомъ К. К. Фрелиха, и переданъ настоящему управленію уже вполне готовымъ, въ періодѣ сушки, 1 го Октября 90-го года, т. е. за 10 дней до задувки домны,—я не считаю возможнымъ оставить

и большимъ количествомъ хлорита, очевидно происшедшаго изъ роговой же обманки.

№ 570. Небольшой выходъ неясно-сланцеватой породы посреди россыпи: пр. *NW* 35°, пад. *NO* 45°.

Микроскопическое изслѣдованіе указываетъ на чрезвычайную близость породы къ № 568 а.

17-го іюля, № 571. Грандіозная осыпь свѣтло-зеленой сланцеватой породы. На значительномъ протяженіи пути обнаженія отсутствуютъ вовсе.

П. м. порода представляетъ микротонкозернистую (псевдофельзитовую?) основную массу, съ весьма разорванными выдѣленіями зеленой роговой обманки, полевыхъ шпатовъ и кварца. Въ основной массѣ тѣ же минералы съ хлоритомъ и эпидотовою пылью.

№ 572. На высшей точкѣ горы едва обнажается свѣтло-зеленая сланцеватая порода. Хорошо наблюдается лишь вертикальная отдѣльность съ пр. *NW* 15°.

П. м. въ микротонкозернистой массѣ наблюдаются безцвѣтные зернышки (полевые шпаты?) и зернышки эпидота, а въ болѣе крупномъ видѣ и въ довольно значительномъ количествѣ является безцвѣтная или слабо-зеленоватая роговая обманка, образующая частью волокнисто-изогнутыя полоски.

№ 573. Обнаженіе темно-зеленой, неясно-сланцеватой породы; въ нѣсколькихъ десяткахъ саженъ отсюда въ россыпи преобладаетъ отчетливый зеленый сланецъ.

П. м. оба образчика оказались совершенно одинаковыми по минералогическому составу: эпидотъ, отчасти въ псевдопорфировыхъ выдѣленіяхъ, но главнымъ образомъ въ видѣ пыли, хлоритъ, полевой шпатъ съ массою включенныхъ въ нихъ иголочекъ роговой обманки, а отчасти и кварцъ, волокнистая, зеленая роговая обманка, мельчайшія черныя зернышки ($Fe^3O^4?$), весьма распыленные; но во второй расположеніе волоконъ зеленой роговой обманки придаетъ ей отчетливый сланцеватый видъ.

№ 574. Маленькое обнаженіе на берегу ручейка (въ это время здѣсь пахотился снѣжный мостъ). Сверху болѣе плотная, отчетливо слоистая порода съ пр. *NW* 15—20°, пад. *O* 30°. Непосредственно подъ нею разсыпавшіяся слюдяной сланецъ.

П. м. констатируется близость обѣихъ породъ, выражающаяся въ преобладаніи тонкозернистой массы кварца съ примѣсью зеленой слюды; но въ первой много псевдопорфировыхъ выдѣленій ортоклаза, много распыленнаго эпидота и очень немного зеленой роговой обманки; во второй—масса безцвѣтной слюды, изрѣдка ромбоэдри, чаще всего замѣстившіеся бурымъ желѣзнякомъ. Почти безцвѣтные прослойки первой породы особенно близки по составу ко второй, хотя и значительно бѣднѣе слюдою.

18 іюля. № 575. На гребнѣ горы возвышается рядъ кварцитовыхъ скалъ; напластованія нельзя было опредѣлить. Плитняковая отдѣльность: пр. *NO* 60°, пад. *O* 75°.

П. м. почти исключительно тонкозернистый кварцъ, съ весьма малымъ количествомъ листочковъ слюды; изрѣдка зерна и группы рутила, ромбоэдры, замѣстившіеся бурымъ желѣзнякомъ. Ничтожные признаки распыленія.

№ 576. Изрядныя скалы темнозеленой сланцеватой породы. Лучшая отдѣльность: пр. *NO* 40°, пад. *SO* 65°.

Хотя въ кускахъ порода представляется почти массивною, п. м. сланцеватость рѣзко вырисовывается рядомъ нѣсколько волокнистыхъ полосокъ зеленой роговой обманки. Едва ли не преобладающею составною частью породы является распыленный эпидотъ, тѣсно перемѣшанный съ тонкозернистою массою полевого шпата и кварца. Зеленой роговой обманки сравнительно немного; изрѣдка попадаются пластинки безцвѣтной слюды и чешуйки хлорита. Непрозрачныя черныя зернышки и большія группы такихъ зернышекъ, въ которыхъ иногда замѣчается красная просвѣчиваемость (гематитъ).

Дойдя до того исключительнаго мѣста, гдѣ гребень Урала въ первый разъ пересѣкается полосой лѣса, мы повернули къ западу.

№ 577. Маленькая скала съ отдѣльностью: пр. *NO* 40°, пад. *SO* 70° и другими неясными.

П. м. видно, что эта порода сравнительно съ предъидущей еще богаче эпидотомъ, исключительно въ видѣ пыли, образующимъ комки, отчасти напоминающіе глаза. Въ промежуткахъ преобладающимъ минераломъ является полевой шпатъ (съ кварцемъ?), изрѣдка образующій псевдопорфировыя выдѣленія, не рѣзко отграниченныя отъ породы; кучки хлорита, а зеленой роговой обманки вовсе не замѣчается.

№ 578. Россыпь и едва замѣтные выходы зеленой сланцеватой породы, въ такой мѣрѣ близкой къ предъидущей, что микроскопическое изслѣдованіе указываетъ лишь на нѣсколько слабѣйшую степень распыленія. Присутствіе вторичнаго кварца здѣсь можно было констатировать положительно, такъ какъ здѣсь замѣчены малѣйшія круглыя миндалины, выполненныя снаружы эпидотомъ, а внутри кварцемъ (дающимъ волнистое затемнѣніе).

Самая верхняя часть рѣки Печоры, по правому берегу которой проходитъ олепя тропа, въ высшей степени болотиста, и здѣсь не только нѣтъ ни слѣда обнаженій, но большею частью жидкое болото, иногда прямо со стоячею водою, непокрытою даже мохомъ.

19 іюля. № 579. Означаетъ рядъ скалъ на вершинѣ одной изъ сопокъ горной гряды, которую вогулы называютъ Мань-Нубы-Шерьъ, а прежніе путешественники (гр. Кейзерлингъ, Гофманъ, Ковальскій)—Болвано-изъ (это зырянское названіе оказалось, однако, неизвѣстнымъ не только сопровождавшимъ насъ вогуламъ и остякамъ, но и жившимъ вблизи зырянамъ-оленоводамъ, можетъ быть потому, что они недавно пришли сюда издалека).

Гр. Кейзерлингъ былъ, очевидно, на сѣверной сопкѣ этой гряды, изображающей причудливыми столбами, которые онъ и изобразилъ въ своемъ сочиненіи (Petschora-Land. S. 366). Тамъ онъ наблюдалъ сланцеватость съ пад. 45° на *O*; нужно полагать, что на тѣхъ столбахъ напластованіе весьма

неясное, такъ какъ на скалахъ № 579 отчетливо видно совершенно горизонтальное напластованіе, какъ это хорошо видно на приложенной гравюрѣ, скопированной съ фотографическаго снимка.

Порода ясно слонста и н. м. легко опредѣлить, что безцвѣтные слон состоятъ почти исключительно изъ кварца съ ничтожнымъ количествомъ слюды, а зеленые слон—по преимуществу изъ неправильно разсѣянныхъ пластинокъ безцвѣтной и зеленой слюды съ ничтожнымъ количествомъ зернышекъ кварца и, повидимому, полевого шпата. Присутствіе рутила въ породѣ нельзя было констатировать; напротивъ того, зернышки турмалина въ кварцевыхъ прослойкахъ попадаются очень часто. Распыленія не замѣтно.

№ 580. Маленькая скала слюдисто-кварцитаго сланца съ пр. *NW* 60°, пад. *NO* 10—15°.

П. м. въ этой породѣ, подходящей подъ общій типъ, замѣчается изрядное распыленіе. Здѣсь часты мельчайшія зернышки Fe^3O^4 .

№ 581. Здѣсь, посреди грандіозной россыпи зеленой массивной породы, не замѣчается вовсе коренныхъ выходовъ.

Несмотря на массивный видъ породы въ кускахъ, въ шлифѣ, особенно п. м., сланцеватость наблюдается отчетливо по расположенію волоконъ роговой обманки и мутныхъ глинистыхъ полосъ. Въ общемъ высокая степень какъ распыленія, такъ и химическаго измѣненія, выражающагося въ образованіи значительнаго количества вторичнаго кварца, а также частыхъ скопленій хлорита, что дѣлаетъ ее неопредѣлимою непосредственно.

№ 582. Россыпь зеленой породы, представляющей массивною. Несмотря на большое вѣшнее сходство съ предъидущей, микроскопическая картина весьма отлична отъ нея и служитъ свидѣтельствомъ слабого химическаго измѣненія породы при высокой степени измѣненія механическаго (стадія псевдопорфирида).

П. м. порода состоитъ изъ тѣсной смѣси полевого шпата и эпидота, частью, также какъ и полевой шпатъ, образующаго псевдопорфировыя выдѣленія, сильно распыленные съ краевъ; въ псевдофельзитовой основной массѣ породы, отчетливо сланцеватой, благодаря болѣе или менѣе параллельному расположенію зеленоватой волокнистой роговой обманки, эпидотъ разсѣянъ въ видѣ пыли; полоски, содержащія хлоритъ, находятся въ такой связи съ роговою обманкою, что заставляютъ заключать о происхожденіи перваго изъ послѣдней.

№ 583. Незначительный выходъ слюдисто-кварцитаго сланца на берегу ручейка. Напластованіе весьма неясное; въ одномъ мѣстѣ замѣчено: пад. на *O* около 20—30°.

П. м. порода, въ довольно типическомъ ея видѣ, характерна по сильному распыленію, чѣмъ обуславливается присутствіе сравнительно крупныхъ псевдопорфировыхъ выдѣленій. Въ общемъ порода весьма близка къ № 580.

20 июля. № 584. Нѣсколько скалъ слюдисто-кварцитаго сланца: пр. *NW* 20—25°, пад. *NO* 20—25°.

П. м. порода почти не отличима отъ предыдущей; здѣсь только еще рельефнѣе выступаетъ псевдопорфировое сложеніе (*Mörtelstruktur*).

№ 585. (Гора Коипъ). Это одна изъ самыхъ крутыхъ горъ Сѣвернаго Урала и командуетъ на далекомъ разстояніи вокругъ. Она представляетъ почти сплошную россыпь, которая на восточномъ склонѣ уходитъ въ лѣсъ, тогда какъ на сѣверномъ склонѣ у ея подножія находится топкое болото. Только на гребнѣ горы, близъ ея вершины, и то въ немногихъ мѣстахъ, она нѣсколько оголяется изъ подъ россыпи.

Породы, ее составляющія, весьма однообразны; темнозеленаго цвѣта и обыкновенно неясно сланцеватыя, мѣстами онѣ имѣютъ почти типически массивный характеръ. Наблюдавшіяся отдѣльности столь разнообразны, что трудно было найти какую нибудь правильность.

П. м. изслѣдовано два образчика, изъ которыхъ образчикъ, наименѣе измѣненный, представляетъ тонкозернистую, гранитовидную смѣсь ортоклаза, плагиоклаза и почти безцвѣтной (вторичной) роговой обманки съ небольшимъ количествомъ зернышекъ лейкоксена и бурой окиси желѣза. Неясныя линіи смятія и другіе признаки незначительнаго распыленія. Въ другомъ препаратѣ видны болѣе крупныя и весьма неправильныя зерна такой же роговой обманки, а большая часть препарата представляетъ свѣтлую мутную массу, очевидно продуктъ каолинизированія полевыхъ шпатовъ.

Съ высоты горы открывается весьма поучительный видъ на сѣверозападную сторону. Вездѣ въ долинахъ, на склонахъ и на сопкахъ торчатъ характерныя болваны и столбы, а это обстоятельство, на основаніи имѣющагося опыта, нужно принимать за выраженіе приблизительной горизонтальности напластованія кристаллическихъ сланцевъ.

№ 586. Скалистый выходъ слюдистокварцитаго сланца въ лѣсу на небольшой сопкѣ. Пр. $NW10^\circ$, пад. $O 30^\circ$.

П. м. порода, повидимому, значительно распылена и богата безцвѣтною, зеленою или бурозеленою слюдою (сильно абсорбирующей), изрѣдка обломки полевого шпата, чешуйки хлорита, зернышки Fe^3O_4 ; рутила незамѣчено, но мѣстами въ препаратѣ разсѣяно много весьма неправильныхъ зеренъ турмалина, превосходящихъ по величинѣ всѣ другія зерна (хотя едва достигающихъ 0,15 mm).

№ 587. Довольно длинное обнаженіе по р. Печорѣ, зеленый плитнякъ съ отчетливою слоистостью: пр. $NW 0-5^\circ$, пад. O около 40° .

П. м. главнымъ образомъ весьма тонкозернистый кварцъ, много пластинокъ зеленой слюды и чешуекъ хлорита и не опредѣлимыхъ мутныхъ зернышки. Распыленія вовсе не замѣчается.

Далѣе на всемъ пути (черезъ лѣсъ безъ дороги) нигдѣ не замѣчается и слѣдовъ обнаженій вплоть до гребня Урала. Понадавшіяся россыпи почти всегда состояли изъ слюдистаго кварцита.

Особенная болѣзнь ногъ, явившаяся результатомъ постоянной ходьбы по россыпямъ почти безъ отдыха и принявшая серьезные размѣры послѣ вос-

хожденія на Кошкѣ, а также разные хозяйственныя дѣйствія, особенно перековка лошадей, задержали на нѣсколько дней движеніе партіи. 23 іюля мы провели при истокахъ р. Б. Сосвы. Дни становились все болѣе и болѣе дождливыми.

24 іюля дождикъ прекратился лишь около полудня.

№ 588. Большая скала толстаго свѣтлозеленаго плитняка. Здѣсь замѣчена большая плита (въ $2\frac{1}{2}$ арш. толщ.), изогнутая въ видѣ буквы *S*, хотя и очень полого: пр. $NW5^\circ$, пад. $O30^\circ$.

П. м. типическій слюдистый кварцитъ, чувствительно распыленный. Рутила вовсе не замѣчено; зернышки турмалина очень рѣдки.

№ 589. Рядъ скалъ слюдистаго кварцита на гребнѣ горъ, образующихъ водораздѣлъ р.р. Б. Сосвы и Сульбы. Напластованіе вообще весьма неясное, и лишь мѣстами замѣчается крутое пад. на *O*.

П. м. порода ничѣмъ существенно не отличается отъ предъидущей. Здѣсь изрѣдка попадаются иголки рутила.

Далѣе по всему пути, вплоть до истоковъ р. М. Сосвы, обнаженій вовсе не встрѣчается; рѣдки даже россыпи, всегда состоящія изъ тѣхъ же породъ. На вершинахъ особенно многочисленны большіе валуны, очевидно жильнаго, молочно-бѣлаго кварца. Слѣдующіе два дня ознаменовались дождемъ, не прерывавшимся почти ни на минуту. Потерявшіе терпѣніе, мы, на второй день, пользуясь небольшимъ промежуткомъ, снарядились въ путь, но снова полившій дождь заставилъ насъ напрасно промокнуть.

27 іюля. № 590. На крутомъ восточномъ склонѣ горы изъ подъ россыпи обнажается коренная порода темнозеленаго цвѣта, представляющаяся частью почти массивною, частью имѣющая видъ настоящаго сланца: пр. $NO20^\circ$, пад. $W45^\circ$.

П. м. порода весьма близка къ породѣ № 537 на р. Лозьвѣ, отличаясь отъ нея нѣсколько меньшею степенью распыленности, почему въ ней не замѣчается столь характерныхъ для послѣдней полосокъ распыленнаго эпидота.

№ 591. Представляетъ россыпи на вершинѣ горы, едва обнаженной отъ лѣса. Здѣсь замѣчается одновременное присутствіе двухъ весьма различныхъ породъ: одной, весьма близкой къ предъидущей, темнозеленаго цвѣта и очень неясносланцеватой, и другой,—сѣбраго цвѣта, отчетливо сланцеватой (591 а).

П. м. первая весьма близка къ предъидущей и лишь нѣсколько богаче эпидотомъ.

П. м. вторая порода, состоящая главнымъ образомъ изъ зеренъ полевого шпата и кварца, содержитъ немного безцвѣтной слюды, зернышекъ ортоклаза, лейстовъ зеленой роговой обманки, и, что представляетъ единственный до сихъ поръ случай, глаукофана въ видѣ вытянутыхъ лейстовъ густого синяго цвѣта, съ характерными для этого минерала малымъ угломъ затемнѣнія и цвѣтами полихроизма (по *г*—чистый синій, по *в*—синефіолетовый и по *а*—зеленовато-желтый). Распыленіе довольно значительное. Въ породѣ раз-

сѣяно масса зернышекъ кругловатаго ¹⁾ очертанія, которыя съ нѣкоторою увѣренностью можно принять за гранаты.

№ 592. Здѣсь, какъ и на значительной части всего пути по тропѣ, встрѣчаются лишь россыпи. Въ этой россыпи, а также въ слѣдующей, № 593, черный сланецъ, во всѣхъ отношеніяхъ весьма близкій къ чернымъ сланцамъ № 535 и 536 по р. Лозьвѣ и отличающійся отъ нихъ развѣ еще большимъ содержаніемъ углистаго вещества, хотя значительно преобладающею составною частью и здѣсь является кварцъ съ незначительнымъ количествомъ слюды. Въ пламени паяльной трубки порода пріобрѣтаетъ довольно чистый, бѣлый цвѣтъ; однако, порода, обработанная *СН*, передаетъ ей часть окиси желѣза.

№ 594. Россыпь темнозеленой сланцеватой породы съ блестящими октаэдрами Fe^3O_4 , близкой ко многимъ образчикамъ, встрѣчавшимся раньше, особенно съ породой горы, образующей сѣверный мысокъ Ушминскаго Камня (№ 296) и №№ 89 и 90 на с. Тотемкѣ. Отъ первой она отличается отсутствіемъ пластинокъ бурой слюды, а отъ второй—большимъ содержаніемъ типическаго глаукофана. Здѣсь зерно нѣсколько отчетливѣе и кварца рѣшительно не замѣчается.

Далѣе мы вступили въ область болотъ по преимуществу, и не только обнаженія, но и россыпи, почти совершенно отсутствуютъ. Одна изъ послѣднихъ отмѣчена № 595, но и здѣсь куски отчасти округлены и имѣютъ видъ галекъ и валуновъ. По внѣшнему виду здѣсь различаются три породы: одна представляетъ среднезернистый сіенитъ съ яснымъ гнейсовымъ сложеніемъ (микр. изсл.), вторая порода почти бѣлаго цвѣта съ черными зернышками, придающими ей гнейсово-сланцеватый характеръ (п. м. опредѣляется какъ типическій сіенитовый псевдопорфиرويدъ), третья—грязно-зеленаго цвѣта, неясносланцеватая, богатая эпидотомъ и опредѣляемая п. м. какъ сильно измѣненный химически сіенитъ въ стадіи распыленія между псевдосланцемъ и псевдопорфиرويدомъ.

Отсюда была сдѣлана небольшая, но очень трудная экскурсія на южную сопку Тавстъ-Яльпингъ-Ньеръ'а, увѣнчанную скалами.

№ 596. Большія скалы среднезернистаго, а отчасти крупнозернистаго сіенита съ весьма неотчетливымъ гнейсовымъ сложеніемъ. Отдѣльности: съ пр. $NW 25 - 30^\circ$, пад. $NO 70^\circ$ и другая вертикальная съ пр. $NO 60^\circ$.

П. м. среднезернистый сіенитъ, богатый плагіоклазомъ, замѣчательной свѣжести и безъ признаковъ распыленія.

28 іюля. На значительномъ протяженіи пути топкія болота являются преобладающимъ элементомъ. Гдѣ удастся видѣть почву, она оказывается преимущественно галечникомъ съ большими валунами. Въ нѣсколькихъ

¹⁾ По ихъ мелкости нельзя констатировать ихъ изотропность, но послѣдняя дѣлается весьма вѣроятно, потому что зернышки эти почти всегда затемняются одновременно съ минералами, внутри которыхъ они заключены

мѣстахъ поперегъ пути протягиваются песчанья косы съ гальками и валунами.

Въ виду полного отсутствія обнаженій, была сдѣлана экскурсія на небольшую горку съ виднѣвшимися на ней скалами.

№ 597. Скалы оказались состоящими изъ тѣхъ же разновидностей сіенита, что и въ № 596. Наблюдалась отдѣльность съ пр. $NO\ 60^\circ$ и пад. $NW\ 50^\circ$.

П. м. порода оказывается тождественною съ предъидущею.

№ 598 означаетъ одну изъ упомянутыхъ песчаныхъ косъ съ валунами. Наибольшій наблюдавшійся размѣръ валуна около 3 арш. въ длину и $1\frac{1}{2}$ арш. въ ширину; онъ, также какъ и многіе другіе, состоитъ почти изъ чистаго (жильнаго) кварца съ небольшимъ количествомъ листочковъ слюды; вообще же преобладаютъ валуны и гальки слюдистыхъ кварцитовъ. Между прочимъ, замѣчаются небольшія гальки отчетливо-сланцеватой темнозеленой породы, блестящей на плоскостяхъ сланцеватости отъ множества сидящихъ на нихъ пластинокъ безцвѣтной слюды; такой породы нигдѣ не встрѣчалось въ коренномъ видѣ.

П. м. главную составную часть породы представляетъ своеобразная разновидность роговой обманки съ слабо выраженною призматическою спайкостью (хотя мѣстами она наблюдается и съ достаточною отчетливостью, съ характернымъ для минерала угломъ), сравнительно рѣзче выраженною поперечною отдѣльностью и очень слабымъ плеохроизмомъ, причемъ цвѣта по осямъ *b* и *c* почти не отличаются (слабый голубовато-зеленый), а по оси *a* почти безцвѣтна, уголъ затемнѣнія близокъ къ 20° . Кромѣ того, въ породѣ много безцвѣтной слюды въ довольно крупныхъ пластинкахъ, а также зеренъ кварца. Слюда, какъ это наблюдается очень рѣдко, даетъ затемнѣніе на нѣсколько градусовъ отклоняющееся отъ прямого, и въ поперечномъ сѣченіи хорошо видны двойниковыя полоски по базису (001), какъ это свойственно минераламъ оттрелитовой группы. Кромѣ того, кое гдѣ довольно большія скопленія рутила. Признаки распыленія сомнительные (характеръ волнистаго затемнѣнія кварца свидѣтельствуетъ скорѣе о недостаточно ориентированномъ положеніи его частицъ и, вѣроятно, его вторичномъ происхожденіи, тѣмъ болѣе, что сравнительно крупныя зерна этого минерала не подверглись распыленію даже съ поверхности, а внутри отсутствуютъ даже трещинки).

Судя по мѣсту происхожденія галекъ этого павоса вообще, нужно полагать, что и эта интересная порода принесена съ западной стороны, т. е. со стороны гребня Урала.

29 іюля. № 599. Крутая осыпь на правомъ берегу р. М. Сосвы. Породы массивная свѣтлозеленаго цвѣта; замѣчаются переходы отъ тонкозернистой къ весьма тонкозернистой. Въ виду разнообразія вида породъ сдѣлано нѣсколько препаратовъ.

П. м. въ препаратѣ, сдѣланномъ въ мѣстѣ перехода частей породы различнаго зерна, можно видѣть, что рѣзкая граница отсутствуетъ и что

объ разновидности составляютъ въ сущности одну и ту же породу; весьма тонкозернистая часть представляетъ типическій афанитъ безъ авгита, который, повидимому, замѣщенъ хлоритомъ. Въ тонкозернистой породѣ наблюдаются также зерна различной величины, такъ что нѣкоторыя зерна плагіоклаза, составляющаго преобладающую часть породы, являются порфировыми выдѣленіями. Зернышки авгита являются въ видѣ исключенія, но много вторичной зеленоватой роговой обманки (отчасти съ хлоритомъ), имѣющей аллотріоморфное развитіе въ промежуткахъ между зернами плагіоклаза, а также встрѣчающейся и въ идиоморфныхъ зернахъ; однако, встрѣчаются также зерна роговой обманки, выкристаллизовавшейся идиоморфно. Попадаютъ также неправильныя зерна кварца. Зернышки Fe^3O^4 .

П. м. другой образчикъ опредѣляется какъ типическій афанитъ со вторичною роговою обманкою и хлоритомъ и ничтожными остатками авгита.

Третій образчикъ, повидимому, тоже порода въ вывѣтрившемся видѣ¹⁾.

№ 600. Взятъ образчикъ съ россыпи. Порода свѣтлозеленаго цвѣта съ признаками сланцеватости.

П. м. порода трудно опредѣлима. Видна основная масса изъ зеренъ безцвѣтныхъ минераловъ съ хлоритомъ, черными зернышками, а въ видѣ выдѣленій зернышки кварца въ разорванномъ видѣ. Ближе всего породу опредѣлить какъ сильно измѣненный кварцевый порфиръ.

№ 601. Высокая скала массивной породы на берегу. Вертикальная отдѣльность съ пр. $NW10^\circ$. Признаки горизонтальной отдѣльности.

П. м. опредѣляется какъ типическій порфиритъ. Выдѣленія прекрасно окристаллизованы: плагіоклазъ съ полисинтетическими двойниками и авгитъ также нерѣдко въ видѣ двойниковъ по обыкновенному закону. Миндалины, выполненныя снаружи хлоритомъ и внутри кварцемъ. Нѣтъ и признаковъ распыленія.

№ 602. Большія скалы породы, тождественной съ предыдущей во всѣхъ отношеніяхъ (микр. изсл.).

30 июля. № 603. Такая же скала порфирита.

П. м. основная масса окрашена интенсивнымъ бурнымъ цвѣтомъ. Выдѣленій авгита вовсе не замѣчается. Неясныя миндалины съ кварцемъ во внѣшней части и бурнымъ хлоритовымъ минераломъ внутри.

№ 604. Невысокія скалы темнозеленаго глинистаго и кремнистаго сланцевъ: пр. $NW 25^\circ$, пад. $O 30-35^\circ$.

П. м. весьма тонкозернистая, отчетливо обломочная порода, очень слабо дѣйствующая на пол. св. Минералы, ее составляющіе, видимо нахо-

¹⁾ На пути взято еще нѣсколько образцовъ изъ подъ моху; они означены буквами *a*, *b* и *c*. Изъ нихъ два первые представляютъ тѣ же породы съ признаками изогнутія плагіоклаза, распыленія и т. п. Породы *c*, напротивъ того, представляютъ весьма тонкозернистый діабазъ (афанитъ) въ его типическомъ видѣ.

дятся въ весьма разложенномъ видѣ, и лишь въ немногихъ зернышкахъ можно распознать кварцъ, полевої шпатель, авгитъ.

Прибывъ на строившійся въ это время Сосвинскій складъ, я тотчасъ отправился вверхъ по р. М. Сосвѣ, чтобы дополнить сдѣланныя наблюденія.

№ 605. (У самаго устья). Скалы темной породы. Лучшая отдѣльность съ пр. $NO 20^\circ$, пад. $O 40^\circ$. Порода имѣетъ неясно выраженное шаровое сложеніе, проявляющееся въ видѣ вырисовывающихся въ породѣ неправильныхъ гладкихъ эллипсоидовъ и вообще округленныхъ глыбъ.

П. м. порода имѣетъ характерный для діабазовъ видъ, хотя авгита не замѣчается ни слѣда и его мѣсто занимаетъ хлоритовый минералъ. Много зеренъ известковаго шпата, окисловъ желѣза и Fe^2O^3 .

№ 606. Рядъ большихъ скалъ подобной же породы. Она пересѣкается многочисленными жилами известковаго шпата, доходящими мѣстами до толщины въ нѣсколько футовъ. Большею частью жилы эти окрашиваются окислами желѣза въ интенсивный кирпично-красный цвѣтъ. Замѣчена неясная отдѣльность съ пр. $NW 50^\circ$, пад. $NO 50^\circ$.

П. м. порода представляетъ афанитъ, и тоже совершенно лишена авгита, очевидно совершенно замѣстившагося многочисленными здѣсь скопленіями хлорита. Большія зерна известковаго шпата весьма неправильной формы имѣютъ по своимъ размѣрамъ видъ порфировыхъ выдѣленій.

№ 607. Обнаженіе различныхъ сланцевъ (особенно темнозеленаго роговикаго сланца) съ тонкими прослойками известняка: пр. $NW 20^\circ$, пад. $NO 40—50^\circ$.

П. м. роговиковый сланецъ представляетъ характерную для этой породы картину, — почти полное бездѣйствіе на пол. св. и многочисленныя мельчайшія зернышки безцвѣтнаго минерала (кварца?).

П. м. другой грязнозеленый сланецъ оказывается тождественнымъ со сланцемъ № 604.

№ 608. Небольшая скала массивной породы. Отдѣльность съ пр. $NO 20^\circ$ пад. $NW 65^\circ$.

П. м. порода оказывается весьма близкою къ афаниту № 606 и отличается нѣсколько болѣе крупнымъ зерномъ, приближающимъ ее къ тонкозернистому діабазу.

1-го августа послѣ полудня погода позволила продолжать путь.

№ 609. Громадныя скалы темной массивной породы. Небольшіе выходы той же породы имѣются и на правомъ берегу.

П. м. весьма тонкозернистый діабазъ, не содержащій авгита, но много хлорита и массу сферолитовъ свѣтлозеленоватаго минерала съ прямымъ затемнѣніемъ и по оптическимъ свойствамъ подходящаго къ баститу.

№ 610. Скалы подобной же породы съ пластообразною отдѣльностью: пр. $NW 25^\circ$, пад. $NO 50^\circ$. Сейчасъ же выше превосходный темный плитнякъ съ пр. $NW 20^\circ$, пад. $O 50^\circ$. Такимъ образомъ здѣсь діабазъ, повиди-

тому, образуетъ покровъ, пластующійся согласно съ подлежащимъ плотнымъ темнымъ сланцемъ.

П. м. тонкозернистый діабазъ съ авгитомъ, замѣстившимся змѣвикомъ и хлоритомъ, посреди котораго кое гдѣ еще сохранились мельчайшія зернышки этого минерала.

№ 611. Скалы темнозеленаго плотнаго сланца до 20 саж. выс. Пр. примѣрно *NS*, пад. *O* 20°. Кромѣ того, наблюдается отдѣльность съ пр. *NW* 75°, пад. *NO* 80°. Порода обильно пересѣчена трещинками съ известковыми жилками и легко разсыпается.

П. м. посреди микротонкозернистой массы видны сравнительно крупныя зерна известковаго шпата, а также зернышки, повидимому, порфирита весьма разложившагося. Въ другомъ препаратѣ множество мельчайшихъ круглыхъ (кварцевыхъ) миндалинокъ, иногда съ признаками концентрически скорлуповатаго сложенія. Порода видимо подверглась контактному метаморфизму.

