ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ,

ИЗДАВАЕМЫЙ

ГОРНЫМЪ

УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ.

№ 10.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Въ Тип. В. Демакова. В. О., 9 л., № 22.
1871.

ОБЪЯВЛЕНІЕ.

Горный журналъ выходитъ ежемѣсячно книгами, не менѣе десяти листовъ, съ надлежащими 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 притомъ съ подпискою по начальству, **шесть** рублей.

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

Въ томъ же комитетѣ продаются:

1) **Указатель статей горнаго журнала** съ 1849 по 1860 годъ, составленный Н. Штильке, по **два рубля** съ пересылкой; пріобрѣтающіе же его вмѣстѣ съ указателемъ **горнаго журнала** за 1825 по 1849 годъ, составленнымъ Кемьнинскимъ и продающимся по **два** руб. за экз., платятъ только **три** руб.

2) **Указатель статей Горнаго Журнала** съ 1860 по 1870 годъ составленный Д. И. Планеромъ Цѣна 1 руб.

Пріобрѣтающіе этотъ указатель вмѣстѣ съ указателями Горнаго журнала съ 1825 по 1849 годъ. составленнымъ **Кемпинскимъ**, и съ 1849 по 1860 годъ, составленнымъ **Н. Штильке**. платятъ 4 рубля.

3) **Горный журналъ** прежнихъ лѣтъ, съ 1826 по 1855 годъ включительно, по **три** руб. за каждый годъ и отдѣльно по **тридцати** к. с. за книжку, а съ 1855 по 1870 г. включительно по 6 р. с. за годъ и по 50 коп. за книжку.

4) **Металлургія чугуна** соч. Валеріуса, переведенная и дополненная В. Ковригинымъ, съ 29 табл. чертежей въ особомъ атласѣ, цѣна 6 р. с. за экз., а съ пересылкой и упаковкой 7 руб.

5) **Уставъ** о частной золотопромышленности цѣна 75 коп.

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

7) **Очеркъ современнаго состоянія механическаго дѣла заграницей.** И. Тиме (горнаго инженера). Цѣна 2 руб. 50 коп., съ пересылкою 3 руб.

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ,

ИЗДАВАЕМЫЙ

ГОРНЫМЪ

УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ.

№ 10.

СОДЕРЖАНІЕ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

1871.

Къ сему № приложена 9 табл. черт.

(Оконч. печатаніемъ 28 Октября).

Тип. В. Демакова. В. О., 9 л., № 22.

ОФФИЦІАЛЬНЫЙ ОТДѢЛЪ.

ПРИКАЗЫ

ПО ГОРНОМУ ВѢДОМСТВУ.

№ 14. *9 Сентября 1871 г.*

1.

Возвратившемуся изъ командировки Директору Горнаго Института, Члену Горнаго Совѣта и Горнаго Ученаго Комитета, Генералъ-Лейтенанту *Гельмерсену* предлагаю вступить въ отправленіе своихъ должностей.

2.

Высочайшимъ Приказомъ по Морскому вѣдомству о чинахъ гражданскихъ, 30 Августа сего года за № 786, состоящій при Управляющемъ Морскимъ Министерствомъ, Горный Инженеръ Статскій Совѣтникъ *Дорошинъ* произведенъ, за отличіе по службѣ, въ Дѣйствительные Статскіе Совѣтники.

3.

Указомъ Правительствующаго Сената, отъ 11 августа сего года за № 181, производятся, за выслугу лѣтъ, со старшинствомъ:

Въ Коллежскіе Ассесоры—Исправляющій должность Управителя Воткинскаго Судостроительнаго заведенія, Горный Инженеръ Титулярный Совѣтникъ *Афросимовъ*, съ 1 Іюня 1870 г.

Въ Титулярные Совѣтники—Исправляющій должность Лѣсничаго Воткинскаго завода, Корпуса Лѣсничихъ Коллежскій Секретарь *фонъ-Панневицъ*, съ 5 Августа 1870 года.

№ 15. *2 Октября 1871 г.*

1.

Государь Императоръ, по всеподданнѣйшему докладу Думы знака отличія безпорочной службы, Всемилостивѣйше пожаловать соизволилъ Члену Горнаго Совѣта и Горно-Ученаго Комитета, Горному Инженеръ-Генералъ-Маіору *Іосса 2-му* знакъ отличія XL лѣтняго достоинства, за безпорочную выслугу 40 лѣтъ.

2.

Директору Горнаго Департамента, Горному Инженеру, Тайному Совѣтнику *Рашету*, по возвращеніи его 25 сентября сего года изъ командировки, по Высочайшему повелѣнію, на казенные горные заводы, предлагается вступить въ отправленіе своей должности.

3.

НАЗНАЧАЕТСЯ:

Чиновникъ особыхъ порученій при Главномъ Начальникѣ Уральскихъ горныхъ заводовъ по технической части, Горный Инженеръ, Коллежскій Совѣтникъ *Ивановъ 4-й*—Помощникомъ Горнаго Начальника Екатеринбургскихъ заводовъ.

4.

УТВЕРЖДАЕТСЯ:

Исправляющій должность Управителя Судостроительнаго заведенія въ Воткинскомъ округѣ, Горный Инженеръ, Коллежскій Ассесоръ *Афроситовъ*—въ настоящей должности.

5.

ЗАЧИСЛЯЮТСЯ:

Горные Инженеры:

Лаборантъ Лабораторіи Горнаго Департамента, Надворный Совѣтникъ *Дешевовъ* и состоящій въ распоряженіи Графа *Ностица*, Коллежскій Секретарь *Фроницкевичъ*—по Главному Горному Управленію, оба безъ содержанія отъ казны, изъ нихъ послѣдній съ откомандированіемъ къ отставному Инженеру Путей Сообщенія, Коллежскому Совѣтнику Духовскому, для развѣдокъ каменно-угольныхъ залежей въ Донецкомъ бассейнѣ.

6.