№ 612. Высокія скалы зеленоватосѣраго песчаника. Отдѣльность вертикальная съ пр. *NW* 30°. Напластованіе очень неясное, повидимому, пологое съ пад. на *O*.

П. м. безцвѣтная микротонкозернистая масса, мѣстами почти вовсе не дѣйствующая на пол. св., мѣстами подходящая по виду къ массѣ роговика, и въ ней множество зернышекъ, особенно авгита, довольно свѣжаго (до 0,6 мм. въ длину и 0,3 мм. въ толщину), хотя обильно пересѣченнаго трещинами, выполнившимися змѣвикомъ, известковаго шпата, округленныхъ зернышекъ Fe^3O^4 , зернышки весьма несвѣжаго порфирита и пр.

№ 613. Громадныя скалы тѣхъ же сланцевъ съ пр. *NO* 15—20°, пад. *O* 25—30°; нѣсколько выше наблюдается выходъ превосходнаго сланца съ пологимъ пад. на *O* и крутою отдѣльностью съ пад. на *W*.

№ 614. Скалы плотнаго зеленоватосѣраго сланца. Пр. *NS*, пад. *W* 10—15°.

П. м. наблюдается весьма однородная микротонкозернистая масса безъ всякой примѣси какихъ либо болѣе крупныхъ зеренъ.

№ 615. Высокіе утесы и скалы красноватой гранитовидной породы съ вертикальною отдѣльностью съ пр. *WO*. Наблюдается также отдѣльность (?) съ пр. *NS* и пад. *O* 30°.

Дальше скалы этой породы уходятъ внутрь берега, а въ обнаженіяхъ снова плотные темные сланцы съ пр. *NW* 30°, пад. *O* 30°.

П. м. замѣчательно свѣжая гранитовидная порода оказывается состоящей изъ плагіоклаза, безцвѣтнаго авгита, бурой роговой обманки, змѣвика, хлорита, зеренъ Fe^3O^4 , бурой окиси желѣза и сѣрнаго колчедана. При этомъ замѣчательно, что не только бурая роговая обманка, но и авгиты имѣютъ въ значительной мѣрѣ идиоморфное развитіе, хотя часть послѣдняго выполняетъ промежутки между лейстами плагіоклаза и въ значительной мѣрѣ замѣщена змѣвикомъ съ примѣсью хлорита. Такимъ образомъ, въ

этомъ случаѣ мы имѣемъ дѣло, придерживаясь терминологіи Rosenbusch'a, съ переходною ступеню между гипидіоморфною и панидіоморфною структурою породы.

По анализу П. Д. Николаева порода эта содержитъ:

Кремнезема . . .	53,36%
Окиси желѣза . . .	12,08%
Окиси натрія . . .	5,43%
Окиси калия . . .	1,13%

№ 616. Пласты тѣхъ же сланцевъ, пр. *NW* 20°, пад. *O* 25°. Однако напластованіе видимо измѣняется; по крайней мѣрѣ издали представляется стремленіе пластовъ принять болѣе пологое паденіе. Въ одномъ мѣстѣ замѣчается выходъ той же красноватой породы, что и въ предыдущемъ №.

№ 617. По правому берегу прослѣживаются сланцы съ весьма пологимъ напластованіемъ на *O*. Далѣе выходят скалы конгломерата; составляющіе его валуны доходятъ до $\frac{1}{2}$ арш. въ діаметръ, но громадное большинство зеренъ значительно меньше и даже замѣчаются переходы въ тонкозернистый песчаникъ. Конгломератъ этотъ изобилуетъ гальками известняка, весьма метаморфизованнаго и содержащаго неясныя слѣды коралловъ, плотнаго сланца, кварца, афанита и проч., и такимъ образомъ весьма близокъ къ породѣ № 5 на р. Вижаѣ. Зерпа афанита, порфирита, діабазы являются иногда въ этой породѣ столь свѣжими, что могутъ подлежать спеціальному изученію какъ таковыя.

Еще выше по рѣкѣ выступаютъ утесы известняка, весьма метаморфизованнаго, безъ всякаго признака напластованія; за ними опять туфовые песчаники и еще далѣе роговиковые сланцы.

№ 618. Скалистые выходы тѣхъ же сланцевъ. Отчетливо видно пологое пад. на *O*.

№ 619. Скалы весьма тонкозернистаго сланцеватаго песчаника. Въ породѣ хорошо видна слоистость, обусловленная различною степенью тонкости зерна: пр. *NS*, пад. *O* 25°.

П. м. главная масса представляетъ характерное роговиковое вещество; въ составъ песчинокъ входятъ по преимуществу зернышки полевыхъ шпатовъ, комки хлорита, изрѣдка известковый шпатъ и пр.

2 августа. № 620. Рядъ небольшихъ утесовъ плотнаго сланца, пр. *NW* 30°, пад. *NO* 50°. Отдѣльность съ пр. *NW* 10°, пад. *SW* 75°. Порода содержитъ многочисленныя вкраплины сѣрнаго колчедана.

№ 621. Большія скалы массивной породы грязнозеленаго цвѣта; вертикальная отдѣльность съ пр. *NW* 5°.

П. м. порода опредѣляется какъ діабазъ, имѣющій въ слабой степени тѣ особенности сложенія, которыя описаны при № 615.

№ 622. Вплоть за предыдущими идутъ утесы плотныхъ сланцевъ, чрезвычайно трещиноватыхъ и легко разсыпающихся; пр. *NW* 30°, пад.

O 35° и больше. Порода въ высокой мѣрѣ изобилуетъ вкрапленностями сѣрнаго колчедана, иногда довольно крупными.

II. м. характернымъ для этого образчика является лишь присутствіе громадной массы мельчайшихъ буроватыхъ чешуекъ хлоритоваго минерала, распознаваемыхъ лишь при сильныхъ увеличеніяхъ.

№ 623. Утесы тѣхъ же плотныхъ сланцевъ. Сланцеватость весьма неясная, и лишь съ трудомъ распознается пологое пад. на *O*. Наблюдается отдѣльность съ очень крутымъ пад. на *S*.

№ 624. Громадныя скалы тѣхъ же сланцевъ: пр. *NW* 25°, пад. *O* 35°; отдѣльность съ пр. *NO* 60—70°, пад. очень крутое на *S*. Въ верхней части обнаженія діабазъ.

II. м. эта тонкозернистая порода изобилуетъ бурюю роговою обманкою, являющеюся въ такой тѣсной связи съ авгитомъ, что, несмотря на ея совершенную оптическую однородность, на нее приходится смотрѣть какъ на вторичный минераль. Очень часто зерна авгита кругомъ облечены бурюю роговою обманкою, не только неотдѣляющеюся отъ авгита рѣзкою границею, но перѣдко являющеюся внутри послѣдняго небольшими пластинками. Августъ въ значительной мѣрѣ замѣщенъ и продуктами химическаго измѣненія, и притомъ главнымъ образомъ змѣвикомъ, а отчасти съ примѣсью хлорита. Много зеренъ Fe^3O^4 и сѣрнаго колчедана.

№ 625. Обнаженіе начинается выходомъ діабазъ, вскорѣ смѣняющагося плотнымъ темнымъ сланцемъ: пр. *NW* 20°, пад. *O* 30°, а затѣмъ слѣдуетъ такой же конгломератъ, что въ № 617.

II. м. діабазъ оказывается не содержащимъ роговой обманки.

№ 626. Высокія діабазовыя скалы. Въ породѣ непосредственно наблюдаются зернышки известковаго шпата и сѣрнаго колчедана (микр. изсл.).

№ 627. Обнаженіе сланцеватаго песчаника и конгломерата вдоль по ихъ простиранію: пр. *NW* 10°, пад. *O* 30°.

№ 628. Сначала наблюдается искривленіе пластовъ, приводящее ихъ въ болѣе пологое положеніе; затѣмъ выходятъ известковыя утесы (известнякъ весьма метаморфизованный и безъ окаменѣлостей), въ которыхъ наблюдается вначалѣ пологое пад. на *O*, а выше замѣчается (весьма не ясно) пад. на *W*; еще далѣе известнякъ смѣняется темными сланцами съ совершенно незамѣтнымъ напластованіемъ.

№ 629. Очень высокія скалы; внизу тонкій сланецъ, на немъ конгломератъ: пр. примѣрно *NS*, пад. *O* 35°.

№ 630. Большія скалы сланцеватаго песчаника и конгломерата. Въ послѣднемъ глыбы известняка до аршина въ діаметрѣ: пр. примѣрно *NS*, пад. *O* 30—35°. Затѣмъ снова пласты сланца, искривляющагося и стремящагося принять болѣе пологое напластованіе; далѣе выступаютъ утесы известняка съ обоихъ береговъ и еще далѣе—опять сланцы и конгломераты съ замѣтнымъ пад. на *O*.

II. м. зеленый сланецъ напоминаетъ сильно разложившійся порфиритъ

и, кромѣ сравнительно рѣдкихъ и свѣжихъ зеренъ авгита и плагіоклаза, а также множества микроскопическихъ лействъ послѣдняго, заключаетъ много зеренъ разложившагося порфирита и почти безцвѣтныхъ аморфныхъ зеренъ. Такимъ образомъ онъ близко подходитъ къ типическому порфиритовому туфу.

№ 631. Большія скалы сланцеватыхъ песчаниковъ съ пад. на *O* около 25° и затѣмъ обнажается порфиритъ.

П. м. этотъ типическій порфиритъ является почти безъ признаковъ механическаго измѣненія; однако, въ препаратѣ замѣчена одна, нѣсколько волнистая линія, которая по характеру своему подходитъ къ линіямъ смятія.

№ 632. Рядъ небольшихъ утесовъ. Сначала порфиритъ съ банковской отдѣльностью съ пр. *NW* $25-30^{\circ}$ и пад. *O* $20-30^{\circ}$. Далѣе выступаетъ свѣтлозеленая порода, богатая выдѣленіями известковаго шпата; въ ней замѣчается лишь вертикальная отдѣльность съ пр. *NO* 20° . Затѣмъ скалы сланцевъ съ пад. *O* около 40° и конгломератъ съ крупными известковыми гальками. Далѣе уже по правому берегу выступаютъ темные сланцы съ пад. *O* 40° .

П. м. порфиритъ богатъ плагіоклазомъ какъ въ выдѣленіяхъ, такъ и въ основной массѣ и весьма бѣденъ авгитомъ, но содержитъ много скопленій хлорита. Августъ иногда въ видѣ включеній въ плагіоклазѣ, иногда и здѣсь является замѣщеннымъ вторичными зелеными минералами; есть выдѣленія плагіоклаза, переполненные мельчайшими включеніями авгита.

П. м. свѣтлозеленая порода представляется весьма загадочною; главнымъ образомъ замѣчается микротонкозернистая масса, напоминающая роговиковую; кое гдѣ весьма неправильныя и обыкновенно очень мелкія зернышки плагіоклаза, а также мельчайшія скопленія известковаго шпата; много трещинокъ, выполненныхъ минераломъ, имѣющимъ свойства безцвѣтной слюды, а тамъ, гдѣ еще остаются маленькія полости, онѣ выполнены известковымъ шпатомъ.

№ 633. Скалы типическаго порфирита. Отдѣльность *NO* 60° , пад. *SO* $30-35^{\circ}$.

П. м. порода весьма характерна. Основная масса очень развита и въ ней замѣчается отчетливая флюидальная текстура. Выдѣленія сравнительно крупныя и представляютъ плагіоклазъ съ наружными гранями. Масса округленныхъ миндалинъ, выполненныхъ преимущественно хлоритомъ, но иногда наружный ободокъ состоитъ изъ змѣвика; частью же, повидимому, послѣдній минералъ примѣшивается и къ массѣ нѣкоторыхъ миндалинъ. Особенно характернымъ является то, что въ нѣкоторыхъ частяхъ препарата довольно густою полосою располагается масса миндалинъ нѣсколько удлиненной и для всѣхъ очень близкой формы, и всѣ онѣ при перекрещиваніи николя затемняются одновременно или почти одновременно.

№ 634. Длинный утесистый берегъ порфирита.

П. м. этотъ порфиритъ оказывается близкимъ къ афониту, такъ какъ

немногія выдѣленія плагіоклаза и авгита нерѣдко по своей величинѣ выступаютъ изъ голокристаллической основной массы. Много миндалинъ, выполненныхъ буровато-зеленымъ веществомъ. Имѣется одна крупная миндалина, выполненная сплошь микросферолитами и, несмотря на совершенно одинаковое сложеніе во всей массѣ миндалины, она довольно рѣзко раздѣлена на двѣ части — буровато-зеленую и безцвѣтную.

Безцвѣтная часть по своимъ свойствамъ близка къ змѣвику, а зеленая часть поэтому должна быть отнесена на счетъ того же минерала, окрашеннаго примѣсью хлорита; обработка *СIII* при нагрѣваніи и затѣмъ карминомъ привела къ окрашиванію зеленой части миндалины, что и подтверждаетъ это предположеніе.

№ 635. Довольно большіе утесы типическаго порфирита. Замѣчены отдѣльности: пр. *NW 40°*, пад. *NO 55—75°* и *NW 45°* съ пад. *SW 30°*.

П. м. порфиритъ, заключающій выдѣленія плагіоклаза (2 родовъ, изъ которыхъ одинъ слагаетъ ядро, а другой образуетъ окаймляющій поясъ; иногда переходъ отъ одного къ другому постепененъ) и авгита, характеренъ по своеобразной основной массѣ, не представляющей афанитоваго сложенія, но скорѣе приближающейся къ чисто аморфной, съ неясными полосчатыми свѣтлыми нятнами при перекр. ник. и съ круглыми и мутными желтоватыми пятнышками.

№ 636. Небольшіе утесы порфирита.

П. м. типическій порфиритъ, богатый выдѣленіями авгита и бѣдный выдѣленіями плагіоклаза.

№ 637. Такіе же утесы порфирита; въ одномъ мѣстѣ замѣчена жила съ пр. *NW 40°*, пад. *SW 40°*. Порода жилы отличается большею свѣжестью, крѣпкостью, однородностью и болѣе темнымъ зеленымъ цвѣтомъ, тогда какъ главная порода буроваго цвѣта и изобилуетъ разнаго рода пятнами.

П. м. обѣ породы оказываются весьма близкими и могутъ быть приняты за переходную стадію къ афаниту; но порода жилы отличается своею свѣжестью и содержитъ, кромѣ обыкновенныхъ составныхъ частей, небольшое количество бурой роговой обманки; въ главной же породѣ имѣются большія неправильныя скопленія бурога желѣзняка, вторичнаго полевого шпата (съ волнисто-лучистымъ затемнѣніемъ въ большихъ зернахъ, а также попадаются темнобурый слюдообразный минералъ съ замѣтною абсорбціею; послѣдній образуетъ трудно объяснимыя параллельныя срастанія со вторичнымъ полевымъ шпатомъ въ видѣ довольно широкихъ полосокъ).

3 августа. № 638. Высокія скалы свѣтло-зеленой массивной породы. Въ одномъ мѣстѣ рѣзко выдѣляется жила темной породы съ пр. *NO 20°*, пад. *NW 70—80°*.

П. м. главная порода опредѣляется какъ настоящій кварцевый порфиръ (повидимому подвергшійся весьма незначительному распыленію); выдѣленія полевыхъ шпатовъ преобладаютъ предъ кварцевыми выдѣленіями, большею частью округленными.

П. м. порода жилы оказывается весьма типическимъ и очень свѣжимъ афанитомъ, близкимъ къ породѣ предъидущаго №.

№ 639. Довольно высокія скалы плотной массивной породы грязно-зеленаго цвѣта, изобилующей мелкими круглыми миндалинами.

П. м. микро-тонкозернистая масса, частью съ различными зернышками полевыхъ шпатовъ, частью имѣющая чисто фельзитовый характеръ. Миндалины состоятъ изъ эпидота, разбросаннаго въ породѣ и отдѣльными зернами въ видѣ выдѣленій.

№ 640. Большія скалы свѣтлой массивной породы.

П. м. порода почти неотличима отъ предъидущей, но вовсе не содержитъ миндалинъ, а равно чешуйки хлорита и зернышки окисловъ желѣза весьма рѣдки; выдѣленія полевого шпата также попадаются въ видѣ исключенія.

№ 641. Большія діабазовыя скалы.

П. м. типическій діабазъ; однако нѣкоторыя зерна авгита являются въ идиоморфномъ видѣ, представляя длинныя призмы, пересекающія кристаллы плагиоклаза (съ малымъ угломъ затемнѣнія).

№ 642. Небольшія скалы темно-зеленой породы, очень близкой на видъ къ предъидущей.

П. м., однако, порода является совершенно отличною и состоитъ главнымъ образомъ изъ плагиоклаза и свѣтло-зеленой (повидимому вторичной) роговой обманки и не имѣетъ того офитоваго сложенія, которое свойственно типическимъ діабазамъ и вообще ближе всего подходитъ подъ типъ породы, названной Gumbel'емъ эпидиоритомъ.

№ 643. Большая скала той же породы. Обнаженіе характерно по выдающейся дайкѣ около $\frac{1}{2}$ арш. толщины; къ сожалѣнію, нельзя было ближе опредѣлить ея положеніе; съ грубымъ приближеніемъ можно сказать, что она имѣетъ простираніе *WO* и пад. *N 25—30°*.

П. м. порода дайки опредѣляется какъ одинъ изъ типичнѣйшихъ образчиковъ афанита и притомъ весьма свѣжаго.

№ 644. Небольшой яръ рассыпающагося въ дресву гранита. Какъ по вѣшнему виду, такъ и по микроскопическому составу и сложенію, порода эта близко подходитъ къ типу Лозьвинскихъ гранитовъ (№№ 353—529). Она также главнымъ образомъ состоитъ изъ зеренъ ортоклаза и плагиоклаза съ небольшимъ количествомъ зеренъ вторичной зеленоватой роговой обманки; здѣсь изрѣдка попадаютъ зернышки $Fe^{3+}O^4$ и мельчайшія зернышки эпидота въ видѣ включеній въ полевоомъ шпатѣ. Въ шлифѣ не замѣчено ни одного зерна кварца, какъ это нерѣдко случалось встрѣчать и въ образчикахъ Лозьвинскихъ гранитовъ. Здѣсь замѣчено нѣсколько липій смятія, не наблюдавшихся въ образчикахъ съ р. Лозьвы.

№ 645. Скалистые выходы частью средне-зернистаго, частью тонкозернистаго сіенита, весьма песѣжаго, окрашеннаго большими желтыми пятнами и имѣющими довольно отчетливое гнейсовидное сложеніе.

П. м. онъ оказывается состоящимъ изъ соссюрита и зеленой роговой обманки. Въ соссюритѣ мѣстами хорошо замѣчается вторичный полевой шпатъ, иногда съ отчетливымъ двойниковымъ полисинтетическимъ сложениемъ и малымъ угломъ затемнѣнія (альбитъ?) и зернышки эпидота, начиная отъ хорошо опредѣлимыхъ, съ рѣзкимъ дихроизмомъ, до неразличимыхъ.

Далѣе на значительномъ протяженіи встрѣчаются только сіенитовыя скалы. Сюда относятся обнаженія подъ №№ 646, 647, 648, 649, 650, 651 и 652. Въ этихъ породахъ иногда замѣчаются признаки гнейсоваго сложенія, но обыкновенно весьма неотчетливые. Составъ всѣхъ этихъ породъ: ортоклазъ, плагиоклазъ, зеленая роговая обманка и зерна Fe^3O^4 и титанистаго желѣзняка и очень рѣдко сфенъ; однако, количество этихъ составныхъ частей варьируетъ въ значительной степени. Иногда полевые шпаты замѣщаются соссюритомъ, а роговая обманка имѣетъ видъ настоящей вторичной роговой обманки, какъ, напр., въ № 648, гдѣ она имѣетъ habitus роговой обманки, происшедшей изъ діаллагона, остатки котораго еще сохранились въ массѣ роговой обманки; здѣсь же замѣчена вторичная бурая слюда въ смѣси съ безцвѣтнымъ минераломъ (кварцемъ). Иногда въ этихъ же породахъ замѣчаются линіи смятія, по вообще признаки механическаго измѣненія весьма неясны и большею частью сомнительны.

№ 653. Небольшое обнаженіе сіенита. Здѣсь, какъ и во многихъ предыдущихъ обнаженіяхъ, замѣчаются слѣды вертикальной отдѣльности съ пр. примѣрно NS. Въ породѣ наблюдаются также разнообразныя переходы отъ средне-зернистой къ тонко-зернистой, отъ массивной къ сланцеватой, наконецъ мѣстами порода весьма обогащается роговою обманкою и переходитъ въ почти чистый амфиболитъ.

П. м. въ образчикѣ, сдѣланномъ въ мѣстѣ перехода изъ средне-зернистой къ тонко-зернистой разности хорошо наблюдается, что вмѣстѣ съ этимъ связано распыленіе породы и ея сланцеватость, обусловливаемая главнымъ образомъ параллельнымъ расположеніемъ роговой обманки. Кромѣ того, полевой шпатъ весьма несвѣжій и, повидимому, въ связи съ этимъ появляются маленькія скопленія вторичнаго кварца.

№ 654. Длинные, невысокія скалы тѣхъ же разновидностей сіенита; хорошо наблюдается сланцеватая отдѣльность, съ пр. NW 15°, пад. очень крутое на O.

П. м. результаты тождественны съ предыдущимъ №.

№ 655. Длинное, скалистое обнаженіе темной породы, непосредственно опредѣляемой какъ діаллагонная. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ видна отчетливая и въ высшей степени правильная слоистость. Къ сожалѣнію, порода въ такой степени разбита системою трещинокъ на мелкіе кусочки, что трудно сдѣлать сколько нибудь точное опредѣленіе положенія слоевъ; по опредѣленію на глазъ можно было заключить, что слои эти падаютъ въ сторону SO около 30°. Въ части породы, представляющей массивную, наблюдаются двѣ вертикальныя отдѣльности съ пр. NO 25° и NW 75°.

П. м. образчикъ массивной породы является замѣчательно свѣжимъ; скопленіе зеренъ одного діаллагона, безъ всякой видимой примѣси какихъ либо другихъ минераловъ. Напротивъ того, въ слоистой части породы, кромѣ прослойковъ, содержащихъ полевой шпатель, отличаются болѣе толстые слои, также состоящіе почти исключительно изъ діаллагона, и тонкіе прослои, состоящіе главнымъ образомъ изъ оливина, въ трещинахъ котораго въ изобиліи отложились зернышки Fe^3O^4 , почему именно эти прослои отличаются совершенно чернымъ цвѣтомъ.

(Продолженіе будетъ).

ГОРНОЕ ХОЗЯЙСТВО, СТАТИСТИКА И ИСТОРИЯ.

РУДНОЕ ЗОЛОТО ВЪ ЕНИСЕЙСКОМЪ ОКРУГѢ.

Горн. Инж. Вл. Кулибинъ.

Мысль о существованіи коренныхъ мѣсторожденій золота въ Енисейскомъ округѣ, при значительномъ богатствѣ россыпей, должна была сама собою приходить въ голову тѣмъ, кто хоть сколько нибудь интересовался вообще вопросомъ о происхожденіи золота въ россыпяхъ; поэтому слабыя попытки къ изслѣдованію кварцевыхъ жилъ, вблизи россыпей, были дѣлаемы въ Енисейскомъ округѣ, еще въ 1870-хъ годахъ, но никакихъ положительныхъ результатовъ отъ этихъ опытовъ получено не было.

Еще ранѣе, въ началѣ 40-хъ годовъ, былъ командированъ въ Енисейскій край, для осмотра открытыхъ тамъ россыпей, академикъ Гофманъ. Имъ были произведены, въ южной части округа, пробы нѣкоторыхъ глинистыхъ сланцевъ, составляющихъ преобладающую породу въ золотоносной мѣстности Енисейскаго края, и эти пробы доказали присутствіе золота въ сланцахъ, иногда въ довольно значительныхъ количествахъ; но о кварцевыхъ жилахъ и содержаніи въ нихъ золота Гофманъ ничего не упоминаетъ. Однакоже и при самой первоначальной разработкѣ россыпей Енисейскаго края было, до извѣстной степени, обращено вниманіе на нѣкоторое соотношеніе кварца къ золоту. Это доказывается тѣмъ, что въ большинствѣ разработывавшихся приисковъ кварцевые валуны отдѣлялись отъ прочихъ породъ и складывались въ отдѣльныя кучи; но, сколько извѣстно, никакой обработкѣ они не подвергались, да и вообще до 1883 года, когда были открыты первыя золотосодержащія рудныя жилы, между золотопромышленниками существовало болѣе убѣжденіе, что при образованіи россыпей золото вполнѣ выдѣлилось изъ породы и что кварцевые валуны содержатъ въ себѣ золото очень рѣдко.

Впрочемъ, нужно сказать правду, научные вопросы всегда мало заши-

мали золотопромышленниковъ (къ этому громадное большинство ихъ и не было совершенно приготовлено). Работали они что Богъ послалъ, не мудрствуя лукаво, а какъ указали имъ первые предприниматели золотого дѣла въ Сибири; все шло по преданію и руководствовались отнюдь не наукою, а тѣми, такъ сказать, домашними рецептами, которые преподавали мѣстные знатоки дѣла.

Такимъ образомъ открытіе кварцевыхъ жилъ съ значительнымъ содержаниемъ золота, сдѣланные совершенно случайно, на пріискахъ Золотой Бугорокъ и Сергіевскомъ, по рѣкѣ Енашимо, застало мѣстныхъ дѣятелей совершенно въ расплохъ; несомнѣнно, что никакого понятія о томъ, что такое рудная жила, никто изъ нихъ не имѣлъ, а изъ породъ извѣстны были только ¹⁾: кварць, шиферъ, гнилой шиферъ, ребровикъ, окатистая галька и только.

Мѣстные золотопромышленники къ открытію кварцевыхъ золотоносныхъ жилъ, въ сѣверной части Енисейскаго округа, отнеслись довольно холодно, можетъ быть и потому, что первые опыты довольно своеобразной эксплуатаціи открытыхъ рудныхъ жилъ были въ матеріальномъ отношеніи не удачны, а въ техническомъ—никого ничему не научили.

Довольно много говорилось, по поводу открытія золотоносныхъ жилъ, въ мѣстныхъ сибирскихъ газетахъ; сулились, въ будущемъ, громадныя богатства, но, кромѣ общихъ мѣсть, ничего дѣльнаго, по поводу открытія рудныхъ жилъ, сказано не было, да это и совершенно понятно, такъ какъ, за неимѣніемъ какихъ либо изслѣдованій, и сказать то ничего нельзя было, кромѣ оповѣщенія простого факта, что нѣкоторыя кварцевыя жилы Енисейскаго края содержатъ въ себѣ золото и иногда въ значительныхъ количествахъ.

Разработка рудныхъ золотоносныхъ жилъ началась здѣсь, какъ и при разработкѣ розсыпей, захватомъ значительнаго количества площадей, заявленныхъ по близости болѣе богатыхъ розсыпей; впрочемъ это все дѣлалось просто, по какому то вдохновенію, и существуютъ ли рудныя жилы въ большинствѣ заявленныхъ для этой цѣли площадей Енисейскаго края,—врядъ ли извѣстно самимъ гг. заявителямъ.

Пока положительно извѣстны, въ сѣверной части Енисейскаго округа, золотоносныя рудныя жилы пріисковъ: Сергіевскаго, Золотого Бугорка (оба пріиска по р. Енашимо и лежатъ очень близко одинъ отъ другого), затѣмъ нѣсколько жилъ, едва прослѣженныхъ, около Татъяническаго пріиска (тоже по р. Енашимо, близъ Сергіевскаго и Золотого Бугорка). Определено нѣсколько жилъ на разломѣ между самыми богатыми розсыпнымъ золотомъ рѣчками Севагликономъ и Актоликомъ (рудники: Сакраменто, Эльдорадо, Первенець, Медіумическій и др., пріискъ Ольгинскій).

Изъ этихъ жилъ разрабатывались Сергіевская и Эльдорадо, и тонкія,

¹⁾ Всѣ эти названія взяты изъ официальныхъ донесеній золотопромышленниковъ Горному Начальству.

но довольно богатыя золотомъ жилы Золотого Бугорка были вынуты съ поверхности сколько можно.

Работа Сергіевскаго прииска началась устройствомъ завода, для толчки кварцевъ, установлены были бѣгуны, потомъ толчея и дробилка для грубаго дробленія кварцевъ. Разработка жилы началась углубкою шахты и выемкою на очистку довольно толстаго выхода кварцевой жилы на поверхность. Жила была открыта въ почвѣ разрѣза Сергіевскаго прииска, который находится на легкомъ скатѣ увала лѣваго берега р. Енашимо. Жила залегаетъ въ глинистомъ сланцѣ, и въ простираниіи и паденіи совершенно подчинена пластамъ сланца. Шахта была углублена немного болѣе 20 аршинъ, въ концѣ выхода жилы на поверхность; сначала она шла въ довольно толстой жилѣ, но очень скоро жила быстро уменьшилась въ толщинѣ, до нѣсколькихъ вершковъ; содержаніе золота въ тонкой части жилы оказалось тоже не очень богатое, а такъ какъ, во время углубки шахты, толстая часть рудной жилы, выходившая на поверхность, была вынута на очистку, а далѣе жила и тутъ стала очень тонкою, поэтому углубка шахты была остановлена и тѣмъ разработка Сергіевскаго прииска окончилась. Никакихъ развѣдокъ изъ шахты въ крестъ простираниія и по простиранию дѣлано не было, между тѣмъ, сколько я помню, очень не въ далекѣ отъ этой жилы проходили, параллельно ей, другія кварцевыя жилы; были ли онѣ хоть сколько нибудь изслѣдованы—остается не извѣстнымъ.

Выработанная рудная жила далѣе прошла въ другой приискъ, тамъ прослѣжена нѣсколькими разрѣзами, но до сей поры не развѣдывалась и не разрабатывалась; на основаніи испытаній въ С.-Петербургѣ посланныхъ туда штуфовъ, она кажется считалась чрезвычайно богатою; но богатство посланныхъ образцовъ можно смѣло приписать совершенному отсутствію какого либо понятія о взятіи и уменьшеніи на пробу требуемыхъ образцовъ.

Содержаніе выработанной части жилы Сергіевскаго рудника было чрезвычайно разнообразное; золото было довольно крупное, поэтому оно очень легко могло попадать въ руки рабочимъ и сдаваться ими въ видѣ подъемнаго золота; но все ли оно оставалось хоть въ этомъ видѣ, на Сергіевскомъ приискѣ,—очень трудно сказать.

Минераловъ, сопровождающихъ золото въ жилѣ, было очень не много: мышьяковистый колчеданъ, бурый желѣзнякъ и желѣзные охры, и очень мало сѣрнаго колчедана.

Извлеченіе золота изъ кварцевъ шло довольно примитивнымъ способомъ: кварцы перемальвались подъ бѣгунами (бѣгуны, доставленные съ Урала, были отлиты изъ довольно мягкой мартеновской стали); скоро поверхность ихъ сдѣлалась очень неровной; амальгаматоры были довольно древняго устройства, путь, по которому шли эфилы изъ подъ бѣгуновъ и амальгаматоровъ, довольно короткій, часть его была устлана сукномъ. Тогда, по увѣренію управленія завода, и при такомъ способѣ обработки потеря золота была совершенно ничтожна. Опытовъ обработки мышьяковистыхъ

и сѣрнистыхъ соединеній, встрѣчающихся въ кварцѣ, никакихъ сдѣлано не было.