Указами Правительствующаго Сената произведены, за выслугу лѣтъ, въ слѣдующіе чины:

1) отъ 28 іюля сего года за № 3,167, Лѣсничіе Уральскихъ заводовъ, Титулярные Совѣтники: *Гришперъ* и *Недосѣкинъ*—въ Коллежскіе Ассесоры со старшинствомъ первый—съ 30 апрѣля 1869 г., а второй—съ 26 іюня 1870 г., и 2) отъ 3 сентября сего года за № 3,412, Горные Инженеры, исправляющій должность Помощника Горнаго Начальника, Бергмейстера рудниковъ и 1-го Члена главной конторы Луганскаго округа, Коллежскій Ассесоръ *Подымовскій*—въ Надворные Совѣтники, со старшинствомъ съ 10 іюля 1870 г., а Управитель Лисичанскаго завода, того же округа, Титулярный Совѣтникъ

Зеленцовъ—въ Коллежскіе Ассесоры, со старшинствомъ съ 1 іюня 1870 года.

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

Подписалъ: Министръ Финансовъ Статсъ-Секретарь *Рейтернъ.*

ВЫСОЧАЙШІЙ ПРИКАЗЪ.

ПО ГОРНОМУ ВѢДОМСТВУ.

№ 9. *Сентября 10 дня 1871 года.*

ПРОИЗВОДИТСЯ:

Состоящій по Главному Горному Управленію Горный Инженеръ Подполковникъ *Томиловъ,* въ Полковники, съ увольненіемъ отъ службы, съ мундиромъ и пенсіею (съ 30 августа сего года).

ИНСТРУКЦІЯ

Окружнымъ Горнымъ Инженерамъ въ губерніяхъ Царства Польскаго по примѣненію Положенія, Высочайше утвержденнаго 16 (28) іюня 1870 года, о развѣдкахъ и отводахъ для горной добычи минеральныхъ ископаемыхъ въ губерніяхъ: Варшавской, Калишской, Кѣлецкой, Ломжинской, Люблинской, Петроковской, Плоцкой, Радомской, Сувалкской и Сѣдлецкой.

§ 1. Инструкція сія служитъ руководствомъ при введеніи въ дѣйствіе закона о правахъ на нѣдра земли въ губерніяхъ Царства Польскаго и имѣетъ обязательную силу какъ для Окружныхъ Горныхъ Инженеровъ, такъ и для частныхъ лицъ.

§ 2. Дѣйствіе закона о правахъ на нѣдра земли распространяется на всѣ ископаемые минералы, въ нѣдрахъ земли находящіеся, за исключеніемъ торфа.

§ 3. Антрацитъ, бурый уголь (лигнитъ), составляя разновидности каменнаго угля, причисляются къ сему послѣднему; слѣдовательно, относительно развѣдокъ и отвода на разработку оныхъ, сіи ископаемые подчиняются правиламъ, для развѣдокъ и отвода для добычи каменнаго угля установленнымъ.

§ 4. Просьбы о разрѣшеніи на производство развѣдокъ, въ случаяхъ указанныхъ въ ст. 5 закона, подаются, въ двухъ экземплярахъ, на имя Министра Финансовъ, Окружному Горному Инженеру, на гербовой бумагѣ рублеваго достоинства, съ приложеніемъ листа гербовой бумаги того же достоинства, для написанія свидѣтельства на развѣдки. Прошеніе должно быть подписано просителемъ, съ указаніемъ мѣстожительства просителя.

§ 5. Окружный Горный Инженеръ, получивъ прошеніе (въ двухъ экземплярахъ), помѣчаетъ тѣмъ числомъ и часомъ, въ которое прошеніе поступило; одинъ экземпляръ, засвидѣтельствовавъ своею подписью, возвращаетъ просителю, другой записываетъ въ особую для сего данную книгу *), съ обозначеніемъ званія и фамиліи просителя, названія мѣстонахожденія и величины испрашиваемой площади для развѣдокъ, названія ископаемыхъ, на развѣдки коихъ испрашивается разрѣшеніе, на чьей землѣ поиски будутъ производиться; времени поступленія прошенія и осмотра Инженеромъ мѣстности, времени срока, когда развѣдка должна быть окончена по закону, времени разрѣшенія развѣдки, или отказа въ оной.

§ 6. Если развѣдки предполагается производить на крестьянскихъ земляхъ, хотя и по добровольному съ ними согласію, а тѣмъ болѣе при испрашиваніи отвода для добычи на сихъ земляхъ, непремѣннымъ условіемъ поставляется, чтобы добровольныя сдѣлки были засвидѣтельствованы, примѣняясь къ ст. 524 Журнала Учредительнаго Комитета, нотаріальнымъ порядкомъ.

При совершеніи упомянутой сдѣлки, должно быть представлено удостовѣреніе мѣстнаго по крестьянскимъ дѣламъ Коммисара въ томъ, что законъ о правахъ на нѣдра земли крестьянамъ, уступающимъ свои земли, разъ-

---

*) Книги эти выдаются отъ Горнаго Департамента.

ясненъ и что права и обязанности, истекающія изъ сего закона, означенные крестьяне знаютъ.

Въ нотаріальномъ актѣ положительно должно быть оговорено вознагражденіе, за которое крестьяне уступаютъ свои земли подъ развѣдки и отводъ для добычи, хотя бы это вознагражденіе и превышало норму, для сего закономъ установленную.

§ 7. Подавая Окружному Инженеру просьбу о разрѣшеніи на производство развѣдокъ на чужой землѣ, безъ согласія собственника, проситель долженъ приложить планъ той мѣстности, на которой предполагаются развѣдки, съ показаніемъ границъ участка и съ описаніемъ онаго. Окружный Инженеръ, разсмотрѣвъ просьбу, представляетъ ее, съ своимъ заключеніемъ о величинѣ слѣдующей къ отводу площади для развѣдокъ и съ объясненіемъ предметовъ поиска.

§ 8. Лицо, получившее разрѣшеніе на развѣдку, но не приступившее къ оной или пріостановившее работы въ теченіе шести мѣсяцевъ, теряетъ право на производство дальнѣйшей развѣдки, а избранная имъ мѣстность можетъ быть предоставлена другому лицу порядкомъ, указаннымъ въ §§ 4 и 5 сей Инструкціи. При представленіи въ данномъ случаѣ прошенія, должны быть представлены доказательства въ томъ, что лицо, получившее отводъ для развѣдокъ, дѣйствительно не исполнило требованій закона (ст. 8).