Съ выработкой болѣе толстой части жилы Сергіевскаго прииска, на глубину немногихъ аршинъ, разработка мѣсторожденія окончилась и золото-рудный заводъ пересталъ дѣйствовать. вмѣстѣ съ кварцами Сергіевской жилы, было обработано на этомъ заводѣ и небольшое количество кварцевъ изъ тонкихъ жилъ Золотого Бугорка, гдѣ также этимъ закончилась разработка этихъ жилъ. Золота было получено въ 1885 и 1886 годахъ 1 п. 33 ф. 55 з. 60 долей.

Какъ видно изъ самага хода работъ, разработка Сергіевской жилы и Золотого Бугорка не представила никакихъ данныхъ къ выясненію характера здѣшнихъ мѣсторожденій руднаго золота; однакоже, извѣдавъ рудную жилу на глубину немногимъ болѣе 20 аршинъ, здѣшніе знатоки дѣла довольно авторитетно рѣшили, что жилы на глубинѣ дѣлаются бѣдиѣе содержаніемъ золота и быстро выклипываются.

Относительно содержанія рудныхъ жилъ тоже ничего не выяснилось; при весьма высокомъ содержаніи нѣкоторыхъ отдѣльныхъ пробъ (до 4 фунт. золота въ 100 пуд. кварца), среднее содержаніе всѣхъ обработанныхъ кварцевъ выходитъ только нѣсколько выше 4 золотниковъ въ 100 пудахъ породы; впрочемъ, чрезвычайно высокія пробы я отношу къ особенно тщательному выбору образцовъ, посылаемыхъ на испытаніе.

По окончаніи работы на Сергіевскомъ приискѣ началась разработка жилъ прииска Эльдорадо. Мѣстность, гдѣ были открыты золотоносныя жилы этого прииска, какъ бы сама напрашивалась на изслѣдованія; это небольшой хребетъ, или скорѣе разломъ между вершинами богатѣйшихъ золотоносныхъ рѣчекъ сѣверной части Енисейскаго округа, Севагликона и Актолика; отсюда же выходятъ богатые золотомъ ключи Никольскій и Екатерининскій и вершины тоже богатой золотомъ р. Калами. Работы по одной изъ вершинъ Севагликона, такъ называемому Сухому Логу, доходили почти до самой вершины разлома; небольшой уваль отдѣляетъ эти работы отъ работъ Ольгинскаго прииска на одной изъ вершинъ Актолика.

Вотъ на этомъ то увалѣ и были заявлены нѣсколько приисковъ: Сакраменто, Эльдорадо и еще другіе, названіе которыхъ не упомяну. При первоначальной заявкѣ, преимущественно, кажется, заботились о захватѣ возможно большаго пространства, поэтому отнюдь нельзя смѣшивать заявленный приискъ съ извѣстными мѣсторожденіями руднаго золота. Заявленныхъ приисковъ довольно много, но рудныхъ жилъ, какъ я уже сказалъ выше, опредѣлено еще очень мало; стало быть никакихъ разъясненій относительно богатства рудными мѣсторожденіями золота, до сихъ поръ, заявки въ Енисейскомъ округѣ дать ни въ какомъ случаѣ не могутъ.

Работы жилъ Эльдорадо начались совершенно такимъ же способомъ, какимъ работали жилы Сергіевскаго прииска и Золотого Бугорка. Какъ только опредѣлилось, нѣсколькими неглубокими разрѣзами, что эта мѣстность

изобилуетъ кварцевыми жилами, изъ которыхъ многія содержатъ въ себѣ золото, приступили къ устройству завода, хотя никакихъ данныхъ, чтобы судить о характерѣ и прочности открытыхъ рудныхъ мѣсторожденій золота, еще не было. Заводъ начать постройкою на р. Актоликѣ, верстахъ въ 10 отъ Эльдорадо; впоследствии предполагалось соединить его съ рудникомъ желѣзною дорогою. Но заводъ этотъ не былъ окончательно устроенъ, а вблизи рудника былъ устроенъ небольшой заводикъ, гдѣ были поставлены двѣ пары бѣгуновъ, приводимыхъ въ дѣйствіе паровою машиною (на Сергіевскомъ пріискѣ заводъ былъ вододѣйствующій); для предварительнаго измельченія кварцевъ, дробилку предполагалось (на самомъ рудникѣ) приводить въ движеніе вѣтряной мельницей; но это не пошло.

Исслѣдованіе мѣсторожденія и тутъ заключалось только въ поверхностныхъ разрѣзахъ, для обнаруженія выходовъ жилъ, и, на самой разрабатываемой жилѣ,—въ двухъ шахтахъ, одной только начатой и скоро брошенной, и другой проведенной аршинъ до 40 въ глубину. Когда я былъ на Эльдорадо (въ 1887 г.), то шахта эта была затоплена; однакоже мнѣ положительно извѣстно, что до того времени никакихъ развѣдочныхъ работъ, изъ шахты, ни по простиранію, ни на пересѣченіе другихъ жилъ, не велось, а послѣ 1887 года работы были остановлены. Разработка мѣсторожденія велась разрѣзомъ и кварцы вынимались съ поверхности, гдѣ только были выходы жилъ, и на весьма небольшую глубину. Было ли въ этомъ разрѣзѣ нѣсколько параллельныхъ жилъ, или это были отпрыски одного мѣсторожденія—сказать очень трудно: работа велась довольно беспорядочно, выработанныя части разрѣза скоро засаривались пустою породою. Но такъ какъ на самомъ Эльдорадо, канавами или разрѣзами, было обнаружено нѣсколько жилъ; далѣе, въ смѣжномъ съ Эльдорадо пріискѣ Сакраменто, также были обнаружены кварцевыя жилы; наконецъ, въ долину вершины Актолика, въ почвѣ разрѣза Ольгинскаго пріиска, также видна кварцевая жила, хотя не изслѣдованная относительно содержанія золота, но также, какъ жилы Эльдорадо и Сакраменто, обильно содержащая мышьяковый колчеданъ и очень мало сѣрнаго колчедана, и по свойствамъ кварца всѣ эти жилы представляются совершенно тождественными,—то скорѣе тутъ можно допустить существованіе цѣлой свиты параллельныхъ кварцевыхъ жилъ.

Работы жилъ Эльдорадо дали золота очень не много и въ слѣдующемъ году были остановлены совсѣмъ; никакихъ разъясненій характера здѣшнихъ рудныхъ золотыхъ мѣсторожденій онѣ не дали, да и дать не могли. Это было буквальное повтореніе всѣхъ ошибокъ, какія были сдѣланы при разработкѣ жилы Сергіевскаго пріиска. Однакоже и здѣсь пришли какъ будто бы къ убѣжденію, что жилы въ глубину быстро разубоживаются и выклиниваются.

На пріискѣ Сакраменто, лежащемъ нѣсколько ниже Эльдорадо, по увалу къ Ольгинскому пріиску, развѣдка заключалась опять таки только въ нѣсколькихъ узкихъ разрѣзахъ или канавахъ, проведенныхъ для обнаруженія

нiя выходовъ рудныхъ жилъ. Жиль было открыто нѣсколько, но никакихъ дальнѣйшихъ изслѣдованiй болѣе не предпринималось, даже не было опредѣлено содержанiе золота въ найденныхъ кварцевыхъ жилахъ. Характеръ жилъ прiиска Сакраменто, на поверхности, былъ совершенно одинаковъ съ жилами Эльдорадо.

Еще ранѣе разработки прiиска Эльдорадо, были г. Емельяновымъ начаты въ 1884 году поиски золотоносныхъ рудныхъ жилъ. Поиски производились на увалѣ рѣчки Безъимянки, впадающей справа въ Севогликонъ. Здѣсь, въ долинѣ рѣчки, находился довольно богатый прiискъ Маринскiй, и въ почвѣ разрѣза этого прiиска, при работѣ, были открыты выходы кварцевыхъ жилъ. Руководствуясь отчасти этими выходами, въ увалѣ были обнаружены разрѣзами, или канавами, нѣсколько кварцевыхъ жилъ, съ видимыми знаками золота. Жилы эти были прослѣжены почти до самой вершины увала и заявленный тутъ прiискъ получилъ названiе „Первенецъ“. Характеръ залеганiя и составъ жилъ былъ совершенно тотъ же, что и ранѣе опредѣленныхъ жилъ Сергiевской и Золотого Бугорка и жилъ Эльдорадо и Сакраменто. Относительно содержанiя золота въ жилахъ прiиска Первенецъ можно сказать положительно только одно, что въ кварцѣ попадались видимыя крупинки золота. Предпринимателемъ развѣдки былъ устроенъ для пробъ какой то оригинальный амальгамирный приборъ, въ которомъ было всего по немногу, но сомнительно, чтобъ онъ могъ дѣйствовать удовлетворительно. Каковы были пробы—ничего никому неизвѣстно, пробы этихъ никто не видалъ. Но только современемъ выяснилось, что пробы этихъ кварцевъ, посланные въ лабораторiю, дали результаты совершенно противоположные результатамъ мѣстныхъ изслѣдованiй. Опытовъ опредѣлить содержанiе кварцевъ этого мѣсторожденiя протолчкою болѣе значительнаго количества (хотя бы до 100 пудовъ) не было сдѣлано на Первенецѣ ни разу. Тѣмъ всѣ работы тутъ и покончились. Въ тоже время подобныя поверхностныя развѣдки производились нѣсколько далѣе, и по увалу той же р. Безъимянки найдены были выходы толстыхъ кварцевыхъ жилъ, но никакихъ дальнѣйшихъ изслѣдованiй предпринято не было. Прiискъ названъ Медiумическимъ, содержанiе золота въ кварцѣ совершенно неизвѣстно, пробы производились тѣмъ же способомъ, какъ и пробы прiиска Первенецъ.

Изъ этого краткаго описанiя попытокъ къ развѣдкамъ кварцевыхъ жилъ по р. Безъимянкѣ видно, что сдѣлано было въ этомъ отношенiи очень и очень мало. Однако же и эти, чисто поверхностныя развѣдки повели къ появленiю въ „Сибирскомъ Вѣстникѣ“ цѣлой серiи „писемъ о рудномъ золотѣ“, гдѣ авторъ, на основанiи „своихъ изысканiй и наблюденiй“ (?) разъяснялъ, характеръ рудныхъ золотыхъ мѣсторожденiй Енисейскаго края и давалъ авторитетныя совѣты относительно поиска рудныхъ жилъ; заявлялось также о предпринятомъ подробномъ геогностическомъ изслѣдованiи мѣстности, гдѣ проходятъ Севагликонъ и Актоликъ, но въ дѣйствительности, однакоже, ничего подобнаго сдѣлано не было.

Въ 1887 году, въ почвѣ разрѣза Рождественскаго пріиска, по р. Енашимо, найдены были выходы кварцевой жилы (а можетъ быть и просто кварцевые валуны) съ очень богатымъ содержаніемъ золота. Минувшимъ лѣтомъ, какъ мнѣ говорили, были предприняты розыски этой жилы, развѣдка производилась шурфами (?). Такъ какъ это было въ долинѣ рѣки, то углубка шурфовъ затруднялась притокомъ воды, такъ что въ концѣ концовъ развѣдка, довольно дорого стоившая, никакихъ практическихъ результатовъ не дала.

Вотъ все, что до сихъ поръ было сдѣлано въ Сѣверной части Енисейскаго округа относительно открытія, изслѣдованія и отчасти разработки золотоносныхъ рудныхъ жилъ.

Практическіе результаты разработки жилъ были очень жалки, они дали только убытокъ, и въ тоже время ни малѣйшимъ образомъ не послужили хоть къ какому либо выясненію характера здѣшнихъ золотоносныхъ жилъ. На основаніи этихъ поверхностныхъ изслѣдованій сдѣланъ только, можетъ быть и очень преждевременный, выводъ, что жилы эти скоро въ глубину выклиниваются и быстро бѣднѣютъ содержаніемъ золота.

Такъ какъ при заявкѣ будущихъ рудныхъ мѣсторожденій преслѣдовалось только желаніе прежде всѣхъ захватить излюбленную по какимъ то соображеніямъ мѣстность, а при разработкѣ жилъ вся цѣль заключалась только въ полученіи золота, то, конечно, научные интересы и выводы о характерѣ здѣшнихъ мѣсторожденій были оставлены въ сторонѣ; поэтому получить какія либо свѣдѣнія о характерѣ жилъ и свойствахъ мѣсторожденій было почти невозможно. Нужно было довольствоваться только тѣмъ, что приходилось наблюдать самому; какъ это ни мало, но все таки изъ обзора нѣсколькихъ открытых и работавшихся рудныхъ жилъ можно было замѣтить нѣкоторые ихъ характерные признаки.

Мнѣ удалось видѣть на р. Енашимо жилы Сергіевскаго пріиска, тонкія жилы Золотого Бугорка и выходы нѣкоторыхъ кварцевыхъ жилъ около Татьянинскаго пріиска. На разломѣ между системами рѣчекъ Севагликона и Актолика я видѣлъ жилы Эльдорадо, Сакраменто и жилу Ольгинскаго пріиска. Изъ рудныхъ жилъ по увалу р. Безъимянки я видѣлъ только часть жилъ пріиска Первенець.

Всѣ эти жилы имѣютъ совершенно одинъ, общій имъ характеръ; залегаютъ онѣ въ сланцахъ—глинистомъ или слюдяномъ,—и въ простираніи своемъ и паденіи строго согласуются съ простираніемъ и паденіемъ пластовъ сланца.

Пока въ Енисейскомъ краѣ неизвѣстно ни одной золотосодержащей кварцевой жилы, которая заключалась бы не въ сланцахъ или пересѣкала бы сланцевые пласты. Даже отдѣльные мелкіе валуны кварца, включенные въ сланцѣ, всегда вытянуты, согласно простиранію пластовъ. Отъ всякаго и лежакаго бока, состоящаго изъ сланцевъ, кварцевыя жилы отдѣляются очень рѣзко, и кварцъ, непосредственно прикасающійся къ сланцамъ, ничѣмъ не

отличается отъ остальной массы жилы. Кварцъ, составляющій рудную жилу, довольно плотнаго, почти всегда зернистаго сложенія, частію окрашенный слегка въ желтоватый или спневатый цвѣтъ; золото въ немъ распредѣлено очень неравномѣрно; по относительно того, въ какихъ частяхъ жилы оно наиболѣе сосредоточивается, ничего нельзя сказать, за отсутствіемъ какихъ либо наблюденій. Золото заключается въ кварцѣ зернами различной величины, но крупныхъ самородокъ въ немъ, до сихъ поръ, не встрѣчалось, хотя нѣкоторые куски кварца проникнуты золотомъ въ большомъ количествѣ, такъ что изъ подобныхъ гнѣздъ случалось извлекать золота по нѣскольку фунтовъ, но золото это распредѣляется по всѣмъ трещинамъ кварца и густо распредѣлено по всей массѣ такого куска. Такія скопленія большею частью сопровождаются желѣзными охрами, бурымъ желѣзнякомъ, рѣже сѣрнымъ и мѣднымъ колчеданами, но эти спутники встрѣчаются въ кварцевой массѣ въ очень ограниченномъ количествѣ. Болѣе всего въ жилахъ встрѣчается мышьяковистаго колчедана, но сколько такой колчеданъ содержитъ въ себѣ золота, — испытаній произведено не было, а золото, включенное въ мышьяковистомъ колчеданѣ, встрѣчается очень рѣдко. Другихъ какихъ либо минераловъ рудныя жилы сѣверной части Енисейскаго округа, кажется, не содержатъ; впрочемъ, совершенно утвердительно этого сказать опять таки нельзя; можетъ быть еще нѣкоторые минералы и встрѣчаются, хотя изрѣдка, въ жилахъ, но такъ какъ на нихъ не обращается никакого вниманія, то они и остаются не изслѣдованными.

Мышьяковистый колчеданъ на спаю кварцевыхъ жилъ очень часто прикасающіеся къ кварцу сланцы, но сланцы сами по себѣ его не содержатъ и, на оборотъ, сѣрный колчеданъ, частію измѣненный въ бурый желѣзнякъ, встрѣчается въ сланцахъ весьма часто и въ значительныхъ количествахъ, въ особенности въ видѣ кубическихъ кристалловъ, часто перешедшихъ съ поверхности въ бурный желѣзнякъ.

Кварцевыя жилы появляются въ сланцахъ рѣдко отдѣльно, но чаще свитами. Очень ограниченное число пробъ, взятыхъ изъ разныхъ жилъ, указываетъ какъ будто бы, что нѣкоторыя изъ нихъ не содержатъ золота; но это нельзя считать совершенно доказаннымъ, вѣрнѣе только, что содержаніе золотомъ различныхъ жилъ очень разнообразно. Тонкія жилы Золотого Бугорка (2—3 вершка толщиною) были мѣстами очень богаты золотомъ (до 4 ф. въ 100 пудахъ), но и въ болѣе толстыхъ жилахъ, Сергіевской и Эльдорадо, также встрѣчались мѣста, очень богатыя золотомъ. Золото, добытое изъ кварцевыхъ жилъ, было довольно высокой пробы (золото изъ Сергіевской жилы было 936—948 пробы).

Весьма трудно сказать что либо положительно, на сколько сохраняютъ свой характеръ на глубинѣ, золотоносныя кварцевыя жилы сѣверной части Енисейскаго округа. Углубка шахтъ на Сергіевскомъ пріискѣ и Эльдорадо не можетъ служить никакимъ указаніемъ. Если Сергіевская жила и оказалась тонкою въ шахтѣ, то въ тоже время выяснилось, что болѣе толстая

часть кварцевой жилы, вынутая на очистку, образована из простого перегиба и отчасти разрушенія верхней части той же нетолстой жилы. Отсутствіе какихъ либо работъ, даже на достигнутой глубинѣ (нѣсколько болѣе 20 аршинъ) по простиранию и на пересѣченіи другихъ жилъ, не даетъ права сдѣлать такой положительный выводъ о быстротѣ выклиниванія жилы.

Относительно жилъ Эльдорадо тоже трудно что либо сказать; легко можетъ быть, что шахта прямо пересѣкла рудную жилу по паденію или вошла въ сланецъ между отпрысками жилы, и это было принято за выклиниваніе.

Что кварцевыя жилы Енисейскаго края должны простираться на значительную глубину, можно полагать на слѣдующихъ данныхъ: рудныя кварцевыя жилы Эльдорадо находятся на самой вершинѣ разлома между Актоликомъ и Севагликономъ; ниже этихъ жилъ по увалу находятся параллельныя жилы Сакраменто; еще ниже, въ самой долинѣ вершины Актолика, проходит жила Ольгинскаго пріиска. Всѣ эти жилы, по тождественности своего состава, одинаковости простирания и паденія и характера залеганія, согласно напластованію заключающихъ ихъ сланцевъ, несомнѣнно одновременнаго происхожденія; разность горизонтовъ ихъ нынѣшнихъ выходовъ на поверхность зависитъ только отъ большаго или меньшаго разрушенія ихъ верхней части при образованіи долины Актолика. Стало быть, нѣтъ основанія предполагать для жилъ Эльдорадо, чтобъ онѣ не достигли въ глубину горизонта выходовъ жилъ Сакраменто и Ольгинской жилы, а такъ какъ всѣ эти жилы совершенно подчинены заключающимъ ихъ пластамъ сланцевъ, то нѣтъ причины полагать, что онѣ исчезаютъ въ этихъ сланцахъ и не достигаютъ съ ними той глубины, какой достигаютъ самые сланцы.

Точно тѣ же выводы представляются, если мы обратимъ вниманіе на кварцевыя жилы пріиска Первенець. Тутъ онѣ прослѣжены также почти отъ самой долины рѣчки въ уваль до ея вершины, идутъ онѣ также совершенно согласно напластованію сланцевъ, и нѣтъ причины предполагать, что онѣ исчезаютъ ранѣе, а не проходятъ, вмѣстѣ съ окружающими ихъ сланцами, во всю толщину ихъ, до породы, приподнявшей и измѣнившей пласты сланцевъ.

Совершенно то же самое можно сказать и объ остальныхъ жилахъ, извѣстныхъ въ сѣверной части Енисейскаго округа, такъ какъ всѣ онѣ имѣютъ одинъ и тотъ же характеръ.

Вопросъ относительно разубоженія, съ углубленіемъ, золотоносныхъ кварцевыхъ жилъ Енисейскаго края, тоже еще далеко нельзя считать рѣшеннымъ. Слишкомъ мало имѣется для этого данныхъ; до сихъ поръ ясно только одно,—это чрезвычайно неравномѣрное распредѣленіе золота въ кварцевой массѣ.

Жилы Сергіевскаго пріиска и Золотого Бугорка, несомнѣнно разрушенныя въ верхнихъ своихъ частяхъ,—такъ какъ онѣ находятся въ почвѣ разрѣза пріиска и на увалѣ, довольно близко къ долинѣ рѣчки,—отличались

значительнымъ богатствомъ въ нѣкоторыхъ своихъ частяхъ. По немногимъ произведеннымъ пробамъ, кварцевыя жилы, около Татьянинскаго прииска на Енашимо, лежація значительно выше жилъ Сергѣевской и Золотого Бугорка, и стало быть менѣе разрушенныя, оказались очень не богатыми по содержанию въ нихъ золота. Точно также содержаніе Сергѣевской жилы нисколько не ниже, напримѣръ, содержанія жилъ Эльдорадо, находящихся на вершинѣ разлома и стало быть менѣе разрушенныхъ.

Пробы были самою слабою стороною при всѣхъ описанныхъ опытахъ разработки и развѣдки здѣшнихъ золотоносныхъ жилъ; поэтому всѣ заключенія относительно разубоженія содержанія золота съ углубленіемъ кварцевыхъ жилъ будутъ пока совершенно гадательны.

Слишкомъ мало сдѣлано также изслѣдованій для того, чтобы выяснитъ на какую длину простираются золотоносныя кварцевыя жилы, такъ какъ разрѣзы или каналы, сдѣланныя для обнаруженія выходовъ жилъ, проводятся въ значительномъ разстояніи, а жилы, большею частью, идутъ свитами, и часто весьма близко одна отъ другой, поэтому въ нѣкоторыхъ случаяхъ трудно опредѣлить одна ли жила обнаружена сдѣланными разрѣзами; впрочемъ, болѣе вѣроятнымъ слѣдуетъ принять, что рудныя жилы тянутся на значительныя разстоянія, сильно измѣняясь, на своемъ протяженіи, въ толщинѣ. Такая значительная длина прослѣженныхъ рудныхъ жилъ прямо противорѣчитъ сложившемуся здѣсь убѣжденію о скоромъ ихъ исчезновеніи въ глубину.

Относительно золотоносныхъ кварцевыхъ жилъ въ южной части Енисейскаго округа я могу сказать еще менѣе. Заявокъ золоторудныхъ мѣсторожденій и тамъ сдѣлано довольно много, но разрабатывалась до сихъ поръ только одна рудная жила на Козьмодемьяновскомъ приискѣ, по рѣчкѣ Рыбной. Жилы этой мнѣ не случилось видѣть, но образцы изъ нея совершенно сходны съ образцами изъ жилъ сѣверной части округа и залегаетъ она точно также въ сланцахъ и согласно ихъ простиранію. Содержаніемъ золота она значительно богаче жилъ сѣверной части округа. Началась разрабатываться эта жила также выемкою сверху, безъ какой либо развѣдки, и одновременно съ начавшейся выемкою была заложена шахта.

Работалась эта жила до конца минувшаго лѣта, причемъ нѣсколько разъ работы сокращались, такъ какъ теряли жилу, и потомъ возобновлялись, но съ большимъ углубленіемъ работы становились все труднѣе и труднѣе, въ шахтѣ появилась вода, большому скопленію которой въ глубину способствовали сами открытыя сверху очистныя работы. Очень вѣроятно, что въ недалекомъ будущемъ послѣдуетъ и совершенная остановка работъ. Золота изъ этой жилы добыто до 15 пудовъ, хотя вскорѣ послѣ ея открытія ей предсказывалась самая блестящая будущность и предстоящая ея ежегодная производительность рассчитывалась сотнями пудовъ золота. *Sic transit gloria mundi!*

Развѣдокъ было, какъ кажется, слишкомъ мало, чтобъ выяснитъ хоть

сколько нибудь характеръ этой жилы, и весьма вѣроятно, что такая скупость развѣдокъ и отсутствіе какого либо плана въ послѣднихъ повели къ преждевременной кончинѣ этого мѣсторожденія. Здѣсь, впрочемъ, вообще подъ именемъ развѣдки рудника разумѣются только тѣ работы, которыя непосредственно помогаютъ выработать поскорѣе доступную часть жилы.

Открытіе жилы Козьмо-Демьяновскаго пріиска или Хилковской, какъ ее болѣе здѣсь называютъ, и слухи о ея необыкновенномъ богатствѣ, повели къ заявкѣ вокругъ этого пріиска болѣе сотни площадей, но окончательно принятыхъ изъ этого количества было не много, да и тамъ ровно никакихъ развѣдокъ не производилось; только на одномъ пріискѣ, смѣжномъ съ Козьмо-Демьяновскимъ, была углублена шахта по предполагаемому простиранию Хилковской жилы, но такъ какъ разстояніе было довольно значительное, то шахтой продолженія жилы не поймали.

Объ остальныхъ заявкахъ и развѣдкахъ рудныхъ жилъ въ южной части Енисейскаго округа почти ничего не извѣстно. Впрочемъ, руководствуясь тѣмъ основнымъ положеніемъ, что никакихъ работъ по выемкѣ поверхностныхъ кварцевъ для добычи золота сдѣлано не было, можно почти утвердительно заключить, что и особенно соблазнительныхъ открытій не встрѣтилось, и большая часть заявокъ была ничто иное, какъ опять таки захватъ нѣкоторыхъ мѣстностей—на всякій случай.

Мнѣ довольно хорошо извѣстны выходы кварцевыхъ жилъ праваго увала р. Большой Пескиной, за широтою Спасскаго пріиска. Большая Пескина, одна изъ самыхъ богатыхъ золотоносныхъ рѣчекъ южной части Енисейскаго округа, проходитъ въ глинистыхъ сланцахъ. Характеръ кварцевыхъ жилъ праваго увала рѣчки Пескиной совершенно тождественъ съ жилами сѣверной части округа; точно также жилы идутъ свитами, подчиняясь въ своемъ простираніи напластованію глинистыхъ сланцевъ, то-же значительное содержаніе въ кварцѣ мышьяковистаго колчедана и отчасти желѣзныхъ охрѣ. Точно также сѣрный колчеданъ очень рѣдко встрѣчается въ кварцѣ, и болѣе заключается въ сланцахъ, въ видѣ кубическихъ кристалловъ, только въ южной системѣ сланцы содержатъ сѣрный колчеданъ въ значительно большемъ количествѣ, чѣмъ сланцы сѣвернаго округа.

Пробъ на золото кварцевъ этихъ жилъ я могъ сдѣлать очень мало и въ слишкомъ незначительныхъ количествахъ, и взятые мною образцы оказались какъ будто безъ содержанія; но это еще не доказываетъ отсутствія золота, въ особенности въ нѣкоторыхъ изъ этихъ жилъ. Въ другихъ мѣстностяхъ южной части округа мнѣ встрѣчались подобныя кварцевыя жилы, проходящія въ сланцахъ; наконецъ тѣ немногіе образцы изъ заявленныхъ въ южной части округа мѣсторожденій, какіе мнѣ случилось видѣть, имѣютъ огромное сходство съ золотосодержащими кварцами сѣверной части округа; такъ что весьма вѣроятно преположить, что и здѣсь характеръ кварцевыхъ жилъ тотъ же самый, что и въ сѣверной части Енисейскаго округа.

Только одну особенность удалось мнѣ замѣтить въ южной части округа, при переѣздахъ съ одной системы рѣчекъ на другую. На каждомъ водораздѣлѣ или разломѣ между системами рѣчекъ, даже между притоками одной рѣчки, появляются выходы кварцевъ, весьма значительной иногда толщины, какъ будто бы эти самые кварцы приподняли на себѣ пласты сланцевъ. Кварць по наружному виду сходенъ съ золотосодержащими кварцами, но содержитъ ли онъ золото и въ какомъ количествѣ—я не имѣлъ случая опредѣлить. Въ сѣверной части округа такіе выходы кварцевъ на водораздѣлахъ почти не встрѣчаются, тамъ они замѣнены большею частью выходами довольно толстыхъ жилъ гранита, сіенита и гранито-сіенита, тогда какъ въ южной части округа этихъ породъ, на малыхъ водораздѣлахъ, не встрѣчается.

Кромѣ довольно многочисленныхъ заявокъ, яко-бы, рудныхъ мѣстороженій и очень не многихъ, при томъ неудачныхъ, попытокъ разработки найденныхъ жилъ, были произведены, на нѣсколькихъ пріискахъ, въ сѣверной части округа, пробы кварцевыхъ валуновъ изъ выработанныхъ россыпей. Большинство этихъ кварцевъ, какъ и слѣдовало ожидать, оказалось съ большимъ или меньшимъ содержаніемъ золота, однакоже не на столько высокимъ, чтобы нашла выгоднымъ приступить къ ихъ обработкѣ.

Изъ всего вышеизложеннаго видно, что до настоящаго времени свѣдѣнія относительно мѣстороженій руднаго золота въ Енисейскомъ округѣ весьма еще скудны; слабыя и неумѣлыя попытки разработки открытых рудныхъ жилъ ровно ничего не выяснили, и пока только доказано одно существованіе коренныхъ мѣстороженій золота.

Рѣшеніе вопроса, на сколько можетъ быть выгодна разработка этихъ мѣстороженій, предстоитъ еще въ будущемъ и притомъ подъ непремѣннымъ условіемъ, чтобы развѣдка производилась систематически, именно съ преимущественной цѣлью выяснить общій характеръ золоторудныхъ жилъ Енисейскаго округа, а не для немедленной ихъ хищнической выемки.

Здѣшніе предприниматели не могутъ еще усвоить себѣ простой истины, что только совершенно правильно поставленное дѣло можетъ идти какъ слѣдуетъ, а всякія попытки на угадъ или на счастье чаще всего ведутъ только къ безвозвратнымъ потерямъ; притомъ страннымъ является тотъ фактъ, что одни и тѣ же лица, принимаясь за разработку россыпи лишь послѣ довольно подробной ея развѣдки и опредѣленія запасовъ, не хотятъ примѣнить такого разумнаго хозяйства къ вновь открытымъ руднымъ мѣстороженіямъ и только по наружному выходу жилы немедленно приступаютъ къ ея выемкѣ изо дня въ день, оставаясь въ совершенной неизвѣстности на счетъ того, какой сюрпризъ ждетъ ихъ въ самомъ близкомъ будущемъ.