§ 9. Окружный Горный Инженеръ, по полученіи отъ Горнаго Департамента разрѣшенія на производство частному лицу развѣдки, отмѣчаетъ о семъ въ книгѣ, какъ сказано въ § 5, и объявляетъ немедленно о рѣшеніи подавшему прошеніе, о чемъ также отмѣчаетъ въ книгѣ.

§ 10. Упоминаемый въ ст. 9 закона 1870 года залогъ долженъ быть внесенъ въ одно изъ Казначействъ или въ Польскій Банкъ, депозитомъ Горнаго Департа-

мента, во взносѣ коего и должна быть представлена квитанція въ Департаментъ.

§ 11. Издержки, могущія послѣдовать отъ экспертизы для разъясненія величины вознагражденія и залога, падаютъ на то лицо, которое заявило желаніе производить развѣдки.

§ 12. По окончаніи развѣдокъ, производившій оныя обязанъ заявить Окружному Инженеру о результатѣ ихъ и можетъ просить объ отводѣ площади для добычи только того ископаемаго, на развѣдки коего дано было разрѣшеніе. При прошеніи представляются образцы открытаго минерала, въ дѣйствительномъ нахожденіи коего въ развѣдываемой площади Окружный Инженеръ лично удостовѣряется на мѣстѣ.

§ 13. Съ этою цѣлью Окружный Инженеръ вызываетъ лицо, которое производило развѣдки, владѣльца имѣнія и понятыхъ на мѣстонахожденія ископаемаго и, удостовѣрившись въ дѣйствительномъ въ развѣдываемой мѣстности нахожденіи ископаемаго, напримѣръ, если развѣдки велись буровою скважиною, то въ своемъ присутствіи проходитъ нѣсколько буровою скважиною,—составляетъ протоколъ, который долженъ заключать слѣдующія свѣдѣнія:

а) Время и мѣсто составленія протокола; если протоколъ составленъ не на мѣстѣ развѣдокъ, или не въ то число, то объ обстоятельствахъ этихъ должно быть оговорено, съ объясненіемъ причинъ.

б) Имя, фамилія, званіе, мѣстожительства лицъ, явившихся въ срокъ по требованію Инженера; если означенныя лица не могутъ лично явиться, то по уполномочію замѣняютъ ихъ другіе, о чемъ упоминается въ протоколѣ и довѣренности ихъ прилагаются къ протоколу.

в) Показанія какъ лицъ, въ семъ дѣлѣ заинтересованныхъ, такъ и постороннихъ.

г) Объясненія и показанія Окружнаго Инженера.

д) Объясненіе, что протоколъ былъ прочитанъ собравшимся лицамъ, что они съ таковымъ согласны и его подписали. Если же отъ лицъ заинтересованныхъ послѣдуетъ отказъ въ подписи протокола, то обстоятельство это должно быть разъяснено, съ указаніемъ причинъ отказа. Если лица, присутствующія при составленіи протокола, откажутся подписать за незнаніемъ грамоты, то за нихъ подписываются постороннія лица; если эти лица не говорятъ по-русски, то должно быть лицо, понимающее этотъ языкъ, которое и подписываетъ протоколъ.

е) Изложеніе самаго предмета составленія протокола, т. е., что минералъ, на развѣдки коего дано разрѣшеніе, дѣйствительно находится въ данной мѣстности, причемъ описывается самая мѣстность, гдѣ производились развѣдки, и тѣ пункты, въ коихъ ископаемое открыто; и

ж) Во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, когда отбираются показанія не одного только лица, особенно въ случаяхъ спорныхъ (въ дѣлахъ, касающихся заявленій объ отводахъ, или принужденія къ уступкѣ поверхности земли), нетолько должно быть особо записано показаніе каждаго лица, но должно быть имъ подписано прежде показанія другихъ лицъ.

Нѣсколько лицъ, имѣющихъ въ дѣлѣ одно общее участіе (напр. соучастники въ заявкѣ объ одномъ отводѣ), считаются за одно лицо. Если объясненія и показанія призванныхъ лицъ не согласны между собою, или не согласны съ замѣчаніями Инженера, то, предъ заключеніемъ протокола, показанія эти и замѣчанія Инженера должны быть по возможности объяснены и согласованы.

Протоколъ подписывается Окружнымъ Инженеромъ, заявителемъ, владѣльцами имѣнія и понятыми, если развѣдки производятся или отводъ дается на чужой землѣ.

§ 14 О всѣхъ развѣдкахъ, производящихся въ окру-

гѣ, Окружный Инженеръ долженъ имѣть свѣдѣнія, а потому частныя лица, хотя развѣдки производятъ и на собственныхъ земляхъ, обязаны заявлять объ оныхъ подлежащему Окружному Инженеру, который ведетъ симъ заявленіямъ журналъ и сообщаетъ о производствѣ оныхъ Горному Департаменту.

§ 15. Прошеніе объ отводѣ площади для добычи ископаемыхъ подается также въ двухъ экземплярахъ и должно содержать всѣ необходимыя свѣдѣнія съ приложеніями, требуемыми ст. 13 закона 1870 года. При прошеніи объ отводѣ, кромѣ соглашенія съ владѣльцемъ земли и его кредиторами, постановленнаго 13 и 28 статьями закона 1870 года, проситель долженъ приложить послѣдній ипотечный указатель той земли, надлежаще удостовѣренный; если же отводъ желаетъ получить самъ собственникъ на своей землѣ, то — соглашеніе съ его кредиторами и также — послѣдній ипотечный указатель. Въ представленіи, при коемъ прошеніе препровождается въ Горный Департаментъ, Окружный Инженеръ даетъ свое заключеніе о величинѣ испрашиваемаго отвода. Присемъ должно сообразоваться съ родомъ минерала, его залеганіемъ и запасомъ онаго.