Относительно развѣдки и разработки золотоносныхъ жилъ Енисейскаго округа пужно еще сказать, что работа эта не особенно легкая; сланцы, въ которыхъ заключаются кварцевыя жилы, довольно плотны, требуютъ постоянного употребленія пороха или динамита при проводѣ шахтъ и гори-

зонтальныхъ выработокъ, стало быть работы не могутъ вестись очень скоро и дешево.

Хотя большая часть рудныхъ жилъ Енисейскаго округа открыты на увалахъ и, какъ сказано выше, жилы расположены свитами, параллельно другъ другу, однакоже до сихъ поръ для развѣдки и опредѣленія ихъ на достаточной глубинѣ не было приступлено ни разу къ проведенію хотя-бы небольшой штольны.

Правда, что подобная развѣдочная работа потребовала бы значительныхъ затратъ, но за то она, примѣненная, на примѣръ, къ развѣдкѣ жилъ приисковъ Сакраменто и Эльдorado, выяснила бы сразу и на значительной глубинѣ характеръ жилъ, а не одной изъ нихъ, какъ было при развѣдкѣ шахтами; правда, что углубка шахты, безъ всякихъ работъ изъ нея для развѣдки жилъ,—пріемъ очень своеобразный.

Какъ видно изъ всего сказаннаго, еще слишкомъ преждевременна многомиліонная оцѣнка только что еще слегка указанныхъ золоторудныхъ мѣсторожденій Енисейскаго округа, какъ объ этомъ торжественно трубила мѣстная пресса. Въ дѣйствительности же еще много работъ предстоитъ въ этомъ дѣлѣ серьезнымъ предпринимателямъ, могущимъ поставить это дѣло прочно, а пока будутъ только однѣ попытки, ведущіяся кое-какъ, только въ надеждѣ на скорую наживу, безъ прочной постановки,—большинству такихъ предпринимателей предстоятъ только горькія разочарованія.

С М Ъ С Ъ.

Что такое хрупкія тѣла? Какъ опредѣлить въ цифрахъ твердость тѣла?

Профессора Ф. Кика ¹⁾).

Хрупкими тѣлами называются такія, которыя требуютъ сильнаго всесторонняго давленія, чтобы сдѣлаться пластичными. Твердость тѣла можетъ быть выражена цифрою или измѣрена при посредствѣ способности тѣла сопротивляться срѣзыванію, но при условіи исключенія всякаго сгибанія и движенія частицъ матеріала.

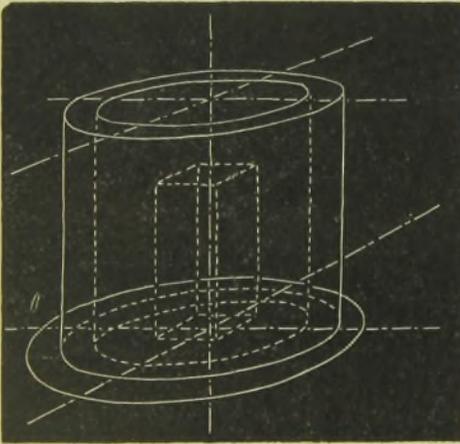
Эти два положенія основываются на слѣдующемъ:

Если заключить какое нибудь хрупкое тѣло, напр. гипсъ, жировикъ, каменную соль или кальцитъ, въ такое же хрупкое, болѣе твердое но плавкое тѣло, а это послѣднее, въ свою очередь, въ еще болѣе твердую, но пластичную оболочку надлежащей толщины, напр.: каменную соль—сначала въ шеллакъ или сѣру и затѣмъ въ мѣдь или желѣзо,—то оказывается возможнымъ взятое хрупкое тѣло гнуть и вообще измѣнять его форму вмѣстѣ съ его оболочками. При удаленіи оболочекъ посредствомъ соотвѣтствующихъ растворителей, которые, разумѣется, не дѣйствуютъ на испытуемое тѣло, послѣднее оказывается согнутымъ, или, вообще, деформированнымъ, какъ если бы оно обладало свойствами пластичныхъ тѣлъ (свинца, цинка, мѣди и т. п.).

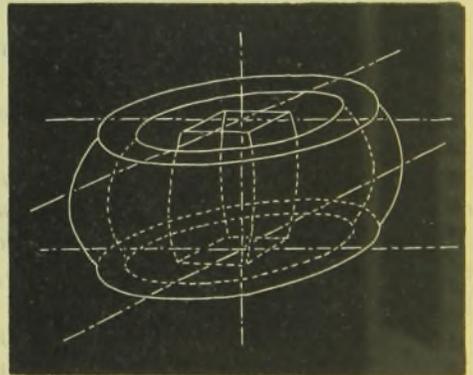
Такимъ образомъ сгибалъ я призматическіе куски кристаллической каменной соли, талька и гипса, заплавляя ихъ шеллакомъ въ газовую трубку. Эта послѣдняя предварительно закрыта была съ одного конца прочною желѣзною винтовою пробкою и затѣмъ заполнена шеллакомъ, который, при соблюденіи всевозможныхъ предосторожностей, т. е. при недопущеніи слишкомъ высокой температуры, обусловливающей образованіе пузырей, былъ расплавленъ; въ мягкую смолистую массу вдавлены были испытуемые куски матеріала, предварительно тщательно высушенные и покрытые слоемъ расплавленнаго шеллака. Затѣмъ, свободная часть трубки заполнена была расплавленнымъ шеллакомъ и окончательно закрыта второю желѣзною, винтовою пробкою.

¹⁾ „Was sind spröde Körper? Wie kann man die Härte ziffermässig bestimmen“? 1889; von F. Kisk. Переводъ Д. С. Оригиналъ прислалъ авторомъ профессору *Нв. Тиме*.

По совершенномъ охлажденіи, газовая трубка, вмѣстѣ со всѣмъ содержимымъ, была согнута и затѣмъ растворена азотною кислотою, послѣ чего остался кривой кусокъ шеллака съ содержащимся въ немъ испытуемымъ матеріаломъ. Послѣ отмывки оставшейся кислоты и окиси желѣза и высушки предмета, растворенъ былъ шеллакъ алкогелемъ, въ которомъ окончательно и оставались испытуемые куски каменной соли, талька и пр. Матеріалы эти могутъ быть заключены также при посредствѣ шеллака въ мѣдныя оболочки или трубки и съ ними деформированы (фиг. 1). Припаявши мѣдное кольцо къ жестяному кружку, ставятъ на него выколотую изъ цѣльваго куска каменной соли призму и заплываютъ ее до краевъ кольца шеллакомъ, для чего достаточно температуры не болѣе 100° Ц. ¹⁾ Послѣ этого и полнаго охлажденія, можно подвергнуть препаратъ дѣйствию гидравлическаго пресса между двумя дощечками. Получается такимъ путемъ тѣло бочкообразной формы; по удаленіи алкогелемъ шеллака, взятый для опыта кусокъ каменной соли также оказывается принявшимъ бочкообразную форму безъ нарушенія цѣлости матеріала (фиг. 2).



Фиг. 1.



Фиг. 2.

Такимъ образомъ можно деформировать натуральные кристаллы этого минерала и куски его, выколотые по спайности изъ массы, какъ будто онъ представляетъ пластичное вещество. Можно даже кубики каменной соли ставить на острие угла и деформировать ихъ въ ромбоэдры; можно произвести заостреніе угловъ гексаэдра и сдѣлать поверхность граней вышуклю. Словомъ, хрупкій матеріалъ, заключенный въ такое же хрупкое вещество, какъ шеллакъ, но окончательно облеченный въ оболочку изъ вязкаго матеріала (мѣдь), превращается въ вещество мягкое.

Замѣняя шеллакъ для первой оболочки оперируемаго матеріала—сѣрой, которая при плавленіи даетъ гораздо меньше пузырей сравнительно съ первымъ, можно получить еще легче столь же хорошіе результаты; примѣняя сѣру, можно сгибать и деформировать давленіемъ ²⁾, даже кальцитъ, не доводя его до излома.

Особенно интересно то обстоятельство, что сѣра нѣсколько мягче кальцита. Обстоятельство это наводило меня на мысль употребить для первичной оболочки куска каменной соли стеаринъ,—вещество весьма легкоплавкое и очень жидкое въ расплав-

¹⁾ Можно даже воспользоваться водяной баней, употребляемой для высушиванія тѣлъ при 100° Ц.

²⁾ Пробовали примѣнять легкоплавкія сплавы изъ 50 Bi, 30 Pb, 20 Sn и 5 Sb. и почти одинаковой твердости съ оперируемымъ матеріаломъ, но опять этотъ не удался, потому. вѣроятно, что сплавъ этотъ недостаточно плотно облегалъ предметъ.

ленномъ состояніи. Опытъ вполне оправдалъ мои ожиданія: деформированіе каменной соли получалось точнѣе и легче, чѣмъ при употребленіи шеллака. Такимъ образомъ оказалось, что *твердость первичной оболочки должна быть меньше твердости испытываемаго матеріала*; отсюда же можно заключить, что размягченіе или пластичность испытываемаго предмета достигается давленіемъ, равномернымъ распределеннымъ и дѣйствующимъ по всѣмъ направленіямъ. Очевиднымъ доказательствомъ этого положенія было бы деформированіе предмета, подвергнутаго сильному давленію въ жидкой средѣ, напр., въ маслѣ.

Послѣ нѣсколькихъ неудачныхъ попытокъ удалось мнѣ, однако, выполнить этотъ опытъ и именно надъ каменной солью.

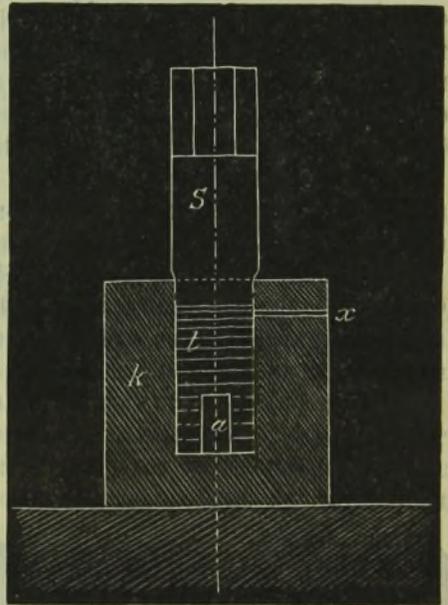
Фиг. 3 изображаетъ примѣненный мною для этого весьма простой приборъ.

Въ кускѣ вязкой мѣди *k* прибора высверлены углубленіе *l* и маленькій каналъ *x*. На дно углубленія устанавливается подвергаемый испытанію призматическій отколокъ каменной соли и отверстие заполняется минеральнымъ масломъ.

Штемпель *S* сдѣланъ изъ стали и имѣетъ нѣсколько большій діаметръ чѣмъ углубленіе *l*, такъ что при вдавливаніи въ него, онъ плотно пристаеетъ къ раздающейся мѣди. Сначала избытокъ масла, а вмѣстѣ съ нимъ и пузырьки воздуха удаляются черезъ каналъ *x*, но лишь только край штампея перейдетъ за выходъ этого канала, начинается сжиманіе масла, обуславливающее расширеніе углубленія *l*, а такъ какъ это можетъ произойти только при крайне сильномъ давленіи, то кусокъ оперируемаго матеріала *a* подвергается этому давленію до тѣхъ поръ, покауда штемпель ни коснется его.

При моемъ опытѣ призмочка каменной соли имѣла 8,1 мм. высоты и была сдавлена до 5,3 мм., причемъ не замѣчено было ни одной трещины; матеріалъ потерялъ только немного въ прозрачности. Опытъ вообще удался какъ нельзя лучше. Не смотря на шестигранную форму головки штампея, придавную ей для лучшаго ея захвата, вынуть штемпель удалось, однако, не безъ затрудненія.

Чѣмъ тверже подвергаемый испытанію хрупкій матеріалъ, тѣмъ большаго давленія требуетъ онъ въ жидкой средѣ, и тѣмъ не менѣе я полагаю, что даже и для кальцита давленія не будутъ выходить изъ числа легко достигаемыхъ. Могутъ, однако, замѣтить, что число произведенныхъ опытовъ не достаточно еще, чтобы вполне подтвердить приведенное въ началѣ этой замѣтки опредѣленіе хрупкости тѣлъ; могутъ даже относительно каменной соли, на примѣръ, прибавить, что влажность, заключающаяся въ кристаллической массѣ, можетъ оказывать то или другое въ данномъ случаѣ вліяніе; но на это можно возразить, что талькъ, гипсъ, шеллакъ, сѣра, стеарины и кальцитъ суть очень хрупкія и однороднаго сложенія тѣла, но тѣмъ не менѣе они, будучи заключены въ соответствующую оболочку, могутъ быть сгибаемы и деформированы, хотя и не всѣ съ одинаковою легкостью. Оболочка только при дѣйствіи давленія могла превращать хрупкія тѣла въ пластичныя; изъ этого выводится вполне логичное заключеніе, что было бы возможно добиться тѣхъ же результатовъ, т. е. превращенія хрупкаго матеріала въ пластичный, равномернымъ



Фиг. 3.

давленіемъ и другими средствами, напр., передавая это давленіе при посредствѣ жидкости и т. п.

Перехожу затѣмъ ко второму задѣтому здѣсь вопросу: *какъ опредѣлить цифрой твердость матеріала?*

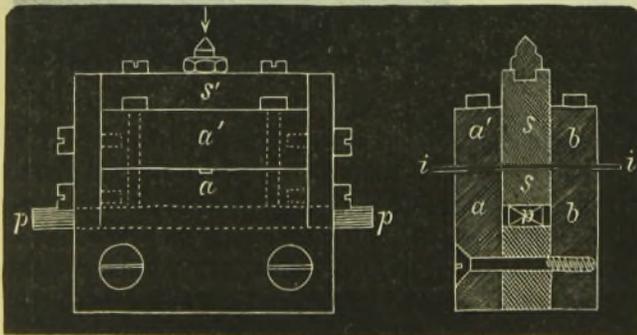
Твердостью называютъ сопротивленіе, представляемое тѣломъ при проникновеніи въ него другого тѣла, и минералогія опредѣляетъ только относительную твердость извѣстнымъ приемомъ царапанія. Она принимаетъ, что два тѣла обладаютъ одинаковой твердостью, если острый край одного притупляется на плоскости другого и наоборотъ.

Если мы возьмемъ два одинаково твердыхъ съ этой точки зрѣнія тѣла, но изъ коихъ одно вязкое, а другое хрупкое, и испытаемъ сопротивленіе ихъ дѣйствію острія (чертою) или зубила (врубомъ), то получимъ неодинаковые результаты. Мягкій, вязкій матеріалъ дастъ черту или рубъ иного характера, чѣмъ матеріалъ хрупкій, разумѣется дѣлая это сравненіе при одинаковомъ усилии дѣйствующаго орудія, т. е. при одинаковомъ количествѣ затрачиваемой для этого работы. Сравненіе здѣсь, однако, крайне затруднительно за неимѣніемъ общаго мѣрила.

Выше было указано, какимъ путемъ можно превращать хрупкія тѣла въ пластичныя, а именно: плотнымъ обволакиваніемъ предмета и высокимъ, равномернымъ по всѣмъ направленіямъ давленіемъ.

Въ виду этого опредѣленіе цифрой твердости тѣла можно искать въ величинѣ сопротивленія скалыванію (срѣзыванію), но при условіи устраненія всякаго движенія въ частицахъ испытываемаго матеріала, вслѣдствіе чего достигается полная неподвижность и неизгибаемость его.

Что твердость тѣла дѣйствительно находится въ прямомъ соотношеніи съ сопротивленіемъ его срѣзыванію, можетъ быть доказано только при условіи, если срѣзываніе производится совершенно чисто, а для этого необходимо, чтобы испытываемый матеріалъ былъ окруженъ вплотную другимъ, болѣе твердымъ.



Фиг. 4.

Когда призма p вставлена, то поперечныя бороздки, высоту 1 мм. и шириною 2 мм., сдѣланныя въ a , b и s , приходятся другъ противъ друга такъ, какъ показано въ поперечномъ разрѣзѣ прибора. Въ этотъ прорѣзъ вставляется испытываемый на срѣзываніе матеріалъ, принимая форму и положеніе, показанное на рисункѣ толстой черной линіей. Завинтивши части a , b и s прибора, вставивши маленькія стальныя призмы ii въ свободную часть прорѣза и, наконецъ, удаливши призму p , можно приступить къ производству срѣзыванія.

Описанный нами приборъ, не смотря на точность своего выполненія, представляетъ многія неудобства, устранимая исключительно чрезвычайною осторожностью при употребленіи его и имѣющія своимъ источникомъ винтовое соединеніе частей; неудобство это, вѣроятно, удастся устранить, и я надѣюсь имѣть возмож-

Опыты надъ сопротивленіемъ срѣзыванію я производилъ при помощи небольшого прибора, изображеннаго въ $\frac{1}{2}$ натуральной величины на фиг. 4 и изготовленнаго весьма точно по моему заказу машиностроительнымъ заведеніемъ Лоренца, въ Карлсруэ.

Между стѣнками aa' и bb' вертикально опускается,

при удаленіи призмы p , пла-

ность, черезъ нѣсколько мѣсяцевъ, сообщить читателямъ результаты опытовъ, произведенныхъ другимъ, болѣе совершеннымъ приборомъ. Вышесказанныя неудобства имѣютъ своимъ послѣдствіемъ чрезвычайную медленность и затруднительность въ работѣ ¹⁾, что и составляетъ причину крайней немногочисленности произведенныхъ опытовъ сръзыванія. Обстоятельство это, разумѣется, на принципъ вопроса вліянія имѣть не можетъ.

Если твердость можетъ быть измѣрена величиною сопротивленія сръзыванію, то слѣдовательно, *одинаково твердыя тѣла* должны выказывать *одинаковое этому дѣйствию сопротивленіе*. Такія два тѣла суть, напр., олово и шеллакъ. Они при обыкновенной температурѣ имѣютъ одинаковую твердость и выказали одинаковое сопротивленіе сръзыванію, а именно 2,6 килогр. на квадрат. мм.

Еслибы твердость и сопротивленіе сръзыванію были бы независимыя одно отъ другого свойства, то всякое совпаденіе въ этомъ отношеніи было бы или случайностью, или же ошибкою. Первое предположеніе кажется мнѣ недопускаемымъ, второе же невысказаннымъ.

Случайность исключается потому, что свинецъ, олово, мѣдь и желѣзо обладаютъ восходящими степенями твердости и таковыми же сопротивленіями сръзыванію; слѣдовательно, для этихъ матеріаловъ зависимость между твердостью и сопротивленіемъ сръзыванію можетъ считаться установленною. Поэтому для опыта я старался найти два тѣла различнаго строенія, но одинаковой твердости, и такими тѣлами оказались шеллакъ и олово. Одно изъ нихъ представляло матеріалъ ковкій, другое хрупкій, одно изъ нихъ было металлъ, другое—смола, и тѣмъ не менѣе оба оказали одинаковое сопротивленіе сръзыванію. Можетъ ли это быть случайностью?—Никогда!—Далѣе: что такое въ сущности царапаніе какъ не отдѣленіе мельчайшихъ стружекъ? Профессоръ Ив. Авг. Тиме, въ прекрасномъ сочиненіи своемъ о сопротивленіи металловъ строганію, доказалъ, что при работѣ этой происходитъ скольженіе частицъ по извѣстнымъ плоскостямъ, что можетъ считаться своего рода процессомъ сръзыванія. Вслѣдствіе этого, между образованіемъ стружки (царапаніемъ) и сопротивленіемъ сръзыванію должна существовать извѣстная зависимость. Въ тѣлахъ различной твердости, сопротивленіе это также должно быть различно, при одинаковости условій образованія стружекъ, и наиболѣе простое предположеніе состояло бы въ допущеніи пропорціональности этого сопротивленія твердости матеріала.—Если въ дѣйствительности строганіе или царапаніе непропорціонально твердости, то это зависитъ отъ того, что образованіе стружки въ вязкомъ, пластичномъ тѣлѣ происходитъ иначе, чѣмъ въ хрупкомъ, даже при одинаковой твердости тѣла и при одинаковомъ приемѣ полученія стружки. Тутъ имѣютъ значительное вліяніе побочныя обстоятельства, вслѣдствіе чего всѣ методы, имѣющія въ основѣ своей скобленіе или царапаніе матеріала, даютъ показанія лишь относительныя, а не абсолютныя. Въ виду же того, что и относительныя показанія имѣютъ свою цѣну и значеніе, нельзя оспаривать примѣнимости и этого метода. Все, что я утверждаю, состоитъ въ томъ, что опредѣленіе твердости тѣла цифрою, можетъ быть произведено по отношенію къ сопротивленію его сръзыванію, что и выражаю положеніемъ: *твердость тѣла есть сопротивленіе его сръзыванію*.

¹⁾ Существенное затрудненіе представляетъ совершенно точное заполненіе прорѣза испытываемымъ матеріаломъ. Чтобы добиться этого, т. е. заполнить прорѣзъ *вплотную* до призмъ *ii*, призмъ эти заготовлены были, при испытаніи олова, нѣсколько болѣе толстыми сравнительно съ глубиною прорѣза и загнаны пушономъ, а излишекъ удаленъ скобелемъ. При испытаніи шеллака, приборъ, послѣ удаленія частей *a'*, *b'* и *s'* и малѣйшихъ частицъ жира, могущаго пристать отъ рукъ, нагрѣтъ былъ въ шкафчикѣ съ водной оболочкой до 100° (С). Размягченный нагрѣваніемъ шеллакъ, при помощи нагрѣтаго стального шпателя загнанъ былъ во всѣ углубленія. По охлажденіи, выступающія частицы шеллака удалены были осторожнымъ скобленіемъ, и снятыя части прибора поставлены на мѣсто и наконецъ вынута призма *p* и приборъ приведенъ такимъ образомъ въ состояніе, годное для производства опыта.

Переносная электрическая лампочка накаливанія для рудниковъ ¹⁾.

Для освѣщенія, при гремучемъ газѣ, въ рудникахъ, когда употребленіе обыкновенной горной лампы невозможно, примѣняется на Верхнесилезской копи Königin Louise-Grube электрическая лампочка накаливанія, системы Шаншильфъ (Schanschilff), дающая свѣтъ 2 нормальныхъ свѣчей и, при полномъ зарядѣ, горящая непрерывно и ровнымъ свѣтомъ 9 часовъ. Электрическій токъ получается изъ 4 элементовъ, состоящихъ каждый изъ 2 углей и цинка, погруженныхъ въ растворъ сѣрнокислой ртути. Растворъ этотъ заключается въ гуттаперчевомъ сосудѣ, а угли, цинкъ и сама лампочка съ рефлекторомъ—въ деревянномъ ящикѣ, покрывающемъ гуттаперчевый сосудъ. Соединеніе ихъ производится при помощи винтового стержня, утвержденного на днѣ гуттаперчеваго сосуда, и гайки поверхъ деревяннаго ящика. Контакты устроены на особой дощечкѣ, установленной между крышкою деревяннаго ящика и резиною пластиною, которая при свинчиваніи прибора плотно нажимается на края гуттаперчеваго сосуда, что устраняетъ пролитіе изъ послѣдняго жидкости. Вся лампа вѣситъ 1,5 килогр. безъ жидкости, а съ нею 2,1 килогр., стоитъ безъ послѣдней 30¹/₂ марокъ и расходуетъ жидкости въ годъ приблизительно на 8 пфенниговъ. При этомъ не принимается въ расчетъ выдѣляющаяся ртуть, которая снова можетъ идти въ дѣло. Лампа эта значительно выгоднѣе такого же рода лампы системы Труве, а именно: она вдвое легче послѣдней, вдвое дешевле, время горѣнія въ 5 разъ дольше, а стоимость его, не принимая въ расчетъ выдѣляющейся ртути, вдвое меньше.

О примѣненіи различныхъ способовъ буренія ²⁾.

Выборъ того или другого способа буренія глубокихъ скважинъ представляетъ вопросъ чрезвычайно важный, такъ какъ отъ правильнаго его рѣшенія существеннымъ образомъ зависятъ успѣхъ въ работѣ, достигающій иногда поразительныхъ результатовъ, и увѣренность въ возможности справиться съ затрудненіями, порожденными свойствами пробуриваемыхъ породъ.

Извѣстный бурильщикъ Фаукъ, въ замѣткѣ, помѣщенной въ № 4 „*Chemiker und Techniker Zeit* 1889 г.“, приводитъ по этому поводу нижеслѣдующія данныя.

Всѣ современные способы буренія онъ подраздѣляетъ на четыре категоріи, а именно:

1) Вращательный: а) на желѣзной штангѣ, б) на деревянной штангѣ, съ алмазнымъ или стальнымъ буромъ.

2) Ударный: а) на желѣзной штангѣ, б) на деревянной.

3) Ударный съ раздвижными ножницами: а) на желѣзной штангѣ, б) на канатѣ.

4) Ударный со свободнопадающимъ инструментомъ: а) на желѣзной массивной штангѣ, б) полой штангѣ, в) самодѣйствующій.

Всѣ перечисленные способы въ извѣстныхъ случаяхъ могутъ дать превосходные результаты, напр.:

1) Вращательный способъ: а) наиболѣе простой при ручной работѣ, во многихъ каменноугольныхъ бассейнахъ далъ возможность пробуривать въ день до 20

¹⁾ „Oesterreichische Zeitsch. f. Berg-und Huttenwesen“ № 2 1890. Переводъ Д. С.

²⁾ Извлеч. горн. инж. А. Васильевымъ.

метровъ. При алмазномъ же бурѣ и устойчивыхъ породахъ, не очень твердыхъ, успѣхъ работы повышался до 30 метр. въ день.

2) Ударное буреніе на непрерывной желѣзной штангѣ примѣняется весьма рѣдко; гораздо чаще можно встрѣтить буреніе на деревянной штангѣ, при которомъ, въ случаѣ весьма мягкихъ породъ, успѣхъ работы простирается до 30 метр. въ день.

3) Ударное буреніе съ раздвижными ножницами наиболѣе всего развито въ Пенсильваніи, при канатномъ способѣ; тамъ успѣхъ въ работѣ доходитъ до 40 метр. въ сутки. Точно также во многихъ мѣстахъ далъ хорошіе результаты и канадскій способъ на деревянной штангѣ.

4) Что же касается буренія съ свободнопадающимъ инструментомъ, то при большомъ діаметрѣ скважинъ оно превосходитъ всѣ перечисленные способы.

Въ Германіи далъ отличные результаты комбинированный способъ буренія съ свободнопадающимъ инструментомъ и алмазнымъ буромъ. Благодаря ему, удалось провести глубочайшую скважину, оконченную діаметромъ немного менѣе 2'.

Если же приходится обратить вниманіе на возможно большую дешевизну работы, при неправильномъ залеганіи и неоднородности породъ, что чаще всего встрѣчается на практикѣ, то наиболѣе подходящими комбинаціями различныхъ способовъ буренія являются слѣдующія:

а) Исключительно для скважинъ большого діаметра, отъ 400 до 800 мм., станокъ съ отбоемъ и самодѣйствующій свободнопадающій аппаратъ;

б) Исключительно для скважинъ большого діаметра, отъ 200 до 400 мм., свободнопадающій инструментъ.

в) Для скважинъ большого и малаго діаметра при горизонтальныхъ, плотныхъ или мягкихъ пластахъ породъ: станокъ съ отбоемъ и свободнопадающій инструментъ; безъ отбоя—раздвижныя ножницы. Подъемъ инструмента, смотря по надобности, канадскимъ или канатнымъ способомъ.

г) При породахъ, обнаруживающихъ большое давленіе на предохранительныя трубы, или при засореніи забоя скважины пескомъ,—промывка забоя водою, безъ примѣненія полыхъ штангъ.

При буреніи употребляется балансиръ, расположенный на высотѣ 8 метр. отъ пола, и устройство для промывки скважинъ ниже забоя—за трубами, наращиваемыми помощью муфтъ съ нарѣзками. Для того, чтобы опусканіе трубъ производилось безъ помѣхъ и одновременно съ углубленіемъ скважины, помость для бурового мастера располагается на высотѣ 5 метр. отъ пола зданія.

Цѣлесообразность каждаго изъ отдѣльныхъ способовъ или ихъ комбинацій въ различныхъ случаяхъ подтверждается слѣдующими примѣрами.

1, а) Буровой подрядчикъ Макъ въ богемскомъ каменноугольномъ бассейнѣ пробуривалъ вращательнымъ способомъ, въ ручную, до 20 метр. въ день.

2, б) Англійская буровая компанія паровымъ способомъ пробуривала до 25 метр. въ день.

3, а) Канадскіе бурильщики, Скоттъ и Мак-Гарвей, во многихъ мѣстахъ Галиціи пробуривали въ день до 20 метр. Несмотря, однако, на такой успѣхъ, они производятъ работы въ ограниченныхъ размѣрахъ и притомъ весьма несчастливо.

3, б) Пенсильванскіе бурильщики, Рей и Арчеръ, при канатномъ способѣ, достигли наибольшаго успѣха, пробуривъ въ 21 день 2.506 фут. (764 метра).

Фаукъ провелъ въ Америкѣ и Галиціи множество скважинъ канатнымъ способомъ; но онъ пришелъ къ убѣжденію, что въ послѣдней мѣстности этотъ способъ не пригоденъ и далеко уступаетъ буренію съ свободнопадающимъ инструментомъ.

4, а) Штанговымъ способомъ, съ отбоемъ и буровымъ цилиндромъ, Фаукъ

пробурилъ въ Малковицѣ 585 метр., а Цобель—въ Зегебергѣ, близъ Берлина, 1260 метр. и т. д.

При помощи свободнопадающаго инструмента Фаука проведены слѣдующія скважины:

- Въ Богеміи 9 скважинъ глубиною по 380 метр.
- „ Клечанахъ и др. мѣстахъ Галиціи 80 скважинъ
глубиною свыше 300 метр.
- „ Богеміи 4 скважины глубиною 400—612 метр.

4, б) Комбинированнымъ способомъ на полыхъ штангахъ Шёнебергъ и Шладбахъ пробуривали скважины свыше 1700 метр.

4, в) Съ помощью самодействующаго аппарата Цобеля и Ейнгаузена пробуривались скважины свыше 600 метр., а ножницами Фаука, въ Клечанахъ и Величкѣ 330 метр.

Въ послѣднемъ пунктѣ была уже пробурена скважина 100 метр. глубиною, но неудачно, по случаю искривленія. Вторая скважина до требуемой глубины, т. е. 330 метр., была проведена при помощи самодействующихъ ножницъ Фаука (при діаметрѣ 17,5"). Во время буренія ея пробовали работу вести и съ обыкновенными ножницами на глубинѣ 200 м., но при этомъ оказалось, что скважина стала уклоняться отъ вертикальнаго направленія.

Какъ указано выше, комбинація двухъ способовъ: съ свободнопадающимъ инструментомъ и алмазнымъ буромъ дала возможность довести одну скважину до 1700 метр.; главную роль здѣсь, конечно, игралъ алмазный буръ, который былъ пущенъ въ дѣло, какъ только діаметръ скважины сталъ весьма узкимъ.