§ 16. Желающимъ получить отводъ долженъ быть составленъ планъ съ просимой имъ, въ отводъ заявленной, мѣстности, въ трехъ экземплярахъ. Планы эти, вмѣстѣ со всѣмъ дѣлопроизводствомъ по развѣдкамъ и отводу, представляются въ Горный Департаментъ, изъ коего, по утвержденіи отвода, два экземпляра высылаются Окружному Инженеру, для передачи одного изъ оныхъ заявителю, а другой остается для пріобщенія къ дѣламъ Инженера; третій же экземпляръ хранится при дѣлахъ Департамента. Расходы по составленію плановъ падаютъ на заявителя. Масштабъ плана 1 : 5000. Означенные планы

представляются Окружному Инженеру не позже шести недѣль по составленіи протокола.

§ 17. Для отвода заявленной площади Окружный Инженеръ назначаетъ срокъ, достаточный для прибытія къ оному на мѣсто лицамъ вызываемымъ, или вообще заинтересованнымъ въ дѣлѣ. До наступленія сего срока должны быть открыты въ канцеляріи Окружнаго Инженера планы и другія свѣдѣнія по заявкѣ всѣмъ желающимъ.

§ 18. При отводѣ площади для разработки минерала составляется протоколъ, какъ и при развѣдкахъ (§ 13).

Въ протоколѣ по сему предмету, на основаніи ст. 31 закона, должно быть ясно обозначено—натурою или деньгами собственникъ земель заявилъ желаніе получить вознагражденіе.

§ 19. Окружный Инженеръ принимаетъ безпрепятственно прошенія, удовлетворяющія требованіямъ закона, и даетъ имъ дальнѣйшій ходъ; въ противномъ же случаѣ возвращаетъ обратно. Равнымъ образомъ и Горный Департаментъ не приступаетъ къ разсмотрѣнію такихъ прошеній, кои не будутъ удовлетворять требованіямъ закона.

§ 20. По полученіи отъ Горнаго Департамента увѣдомленія о разрѣшеніи отвода для разработки, или самаго акта отвода, Инженеръ дѣлаетъ о семъ помѣтку въ книгѣ и сообщаетъ немедленно подавшему прошеніе, съ отмѣткою времени объявленія въ той же книгѣ.

§ 21. Добыча ископаемыхъ, какъ напр. глины, безъ веденія правильныхъ горныхъ работъ, безъ крѣпленія и т. д. и къ тому же для собственнаго употребленія, отвода не требуетъ.

§ 22 Отводъ долженъ быть ограниченъ прямыми линіями и ширина онаго не можетъ быть менѣе одной осьмой длины отвода. Конечные пункты отвода должны быть обозначены въ натурѣ столбами, или камнями, или другими ясными знаками.

§ 23. Требуемыя ст. 13 закона свѣденія собираются мѣстнымъ Окружнымъ Инженеромъ. Если въ теченіи мѣсяца, со дня запроса Окружнаго Инженера, собственникъ земли, на землѣ коего испрашивается отводъ для добычи, не представитъ отзыва о причинахъ несогласія его на отводъ,—то Окружной Инженеръ даетъ прошенію дальнѣйшій ходъ.

§ 24. Въ предѣлахъ одного имѣнія могутъ быть разрѣшены развѣдки одному и тому же лицу на нѣсколькихъ площадяхъ; равно, въ случаѣ открытія минерала,—произведено и нѣсколько отводовъ для добычи. Равнымъ образомъ, если ископаемое, по своему положенію, залегаетъ въ двухъ отдѣльныхъ имѣніяхъ, такъ что одинъ отводъ можетъ находиться въ двухъ и болѣе имѣніяхъ, включая въ составъ свой границу оныхъ, — то въ семъ случаѣ отводъ можетъ быть произведенъ въ обоихъ или нѣсколькихъ имѣніяхъ, съ соблюденіемъ правилъ, для полученія отводовъ, для развѣдокъ и добычи установленныхъ.

§ 25. Собственникъ земли, въ силу 27-й статьи, обязанъ уступить получающему отводъ, въ предѣлахъ отвода, пространство на поверхности земли для устройства и разработки отвода, возведенія строеній и другихъ сооруженій, поименованныхъ въ ст. 27 закона. Если при семъ добровольнаго соглашенія между получившимъ отводъ и владѣльцемъ имѣнія не послѣдуетъ, — Окружной Инженеръ, смотря по дѣйствительной необходимости для возведенія упомянутыхъ устройствъ, опредѣляетъ пространство земли, составляетъ о семъ протоколъ и представляетъ оный Горному Департаменту. Протоколъ подписывается Окружнымъ Инженеромъ, владѣльцемъ земли и получившимъ отводъ; копія съ протокола Окружнымъ Инженеромъ оставляется у себя.

§ 26. Если встрѣтится надобность въ примѣненіи ст.

29 и 30 закона, Окружной Горный Инженеръ входитъ въ сношеніе съ Губернскими по крестьянскимъ дѣламъ Присутствіями и Губернскими Правленіями по принадлежности и въ семъ случаѣ является депутатомъ Горнаго вѣдомства.

§ 27. Просящій объ отводѣ площади, на основаніи ст. 28 закона, долженъ представить Окружному Инженеру, если земли, на которыя испрашивается отводъ, записаны въ ипотечныя книги, — удостовѣреніе въ томъ, что ипотечные кредиторы согласны на добровольную сдѣлку о вознагражденіи, состоявшуюся между владѣльцемъ земли и получающимъ отводъ.

§ 28. Ежели лицо, получившее отводъ на добычу каменнаго угля, встрѣтитъ при разработкахъ сферосидеритъ, то ему не возбраняется и добыча сего ископаемаго, какъ попутнаго минерала, въ свою пользу, если на то послѣдуетъ согласіе владѣльца земли; въ противномъ же случаѣ, добытый сферосидеритъ, за оплатою расходовъ по добычѣ, поступаетъ въ распоряженіе владѣльца земли. Равнымъ образомъ, если лицо, получившее отводъ встрѣтитъ при разработкѣ огнеупорную глину или другіе строительные матеріалы, то можетъ употреблять оные для необходимыхъ ему построекъ на рудникѣ или въ заводѣ; остальное количество сихъ матеріаловъ можетъ пріобрѣтать предпочтительно владѣлецъ земли, уплативъ расходъ по добычѣ ихъ владѣльцу рудника.