Глубина, до которой возможно пробуривать скважины обыкновеннымъ буромъ на желѣзной массивной или полрой штангахъ, имѣетъ свой предѣлъ; онъ наступаетъ, когда соединенія отдѣльныхъ штанговыхъ звѣньевъ не въ состояніи выдерживать тяжести всего инструмента.

Точно также, при очень большихъ глубинахъ, невозможно бываетъ работать и па полрой штангѣ, такъ какъ этому препятствуетъ громадное давленіе находящейся въ скважинѣ воды.

Канатный способъ, при пеньковомъ канатѣ, не даетъ возможности пробуривать скважины глубиною 2000'—3000' (600—900 метр.). Въ этомъ случаѣ съ большимъ успѣхомъ можно примѣнять самодействующій свободнопадающій инструментъ на желѣзной или стальной штангахъ, тяжесть которыхъ до известной степени можно облегчить деревянною обшивкою. Возможность разрыва обшивки и, вообще, абсолютная прочность дерева для нея въ расчетъ не принимаются, такъ какъ дерево служитъ лишь какъ поплавокъ, т. е. для уменьшенія вѣса желѣзной штанги.

При выборѣ инструмента для буренія какой нибудь скважины необходимо имѣть въ виду слѣдующія обстоятельства: 1) глубину, 2) діаметръ, которымъ предполагается закончить скважину и 3) качества породъ.

Всѣ эти условія находятся въ тѣсной связи другъ съ другомъ, и только правильная ихъ оцѣнка можетъ дать напередъ надлежащее разрѣшеніе вопроса о выборѣ наиболѣе подходящаго инструмента.

Оставляя въ сторонѣ тѣ благопріятныя условія, какія представляютъ многіе пункты С. Америки, гдѣ безъ закрѣпленія скважины можно пробуривать до глубины 1000 метр., наиболѣе подходящими комплектами инструментовъ для буренія въ другихъ мѣстахъ можно считать слѣдующіе:

I. При глубинѣ до 300 метр. и небольшомъ діаметрѣ, смотря по породамъ:

алмазный буръ, свободнопадающій инструментъ и ножницы, и комбинаціи этихъ инструментовъ.

II. При большихъ глубинахъ 600—1500 метр. и большомъ діаметрѣ скважинъ: алмазный буръ и свободнопадающій инструментъ, и комбинированный инструментъ.

III. При большихъ глубинахъ 600—1500 метр. и широкомъ діаметрѣ скважинъ—свободнопадающій инструментъ.

IV. При весьма большихъ глубинахъ и широкомъ діаметрѣ скважинъ—исключительно свободнопадающій инструментъ съ облегченною штангою, т. е. желѣзною съ деревянной обшивкой.

Огнеупорные матеріалы на Парижской всемірной выставкѣ ¹⁾.

Отдѣлъ этотъ очень богатъ какъ экспонентами, такъ и экспонатами; явилось много французскихъ и иностранныхъ фирмъ, предъявившихъ большое разнообразіе сырыхъ матеріаловъ и издѣлій, которыя, вообще, замѣчательны чистотою и аккуратностью своей отдѣлки. Нельзя при этомъ не замѣтить, что многія французскія фирмы не ограничиваются приготовленіемъ исключительно огнеупорныхъ матеріаловъ, но рядомъ съ ними изготовляютъ и керамику.

Эмиль Мюллеръ и К^о (Emil Müller & C^o) выставилъ богатую коллекцію своихъ издѣлій, раздѣленныхъ на нѣсколько группъ. Заводы этой фирмы, находящіеся въ окрестностяхъ Парижа, въ Ivry-Port, и основанные въ 1854 году, экспонировали не только огнеупорные свои матеріалы, но и обширную коллекцію искусственныхъ строительныхъ камней. Между прочимъ интересны кирпичи магнезійные, кварцевые и изъ хромистаго желѣзняка; послѣдніе примѣняются къ процессу Вальтона Ремори (Valton-Remaury).

Фирма *Пилларъ-Сулянь* въ Бретейлѣ (Pillard-Soulain á Breteuil, Eure) занимается, кромѣ приготовленія огнеупорнаго матеріала и керамики, обработкою своихъ, въ Бретейлѣ находящихся, залежей каолина. Проба этого матеріала, высушеннаго при 100° Ц., дала слѣдующіе результаты:

Воды	9,30°/о
Кремнезема	41,38°/о
Глинозема	47,80°/о
Желѣза	слѣды
Извести	0,84°/о
Натра	0,56°/о
Кали	0,20°/о
	<hr/>
	100,08°/о.

Паранъ съ сыновьями и *Лесфрансуа* въ Сомонъ-ла-Потери (Parant et fils, Lefrançois á Saumont la Poterie, Seine inférieure) обрабатываютъ на заводахъ своихъ огнеупорную глину изъ Форжъ-лез-О (Forges-les-eaux), обусловливающую совершенно исключительныя качества получающагося продукта. Анализъ его далъ слѣдующіе результаты:

¹⁾ „Stahl und Eisen“, № 9, 1889 j. Переводъ Д. С.

Воды	0,60°/о
Кремнезема	76,99°/о
Глинозема	12,67°/о
Окиси желѣза	0,84°/о
Магнезиі	0,40°/о
Извести	1,50°/о
Окиси марганца.	слѣды
	<hr/>
	100,00°/о.

Заводъ П. Сурдиль въ С.-Себастьянъ-ле-Нантъ (P. Sourdille á St. Sebastien les Nantes, Loire inférieure) выставилъ особенно интересные образцы кремнеземистыхъ кирпичей, съ успѣхомъ выдержавшихъ въ теченіе 3 мѣсяцевъ дѣйствіе самаго сильнаго жара въ Сименсъ-Мартеновскихъ печахъ.

Послѣ французскихъ, наибольшее число экспонентовъ явилось изъ Бельгіи и Англии.

Общество производства огнеупорныхъ матеріаловъ Гленбой въ Шотландіи (Glenboig union fire Clay Co at Coatbridge in Scotland) приготовляетъ, кромѣ газовыхъ ретортъ, очень разнообразныя огнеупорныя кирпичи, могущіе выдерживать исключительно высокія температуры. Фабрикація основана на обработкѣ находящейся тамъ же огнеупорной глины. Анализъ этого матеріала въ обожженномъ видѣ, сдѣланный химикомъ Эд. Рилей въ Лондонѣ, даетъ слѣдующія цифры:

Кремнезема	65,41°/о
Титановой кислоты	1,33°/о
Глинозема	30,55°/о
Окиси желѣза	1,70°/о
Извести	0,69°/о
Магнезиі	0,64°/о
Кали, натра	0,61°/о
	<hr/>
	100,97°/о.

Результаты эти обращаютъ на себя вниманіе по ничтожному содержанію въ матеріалѣ желѣза и извести, а равно и щелочныхъ металловъ.

Прилагаемая здѣсь таблица цифръ анализовъ, произведенныхъ въ Вульвичскомъ арсеналѣ г. Абелемъ, химикомъ военнаго министерства, даетъ возможность сопоставить упомянутыя матеріалы съ произведеніями другихъ фирмъ:

	Кремнезема.	Глинозема.	Окисн желѣза.	Щелочн.
Вильмарнокъ	59,10°/о	35,76°/о	2,50°/о	2,64°/о
Стурбриджъ	65,65—	26,59—	5,71—	2,05—
”	57,00—	25,80—	4,90—	2,30—
”	56,47—	26,66—	6,33—	0,64—
”	58,48—	35,78—	3,02—	0,72—
”	63,40—	31,70—	3,00—	1,90—
Ньюкастель	59,80—	27,30—	6,90—	6,00—
”	63,50—	27,60—	6,40—	6,50—
Гленбой	62,50—	34,00—	2,70—	0,80—

Общество Гленбой поставило себѣ принципомъ изготовлять матеріалъ, не поддающійся самому сильному жару металлургическихъ печей; кромѣ того, огнеупор-

ные кирпичи этой фирмы лучше другихъ выдерживаютъ быструю перемену температуры. Заводы общества Гленбой по размѣрамъ своей производительности занимаютъ первое мѣсто въ мірѣ.

Фирма Грезонъ Ловудъ и К^о (J. Grayson Lowood & C^o) выставила свои огнеупорные кирпичи (такъ наз. Lowood Ganister Bricks), специально приспособленные къ условиямъ Сименсъ-Мартеновскихъ печей, а также и другихъ, гдѣ развиваются наивышшія температуры. Заводы фирмы находятся въ Динкарѣ около Шеффилда и въ Мидльборо (Deercar at Scheffield, Middlesborough-on-tees). Анализъ кирпича марки Lowood, произведенный г. Снелусомъ, директоромъ Кумберландской компании производства желѣза и стали (G. J. Snelus, director of the Cumberland Iron et Steel C-ie), далъ слѣдующіе цифры:

Кремнезема . . .	95,40 ^o / _o
Глинозема . . .	3,10 ^o / _o
Извести . . .	1,68 ^o / _o
	<hr/>
	100,18 ^o / _o ,

Известь введена въ смѣсь искусственно, для сцѣпленія частицъ. Въ числѣ экспонатовъ этой фирмы было нѣсколько кирпичей, взятыхъ изъ Сименсъ-Мартеновской печи (заводъ Volkow, Vaughan et C^o in Middlesborough-on-tees), въ которой были они 12 мѣсяцевъ, причемъ изготовлено было 6056 тоннъ стали.

Рядомъ съ чрезвычайною огнеупорностью своихъ кирпичей, фирма Lowood обращаетъ вниманіе еще на одно изъ свойствъ, именно—способность при повышеніи температуры не расширяться, что позволяетъ избѣгать множества затрудненій и хлопотъ при кладкѣ ихъ на мѣсто.

Огнеупорная масса Lowood, приготовляемая изъ молотыхъ кирпичей, находитъ себѣ широкое примѣненіе для футеровки горновъ, бессемеровскихъ ретортъ, вагранокъ, починки горновъ доменныхъ печей и т. п.

Переходя затѣмъ къ Бельгійскимъ экспонентамъ, замѣтимъ, что Бельгія располагаетъ нѣсколькими залежами превосходной огнеупорной глины, находящимися въ окрестностяхъ Андена (Andenne), гдѣ и основалось нѣсколько фабрикъ для переработки этого матеріала въ огнеупорныя издѣлія.

Анонимное общество огнеупорныхъ и пластичныхъ матеріаловъ Сейль-ле-Анденнъ и Буффю (Société anonyme des produits refractaires et terres plastiques á Seilles-lez-Andenne et de Bouffioulx) экспонировало огнеупорные кирпичи изъ мѣстной глины, а равно и изъ другихъ матеріаловъ: боксита, известняковъ, доломитовъ и магнезіальныхъ матеріаловъ.

Особенное вниманіе обращала на себя выставка фирмы Людовика Эскоэ въ Тертрѣ (Louis Escoyez, á Terrtre, Hainaut), экспонировавшего, кромѣ своихъ сырыхъ матеріаловъ и превосходныхъ газовыхъ ретортъ, весьма разнообразный ассортиментъ огнеупорныхъ издѣлій для желѣзо и сталедѣлательныхъ фабрикъ.

Упомянемъ еще о Барселонской фирмѣ Пабло Кокурни, издѣлія которой, относительно тщательности ихъ выработки, стоятъ ниже предъидущихъ.

Что касается способовъ и приѣмовъ приготовленія огнеупорныхъ издѣлій, то выставка представила очень мало данныхъ. Можно было, однако, замѣтить, что примѣненіе газовыхъ печей къ обжигу сырого матеріала значительно расширилось. Между прочими, Адольфъ Симонъ (Adolphe Simon á Enghien-les-Bains) строитъ газовыя, специально для обжига огнеупорныхъ издѣлій предназначенныя печи, представляющія многія преимущества: устраненіе возможности взрывовъ, равномерное распредѣленіе жара и т. п.

Для измельченія сырого матеріала особенно рекомендуется приборъ, называемый

„Пульверизаторъ-Циклонъ“, уже болѣе 3 лѣтъ вошедшій въ употребленіе въ Америкѣ. Дѣйствіе этого прибора состоитъ въ томъ, что подлежащій измельченію матеріалъ поступаетъ въ совершенно замкнутое пространство, гдѣ подхватывается двумя, противоположнаго направленія струями воздуха, доставляемаго сильными вентиляторами, такъ что частицы измельчаемаго матеріала сталкиваются другъ съ другомъ, трутся и такимъ образомъ обращаются въ мельчайшую пыль. Приборъ этотъ можно было видѣть въ машинномъ отдѣлѣ. Одно изъ важнѣйшихъ преимуществъ этого прибора заключается, по словамъ его изобрѣтателей, въ томъ, что онъ чрезвычайно мало изнашивается; кромѣ того, онъ не допускаетъ распространенія пыли, что устраняетъ потери и вредное вліяніе ея на рабочихъ. Дѣйствіе прибора универсально: онъ можетъ измельчать самыя твердыя и самыя мягкія тѣла, сухія и сырыя, причемъ степень измельченія находится совершенно въ рукахъ техника. На заводѣ французской компаніи, доставляющей желающимъ приборѣсти этотъ аппаратъ (Paris, passage Léchevin, 14), можно видѣть его въ дѣйствіи.

Въ заключеніе упомянемъ еще объ особенной формѣ огнеупорныхъ кирпичей, обеспечивающей прочное положеніе ихъ въ массѣ кладки и предлагаемой фирмой Іохима (Ernest Joachim, Paris-Villette, Place Armend Carrel, 3).

Замѣтка о хромистомъ желѣзѣ и хромистой стали.

Р. БУЗСКА.

Не смотря на то, что хромсодержащій чугунокъ, разумѣется съ незначительной примѣсью этого вещества, выплавлялся на зав. Св. Стефана въ Штейермаркѣ уже болѣе 30 лѣтъ тому назадъ и на заводѣ Tasmanian Iron and Steelworks U. S. A. — 15 лѣтъ тому назадъ, тѣмъ не менѣе настоящее хромистое желѣзо (Ferro-Chrom, Chromium, Chromroheisen) должно считаться продуктомъ новѣйшаго времени.

Въ Бруклинѣ (С. А. С. Ш.), Шеффилдѣ, Эстонѣ, Мостайнѣ, Теръ-Нуарѣ, Хорде и т. д. хромистое желѣзо или выплавляется въ доменныхъ печахъ, или же плавится въ тигляхъ. Послѣдній способъ примѣняется въ особенно широкихъ размѣрахъ на Бруклинскомъ заводѣ, имѣющемъ 24 тигельныхъ печи и производящемъ въ годъ до 2000 тоннъ хромистой стали.

Въ настоящее время хромистое желѣзо производится съ весьма различными содержаніями хрома: отъ 20 до 75%.

Заводъ Теръ-Нуаръ, на примѣръ, приготовляетъ продуктъ слѣдующаго состава:

Хрома	25,30%
Желѣза	57,43 "
Марганца	13,20 "
Углерода	4,75 "
	<hr/>
	100,68 "

¹⁾ Stahl et Eisen № 9 1889 г. „Bemerkungen über Ferro-Chrom und Chromstahl. R. Busck. Переводъ Д. С.

На заводъ Юніе (Unieux) подвергли тигельной восстановительной плавкѣ богатыя и чистыя хромистыя руды Греческія или Уральскія, причемъ получили ферро-хромъ или даже вѣрнѣе сырой хромъ, т. е. продуктъ съ 50—60% хрома.

Средній составъ проплавлявшихся рудъ былъ:

Окиси хрома	39,1 %	съ	27,1 %	чистаго хрома
Закиси желѣза	18,0 "	"	14,0 "	желѣза
Глинозема	27,6 "			
Магнези	11,6 "			
Кремнезема	3,0 "			
	99,60 "			

О составѣ сырого хрома можно судить по слѣдующей аналитической таблицѣ:

	I.	II.	III.	IV.
Хрома	36,22%	19,80	67,15%	48,70%
Хим. соед. углерода	—	3,80	5,40 "	—
Графита	—	—	—	—
Марганца	—	0,33	—	—
Сѣры	—	—	0,30	—

Для полученія очень богатаго хромомъ продукта употребляли, вмѣсто руды, двуххромовокислое кали.

Главнѣйшее затрудненіе при валовомъ полученіи хромсодержащихъ сплавовъ составляла трудновозстановимость хромистыхъ рудъ. Это именно обстоятельство и было причиною того, что выходы доменной печи понизились на 11—12 тоннъ въ сутки, а расходъ кокса повысился слишкомъ на 3 тонны на тонну продукта. Въ настоящее же время, пользуясь привилегированнымъ способомъ Экгардта въ Дортмундѣ, полученіе ферро-хрома, или вѣрнѣе хромо-ферро-мангана, не представляетъ особенныхъ затрудненій.

Г. Экгардтъ нашелъ, что восстановленіе хромистыхъ рудъ идетъ гораздо успѣшнѣе и полнѣе, если примѣшивать къ рудѣ надлежащее количество бессемеровскихъ шлаковъ; въ этомъ случаѣ, при восстановительной плавкѣ, получается сплавъ, имѣющій многія преимущества сравнительно съ продуктомъ, получающимся отъ проплавки чистыхъ хромистыхъ рудъ, что особенно сказывается при передѣлѣ его на сталь или чугуны. Восстановленіе совершается тѣмъ легче, чѣмъ тѣснѣе перемѣшаны хромистая руда съ бессемеровскимъ шлакомъ. Эта восстановительная плавка можетъ вестись, при участіи углерода, или въ тигельныхъ печахъ или въ отражательныхъ, или, наконецъ, въ доменныхъ.

Хромистый желѣзнякъ съ содержаніемъ:

Cr_2O_3	50%
Fe_2O_3	12 "
Al_2O_3	11 "
MgO	18 "
SiO_2	9 "

подвергнутый восстановительной плавкѣ съ равнымъ ему количествомъ шлака съ:

45%	SiO_2
10 "	FeO
45 "	MnO

и надлежащимъ количествомъ угля, даетъ хромистый сплавъ слѣдующаго средняго состава:

Cr	50%
Mn	20 "
Fe	20 "

При этомъ получается шлакъ, состоящій въ круглыхъ цифрахъ изъ:

SiO_2	. . . . .	50	%
FeO	. . . . .	1—2	„
Al_2O_3	. . . . .	14	„
MnO	. . . . .	18	„
MgO	. . . . .	16	„
Cr_2O_3	. . . . .	Слѣды.	

Плавка идетъ весьма легко, благодаря замѣчательному дѣйствию бессемеровскаго шлака, представляющаго чрезвычайно сильно растворяющее вещество для крайне тугоплавкихъ земель, сопровождающихъ хромовыя руды; кромѣ того, содержащійся въ получающемся сплавѣ марганецъ, количество котораго зависитъ, понятно, отъ процентнаго содержанія его въ прибавляемомъ шлакѣ, дѣлаетъ металлъ очень жидкимъ. Чтобы ввести въ получаемый продуктъ нужное количество марганца, прибавляютъ къ шихтѣ, въ случаѣ нужды, и марганцевыя руды. При выплавкѣ желѣзо-хромомарганцовистыхъ сплавовъ въ доменной или отражательной печахъ, описанный выше приемъ можетъ быть примѣненъ къ дѣлу слѣдующимъ образомъ:

Хромистая руда, а равно и бессемеровскій шлакъ размалываются въ тонкую муку. Приведенныя въ такое состоянiе, эти оба вещества перемѣшиваются съ гудрономъ, количество котораго рассчитывается такъ, чтобы въ немъ заключалось углерода столько, сколько нужно его для возстановленія взятаго количества руды. Изъ получаемой такимъ образомъ смолистой массы дѣлаютъ брикеты, поступающіе въ доменную плавку на коксѣ или древесномъ углѣ. Отлитый и остывшій на воздухѣ ферро-хромъ покрывается зеленой пленкой: это окись хрома. Шлаки же, при подобныхъ условіяхъ и въ зависимости отъ количества содержащагося въ нихъ хрома, покрываются слоемъ коричневаго вещества, обусловливаемаго образованіемъ хромисто-кислаго соединенія.

При полученіи и обработкѣ хромистой стали сдѣланы были слѣдующіе опыты.

Примѣсь хрома къ незакаленной стали расширяетъ границы сопротивленія излому и въ особенности упругость, не уменьшая, однако, предѣловъ зависящаго отъ содержанія въ металлѣ углерода удлинненія; иными словами: хромистая сталь обладаетъ сопротивленіемъ стали закаленной, не имѣя хрупкости послѣдней. Примѣсь одного хрома въ стали не отнимаетъ отъ нея способности закаливанія, какъ то имѣетъ мѣсто при углеродѣ; однако, углеродистая сталь, при содержаніи хрома, закаливается лучше и дѣлается тверже, чѣмъ такая же сталь, но безъ примѣси хрома.

Незакаленная хромистая сталь очень трудно-ломка и показываетъ въ изломѣ весьма волокнистое сложеніе.

При закаливаніи, при надлежащей температурѣ, сложеніе такой стали дѣлается тѣмъ мельчезернистѣе, чѣмъ больше въ ней содержаніе хрома и углерода.

Сталь, содержащая отъ 1,0 до 1,5 % углерода и отъ 2,5 до 4% хрома, столь тверда, что не можетъ быть обрабатываема обыкновенными, хорошо закаленными стальными инструментами. Если же такую сталь закалить въ водѣ, то она дѣлается очень хрупкою, причемъ покрывающая ее пленка окисловъ не отпадаетъ.

При чрезчуръ сильномъ или продолжительномъ нагрѣвѣ, сталь эта теряетъ свои достоинства.

Хромистая сталь остываетъ быстрѣе обыкновенной и явленіе это замѣчается уже при содержаніи въ ней 0,5 % хрома. Въ виду этого, при приготовленіи хромистой стали требуется очень высокая температура. Усадка такой стали также значительно больше обыкновенной, что часто ведетъ къ неудачамъ при отливкѣ изъ нея вещей. Устранить этотъ недостатокъ или ослабить его тѣмъ труднѣе, чѣмъ крупнѣе отливаемый предметъ. Хромистая сталь представляетъ очень мелкое зерно и обла-

даетъ замѣчательною твердостью и болѣе чувствительна къ толчкамъ и ударамъ, чѣмъ къ постоянному, ровному напряженію; въ виду этого матеріаль этотъ болѣе пригоденъ къ токарнымъ и бурильнымъ инструментамъ, чѣмъ къ ударнымъ, напр., зубиламъ, и превосходитъ въ этомъ отношеніи лучшую литую сталь.

Въ холодномъ состояніи хромистая сталь гнется довольно легко и не ломается, если сгибаніе это достаточно постепенно. Хромистая сталь хорошо сваривается съ желѣзомъ и прокатывается какъ въ листы, такъ и въ полосы. Въ такомъ видѣ матеріаль этотъ находитъ многообразныя примѣненія, напр., для невзламываемыхъ кассъ и т. п.

Хромистая сталь, какъ она готовится на заводахъ Теръ-Нуаръ, имѣетъ слѣдующій составъ:

Углерода	0,45%
Кремнія	0,28 "
Марганца	0,75 "
Хрома	0,75 "
Сѣры	Слѣды

Фосфоръ она не содержитъ.

Сталь эта въ плотномъ, безъ свищей, литѣ, непрокованная и невальцованная, при испытаніи на разрывъ дала слѣдующіе результаты, причемъ на пробу брались цилиндрики 14 мм. въ діаметрѣ и 100 мм. длиною:

	Незакаленная сталь.	Закаленная въ маслѣ сталь.
Предѣлъ упругаго растяженія достигался при дѣйствіи давленія въ килогр. на 1 кв. мм.	36,3	38,3
Разрывъ получался при дѣйствіи въ килогр. на 1 кв. мм. первоначальнаго сѣченія цилиндрика . . .	63,0	87,2
Удлиненіе въ %	2,2	10,0
При испытаніи на давленіе цилиндриковъ 10 мм. вышиною и 10 мм. въ діаметрѣ, при нагрузкѣ въ 32000 кил., оказалось слѣдующее:		

	Незакаленная сталь.	Закаленная въ маслѣ сталь.
Вышина цилиндрика передъ опытомъ была	10,0	9,95
Вышина цилиндриковъ послѣ опыта	4,25	4,45
Отношеніе между этими величинами	2,35	2,23

Цилиндрикъ же, закаленный въ водѣ и подвергнутый 2 раза той же нагрузкѣ, съ 10,5 мм. вышины уменьшался всего до 9,8 мм., т. е. на 0,7 мм.

Что касается кристаллическихъ хромистыхъ рудъ, то единственныя ихъ мѣсторожденія извѣстны лишь въ Боргиллѣ, около Балтимора, гдѣ онѣ встрѣчаются въ большомъ количествѣ, и на маленькихъ островахъ С. Доминго. Въ плотномъ же или зернистомъ состояніи минералъ этотъ встрѣчается: въ Зильбербергѣ и Грошау въ Силезіи, Хрубшицѣ въ Моравіи, Криглахѣ и Краубатѣ въ Штейермаркѣ, въ Венгріи и Банатѣ, гдѣ особенно мощныя мѣсторожденія его имѣются около Орсовы (здѣсь устраивается Г. Гауссъ заводъ ферро-хрома, это единственный въ Европѣ, гдѣ хромистыя руды будутъ обрабатываться на мѣстѣ своей добычи), въ Греціи, Дронтгеймѣ и Роерассѣ въ Норвегіи, въ Оренбургѣ и Екатеринбургѣ на Уралѣ, въ Вятской губерніи, Кавачасахѣ и Херманджикѣ въ Малой Азіи, на Зетландскихъ островахъ, Мориландѣ, Пенсильваніи, Массачузетѣ, Калифорніи, Новой-Каледоніи, Тасманіи и Новой Зеландіи.

Приводимъ составъ хромистой руды изъ нѣкоторыхъ мѣсторожденій

	Австро-Венгрія.				Дронгеймъ въ Норвегiи.	Россiя.			Кавказсахъ.	Балтимора.
	Крауболь въ Штейермаркѣ.	Венгрія.	Боснiя.	Орсова.		Благеринбургъ.	Оренбургъ.	Вятка.		
Cr_2O_3	53,00	31,48	53,00	39,60	42,00	49,49	53,00	58,00	53,00	45,00
Fe_2O_3	24,92	29,60	35,32	21,20	19,72	23,27	24,92	18,18	24,92	42,31
Al_2O_3	8,00	16,77	8,20	22,50	12,00	6,77	8,05	10,00	7,62	5,40
MgO	11,58	14,85	2,00	9,60	21,28	13,40	10,98	11,62	12,31	4,09
CaO	—	—	Слѣды	1,30	—	—	—	—	—	—
SiO_2	2,50	7,30	2,4	4,50	5,00	7,07	3,05	2,20	2,15	3,20
CuO	—	—	—	0,20	—	—	—	—	—	—
Mn	—	—	—	Слѣды	—	—	—	—	—	—
MnO	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Влагн	—	—	—	1,10	—	—	—	—	—	—

Новое видоизмѣненiе печи Сименса ¹⁾.

Проф. Р. Ш е ф ф е л я .

Въ собранiи Iron and Steel Institut'a, происходившемъ во второй половинѣ сентября минувшаго года, Г. Г. Хидъ (Head) и Пуффъ (Pouff) прочли докладъ объ измѣненiи конструкцiи печи Сименса, которая, благодаря своеобразному устройству, экономическому расходованiю горючаго и незначительному угару, обратила на себя вниманiе техниковъ.

Это обстоятельство побудило меня вычислить коэффициентъ полезнаго дѣйствiя печи сравнительно со старою печью, рассматривая отдѣльно какъ самую печь, такъ и генераторъ, въ которомъ главнымъ образомъ и заключается существенное отличiе печи.

Предварительно я позволю себѣ изложить въ краткихъ чертахъ принципъ устройства, которое будетъ понятно каждому, кто знакомъ съ печью Сименса. Какъ извѣстно, въ обыкновенной печи Сименса воздухъ и газы, до сжиганiя въ печи, подвергаются подогреву въ регенераторахъ, нагрѣваемыхъ, въ свою очередь, продуктами горѣнiя. Въ новомъ видоизмѣненiи газы поступаютъ въ печь непосредственно изъ генератора, тѣсно связаннаго съ особою камерою печи, — слѣдовательно, въ горячемъ состоянiи (1500°С), — и сгораютъ здѣсь въ смѣшенiи съ воздухомъ, подогреваемымъ обыкновеннымъ регенераторомъ.

Продукты горѣнiя покидаютъ печь двумя каналами на противоположномъ концѣ ея. Половина продуктовъ горѣнiя, какъ въ обыкновенной печи Сименса, посредствомъ одного изъ каналовъ поступаетъ въ воздушный регенераторъ и затѣмъ въ трубу, остальная половина, черезъ другой каналъ, входитъ въ особую камеру, изъ которой она посредствомъ пароструйчатаго насоса высасывается и препровождается подъ колосники генератора. Въ этомъ послѣднемъ угольная кислота про-

¹⁾ Oesterreichische Zeitschrift für Berg-und Hüttenwesen № 45. 1889 г. 9 ноября.

Переводъ Горн. Инж. Эд. Гертумъ.

дуктовъ горѣнія возобновляется въ окись углерода и, въ смѣси съ азотомъ воздуха, поступаетъ въ видѣ обыкновеннаго генераторнаго газа въ камеру горѣнія. По прошествіи нѣкотораго времени, клапаны перебрасываютъ; описанный процессъ повторяется на другомъ концѣ печи. Гдѣ прежде газы поступали въ печь, выходитъ теперь часть продуктовъ горѣнія, которая, встрѣчая закрытую заслонку генератора, входитъ въ камеру сгорания и высасывается изъ послѣдней пароструйчатымъ насосомъ въ зольниково пространство генератора. Другая часть продуктовъ горѣнія проходитъ черезъ охлажденный притекавшимъ воздухомъ регенераторъ и удаляется затѣмъ въ трубу.

Изъ вышесказаннаго ясно, что необходимо имѣть двѣ заслонки при генераторѣ, двѣ при боровкѣ, отводящемъ продукты горѣнія въ трубу, и два клапана при устьѣ пароструйчатаго насоса.

Первыя двѣ пары заслонокъ перебрасываются рычагомъ, послѣдніе два клапана открываются и закрываются автоматически.

Чтобы имѣть возможность удобнѣе прослѣдить тепловыя видоизмѣненія въ печкѣ, допустимъ, что генераторъ работаетъ на чистомъ углеродѣ и что изъ него поступаютъ въ камеру сгорания двѣ частицы (молекулы) окиси углерода, которыя сгораютъ здѣсь въ двѣ частицы угольной кислоты и, пройдя печь, уходятъ: одна черезъ регенераторъ въ трубу, другая черезъ камеру сгорания въ генераторъ. Въ генераторѣ угольная кислота снова поглощаетъ частицу углерода и, образуя двѣ частицы окиси углерода: $CO_2 + C = 2CO$, опять поступаетъ въ печь и сгораетъ.

Изъ описаннаго процесса видно, что половина сгорѣвшаго углерода постоянно возвращается въ генераторъ.

Количество азота въ газахъ генератора, не смотря на притокъ воздуха извнѣ, остается неизмѣннымъ; дѣйствительно, съ двумя частицами окиси углерода поступаютъ изъ генератора въ камеру сгорания восемь объемовъ азота.

При сгораніи въ печи, окись углерода соединяется съ двумя объемами кислорода, образуя угольную кислоту и присоединяетъ такимъ образомъ изъ воздуха, вмѣстѣ съ двумя объемами кислорода, восемь объемовъ азота. Слѣдовательно въ продуктахъ горѣнія, рядомъ съ двумя частицами угольной кислоты, мы находимъ шестнадцать объемовъ азота.

Послѣ раздѣленія продуктовъ горѣнія при выходѣ изъ печи, въ генераторъ поступаютъ съ одною частицею угольной кислоты восемь объемовъ азота, которые и переходятъ затѣмъ, съ образованіемъ двухъ частицъ CO , въ камеру сгорания и т. д. Слѣдовательно, количество азота не увеличивается и не уменьшается въ газахъ генератора.

Оставаясь въ предположеніи, что дѣйствіе генератора возможно, при принятыхъ нами условіяхъ, сравнимъ теперь количество тепла, развиваемаго одинаковымъ вѣсомъ горючаго, въ старой печи Сименса и въ ея новомъ видоизмѣненіи.

При старой системѣ печей, изъ вѣсовой единицы углерода образуются въ генераторѣ 2,33 вѣсовыхъ единицы окиси углерода; эти послѣднія даютъ при сгораніи 5592 тепл. един., принимая эффектъ сгорания одной вѣсовой единицы углерода равнымъ 2400 тепловымъ единицамъ. Къ этому слѣдуетъ еще прибавить количество тепла, принесеннаго газомъ и воздухомъ. Пусть ихъ температура 700° .

Вѣсъ газовъ, состоящихъ изъ одной вѣсовой единицы углерода, слѣдующій:

2,33 окиси углерода,

4,46 азота,

6,79 газа.

Принимая удѣльную теплоту газа въ 0,24, находимъ:

$$6,79 \times 700 \times 0,24 = 1141 \text{ ед. тепла.}$$

Вѣсъ воздуха, идущаго на горѣніе, слѣдующій:

1,33 кислорода
4,46 азота

5,79 воздуха,

въ немъ заключается тепла:

$$5,79 \times 700 \times 0,24 = 973 \text{ ед. тепла.}$$

Такимъ образомъ тепло, развиваемое въ обыкновенной печи Сименса при сгораніи 2 частицъ окиси углерода въ угольную кислоту равно:

$$5592 + 1141 + 973 = 7706 \text{ ед. тепла.}$$

Между тѣмъ печь новаго типа развиваетъ, при одинаковыхъ условіяхъ, слѣдующее количество тепла:

Въ этой печи изъ того же количества углерода—въ данномъ случаѣ изъ одной вѣсовой единицы—разовьется, очевидно, вдвое больше окиси углерода, т. е. $2 \times 2,33$ ¹⁾. Эта послѣдняя поступаетъ въ печь съ 8,92 вѣсовыми единицами азота при температурѣ, близкой 1500° , и сгораетъ здѣсь при смѣшеніи съ воздухомъ, нагрѣтымъ до 700° .

Такимъ образомъ въ печкѣ развивается $2 \times 2,33 \times 2400 = 11184$ ед. тепла. Газы содержать:

$$(4,66 + 8,92) 1500 \times 0,24 = 4889 \text{ ед. тепла.}$$

Воздухъ содержитъ:

$$(2,66 + 8,92) \times 700 \times 0,24 = 1945 \text{ ед. тепла.}$$

Слѣдовательно въ печкѣ новаго типа развивается:

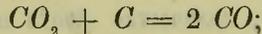
$$11184 + 4889 + 1945 = 18018 \text{ ед. тепла,}$$

въ то время, какъ печь стараго типа развиваетъ изъ того же количества горячаго лишь 7706 ед. тепла. Подобная утилизация горячаго должна дать экономію въ горючемъ, равную приблизительно 57% .

Производительность тепла новой печи превышаетъ нѣсколько двойную производительность старой, что объясняется болѣе высокою температурою газовъ, поступающихъ непосредственно изъ генератора въ печь. Если принять температуру газовъ въ 700° , то производительность тепла новой печи будетъ вдвое больше, чѣмъ въ старой при томъ же количествѣ горячаго.

Разсмотримъ теперь возможно ли вообще дѣйствіе генератора при принятыхъ нами условіяхъ.

Во время дѣйствія генератора дѣйствительно имѣетъ мѣсто вышеприведенная реакція:



причемъ происходятъ слѣдующія перемѣны при образованіи тепла отъ сгоранія одной вѣсовой части горячаго: 3,66 вѣсовыхъ частей угольной кислоты и 8,92 азота поступаютъ въ генераторъ и образуютъ:

$$4,66 \text{ окиси углерода и } 8,92 \text{ азота.}$$

¹⁾ Такъ какъ половина углерода генератора, поступающаго въ печь въ видѣ CO , снова возвращается въ генераторъ угольною кислотою и, возстановившись здѣсь, опять идетъ въ печь, то мы получимъ, прослѣдивъ сгораніе одной вѣсовой единицы углерода, безконечный рядъ $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16}$ и т. д.

Дѣйствительно, сначала горитъ одна вѣсовая единица углерода въ видѣ CO и развиваетъ известное количество тепла. Возвращается изъ этой единицы углерода въ генераторъ $\frac{1}{2}$; здѣсь она возстановляется въ CO и снова поступаетъ въ печь, сгораетъ, развивая только половинное количество тепла, и возвращается въ генераторъ въ количествѣ, равномъ $\frac{1}{4}$ первоначальнаго углерода и т. д. Поэтому число тепловыхъ единицъ, развиваемыхъ послѣдовательно въ печи единицею горячаго, будетъ, принимая тепло перваго горѣнія за единицу, равно безконечному ряду:

$$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \dots = 2.$$

Такимъ образомъ каждая вѣсовая единица углерода, сгорая въ печи новаго типа, можетъ развить вдвое больше тепла, чѣмъ въ старой.

Прим. переводчика.

Другими словами, происходитъ сгораніе одной вѣсовой части углерода въ окисъ его, развивающее 2400 тепл. един.

Между тѣмъ на раскисленіе угольной кислоты поглощаются

$$2,33 \times 2400 = 5592 \text{ ед. тепла};$$

газы увлекаютъ съ собою

$$(4,66 + 8,92) \cdot 1500 \times 0,24 = 4889 \text{ ед. т.},$$

такимъ образомъ мы получаемъ общую потерю въ

$$+ 2400 - 5992 - 4559 = - 8081 \text{ ед. т.}$$

т. е. какъ разъ то количество тепла, какое развивается единицею горючаго при сгораніи его въ угольную кислоту въ нижнихъ горизонтахъ обыкновеннаго генератора. Слѣдуетъ помнить, что подобные горизонты совершеннаго сгоранія въ генераторѣ новой печи отсутствуютъ.

Эта потеря въ 8081 ед. тепла должна покрываться теплотою продуктовъ горѣнія, вновь поступающихъ въ генераторъ.

Половина образующихся въ печи продуктовъ горѣнія равна:

3,66 угольной кислоты

8,92 азота

12,58 газозвъ.

Допуская, что, впрочемъ, едва-ли возможно, температуру этихъ газозвъ въ 1500°, мы находимъ

$$12,58 \times 1500 \times 0,24 = 4529 \text{ ед. тепла.}$$

Такимъ образомъ въ генераторѣ остаются непокрытыми

$$8081 - 4529 = 3552 \text{ един. тепла.}$$

Отсюда слѣдуетъ, что дѣйствіе генератора, при принятыхъ нами условіяхъ, положительно невозможно, даже при принятіи температуры продуктовъ горѣнія въ 2000°.

Слѣдуетъ также имѣть въ виду, что пары пароструйчатаго насоса понижаютъ температуру газозвъ и, проходя генераторъ, поглощаютъ еще часть тепла на свое разложеніе.

Что вода дѣйствительно разлагается—подтверждается двумя анализами генераторныхъ газозвъ, приведенными докладчиками, изъ которыхъ одинъ даетъ 17,4 % *H* рядомъ съ 23% *CO* и 4,6% *CO*₂, другой даетъ 16,3 *H*, 22,5 *CO* и 4,5 *CO*₂.

Въ предположеніи, что приведенныя данныя суть результаты объемнаго анализа, мы находимъ въ круглыхъ цифрахъ слѣдующій составъ газа:

8,5 % *CO*₂

27,0 % *CO*

1,5 % *H*

63,0 % *N*

Если теперь выдѣлить изъ всего кислорода анализа кислородъ воздуха соотвѣтственно количеству азота и остатокъ его (кислородъ пара и влажности воздуха) связать съ водородомъ, то останется свободнымъ въ круглыхъ цифрахъ около 1% *H*, происходящаго, очевидно, изъ угля; принимая въ соображеніе древность употребленнаго каменнаго угля, слѣдуетъ допустить, что этотъ водородъ поступилъ въ газъ безъ всякаго поглощенія тепла.

Если теперь вычислить количество тепла, соотвѣтствующаго образованію сравнительно большаго количества угольной кислоты, относя его къ принятымъ нами для расчета двумъ вѣсовымъ единицамъ углерода, мы найдемъ 2674 т. ед. Разложеніе водяного пара потребуетъ 1423 т. ед.; такимъ образомъ въ пользу всего процесса остаются всего 1251 ед. тепла.

Какъ видно, и это количество еще недостаточно для покрытія дефицита (— 3552 ед. т.) и дѣйствіе генераторовъ при означенныхъ условіяхъ невозможно.

Такъ какъ, со словъ докладчиковъ, два такихъ генератора дѣйствуютъ уже полгода вполне успѣшно, то слѣдуетъ допустить, что вмѣстѣ съ паромъ входитъ значительное количество воздуха въ генераторъ, и послѣдній функционируетъ частью какъ обыкновенный генераторъ и частью въ вышеописанномъ смыслѣ.

Приводить здѣсь вычисленіе такого смѣшаннаго дѣйствія я считаю излишнимъ; само собою разумѣется, что подобный расчетъ (дѣйствительно мною произведенный) представилъ бы весьма незначительную экономію въ топливѣ.

Теперь мы видимъ, что новый типъ печи не имѣетъ за собою особыхъ преимуществъ, но и эти незначительныя преимущества совершенно исчезнуть, если поставить генераторъ стараго типа около самой печи и, уничтоживъ газовые регенераторы, пускать газъ съ его высокою температурою и продуктами сухой перегонки непосредственно въ печь.

Такія печи будутъ значительно дешевле, уходъ за ними проще и угаръ металла будетъ, вѣроятно, меньше, — преимущества, которыя приписываются докладчиками ихъ новой печи.

При недѣльной экономіи въ 30 £ (фунтовъ) и при производительности въ 110 тоннъ, и 5% сокращеніе угара, составляющее 22 £, играетъ главную роль; между тѣмъ какъ экономія въ топливѣ равна всего 8 £.

Предсѣдатель митинга весьма основательно отложилъ пренія по этому вопросу до будущаго съѣзда, на рассмотрѣніе котораго будутъ представлены результаты годичной работы на десяти печахъ новаго типа.

Нѣсколько словъ по поводу опыта Норриса надъ удлинненіемъ стальныхъ брусковъ во время остыванія ¹⁾. Вліяніе хрома на удлинненіе стали при закалкѣ.

Горнаго Инженера Эд. Гертумъ.

За послѣднее время въ сидерургической литературѣ все чаще и чаще подымаются вопросы о молекулярномъ сложеніи стали, о вліяніи тепла на физическое и химическое строеніе ея и о перемѣнахъ, происходящихъ въ структурѣ и свойствахъ желѣза и стали, подвергнутыхъ постепенному или рѣзкому переходу отъ одной температуры къ другой.

Большинство изъ приведенныхъ вопросовъ разрабатывается весьма успѣшно и сдѣлано уже сравнительно много разностороннихъ изслѣдованій и цѣнныхъ указаній; но, тѣмъ не менѣе, они находятся еще въ зачаточномъ состояніи и оставляютъ желать многого.

Несмотря на это, въ читателѣ, слѣдящемъ за опытами въ указанномъ направленіи, за методами изслѣдованій и за ихъ результатами, невольно крѣпнеть увѣренность, что эти вопросы, въ силу необходимости, выдвинулись на очередь и что, въ недалекомъ будущемъ, настанетъ моментъ для ихъ разрѣшенія.

Въ наше время всякое наблюденіе въ указанномъ направленіи, какъ бы ничтожно оно ни казалось, можетъ послужить цѣннымъ вкладомъ въ техническую

¹⁾ Anton von Kerpely's Berichte 1887, 1888 и 1889 гг.

литературу и способствовать къ объясненію этихъ интересныхъ съ научной точки зрѣнія и важныхъ для техники вопросовъ.

Указанныя соображенія даютъ мнѣ смѣлость познакомить читателей Горнаго Журнала съ опытами проф. Норриса, касающимися удлинненія стальныхъ прутковъ во время ихъ охлажденія послѣ нагрѣва и объяснить это явленіе, упираясь на новѣйшія изслѣдованія физическихъ и химическихъ свойствъ стали.

Въ заключеніе позволю себѣ сообщить свои небольшія наблюденія надъ удлинненіемъ хромистой стали во время закалки.

Проф. Норрисъ изъ Бирмингама замѣтилъ, что прутокъ стали, нагрѣтый до свѣтло-краснаго каленія, начинаетъ удлинняться во время охлажденія. Удлинненіе это происходитъ не во все время опыта и нисколько не противорѣчитъ общимъ свойствамъ тѣла.

Съ пониженіемъ температуры, общая длина прутка, конечно, уменьшается. Явленіе заключается въ томъ, что, начиная съ извѣстной температуры, для каждаго даннаго случая постоянной и зависящей отъ физическихъ и химическихъ свойствъ стали, происходитъ вдругъ удлинненіе прутка.

Норрисъ объяснилъ это явленіе измѣненіемъ структуры стали.

Внутри стали, въ моментъ критической температуры, происходитъ частичное измѣненіе стали, физическаго или химическаго свойства, влекущее за собою удлинненіе прутка.

Проф. Barrett, въ Дублинѣ, обратнымъ экспериментомъ, т. е. нагрѣваніемъ холодныхъ прутковъ стали, доказалъ, что сталь, при достиженіи извѣстной температуры, несмотря на общее удлинненіе, вдругъ укорачивается.

Кромѣ того онъ же замѣтилъ, что постепенно и самостоятельно остывающій брусокъ стали, при охлажденіи до определенной температуры, вдругъ снова и почти моментально разогревается, принимая болѣе яркій цвѣтъ.

Эти интересные опыты побудили Штейна заняться опредѣленіемъ той критической температуры, при которой происходитъ измѣненіе въ молекулярномъ строеніи желѣза и стали.

Температура измѣрялась имъ при помощи тугоплавкихъ сплавовъ, одновременно подвергавшихся нагрѣву вмѣстѣ съ сортами желѣза и стали.

Штейнъ нашелъ, что почти всѣ сорта желѣза, при нагрѣвѣ до 950° и 1050° , теряли въ упругости и сопротивленіи на разрывъ, зато у всѣхъ, за исключеніемъ пудлинговаго желѣза, происходило увеличеніе въ тягучести.

Если наблюденія Штейна связать съ изслѣдованіями Troost'a и Hautefeuille'а надъ чугунами и Osmond'a и Sorby надъ сталью, то опытамъ Norris'a и Barrett'a можно дать весьма вѣроятное объясненіе.

Troost и Hautefeuille нашли, что при соединеніи желѣза съ углеродомъ поглощается тепло, а при выдѣленіи углерода, въ видѣ графита или въ иномъ состояніи, выдѣляется тепло.

Косманъ подтверждаетъ это положеніе явленіями, происходящими при остываніи большихъ массъ сѣраго чугуна, быстро охлажденнаго съ поверхности.

Снаружи образуется бѣлый чугунъ; перейдя сразу въ твердое состояніе, онъ содержитъ углеродъ химически соединеннымъ и, вмѣстѣ съ нимъ, запасъ скрытой теплоты.

Напротивъ того, въ центрѣ массы, гдѣ долго сохраняется тепло, чугунъ остается продолжительное время жидкимъ и, медленно остывая, выдѣляетъ углеродъ, съ одновременнымъ выдѣленіемъ скрытой теплоты.

Предположеніе это тѣмъ болѣе вѣроятно, что бѣлый чугунъ, какъ содержащій больше скрытой теплоты, плавится сравнительно быстрѣй и при болѣе пизкой

температурѣ, чѣмъ сѣрый,—которому требуется значительное количество тепла, чтобы ассимилировать и привести такимъ образомъ въ жидкое состояніе столь тугоплавкое вещество, какъ графитъ.

Если теперь бѣлый чугунокъ нагрѣть и подвергнуть затѣмъ медленному остыванію, онъ начнетъ переходить въ сѣрую разновидность, причемъ, вмѣстѣ съ выдѣленіемъ графита, будетъ также выдѣляться скрытая теплота.

Аналогичное явленіе происходитъ и въ массѣ стали или желѣза.

По мнѣнію Osmond'a и Werth'a, желѣзо находится въ общей массѣ въ двухъ состояніяхъ: въ состояніи α — кристаллическомъ, имѣющемъ преобладаніе при отжигѣ, и въ состояніи β — аморфномъ, образующемся при закалкѣ или обработкѣ металла въ холодномъ состояніи.

Переходъ изъ состояніи α въ β совершается съ поглощеніемъ тепла; обратный переходъ, изъ β въ α , — съ выдѣленіемъ тепла.

По мнѣнію Sorby, высокая температура способствуетъ переходу желѣза изъ состояніи имъ β въ α .

Микроскопическія изслѣдованія Sorby доказываютъ, что сталь состоитъ изъ отдѣльныхъ кристалловъ, распадающихся, въ свою очередь, на тончайшія пластинки, изъ которыхъ однѣ богаты углеродомъ (состояніе β Osmond'a), а другія крайне бѣдны имъ (состояніе α).

Согласно указанію Sorby, при высокихъ температурахъ происходитъ равномерное распредѣленіе углерода по всей массѣ, т. е. углеродъ изъ аморфныхъ пластинокъ (β) переходитъ въ кристаллическія (α), причемъ выдѣляется тепло.

Если теперь допустить, что существуютъ критическія температуры (какъ это и доказано опытами Osmond'a), при которыхъ переходъ углерода въ ту или другую сторону совершается особенно энергично, то намъ станутъ ясны эти неожиданныя повышенія въ температурѣ стали при ея остываніи.

Osmond подвергалъ сильно нагрѣтую сталь медленному охлажденію.

При проходѣ стали черезъ извѣстную критическую температуру, углеродъ аморфнаго состояніи — β начинаетъ вдругъ переходить въ пластинки α .

Этотъ переходъ при извѣстныхъ условіяхъ совершается медленно и равномерно и тогда мы замѣчаемъ какъ бы прекращеніе или замедленіе остыванія, такъ какъ потеря черезъ лучеиспусканіе пополняется выдѣляющеюся скрытою теплотою; если же переходъ быстрый, то мы замѣчаемъ повышение температуры.

Osmond опредѣлилъ для мягкихъ сортовъ литого желѣза три періода замедленія въ остываніи или три критическихъ температуры перехода стали β въ видъ ея α , а именно:

1) 845° — 839°

2) 763° — 749°

3) 693° — 669°

Съ повышеніемъ содержанія углерода до 0,57% первые два періода совпадаютъ и, вмѣсто двухъ замедленій въ охлажденіи, имѣетъ мѣсто одно при 736°—690°, сопровождающееся слабымъ повышеніемъ температуры, и другое—при 670°, послѣ чего температура сразу подымается до 681°.

Наконецъ, при сильно-углеродистой стали ($C = 1,25\%$) всѣ три періода совпадаютъ и во время охлажденія происходитъ рѣзкая остановка въ охлажденіи приблизительно при 694°, послѣ чего температура моментально подымается до 704°.

Въ это время переходъ изъ состояніи β въ α происходитъ очень быстро и, весьма вѣроятно, часть углерода не успѣваетъ соединиться съ кристаллическою разновидностью желѣза и выдѣляется въ видѣ графита.

Суммируя всѣ вышеприведенные выводы, сдѣланные путемъ наблюденій или теоретическихъ соображеній, мы можемъ дать удлинненію стали при опытѣ Нор-

риса слѣдующее объясненіе: въ кускѣ стали, содержащей опредѣленное количество химически соединеннаго углерода, образующаго, по Osmond'у, аморфную разновидность стали (β) и рядомъ съ нимъ—опредѣленное количество скрытой теплоты (Troost, Hautefeuille, Kosmann), происходитъ черезъ нагрѣваніе нарушение въ равновѣсіи частицъ (Sorby). Въ извѣстный моментъ—моментъ критической температуры—начинается переходъ углерода изъ формы β въ α , выдѣляется теплота и повышается температура, увеличивающая яркость бруска.

Такъ какъ Норрисъ имѣлъ дѣло съ сильно-углеродистой сталью, то въ его опытѣ произошло одно рѣзкое повышение температуры, какъ это показываютъ опыты Osmond'a, а рядомъ съ нимъ крайне энергичный переходъ углерода изъ одного состоянія стали (β) въ другое (α). Если предположить, что это быстрое выдѣленіе углерода сопровождалось образованіемъ графита, то удлинненіе бруска найдетъ себѣ весьма вѣроятное объясненіе.

Подобное объясненіе вполне согласуется съ вышеприведенными опытами Штейна. Очевидно, что сопротивленіе на разрывъ и упругость бруска послѣ выдѣленія графита должны быть значительно меньше первоначальныхъ, между тѣмъ какъ тягучесть общей массы стали, содержащей теперь меньше углерода, должна быть значительно больше.

Тигельная хромистая сталь, съ содержаніемъ углерода около 0,65% и хрома отъ 0,13 до 0,3%, приготовленная на Златоустовскомъ заводѣ, въ шести образцахъ, съ постепенно возрастающимъ содержаніемъ хрома, подвергалась мною закаливанію въ холодной водѣ (4° Ц.) съ практическими цѣлями—главнымъ образомъ для опредѣленія ея отношенія къ быстрому охлажденію.

Всѣ образцы нагрѣвались при одинаковыхъ условіяхъ, въ свинцовой ваннѣ, до свѣтло-вишневаго каленія и затѣмъ быстро погружались въ воду, температуру которой регулировали притокомъ свѣжей струи воды.

Сталь была проплавлена въ тигляхъ, содержащихъ до 25% графита, 37% чистой каолинистой глины и 38% черепковъ отъ старыхъ тиглей.

Шихта состояла изъ 83% нудлинговой стали, 12% рафинированнаго чугуна и, наконецъ, изъ 5% магнитнаго желѣзняка.

Хромъ вводился въ видѣ хромистаго чугуна, содержащаго до 59% Cr.

Хромистый чугунъ былъ приготовленъ въ тигляхъ возстановленіемъ хромистаго желѣзняка.

Употреблялась слѣдующая шихта:

Хромистаго желѣзняка	16 ф.
Марганцевой руды (пиролозитъ)	1 »
Кварца	6 »
Стекла	3 »
Угля въ порошокъ	$\frac{3}{4}$ »

Шихта на сталь составлялась съ такимъ расчетомъ, чтобы получить металлъ по возможности съ одинаковымъ содержаніемъ углерода, приблизительно около 0,65%. Къ сожалѣнію, благодаря неоднородности нудлинговаго металла, въ содержаніи углерода получились ощутительныя колебанія. Разница между максимальнымъ и минимальнымъ содержаніемъ равнялась 0,13%.

Шихта для всѣхъ шести сортовъ составлялась однообразно; исключеніе составлялъ хромистый чугунъ, содержаніе котораго въ каждомъ слѣдующемъ тиглѣ увеличивалось на 6 золотниковъ; такому увеличенію присадки соотвѣтствуетъ повышение содержанія хрома въ стали приблизительно на 0,035%.

Такимъ образомъ были получены шесть сортовъ хромистой стали съ постепенно возрастающимъ содержаніемъ хрома въ вышеозначенныхъ узкихъ предѣлахъ.

По расчету сталь должна была содержать хрома въ ‰.

№ 1	0,135
№ 2	0,170
№ 3	0,205
№ 4	0,240
№ 5	0,275
№ 6	0,310

Въ дѣйствительности она содержала хрома въ ‰.

№ 1	0,134
№ 2	0,164
№ 3	0,188
№ 4	0,257
№ 5	0,269
№ 6	0,292

Остальные примѣсы — марганецъ, кремній, фосфоръ и сѣра, — колеблющіяся обыкновенно въ тигельной стали въ слѣдующихъ предѣлахъ:

$$Mn = 0,030 — 0,135$$

$$Si = 0,250 — 0,324$$

$$Ph = 0,044 — 0,070$$

$$S = \text{н ѣ т ѣ}$$

за недостаткомъ времени не были опредѣлены.

По анализамъ г. лаборанта Петра Ив. Сальникова, получилось слѣдующее соотношение между углеродомъ и хромомъ:

Сталь.	Содержаніе C ‰	Содержан. Cr въ ‰
№ 1	0,69	0,134
№ 2	0,57	0,164
№ 3	0,67	0,188
№ 4	0,70	0,257
№ 5	0,60	0,269
№ 6	0,67	0,292

Всѣ образцы стали, отлитой въ 4,5-дюймовыя изложницы, были прокатаны въ квадратныя полосы, толщиной въ 1" на сторону. Изъ этихъ полосъ было приготовлено по два бруска отъ cadaго сорта, длиною въ 220 mm.

До закалки на брускахъ были поставлены мѣтки на разстояніи въ 200 mm.

Послѣ закалки разстояніе между мѣтками измѣрялось штангенциркулемъ съ точностью до 0,01 mm.

Вотъ результаты, которые получились послѣ измѣренія:

№№ Стали.	№№ Брусьевъ.	Первоначальное разстояніе между мѣтками.	Разстояніе между мѣтками послѣ закалки.	Измѣненіе pro mille.	Среднее удлинненіе pro mille.	Cr. ‰	C ‰.
I	1	200	200,12	0,60	0,625	0,134	0,69
	2	200	200,13	0,65			
II	1	200	200,26	1,30	1,225	0,164	0,57
	2	200	200,23	1,15			
III	1	200	200,37	1,85	1,550	0,188	0,67
	2	200	200,25	1,25			
IV	1	200	200,38	1,90	1,875	0,257	0,70
	2	200	200,37	1,85			
V	1	200	200,50	2,50	2,800	0,269	0,60
	2	200	200,62	3,10			
VI	1	200	200,72	3,60	3,150	0,292	0,67
	2	200	200,54	2,70			

Какъ видно изъ таблицы, удлинненіе растетъ вмѣстѣ съ хромомъ, но не пропорціонально содержанію его въ стали.

При изслѣдованіи брусковъ на изломъ, сыпь стали оказалась неоднородною. Болѣе свѣтлый, поверхностный слой бруска, подвергавшійся сравнительно сильному охлажденію, представлялъ сыпь мелкую, почти бархатистую. Толщина этого слоя, отъ поверхности къ центру, составляла около $\frac{5}{16}$ дюйма.

Центральная часть излома представляла, напротивъ того, круглое пятно болѣе темнаго цвѣта, въ $\frac{3}{8}$ " въ діаметрѣ, характеризовавшееся крупнозернистою сыпью.

Это явленіе указывало на то обстоятельство, что охлажденіе во время закаливанія было недостаточно сильно, вслѣдствіе чего центральная часть подвергалась сравнительно слабой закалкѣ. Чтобы получить вполне однородную закалку по всей массѣ стали, были приготовлены изъ тѣхъ же сортовъ стали новые бруски въ $1\frac{1}{4}$ " ширины, $\frac{1}{2}$ " толщины, при длинѣ въ $10\frac{3}{4}$ " (270 mm.).

Эти бруски имѣли послѣ закаливанія вполне однородную и мелкую сыпь. Мѣтки ставились приблизительно на разстояніи въ 250 mm.

Измѣренія до и послѣ закаливанія тѣмъ же штангенциркулемъ дали слѣдующіе результаты:

№№ Стали.	№№ Брусковъ.	Первоначальное разстояніе между мѣтками.	Разстояніе между мѣтками послѣ за- каливанія.	Удлиненіе pro mille.	Среднее удли- неніе pro mille!	Cr. ‰	C ^o ‰																																																								
I.	1	253,11	254,12	3,99	3,99	0,134	0,69																																																								
	2	252,69	253,70	3,99				II.	1	254,70	255,89	4,67	4,34	0,164	0,57	2	251,79	252,80	4,01	III.	1	256,74	257,86	4,36	4,78	0,188	0,67	2	253,59	254,91	5,20	IV.	1	250,92	252,15	4,93	5,01	0,257	0,70	2	248,00	249,25	5,09	V.	1	249,65	250,94	5,16	5,34	0,269	0,60	2	251,61	253,00	5,52	VI.	1	248,70	250,15	5,83	5,11	0,292	0,67
II.	1	254,70	255,89	4,67	4,34	0,164	0,57																																																								
	2	251,79	252,80	4,01				III.	1	256,74	257,86	4,36	4,78	0,188	0,67	2	253,59	254,91	5,20	IV.	1	250,92	252,15	4,93	5,01	0,257	0,70	2	248,00	249,25	5,09	V.	1	249,65	250,94	5,16	5,34	0,269	0,60	2	251,61	253,00	5,52	VI.	1	248,70	250,15	5,83	5,11	0,292	0,67	2	257,27	258,40	4,39 ¹⁾								
III.	1	256,74	257,86	4,36	4,78	0,188	0,67																																																								
	2	253,59	254,91	5,20				IV.	1	250,92	252,15	4,93	5,01	0,257	0,70	2	248,00	249,25	5,09	V.	1	249,65	250,94	5,16	5,34	0,269	0,60	2	251,61	253,00	5,52	VI.	1	248,70	250,15	5,83	5,11	0,292	0,67	2	257,27	258,40	4,39 ¹⁾																				
IV.	1	250,92	252,15	4,93	5,01	0,257	0,70																																																								
	2	248,00	249,25	5,09				V.	1	249,65	250,94	5,16	5,34	0,269	0,60	2	251,61	253,00	5,52	VI.	1	248,70	250,15	5,83	5,11	0,292	0,67	2	257,27	258,40	4,39 ¹⁾																																
V.	1	249,65	250,94	5,16	5,34	0,269	0,60																																																								
	2	251,61	253,00	5,52				VI.	1	248,70	250,15	5,83	5,11	0,292	0,67	2	257,27	258,40	4,39 ¹⁾																																												
VI.	1	248,70	250,15	5,83	5,11	0,292	0,67																																																								
	2	257,27	258,40	4,39 ¹⁾																																																											

Сравнивая эти результаты съ предшествующими, мы находимъ удлинненія болѣе значительныя, какъ это и слѣдовало ожидать.

Удлинненія и въ этомъ случаѣ растутъ вмѣстѣ съ увеличеніемъ содержанія хрома, хотя и не пропорціонально результатамъ перваго случая.

Пробы на разрывъ, удлинненіе отъ растяженія и уменьшенія площади поперечнаго сѣченія въ мѣстѣ разрыва (contraction) означенныхъ шести образцовъ стали въ закаленномъ и незакаленномъ видѣ, дали результаты, помѣщенные въ нижеслѣдующей таблицѣ.

Длина цилиндровъ была 200 mm. Діаметръ около 12,5 mm ($\frac{1}{2}$ ").