§ 29. Окружной Горный Инженеръ обязанъ, на основаніи ст. 25 и 26 закона о правахъ на нѣдра земли, наблюдать, чтобы изложенныя въ означенныхъ статьяхъ правила были исполняемы въ точности.

§ 30. На основаніи п. 1 ст. 31, собственникъ земли, если не послѣдовало между имъ и заявителемъ добровольнаго соглашенія, получаетъ вознагражденіе въ размѣрѣ 1 и $^1/_2$%. Если собственникъ пожелаетъ вознагражденіе

это получать натурою, то оное и выдается ему въ означенномъ размѣрѣ; но если пожелаетъ получать деньгами, то опредѣленный процентъ вознагражденія долженъ считаться съ суммы существующей рыночной цѣны на это ископаемое. Если же рыночной цѣны не существуетъ на извѣстный минералъ, то цѣна оному назначается согласно существующимъ цѣнамъ на тотъ же минералъ у сосѣднихъ частныхъ горнопромышленниковъ, которые, по требованію Окружнаго Инженера, обязаны сообщать вѣрныя свѣдѣнія, подъ опасеніемъ въ противномъ случаѣ отвѣтственности за неправильное показаніе.

§ 31. Во избѣжаніе могущихъ возникнуть недоразумѣній между добывателемъ и собственникомъ земли относительно количества добычи, владѣлецъ отвода долженъ имѣть и вести торговыя книги, согласно торговаго Устава, въ которыя и записывается количество добытаго ископаемаго.

Инструкція для ипотечныхъ отдѣленій относительно устройства ипотечныхъ книгъ горно-промышленныхъ недвижимостей.

Въ развитіе ст. 23 Высочайше утвержденнаго 16 (28) Іюня 1870 года положенія о развѣдкахъ и отводахъ для горной добычи минеральныхъ ископаемыхъ въ губерніяхъ: Варшавской, Калишской, Кѣлецкой, Ломжинской, Петроковской, Люблинской, Плоцкой, Радомской, Сувалкской и Сѣдлецкой, постановляются нижеслѣдующія дополнительныя правила къ инструкціи, изданной 30 іюня 1819 года правительственною коммисіею юстиціи для ипотечныхъ отдѣленій.

§ 1.

Каждая, отведенная для горной добычи минеральныхъ ископаемыхъ площадь, въ предѣлахъ опредѣленныхъ актомъ объ отводѣ, выданнымъ на основаніи положенія 16 (28) іюня 1870 г., состоитъ ли она на собственной землѣ получившаго отводъ, или на чужой,—образуетъ новую отдѣльную отъ поверхности земли, недвижимую собственность, и должна имѣть особую губернскую ипотечную книгу, независимо отъ такой же книги, существующей для поверхности земли.

§ 2.

Устройство ипотеки, для отведенной площади производится, по требованію и на счетъ получившаго отводъ, ипотечнымъ отдѣленіемъ, въ вѣдомствѣ коего площадь эта находится.

§ 3.

На корешкѣ ипотечной книги для горной площади, заготовляемой по формѣ и образцу книгъ, предназначенныхъ для обыкновенныхъ губернскихъ ипотекъ, должно быть выставлено названіе площади, въ отводномъ актѣ поименованное, съ указаніемъ гмины и уѣзда, въ которыхъ площадь расположена, и съ прописаніемъ нумера, подъ которымъ ипотечная книга внесена въ общій реестръ.

Примѣчаніе. Если бы въ отводномъ актѣ, отводная площадь поименована не была, то получившій отводъ долженъ предварительно испросить таковое поименованіе установленнымъ порядкомъ.

§ 4.

Горныя ипотечныя книги содержатся въ мѣстахъ, назначенныхъ для храненія губернскихъ ипотечныхъ книгъ

и состоятъ подъ надзоромъ и отвѣтственностію писаря ипотечныхъ дѣлъ.

§ 5.

Вызовы къ первоначальному устройству ипотекъ для отведенной площади и къ ипотечному укрѣпленію права собственности на оную не требуются.

§ 6.

Для устройства ипотеки для отведенной площади, писарь ипотечныхъ дѣлъ, по предъявленіи ему получившимъ отводъ, или его повѣреннымъ, офиціально и спеціально къ тому уполномоченнымъ, акта объ отводѣ, выданнаго порядкомъ, установленнымъ въ положеніи 17 (28) іюня 1870 г., разсматриваетъ таковой актъ и, помѣтивъ оный вмѣстѣ съ предъявителемъ, вноситъ на основаніи сего акта въ книгу, приготовленную по формѣ, указанной въ 3 пунктѣ сей инструкціи, заявленіе, о представленіи ему акта объ отводѣ и о требованіи предъявителя укрѣпить на его имя право собственности на отведенную ему площадь и устроить отдѣльную для оной ипотеку. Въ семъ же заявленіи обозначаются обязательства и другія обремененія, принимаемыя на себя получившимъ отводъ по отношенію къ собственнику поверхности и его ипотечнымъ кредиторамъ, заявленіе такое заканчивается проектомъ соотвѣтственныхъ его содержанію краткихъ статей, подлежащихъ внесенію въ ипотечный указатель вновь заведенной горной ипотечной книги. Актъ же объ отводѣ, надлежаще помѣченный, пріобщается къ собранію документовъ той же горной ипотечной книги. Одновременно съ составленіемъ сего заявленія и на основаніи того же акта объ отводѣ, писарь ипотечныхъ дѣлъ вноситъ также въ ипотечную книгу поверхности земли, изъ коей отводъ послѣдовалъ, на-

длежащее заявленіе, съ ссылкою на, оставленный въ собраніи документовъ горной ипотечной книги, актъ объ отводѣ и составляетъ также соотвѣтственный проектъ статьи, которая должна быть внесена въ ипотечный указатель той же книги.