Нижѣ обозначаетъ:

πD^2 — площадь поперечнаго сѣченія цилиндрика.

¹⁾ Второй брусокъ № 6 при закаливаніи повело; удлинненіе получилось ниже действительнаго.

P_z — сопротивление разрыву въ килограмм. на квадрат. миллим.

Δ — удлинение = $\frac{L_1 - L}{L} 100$, гдѣ L первоначальная длина бруска, L_1 длина при разрывѣ

φ — уменьшение площади сѣченія (contaction) = $\frac{F - F_1}{F} 100$, гдѣ F первоначальная площадь поперечнаго сѣченія, а F_1 — въ моментъ разрыва.

НЗ. — незакаленная сталь.

З — Закаленная сталь.

№№ Стали.		Ст. %	C %	$\frac{\pi D^2}{4}$	P_z	Δ %	φ %
I	н. з.	0,134	0,69	128,68	90,80	6,93	55
	з.	—	—	141,65	132,19	5,50	35
II	н. з.	0,164	0,57	128,68	86,81	7,12	54
	з.	—	—	142,30	120,82	6,45	44
III	н. з.	0,188	0,67	128,01	86,50	7,15	45
	з.	—	—	141,03	133,27	6,80	29
IV	н. з.	0,257	0,70	127,67	81,96	7,03	50
	з.	—	—	145,27	141,12	5,30	40
V	н. з.	0,269	0,60	124,29	90,59	7,20	48
	з.	—	—	141,03	126,00	6,70	38
VI	н. з.	0,292	0,67	124,69	84,10	6,95	48
	з.	—	—	136,85	123,00	5,90	45

О взрывахъ въ доменныхъ печахъ на Югѣ Россіи ¹⁾.

Инженера В. А. Бассона

Съ тѣхъ поръ, какъ пустили въ ходъ доменные печи на заводахъ Екатеринославскомъ и Каменскомъ, не разъ получались свѣдѣнія о происходившихъ въ этихъ металлургическихъ приборахъ взрывахъ. Въ большинствѣ случаевъ несчастія эти не имѣли серьезныхъ послѣдствій и ограничивались только незначительною порчею печей или принадлежащихъ къ нимъ приборовъ, но нѣкоторыя сопряжены были съ опасностью для жизни людей, а за послѣднее время поглотили даже нѣсколько человѣческихъ жертвъ.

Свѣдѣнія, циркулировавшія въ публикѣ объ этихъ несчастіяхъ, были далеко неточны относительно причинъ, ихъ вызывавшихъ; приписывали эти несчастія, главнымъ образомъ, какимъ нибудь *непосредственнымъ причинамъ*, напр., разсказывали, что „впуская воду въ фурмы, замѣтили, что онѣ парятъ и потому увеличили притокъ охлаждающей воды, послѣ чего немедленно и послѣдовалъ взрывъ“; о *главныхъ же, существенныхъ причинахъ*, еще до катастрофы разстраивавшихъ ходъ доменной печи и затѣмъ уже вызывавшихъ несчастіе съ фурмою, вовсе даже и не упоминалось. Дѣлаютъ заключенія и выводы, ничего общаго не имѣющіе съ истинными причинами явленій, о которыхъ здѣсь идетъ рѣчь; говорятъ даже,

¹⁾ Переводъ Д. С. съ рукописи „Über die Explosionen im Betriebe der Hochöfen in Süd-Russland, von Ingenieur W. A. Basson.“

что въ конструкціи самихъ печей заключаются ошибки, и жалуются на неумѣлость людей, ведущихъ дѣло. Такъ какъ живые люди сами могутъ защитить себя, а мертвые сдѣлать этого не могутъ, то я и позволю себѣ въ этой небольшой замѣткѣ высказать свое мнѣніе объ истинныхъ причинахъ этихъ взрывовъ, будучи уже знакомъ съ этими явленіями въ древесноугольныхъ домнахъ.

Когда я впервые познакомился съ Криворожскими желѣзными рудами, тотчасъ же я не могъ не замѣтить, что онѣ, благодаря своей тяжести и гладкимъ формамъ, должны сильно слеживаться въ печахъ и вызывать *тяжелый, тугой ходъ ихъ*. Этому именно обстоятельству и приписываю я случившіеся въ печахъ взрывы, какъ о томъ подробно изложено въ статьѣ моей, сообщенной „Горному Журналу“¹⁾.

На вышеупомянутыхъ заводахъ существуетъ обычай, прежде чѣмъ погружать руду въ возки, разбивать большіе, плоскіе куски ея на рудничной же площади, съ цѣлью устранить въ домнахъ упомянутое выше явленіе. Понятно, что если-бы такое дробленіе руды производилось и днемъ и ночью, и если-бы падѣ этой работой имѣлся бдительный контроль, то мѣры этой было бы достаточно. Но не нужно забывать, что рабочіе при доменныхъ печахъ не пользуются вполне воскресными и праздничными днями, а потому и позволяютъ себѣ въ эти дни нѣкоторую неряшливость; когда же нѣсколько праздничныхъ дней приходится подъ рядъ, то результаты этой неряшливости суммируются; кромѣ того, за это время ослабляется и контроль, равно какъ и въ обѣденное время будничныхъ дней, вслѣдствіе чего и попадаютъ въ печь крупныя куски руды, разстраивающіе плавку. Вліяніе этой причины проявляется, разумѣется, не сразу, а по прошествіи нѣкотораго, иногда даже довольно продолжительнаго времени.

Для избѣжанія этихъ неудобствъ, руда, въ томъ видѣ, какъ она добывается изъ мѣсторожденія, должна прямо вываливаться на прочныя чугунныя грохота (какъ то въ обычаѣ на многихъ граничныхъ рудникахъ) съ определенной величины отверстіями, такъ что отправляемая на заводъ руда не содержитъ вовсе слишкомъ большихъ, опасныхъ для плавки кусковъ. Оставшіеся на грохотѣ куски тутъ же и разбиваются. Этимъ устраняется совершенно необходимость разбивать руду на рудничной заводской площади.

Кромѣ этого обстоятельства, можетъ имѣть мѣсто при домнахъ съ подъемнымъ устройствомъ, поднимающимъ по одной лишь телѣжкѣ, еще и другая случайность: могутъ ошибиться въ *числѣ телѣжекъ*, назначенныхъ въ колошу, и завалить въ домну большее или меньшее число ихъ. Можетъ случиться даже, что, вслѣдствіе невнимательности рабочихъ, двѣ рудныя колоши могутъ непосредственно одна за другою попасть въ печь, безъ перемежки съ горючимъ матеріаломъ, причемъ случайность эта можетъ произойти не одинъ, а даже два раза втеченіи 12 часовъ.

Для избѣжанія подобныхъ случайностей за границей введены доменные подъемы (преимущественно гидравлическіе), сразу доставляющіе къ колошнику весь составъ колоши, т. е. руду, флюсъ и горючій матеріалъ. Этимъ достигается возможность уже внизу, до подъема, *осмотрѣть сразу*, такъ сказать, однимъ взглядомъ, правильность набора колоши и быть убѣжденнымъ, что все, что нужно, попало въ печь. Этимъ пріемомъ возможность ошибки уменьшается до *minimum'a*. Въ виду этихъ соображеній нельзя не посоветовать *замѣнить существующіе подземные механизмы другими*. Для того же, чтобы совершенно устранить возможность ошибокъ подобнаго рода, имѣются въ Америкѣ (гдѣ также нельзя разсчитывать на полную внимательность рабочихъ) автоматическіе подъемныя колошиковые механизмы, совершенно устраняющіе возможность всякой неправомерности въ этой работѣ.

1) Будетъ помѣщена въ слѣдующей книжкѣ.

Несмотря на всѣ требованія инженеровъ, колошниковая прислуга не можетъ абсолютно не ошибаться, тѣмъ болѣе бесполезно было бы требовать, чтобы ошибка въ засыпкѣ колошъ, послѣдствія которой сказываются лишь по прошествіи нѣкотораго времени, была бы *заявляема* рабочими. Согласно моему многолѣтнему опыту, почти нигдѣ нельзя встрѣтить, чтобы рабочіе понимали, что контроль надъ ихъ работою имѣетъ цѣлю обезпечить *правильный ходъ плавки*, а вовсе не то, чтобы заставлять рабочихъ доставить наибольшую массу работы. Если бы при первой ошибкѣ этого рода, напр., при засыпкѣ (въ древесноугольныхъ домнахъ) однимъ коробомъ угля въ колошѣ менѣе чѣмъ слѣдуетъ, о чемъ, конечно, рабочіе умолчали бы, произошелъ взрывъ, то это нагнало бы на рабочихъ страхъ и хотя отчасти утвердило бы ихъ въ надлежащемъ мнѣніи объ истинныхъ цѣляхъ, преслѣдуемыхъ контролемъ. Къ сожалѣнію, отъ одной такой ошибки взрывъ не происходитъ и рабочіе остаются при своемъ мнѣніи, что контроль служитъ исключительно для того, чтобы мучить рабочаго, и что засыпка въ колошу однимъ коробомъ угля больше или меньше—никакого значенія для дѣла не имѣетъ. Въ праздничные дни послѣдствія такихъ взглядовъ и убѣжденія должны проявляться, разумѣется, съ наибольшей интенсивностью.

Когда, вслѣдствіе подобныхъ случайностей, ходъ плавки сдѣлается тугимъ, является необходимость примѣнить для устраненія его соотвѣтствующія металлургическія манипуляціи и работы. Спѣлость плавки исчезаетъ, печь даетъ меньше газовъ, а вмѣстѣ съ тѣмъ уменьшается количество производимаго пара, температура въ печи понижается, приходится работать въ фурмахъ, вставлять сопла меньшаго діаметра, *уменьшать силу дутья*, вслѣдствіе чего температура печи падаетъ еще болѣе и т. д. и т. д.

Инженеръ, ведущій плавку, приходитъ въ сомнѣніе выпускать ли ему чугуны или нѣтъ. Выпустить онъ чугуны—произойдетъ еще большее пониженіе температуры въ печи. Во многихъ случаяхъ, а именно когда ходъ печи сдѣлался уже значительно тугимъ, онъ рѣшается оставить металлъ въ печи, а это послѣднее можетъ имѣть весьма дурныя послѣдствія. (Былъ, на примѣръ, случай, что водопроводныя къ колошниковому запору трубы оказались съ течью!). Въ одной изъ моихъ статей писалъ я уже о значеніи правильности и хорошаго состоянія доменнаго водоснабженія на ходъ плавки и о томъ, что на Каменскомъ заводѣ всѣ охлаждаемые приборы домны и ея принадлежностей питаются отдѣльно и независимо отъ воздуходушныхъ машинъ, чтобы посторонней работой не стѣснять дѣйствіе этого важнѣйшаго орудія доменной плавки. Къ сожалѣнію, уровень питающаго бассейна ниже уровня гидравлическаго колошниковаго запора, а потому этотъ послѣдній питается при посредствѣ водопроводной трубы, соединенной съ главной водопроводной сѣтью и притомъ все устройство установлено было такъ, что водопроводная труба эта служила одновременно и выпускной и нагнетательной, такъ что всякій кранъ и запоръ въ этой трубѣ долженъ выдерживать удары, что влечетъ за собою возможность во всякое время образованія зазоровъ. Такимъ путемъ образовавшіеся зазоры не могли проявить своего вліянія, покуда *работала* воздуходушная машина. Вода превращалась въ паръ въ верхнихъ горизонтахъ домны и не могла идти ниже. Когда же пришлось *остановить* воздуходушную машину, то вода стала мало по малу проникать вглубь печи, покуда не дошла до слоя раскаленнаго шлака, покрывающаго собравшійся въ горну чугуны! Чугуны этотъ долженъ былъ, разумѣется, отвердѣть. При этомъ нужно замѣтить, что непрерывные удары, сообщаемые дѣйствіемъ машины на общую водопроводную сѣть, должны постоянно увеличивать зазоры и тѣмъ способствовать охлажденію, вслѣдствіе чего, при выпускѣ чугуна, его выходитъ изъ печи лишь незначительное количество и большая часть остается въ горну застывшею. Такимъ образомъ, пустякъ,

повидимому, причины вызываютъ иногда самыя серьезныя послѣдствія! А между тѣмъ можно ли предполагать, что такой незначительный недостатокъ въ водопроводномъ устройствѣ можетъ дать при извѣстныхъ обстоятельствахъ такіе результаты? При закупкѣ печи настылями, самыя энергичныя и самыя тяжелыя работы ведутся днемъ и ночью; достаточно пропустить нужный моментъ — и катастрофа съ печью готова! Въ виду этого, для устраненія подобныхъ несчастій, не мѣшало бы обратить вниманіе на сказанное мною въ одной изъ моихъ статей, а именно: *что южно-русскіе заводы должны быть снабжены такими воздухоудными машинами, которыя могли бы доставлять значительно усиленное дутье, въ отношеніи количества воздуха и давленія его, безъ перелѣтныхъ сопелъ.* Крайне желательное условіе это далеко не выполнено примѣненными на этихъ заводахъ машинами системъ *Серенз* и *Кливлэндз*.

При южно русской доменной плавкѣ, съ ея тяжелыми, плотно слеживающимися рудами, небольшими количествами получающагося шлака, съ контингентомъ рабочихъ, избалованныхъ большимъ числомъ праздниковъ, ускользящихъ отъ контроля и часто набираемыхъ изъ совершенно неопытныхъ людей, весьма естественны частыя охлажденія и образованія настылей въ домнахъ, какъ то, впрочемъ, имѣеть мѣсто и за границей, на заводахъ, находящихся въ подобныхъ же условіяхъ. Условія эти нельзя не принимать во вниманіе и надлежитъ бороться съ ними не опасными работами при печахъ и воздухопроводахъ, а *устройствомъ совершенно безопасныхъ для рабочихъ и сильныхъ воздухоудныхъ машинъ*, для чего, разумѣется, нужно выбирать машины такихъ системъ и конструкцій, которыя могли-бы выполнить вышеупомянутыя условія относительно количества доставляемаго воздуха и давленія его.

Взрывъ фурмы на Каменскомъ заводѣ ¹⁾.

Горн. Инж. А. МЕРВІУСА.

На Каменскомъ заводѣ Днѣпровскаго металлургическаго Общества, 11 февраля с. г., при дѣйствіи доменной печи № 2 произошелъ внезапный взрывъ одной водяной фурмы, отъ послѣдствій коего пострадали: завѣдывавшій доменной плавкой, французскій гражданинъ г. Генріонъ и замѣститель его, горный инженеръ В. Ф. Потшебскій, выпуска 1886 года. Оба они, отъ полученныхъ ими страшныхъ обжоговъ расплавленнымъ чугуномъ и шлакомъ, скончались — Потшебскій 13, а Генріонъ 14-го февраля. Кромѣ того, болѣе легкіе обжоги получилъ инженеръ-технологъ С. В. Кобылецкій, теперь уже, впрочемъ, выздоровѣвшій.

Пользуясь данными дознанія, произведеннаго немедленно послѣ катастрофы окружнымъ инженеромъ Е. Н. Таскинымъ, мы постараемся, въ интересахъ заводской практики, освѣтить и разъяснить по возможности причины этого столь прискорбнаго случая, стоившаго жизни двумъ выдающимся заводскимъ дѣятелямъ. Предварительно-же просимъ уважаемыхъ читателей принять къ свѣдѣнію, что единственными данными, которыми можно было руководствоваться — заключаются въ одномъ только слѣдственномъ протоколѣ Е. Н. Таскина и что протоколъ этотъ составленъ, главнымъ образомъ, по показаніямъ свидѣтелей, только двухъ единственныхъ бывшихъ очевидцами происшествія — доменнаго подмастерья — Неля и случайно бывшаго при взрывѣ инженеръ-технолога Кобылецкаго. За исключеніемъ

¹⁾ Горнозаводскій Листокъ, 1890 г., № 7.

этихъ двухъ лицъ—никого болѣе при этомъ не было, если только не считать самихъ пострадавшихъ, ужасное и безнадежное положеніе которыхъ исключало всякую мысль о ихъ допросѣ. Такимъ образомъ, обращаясь къ протоколу г. окружнаго инженера, мы можемъ констатировать слѣдующіе факты.

Въ дѣйствиіи на Каменскомъ заводѣ находились двѣ домныя печи, изъ коихъ печь № 2 обнаружила съ 1 февраля нѣкоторую неправильность въ своемъ ходѣ. Сначала было замѣчено косое опусканіе колошъ, потомъ провисаніе ихъ, а еще позднѣе, и именно съ февраля начались въ домнѣ застои и уханье, при чемъ даже вышибло шлаковую втулку или фурму Люрмана. 5 февраля уханье домны повторилось и вышибло при этомъ одну изъ боковыхъ воздухопроводныхъ фурмъ. Въ горнѣ начала образовываться настылъ, прикрывавшая даже съ правой стороны фурму; по къ утру 11 февраля, принятыми мѣрами, настылъ эту удалось настолько уменьшить, что явилась возможность сдѣлать выпускъ черезъ настоящее выпускное отверстіе, тогда какъ до того времени чугуны приходилось выпускать или черезъ шлаковую, или черезъ одну изъ лѣвыхъ духовыхъ фурмъ. Слѣдуетъ при этомъ замѣтить, что горнъ доменной печи круглый, закрытый, въ 2 м. діаметромъ и глубиною до нижней кромки фурменного отверстія, а равно и до центра шлаковой фурмы,—0,87 метра (судя по выданнымъ чертежамъ). Фурмъ воздухопроводныхъ семь (красной мѣди), а на восьмомъ по окружности мѣстѣ вставлена фурма шлаковая—Люрмана. Во время случившейся и упомянутой выше неполадки—дутье входило въ печь только черезъ три фурмы, а прочія четыре (въ томъ числѣ и задняя, противоположная шлаковой) были закрыты и замазаны. Въ полдень 11 февраля, завѣдывавшій доменной плавкою Генріонъ, узнавъ отъ подмастерья Неля, что изъ противоположной шлаковой втулкѣ воздушной фурмы (закрытой и замазанной) охлаждающая ее вода вытекаетъ изъ отводной трубки горячая и съ паромъ,—немедленно отправился къ этому мѣсту вмѣстѣ съ Потшебскимъ, въ сопровожденіи Неля и, повернувъ въ водопроводной трубкѣ кранъ, увеличилъ притокъ воды, которая вслѣдъ за симъ пошла изъ отводной трубки (по показанію Неля) уже нормальной температуры. Тотчасъ послѣ этого, Нель, получивъ приказаніе Генріона выпустить изъ горна чугуны, повернулся, чтобъ идти къ передней части печи и, не сдѣлавши еще двухъ шаговъ, услышалъ взрывъ, поразившій какъ Генріона, такъ и бывшаго при немъ Потшебскаго; вырвало чугунную коробку задней фурмы, у которой стояли помянутыя лица; вырвало самую фурму и всю кирпично-глиняную ея задѣлку; въ отверстіе бросился изъ домны сноплъ около полуметра толщиной огня, раскаленного кокса, жидкихъ шлаковъ и чугуна и, отражаясь отъ окружающихъ предметовъ, обдалъ массою убійственнаго жара и обварилъ какъ Генріона, такъ и Потшебскаго. Кинувшись оттуда бѣжать, оба они, въ крайнемъ испугѣ и замѣшательствѣ, вмѣсто того, чтобы побѣжать вокругъ домны на другую ея сторону, бросились отыскивать лѣстницы, чтобы спуститься изъ опоясывающей тѣсно доменную печь платформы, высотой около $4\frac{1}{2}$ аршинъ; и это-то самое обстоятельство довѣрило, вѣроятно, ихъ гибель, ибо ни тотъ, ни другой не могли сразу попасть на лѣстницы, ведущія внизъ, и нѣсколько лишнихъ мгновеній подвергались страшному истязанію, послѣ котораго оба эти несчастные совершенно почти потеряли человѣческій обликъ. Потшебскій, при паденіи съ $4\frac{1}{2}$ арш., сильно разбилъ себѣ еще животъ и, хотя все таки, поднявшись на ноги, успѣлъ немного отбѣжать, но его уже безчувственного отнесли въ больницу, а Генріонъ, упавши съ платформы, страшно обожженный и обгорѣлый, имѣлъ еще силы самъ встать и дойти до своей конторки, отстоящей отъ мѣста происшествія примѣрно въ 50 саженьяхъ!

Изложивъ съ возможною точностію всѣ главнѣйшія обстоятельства этого при-
скорбнаго событія, мы обратимся теперь къ разрѣшенію вопроса о причинахъ роко-

вого взрыва, — причинахъ — слѣдствіемъ, повидимому, не открытыхъ и составляющихъ нѣкотораго рода загадку. Въ протоколѣ г. окружнаго инженера, какъ о вѣроятной причинѣ происшедшаго взрыва, упоминается объ охлаждающей фурму водѣ, которая, попавши въ горнъ и обратившись мгновенно въ сфероидальное состояніе, могла произвести помянутый взрывъ. Но ежели обратиться къ ближайшему изученію фактовъ, констатированныхъ протоколомъ, то согласиться съ этимъ толкованіемъ будетъ очень трудно. Въ протоколѣ сказано, что вода изъ фурмы выходила горячая и съ паромъ, а что когда притокъ ея былъ увеличенъ, то она медленно стала выходить уже нормальной температуры. Это значить, что циркуляція воды внутри фурмы была восстановлена правильная и что никакого прорыва воды изъ фурмы въ горнъ не происходило. А что хотя въ протоколѣ осмотра вырванной фурмы и упоминается, что въ нижней передней ея части усматривалось отверстіе и часть фурмы оказалась вогнутою, то эти поврежденія скорѣе всего могли быть послѣдствіемъ, а не причиною взрыва. Къ тому же надобно замѣтить еще и то, что, какъ показываетъ долготѣняя практика употребленія водяныхъ фурмъ, — прогаръ ихъ и вступленіе чрезъ нихъ въ горнъ воды сопровождаются: появленіемъ пара, сильнымъ его шипѣніемъ, потемнѣніемъ фурмы и появленіемъ въ горну настылей; взрывовъ-же отъ этой причины, по крайней мѣрѣ сильныхъ, сколько намъ извѣстно, не бываетъ.

Но въ протоколѣ г. окружнаго инженера приведено, однако, вслѣдъ за первымъ и другое еще предположеніе о причинахъ взрыва, а именно: внезапное осѣданіе шихты на нѣсколько колошъ, или такъ называемое уханье домны. Эта вторая гипотеза кажется намъ совершенно основательною и подтверждается даже всѣми предыдущими явленіями разстроенной плавки, т. е. уханьемъ домны въ предшествовавшіе дни и вырываніемъ фурмъ.

Заводъ имѣетъ въ дѣйствиіи двѣ доменныхъ печи, выстроенныхъ по всей вѣроятности по чертежамъ, совершенно тождественныхъ, и предназначенныхъ, конечно, для выплавки чугуна опредѣленныхъ и одинаковыхъ качествъ. Качество рудъ, флюсовъ, горючаго матеріала, а равно и свойство дутья были, вѣроятно, для обѣихъ домнъ совершенно одинаковы; а потому, ежели домна № 2 обнаружила ненормальный ходъ и даже показались въ горну ея настыли, то, за отсутствіемъ положительныхъ указаній, невольно приходится допустить, что покойный г. Генріонъ, управляющій плавкою самостоятельно, производилъ при домнѣ № 2 какія нибудь испытанія надъ измѣненіемъ состава шихты, послѣдствіемъ чего было образованіе застоевъ и самое уханье домны, которому до нѣкоторой степени могла благоприятствовать и самая форма внутренняго очертація доменной печи, ежели она не вполне отвѣчала качеству рудъ и свойству плавки, о чемъ, однако, свѣдѣній никакихъ нѣтъ. Но отъ чего-бы, впрочемъ, уханье домны ни происходило, оно несомнѣнно должно было служить, по нашему мнѣнію, главнымъ и едва-ли ни единственнымъ поводомъ случившагося прорыва фурмы и всѣхъ печальныхъ его послѣдствій. Да иначе это и не могло быть: внезапныя осадки колошъ хотя и констатированы въ протоколѣ въ теченіе 6-ти дней только два раза, но по всей вѣроятности здѣсь упомянуты были только случаи, сопровождавшіеся вырываніемъ фурмъ, а обо всѣхъ прочихъ случаяхъ, не имѣвшихъ столь видимыхъ послѣдствій, не упоминается по той причинѣ, что при доменной печи съ закрытою грудью и такимъ же колошникомъ даже не такъ то и легко замѣтить внезапную осадку колошъ, не очень значительную, хотя и такая малая осадка не только вредитъ правильному ходу плавки, но и ослабляетъ мало по малу прочность печи по линіи горизонта фурмъ, какъ мѣста наиболѣе слабаго. При прежней конструкціи доменныхъ печей съ открытою грудью, всякая неправильность осѣданія колошъ хорошо и ясно была замѣчаема передъ порогомъ и темпелемъ, хотя бы

колошникъ былъ и закрытый; а потому тогда не только можно было удобнѣе и внимательнѣе слѣдить за этимъ явленіемъ, но оно и менѣе было опасно для здоровья и жизни обращающихся при домнѣ людей. Около порога, откуда постепенно подаются шлаки,—постоянное присутствіе людей не составляетъ никакой необходимости; а напротивъ того наблюденіе за фурмами требуетъ постоянного пребыванія тутъ рабочаго и служащаго персонала; а какъ фурмъ этихъ при каждой домнѣ много, тепель-же съ порогомъ всего только одинъ, то изъ этого ясно уже вытекаетъ такое заключеніе, что для доставленія людямъ, занятымъ внизу около домны, возможно большей безопасности, слѣдуетъ при сооруженіи доменныхъ печей новой конструкціи съ закрытою грудью обратить особенное вниманіе на то, чтобы фурмы, чрезъ которыя вводится въ печь дутье,—были укрѣплены на своихъ мѣстахъ наиболѣе прочно и безопасно и чтобы, напротивъ того, то устройство, которое почти на томъ же горизонтѣ дѣлается для удаленія шлаковъ,—имѣло сопротивленіе внутреннему давленію нѣсколько меньше сравнительно съ фурмами. Ибо ежели, въ случаѣ внезапной осадки колошъ, газы доменные, получивши большую упругость и не находя себѣ свободнаго пути къ колошнику, должны неминуемо вырвать какую нибудь часть внизу домны, то чтобы этому прорыву подверглась не любая какая нибудь изъ воздухопроводныхъ фурмъ, а уже лучше фурма шлаковая, поврежденіе которой во всякомъ случаѣ сопряжено съ менѣе тяжелыми послѣдствіями.

Мы сочли особенно важнымъ такъ много распространяться объ изложенномъ здѣсь предметѣ, потому что, слѣдя внимательно за успѣхами металлургіи желѣза, можемъ подтвердить тотъ по истинѣ тревожный симптомъ, что съ развитіемъ постройки доменныхъ печей съ закрытою грудью и со введеніемъ большого количества фурмъ,—случаи вырыванія фурмъ давленіемъ газовъ изнутри печи начали повторяться болѣе или менѣе часто, угрожая всякій разъ большими несчастіями для рабочихъ. Надобно же позаботиться о томъ, чтобы эту, столь явную и столь трудно отвратимую опасность если не устранить, то хотя нѣсколько ослабить. А достигнуть этого можно во первыхъ тѣмъ, чтобъ перенести всю силу могущаго произойти взрыва на одну опредѣленную часть печи, обреченную, такъ сказать, на роль предохранительнаго клапана, и имѣть уже эту часть подъ особымъ наблюденіемъ; во вторыхъ—устройствомъ особаго автоматическаго прибора (именно при такомъ завѣдомо болѣе слабомъ пунктѣ), который въ самый моментъ взрыва прекращалъ бы дальнѣйшее теченіе дутья въ печь и тѣмъ самымъ низводилъ бы до возможно малыхъ размѣровъ выбрасываніе изъ печи раскаленныхъ и расплавленныхъ продуктовъ; наконецъ, въ третьихъ,—особенно внимательнымъ отношеніемъ лицъ, завѣдывающихъ плавкой, къ образованію застоевъ, влекущихъ за собою уханье печи. Подъ этимъ внимательнымъ отношеніемъ мы разумѣемъ не только своевременное принятіе мѣръ къ тому, чтобы застои не образовались (правильная и соотвѣтственная форма нижнихъ частей печи, правильно составленная шихта), сколько то, чтобы въ моментъ обнаруженія застоя въ сходѣ колошъ, о чемъ узнаютъ обыкновенно всего ранѣе на колошникѣ, предупреждать людей, обращающихся внизу около горна, чтобы они безъ особенной крайней надобности не держались по близости частей печи, наиболѣе подверженныхъ послѣдствіямъ взрыва.

Смѣю надѣяться, что настоящая замѣтка, направленная исключительно лишь къ тому, чтобы удалить и умалить хотя часть той опасности, которой въ самыхъ разнообразныхъ видахъ подвергаются доменные рабочіе,—не будетъ никѣмъ понята какъ злорадное желаніе отыскать и указать темную сторону въ тѣхъ, по истинѣ поразительныхъ успѣхахъ, которые сдѣлала въ послѣднее время желѣзная промышленность вообще.

ОБЪЯВЛЕНІЯ.

НѢМЕЦКО-РУССКІЙ

ГОРНО-ТЕХНИЧЕСКІЙ СЛОВАРЬ

содержащій техническія выраженія какъ по наукамъ горнымъ, такъ и по предметамъ вспомогательнымъ, а именно: по металлургіи, горному, маркшейдерскому и пробирному искусствамъ, галургіи, геологіи, минералогіи, химіи, физикѣ, механикѣ, геодезіи, строительному искусству, плотничному и желѣзнодорожному дѣлу.

составилъ В. БЕКЪ

Цѣна 6 рублей.

Складъ изданія и продажа у автора, Васильевскій островъ, 14-я линія, № 1, и въ книжныхъ магазинахъ Е. Л. Риккера (Невскій пр., № 14) и Витепажа (Гостинный Дворъ).

Техника,
технологія, химическая,
Ремесла,
Промышленности.

Новѣйшіе каталоги высылаются по полученіи 7 коп. марки,

книжнымъ  магазиномъ

Н. Киммеля въ Ригѣ.

ВЪ КНИЖНОМЪ МАГАЗИНѢ Е. Л. РИККЕРА (Невскій проспектъ, № 14, С.-Петербургъ) поступили въ продажу:

РУКОВОДСТВО КЪ РУДНИЧНОМУ НИВЕЛЛИРОВАНІЮ

и къ съемкѣ рудниковъ градусникомъ и компасомъ

Профес. Г. ТИМЕ.

Изданіе второе, измѣненное и дополненное съ 92 рисунками въ текстѣ.

Цѣна 2 рубля.

Ислѣдованіе грунта и развѣдка полезныхъ ископаемыхъ посредствомъ ручного буренія.

Адъюнкта Горнаго Института С. Войслава.

Съ 5 таблицами чертежей.

СОЧИНЕНІЕ

ПРАКТИЧЕСКІЙ КУРСЪ ПАРОВЫХЪ МАШИНЪ.

Профессора **Ив. ТИМЕ.**

ВСЕ РАСПРОДАНО.

ЗАПИСКИ

МОСКОВСКАГО ОТДѢЛЕНІЯ

Императорскаго Русскаго Техническаго Общества

(ДЕСЯТЬ №№ ВЪ ГОДЪ).

ПРОГРАММА ЖУРНАЛА:

1. Отчеты о дѣятельности Моск. Отд.: а) протоколы засѣданій, б) отчеты всѣхъ группъ Отдѣл. 2) Труды группъ: а) научно-техническія сочиненія и статьи, составившія доклады въ засѣданіяхъ Общества, б) обсужденія докладовъ. 3) Новости техники и промышленности. 4) Техническое образованіе. 5) Критика и библиографія. 6) Правительственныя распоряженія. **ГODOVAYA ЦѢНА «Записокъ» съ пер. и доставкой—5 руб.** Подписка принимается у редактора: Москва, Знаменна, Александр. военное училище.

Редакторъ *В. фонъ-Бооль.*

Условія подписки на издаваемый Общимъ Съѣздомъ Россійскихъ желѣзныхъ дорогъ по утвержденной Г. Министромъ Финансовъ программѣ

СБОРНИКЪ ТАРИФОВЪ

РОССІЙСКИХЪ ЖЕЛѢЗНЫХЪ ДОРОГЪ ЗА 1890 Г.

Общая часть, содержащая въ себѣ указатель тарифовъ, а также Правительственныя по желѣзнымъ дорогамъ распоряженія и другія свѣдѣнія:

Безъ доставк. и перес. . . 3 р. 60 к. Съ доставк. и перес. . . 4 р. 60 к.

ПОЛНЫЙ СБОРНИКЪ ТАРИФОВЪ безъ дост. и перес. . . 10 » — »

съ дост. и перес. . . 12 » — »

Подписчики на 1890 г. получаютъ Общій Сводъ хлѣбныхъ тарифовъ, замѣняющій собою всѣ такіе же тарифы, опубликованные въ разныхъ №№ Сборника тарифовъ за 1889 годъ.

Подписка принимается: въ конторѣ редакціи „Сборника Тарифовъ“, С.-Петербургъ, Михайловская площадь, домъ Жербина,

— VII-Й ГОДЪ ИЗДАНІЯ. —

ОТКРЫТА НА 1890 ГОДЪ ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛЪ

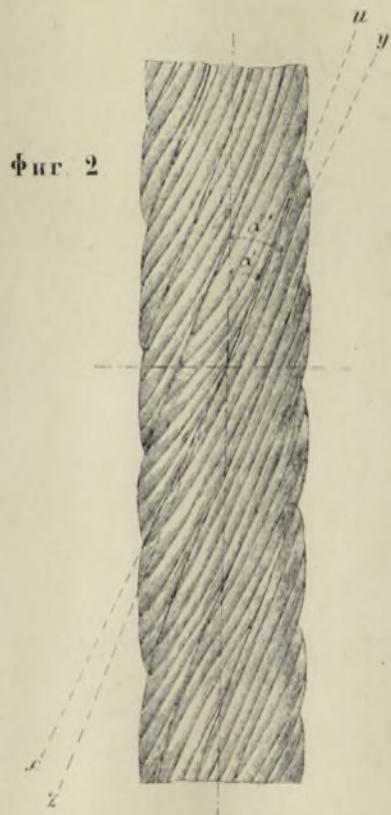
ИЗВѢСТІЯ СОБРАНІЯ ИНЖЕНЕРОВЪ ПУТЕЙ СООБЩЕНІЯ

Въ 1890 году «ИЗВѢСТІЯ» будутъ издаваться подъ редакціей Техн. Отдѣла Собранія Инжен. Путей Сообщенія въ количествѣ **24 номеровъ**, объемомъ не менѣе $\frac{1}{2}$ листа in 8°, и отдѣльныхъ приложений всего не менѣе **25 печатныхъ листовъ.**

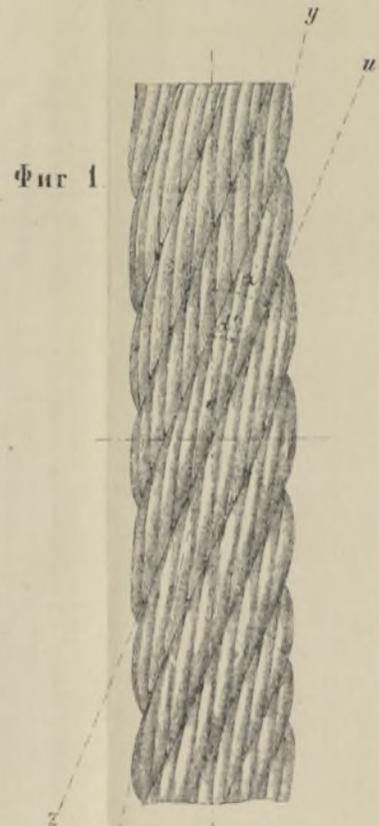
Цѣна изданія съ пересылкой или доставкой—**5 руб.** въ годъ.

Подписка принимается въ Собраніи Инженеровъ, Фонтанка, № 23, и въ книжномъ магазинѣ Мартынова, Невскій просп., 46.

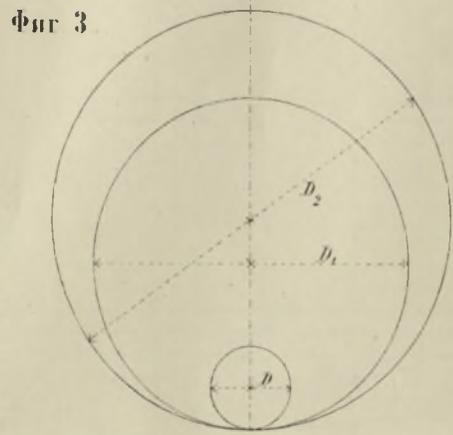
Члены собранія и постоянн. гости получ. „Извѣстія“ бесплатно. Оставшіеся въ редакціи экземпляры журнала продаются за 1883 г. по 1 р. 50 к., 1884, 1886 и 1888 гг. по 2 руб.



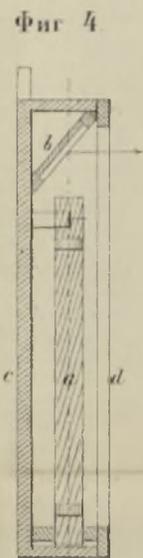
Фиг 2



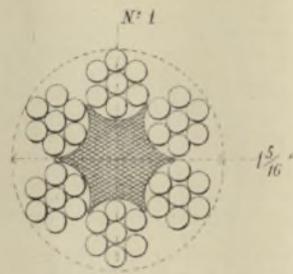
Фиг 1



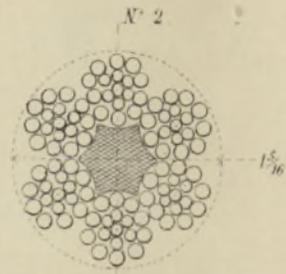
Фиг 3



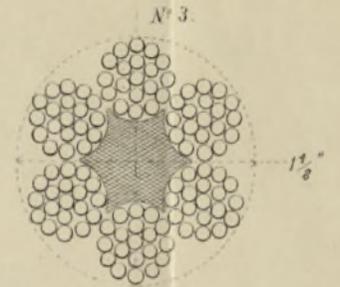
Фиг 4



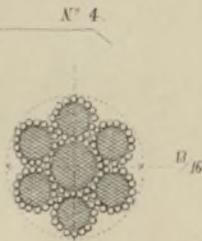
№ 1



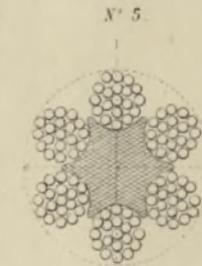
№ 2



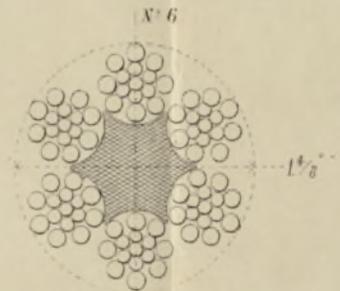
№ 3



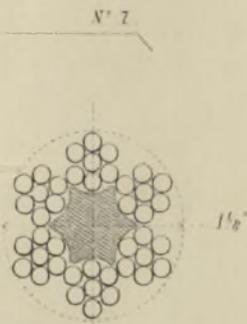
№ 4



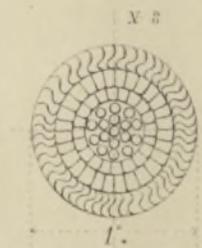
№ 5



№ 6



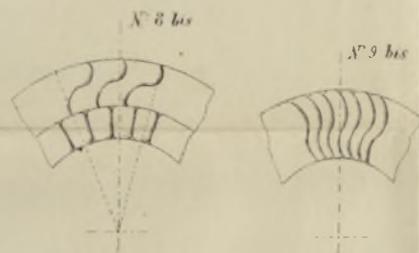
№ 7



№ 8

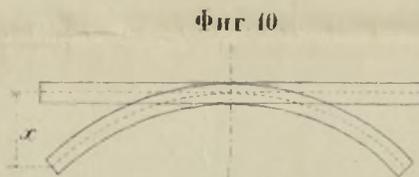


№ 9

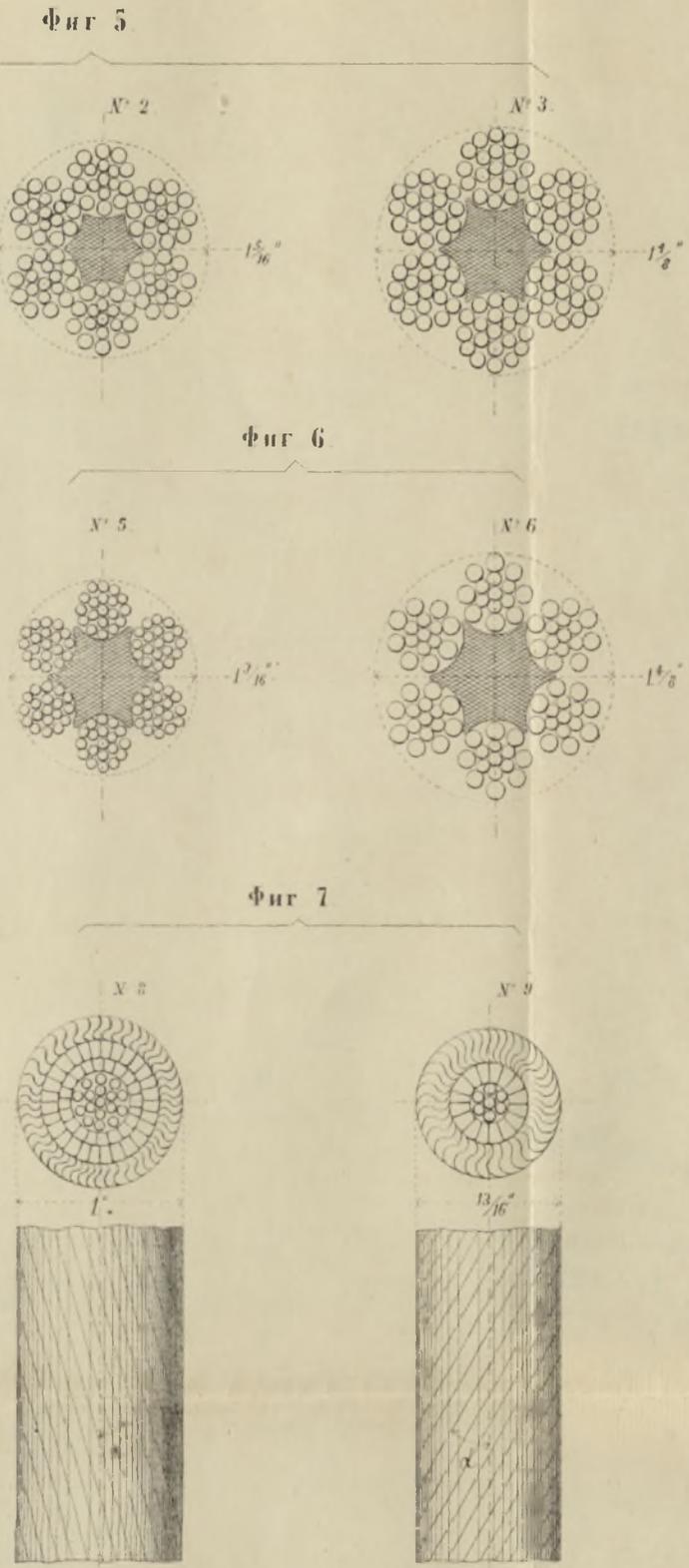


№ 8 bis

№ 9 bis



Фиг 10

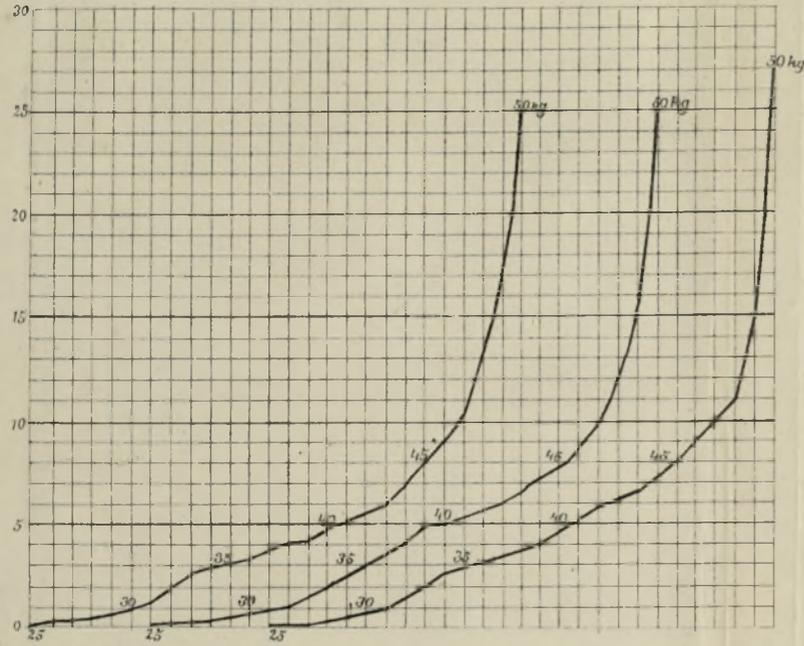


Фиг 5

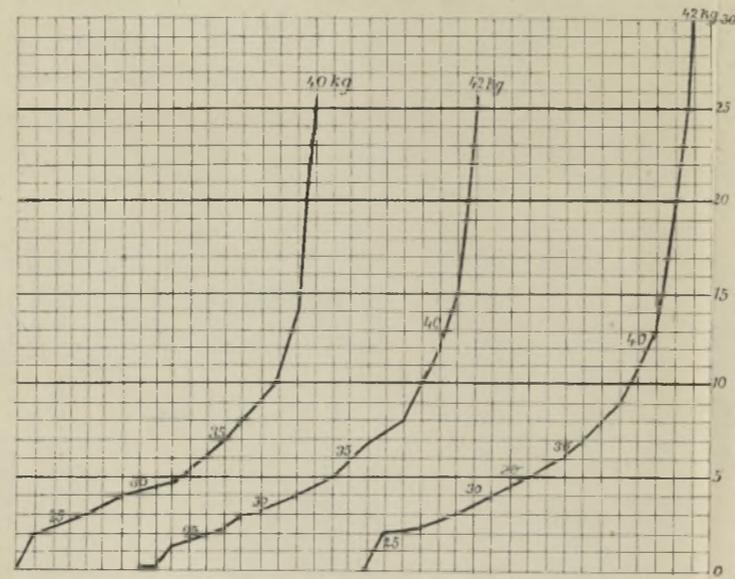
Фиг 6

Фиг 7

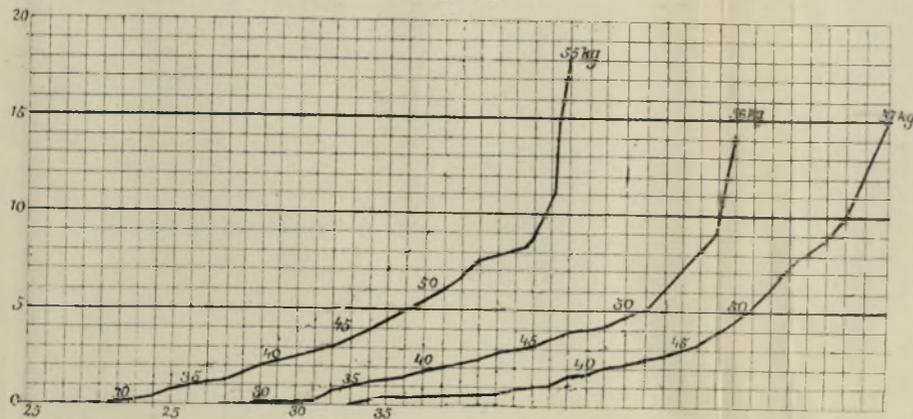
Фиг. 1.



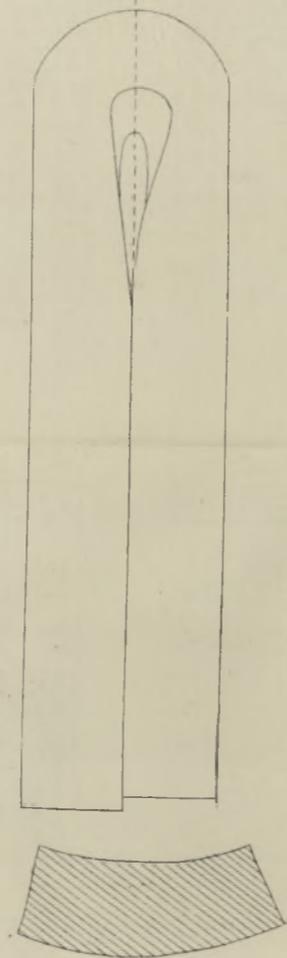
Фиг. 4.



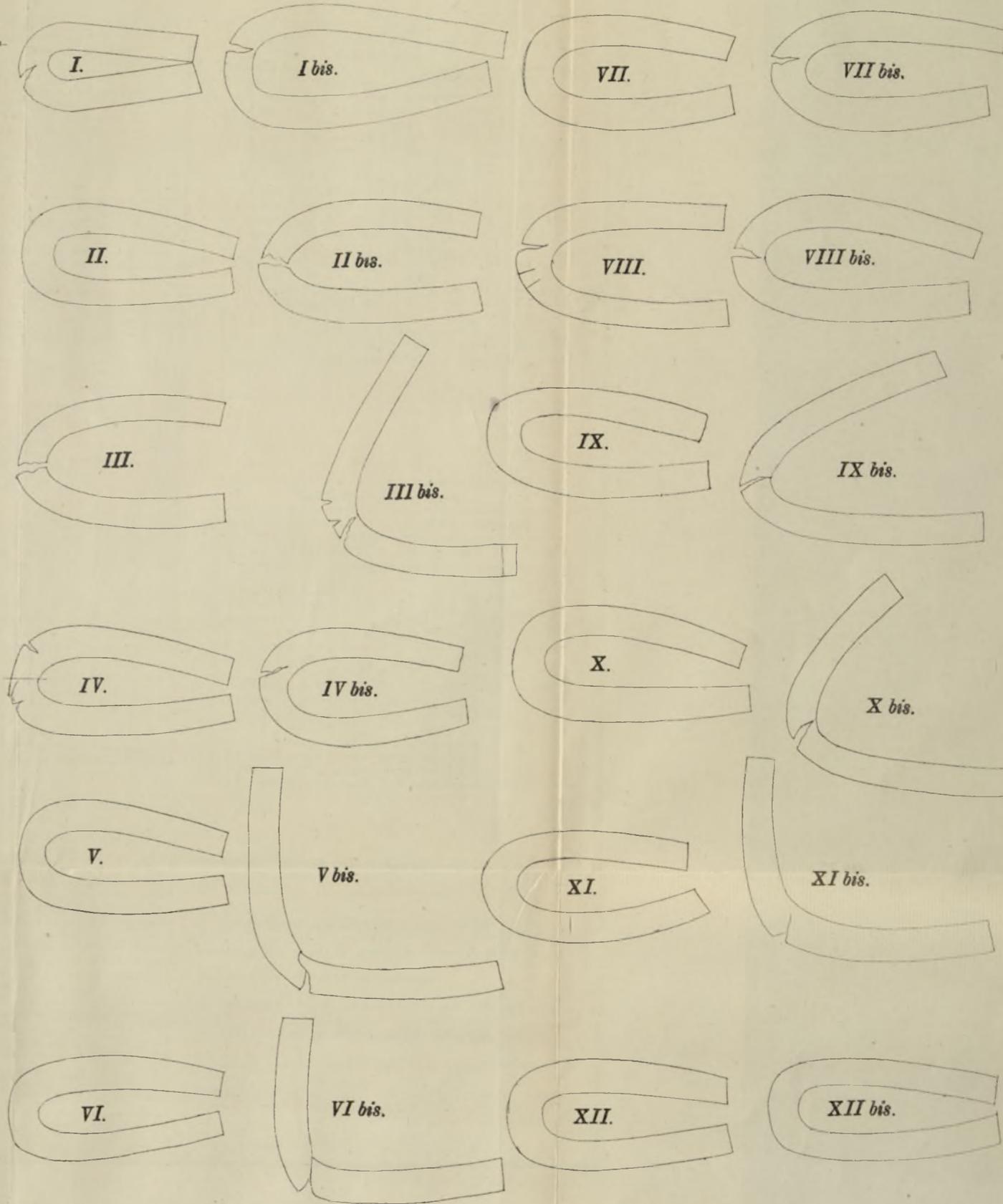
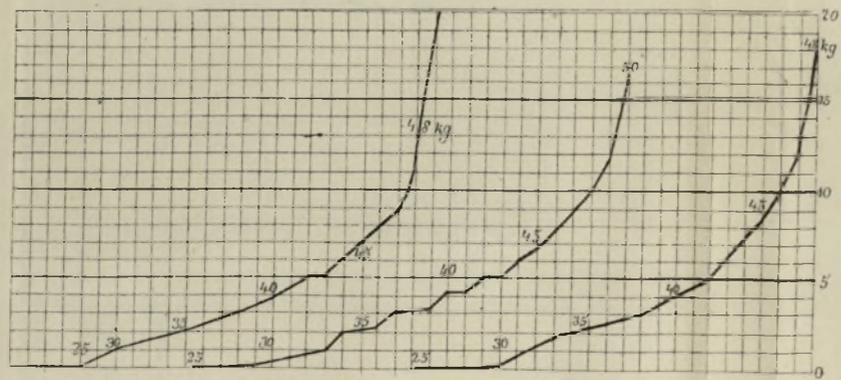
Фиг. 2.



Фиг. 3.

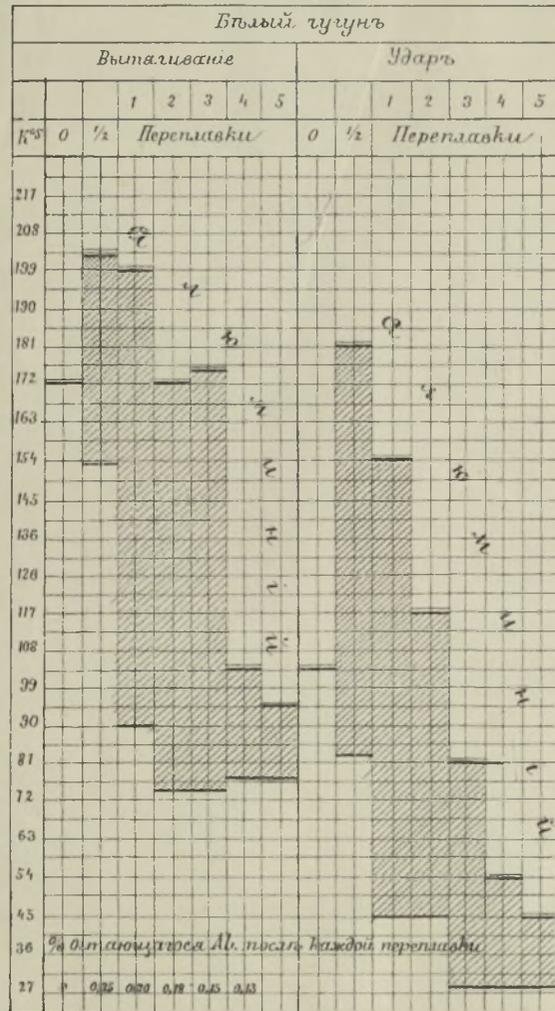


Фиг. 5.

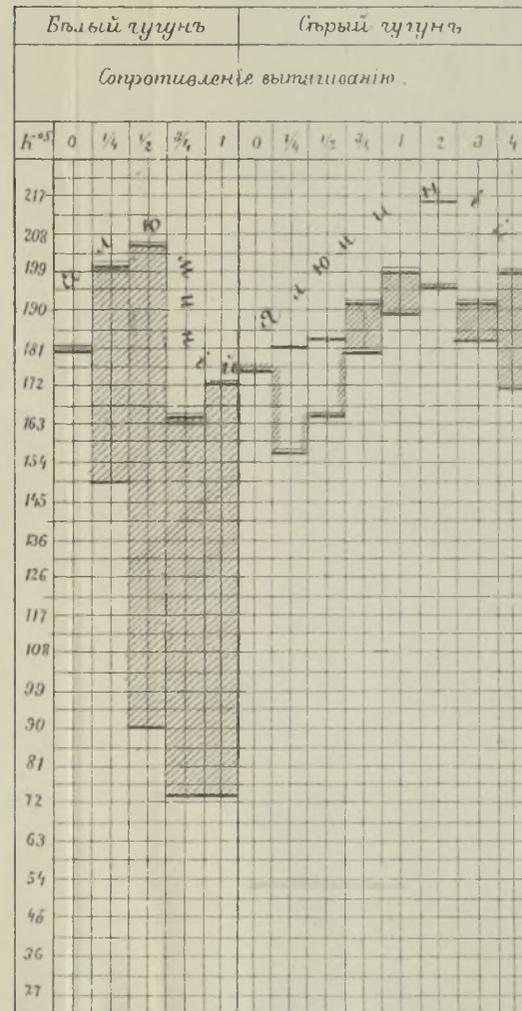


ЧЕРТЕЖИ КЪ СТАТЬЕ „ВЛІЯНІЕ АІ НА ПРОДУКТЫ ЖЕЛѢЗНАГО ПРОИЗВОДСТВА“

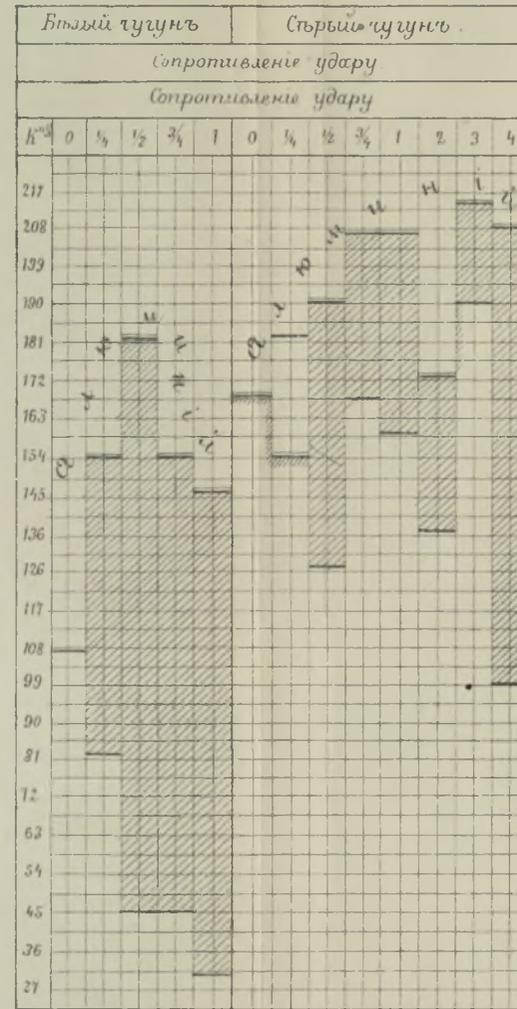
Фиг. 1.



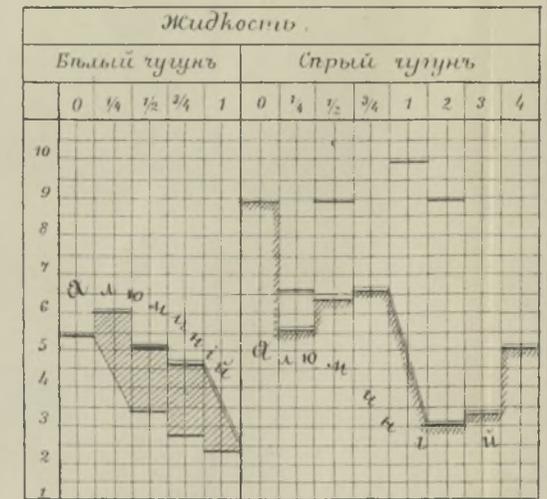
Фиг. 2.



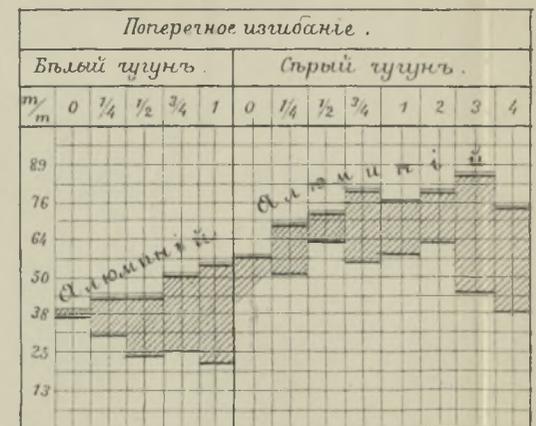
Фиг. 3.



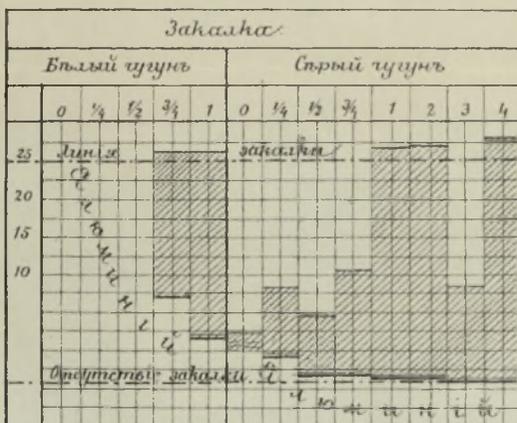
Фиг. 4.



Фиг. 8.



Фиг. 5.



Фиг. 6.



Фиг. 7.



- 1° Успѣхъ данъ въ килограммахъ
- 2° Изгибаніе „ „ миллиметрахъ
- 3° Двойная линия показываетъ, что къ чугуну прибавленъ АІ : причемъ толстая этой двойной линіи указываетъ точное положеніе.
- 4° Когда въ одной и той же вертикальной столбцѣ только одна линія простая или двойная, то это значитъ что результаты совпадаютъ.