Вслѣдъ за тѣмъ, писарь представляетъ все дѣлопроизводство на разсмотрѣніе и утвержденіе ипотечнаго отдѣленія.

§ 7.

Въ случаѣ требованія объ устройствѣ ипотеки для горной площади, отведенной на землѣ, принадлежащей разнымъ владѣльцамъ, — заявленія, о которыхъ сказано въ предъидущемъ пунктѣ, и проекты соотвѣтственныхъ статей для ипотечныхъ указателей, должны быть внесены кромѣ горной ипотечной книги, также во всѣ подлежащія ипотечныя книги, на сколько онѣ устроены, соразмѣрно опредѣленному въ отводномъ актѣ пространству, вошедшему изъ каждаго участка въ составъ отводной площади.

§ 8.

Если бы для поверхности земли, на которой послѣдовалъ отводъ, устроена была окружная ипотека, въ такомъ случаѣ для записки въ той ипотекѣ надлежащихъ заявленій и проектовъ соотвѣтственныхъ статей указателя, писарь ипотечныхъ дѣлъ составляетъ дубликатъ заявленія, внесеннаго въ горную ипотечную книгу, и таковой представляетъ предсѣдателю трибунала, который препровождаетъ оный непосредственно по принадлежности къ писарю подлежащаго Мироваго Суда, для учиненія соотвѣтственнаго заявленія въ Окружной Ипотекѣ.

§ 9.

Упоминаемые въ пунктахъ 6, 7 и 8 сей иструкціи проекты статей, подлежащихъ внесенію въ ипотечный указатель новой горной ипотечной книги, должны быть составлены въ порядкѣ, сообразномъ съ раздѣлами сего указателя, а именно:

1-ою для I-го раздѣла ипотечнаго указателя горной ипотечной книги, должна быть составлена статья, содержащая въ себѣ: наименованіе и описаніе горной отводной площади, съ показаніемъ ея пространства и границъ, свѣденіе, на добычу какихъ именно минеральныхъ ископаемыхъ данъ отводъ, а также условія отвода, а равно наименованіе и описаніе отходящаго во временное пользованіе получившаго отводъ пространства на поверхности земли, необходимаго для устройства и разработки отвода. 2-ою для II раздѣла того же ипотечнаго указателя должна быть составлена статья, заключающая: наименованіе владѣльца отводной площади и указаніе основаній, на коихъ предоставлено ему право собственности, а равно указаніе правооснованія, по которому назначено ему во временное пользованіе пространство на поверхности земли, необходимое для устройства и разработки отведенной площади, съ оговоркою о томъ: уплачено ли собственнику поверхности вознагражденіе за отведенную горную площадь единовременно, или должно оно состоять въ ежегодной платѣ.

3-ми для III раздѣла составляются статьи, обезпечивающія, опредѣленное собственнику земли, вознагражденіе, за отведенную горную площадь, состоящее въ ежегодной платѣ въ натурѣ или въ деньгахъ, а равно и ежегодное вознагражденіе за отошедшее во временное пользовладѣніе получившаго отводъ пространство на поверхности земли, необходимое для устройства и разработки отвода,

съ общею оговоркою, что вознагражденіе это обременено всѣми тѣми обязательствами и ипотечными записями, какія во время отвода обезпечены ипотекою поверхности земли, и что этому вознагражденію предоставлено старшинство къ удовлетворенію передъ кредиторами, которыхъ права будутъ внесены въ IV раздѣлъ ипотечнаго указателя горной ипотечной книги.

4 послѣдній IV раздѣлъ назначается для записи статей, обезпечивающихъ ипотечные долги и обязательства, заключенные собственникомъ горной площади.

Въ указателѣ же ипотечной книги того поземельнаго имѣнія, въ нѣдрахъ коего отводъ послѣдовалъ, отмѣчается о таковомъ отводѣ, съ означеніемъ его пространства и рода ископаемыхъ, а также о вознагражденіи, причитающемся собственнику имѣнія и его ипотечнымъ кредиторамъ, а именно если вознагражденіе сіе состоитъ въ ежегодной платѣ (въ натурѣ или въ деньгахъ), то статья объ отводѣ и о вознагражденіи вносится въ 1-ый раздѣлъ означеннаго указателя съ оговоркою, что это вознагражденіе обезпечено въ III раздѣлѣ указателя горной ипотечной книги.

Если же вознагражденіе уплачено единовременно, то статья объ отводѣ и о таковомъ уплаченномъ вознагражденіи вносится и въ I и во II раздѣлы того же указателя, съ оговоркою о воспослѣдовавшемъ такимъ образомъ уменьшеніи стоимости имѣнія.

Въ случаѣ предоставленія во временное пользованіе, получившаго отводъ, извѣстнаго пространства на поверхности земли, для устройства и разработки отвода, соотвѣтственная статья о таковомъ предоставленіи вносится въ III раздѣлъ сего же указателя. Наконецъ, если пространство на поверхности земли для разработки отвода будетъ пріобрѣтено получившимъ отводъ въ полную его собственность, то это пространство исключается на об-

щемъ основаніи изъ состава имѣнія, посредствомъ внесенія соотвѣтственныхъ статей въ 1 и во II раздѣлы указателя, согласно 92 и 93 пунктамъ инструкціи 30 іюня 1819 года.

§ 10.

Если бы поверхность земли, въ нѣдрахъ коей предоставленъ отводъ, не имѣла устроенной ипотеки, то объ обезпеченіи признаннаго владѣльцу земли вознагражденія, какъ за отводную площадь, такъ и за пространство, уступленное на поверхности оной, отмѣчается только въ III раздѣлѣ указателя горной ипотечной книги, съ отмѣткою, что поверхность земли не имѣетъ устроенной ипотеки.

§ 11.

Если собственникъ самъ пожелаетъ получить отводъ горной площади въ нѣдрахъ своей земли, то обязанъ предварительно, по приглашеніи всѣхъ своихъ ипотечныхъ кредиторовъ, озаботиться опредѣленіемъ стоимости горной отводной площади въ нѣдрахъ земли и той поверхности земли, какая понадобится для разработки отвода, равно обозначеніе способа уплаты оной, а если въ этомъ отношеніи не послѣдуетъ между сторонами добровольнаго соглашенія, то собственникъ обязанъ испросить установленія размѣра этой стоимости и способа уплаты оной порядкомъ, указаннымъ въ п. 29 и слѣдующихъ положенія $^{16}/_{28}$ іюня 1870 года.

По полученіи затѣмъ акта объ отводѣ и представленіи таковаго писарю ипотечныхъ дѣлъ, устройство особой ипотеки для отводной площади и укрѣпленіе права собственности, а равно обезпеченіе въ пользу кредиторовъ установленной цѣны и способа уплаты оной, совершается точно также, какъ въ случаѣ предоставленія отвода постороннему лицу.

§ 12.

Если земля, въ нѣдрахъ коей послѣдовалъ отводъ, обременена ипотечными долгами, уплата добровольно условленнаго, или согласно положенію $^{16}/_{28}$ іюня 1870 г. установленнаго вознагражденія, должна быть производима въ подлежащемъ ипотечномъ отдѣленіи.

§ 13.

По совершенной разработкѣ отводной площади, т. е., по истощеніи оной, ипотечное отдѣленіе, на основаніи заявленія мѣстнаго окружнаго горнаго инженера и по представленіи имъ въ ипотечную книгу надлежащаго о семъ рѣшенія Горнаго Департамента, постановляетъ заключить горную ипотечную книгу и сдать оную въ архивъ, а также исключить изъ ипотеки поверхности земли всѣ обязательства, относящіяся къ разработанной горной отводной площади.

ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

О ПРОИЗВОДСТВѢ РАБОТЪ ПО БУРЕНІЮ [1])

Артезіанскаго колодца въ Крыму около деревни Айбаръ

(Ст. Г. И. Романовскаго).

Цѣль артезіанскаго колодца въ Крыму.

Двѣ трети Крымскаго полуострова, т. е. сѣверная и средняя его полосы, представляютъ болѣе или менѣе ровную, степную мѣстность, которая лишена рѣчной воды, за иключеніемъ небольшаго ея пространства на юго-востокѣ, орошаемаго рѣчкою Біюкъ-Карасу (большая Карасу) и ея притокомъ р. Салгиромъ, который, впрочемъ, въ жаркое время здѣсь высыхаетъ. Поэтому населеніе степной части Крыма пользуется исключительно колодезною водою, доставая ее съ глубины отъ 7-ми до 300 футовъ. Вода эта или солоноватая, или сильно известковая (жесткая); очень рѣдко является вода ключевая. При

---

*) Предлагаемая статья представляетъ диссертацію автора на званіе профессора Горнаго и Маркшейдерскаго искуствъ въ Горномъ Институтѣ.

такихъ условіяхъ заселеніе степной части Таврическаго полуострова, опустѣвшаго послѣ Крымской войны, подвигается очень медленно. Эта мѣстность, благопріятная по климату для разнообразнаго сельскаго хозяйства, не имѣетъ ни лѣсовъ, ни значительныхъ садовъ, огородовъ и другихъ плантацій. Промыселъ ея заключается преимущественно въ овцеводствѣ и добычѣ соли.

Министерство государственныхъ Имуществъ, въ теченіе послѣднихъ десяти лѣтъ, прилагало особенное стараніе для обводненія Крыма Здѣсь дѣлались многія развѣдки на воду помощью ручнаго буренія, устраивались новые колодцы, цистерны и запруды; но послѣдніе, отъ жаровъ и весеннихъ разливовъ и размыва почвы, не могли долго сохранять въ себѣ воду. Въ числѣ средствъ для обводненія Крымскихъ степей г министръ государственныхъ имуществъ Александръ Алексѣевичъ Зеленый нашелъ также необходимымъ произвести опытъ глубокаго буренія, съ цѣлью рѣшить вопросъ о возможности полученія артезіанской воды въ степяхъ. Вслѣдствіе этого въ 1866 году мнѣ было предложено произвести геологическое изслѣдованіе Крыма. По окончаніи этого порученія я, подобно предшествовавшимъ геологамъ *Дюбуа де Монперс* *), *Гюо* **) и *Вернейлю* ***), нашелъ, что горные слои Таврическаго хребта состоятъ изъ юрскихъ мѣловыхъ и третичныхъ осадковъ ****), имѣютъ господствующій склонъ отъ 3 до 45° на сѣверо-сѣверозападъ и заключаютъ въ себѣ нѣсколько слоевъ водосодержа-

---

*) *Dubois de Montpéreux*, Voyage autour du Caucase, etc. Paris. 1843.

**) *Demidoff*, Voyage dans la Russie Méridionale et la Crimée, etc. Paris. 1842 (часть геологическая составлена Гюо).

***) *Verneuil*, Mémoire géologique sur la Crimée, 1837.

****) *Романовскаго*. Геологическій очеркъ Таврической губерніи и пр. «Горный журналъ», 1867 част. III.

щихъ песчаниковъ и конгломератовъ, по которымъ вода должна просачиваться внизъ на большое пространство, по направленію къ сѣверу; слѣдовательно она могла быть открыта буреніемъ въ южной части степной полосы Крыма. Эта полоса на сѣверѣ замыкается небольшою Тарханкутскою возвышенностью, гдѣ третичные пласты полого падаютъ обратно на югъ (Табл. I, фиг. 1).

На основаніи геологическихъ изслѣдованій, степное пространство между *Севастополемъ*, *Евпаторіею*, *Сивашомъ* и *Ѳеодосіею* я принялъ за площадь, гдѣ возможно ожидать открытіе воды буреніемъ. Г. министръ государственныхъ имуществъ изъявилъ желаніе провести артезіанскій колодецъ въ сѣверной части этой площади, какъ болѣе нуждающейся въ неглубокой прѣсной водѣ. Поэтому буровыя работы были заложены въ 65 верстахъ къ сѣверу отъ Симферополя, около селенія *Казларъ-Айбаръ*, въ Перекопскомъ уѣздѣ, по срединѣ пути между Симферополемъ и Перекопомъ.—Здѣсь предположено углубить скважину до 200 саженъ. Сообразно этой глубинѣ, буровое зданіе и механизмы устроены наподобіе тѣхъ, кои сдѣланы были инженеромъ Киндомъ для артезіанскаго колодца въ *Пасси*, около Парижа.

Если буреніе Айбарской скважины, предположенное на 200 саженъ глубины, кончится благополучно и откроется обильная струя воды, тогда обводненіе Крымскихъ степей артезіанскими колодцами сдѣлается главнымъ и существеннымъ способомъ, которымъ давно воспользовалось французское правительство для орошенія алжирскихъ колоній. Степи въ Крыму покрыты сѣтью сообщающихся между собою плоскихъ и длинныхъ долинъ или балокъ, имѣющихъ господствующій склонъ на сѣверъ; слѣдовательно нѣсколько большихъ артезіанскихъ колодцевъ, заложенныхъ, напр., по направленію отъ Евпаторіи къ Ѳеодосіи, легко могутъ наполнять водою многія изъ этихъ

*

балокъ, въ которыхъ вода, при посредствѣ небольшихъ барражей и плотинъ должна постоянно скопляться.

Геологическій характеръ Крымской почвы по отношенію ея къ артезіанскимъ колодцамъ.

Для объясненія геологическаго строенія Крымской почвы по отношенію ея къ артезіанскимъ колодцамъ, считаю нелишнимъ объяснить разрѣзъ, представленный на Табл. I фиг. 1, какъ одинъ изъ примѣровъ геологическихъ развѣдокъ, произведенныхъ мною съ практическою цѣлью — для горной работы, и слѣдовательно имѣющій нѣкоторое отношеніе къ горному исскуству.

Разрѣзъ этотъ составляютъ слѣдующія горныя образованія, начиная сверху (ниже чернозема и красныхъ дилювіальныхъ глинъ):

Третичная почва.

Неогеновая формація

1) *Степной известнякъ*: *)

a) Желтый ракушникъ съ Dreissenia(Congeria) Brardii и Cardium littorale.

2) *Сарматскій ярусъ* (вѣнскій «Cerithien-Schicht»):

b) Желтоватый известнякъ и рухлякъ, и сѣрый плотный фалунъ съ Cerithium pictum, Mactra podolica, Mactra ponderosa (M. deltoïdes) и проч.

c) Зеленовато черныя и частью зеленыя глины и рухляки, особенно изобилующіе видами: Cerithium, Tapes gregaria, Trochus podolicus, Modiola sulcata, Cardium Fittoni и многими Foraminiferae.

d) Сѣрый известнякъ со Spirorbis, известковый пес-

---

*) Арало-Каспійскій ярусъ *Мурчинсона* или Понтическій—*г. Барбота де Марни.*

чаникъ съ Pholas, конгломератъ и перемежаемость сѣровато-бѣлаго рухляка съ мергельнымъ зеленымъ песчаникомъ *).

Эоценовая формація.

3) *Нуммулитовый ярусъ*:

e) Бѣлый и зеленый мергель съ Lamna и Carcharodon megalodon и Нуммулитовый известнякъ со многими Nummulites **).

Мѣловая почва.

4) *Мѣловой ярусъ*:

f) Мѣловой рухлякъ и сѣрый мергель съ желваками кремня, съ Ostrea vesicularis, Ananchytes ovatus, An. sulcatus, Belemnitella mucronata, Magas pumilus, Inoceramus striatus, Spondylus spinosus и друг.

5) *Ярусъ песчаниковъ*, конгломератовъ и глауконитовыхъ песчаныхъ рухляковъ (*g*) съ Exogyra halitoidea и Ostrea Defrancii.

6) *Неокомскій ярусъ*:

h) Желтый известнякъ со многими нижнемѣловыми кораллами и аммонитами.

Юрская почва.

7) *Оолитовый известнякъ* Яйлы и Чатырдага съ Rhynchonella variabilis и многими другими кораллами (*i*).

8) *Песчаникъ и конгломератъ* (*k*).

9) *Бурый и черный* глинистый сланецъ (лейасъ) (*l*).

10) *Породы кристаллическія сплошныя:* діоритъ, діоритовый и эвритовый порфиръ (*m*).

Судя по этому разрѣзу, оказывается, что между Сим-

---

*) Слои *Неогеновой формаціи* (№№ 2 и 3) пройдены скважиною, и составляютъ толщину въ 565 фут. 4 д.

**) Нуммулитовый известнякъ около Ѳеодосіи, съ Odontaspis и Carcharias, принадлежитъ къ мѣловой почвѣ.

ферополемъ и Сарыбашемъ залегаетъ нѣсколько песчаныхъ осадковъ, и что всѣ слои располагаются *синклинически* въ очень широкой котловинѣ, замкнутой возвышенностями съ юга и сѣвера. Кромѣ того, мнѣ извѣстно, что на востокѣ, именно около Ѳеодосіи, эта же котловина замыкается поднятіемъ юрскихъ осадковъ, наклоненныхъ къ сѣверу-сѣверозападу. Поэтому, назначеніе работъ около деревни Айбаръ, расположенной на означенной котловинѣ, мнѣ кажется весьма основательнымъ; тѣмъ болѣе, что близъ этой мѣстности проходитъ балка, соединяющаяся съ самою большою крымскою балкою — *Четерлыкъ*, въ которую будетъ удобно провести артезіанскую воду для дальнѣйшаго распредѣленія ее по степи.

Первые слои съ артезіанскою водою я предполагалъ открыть на глубинѣ отъ 560 до 700 футовъ *) въ нижнихъ неогеновыхъ песчаныхъ осадкахъ *d*. Въ дѣйствительности прибыль воды въ скважинѣ, на 25 футовъ, оказалась нѣсколько выше; притомъ не изъ песчаныхъ слоевъ *d*, а изъ вышележащихъ песчаныхъ известняковъ со Spirorbis и Pholas, т. е. съ глубины около 500 фут. Замѣчательно, что самые нижніе рухляки и мягкіе песчаники *d* (Табл. I и II, фиг. 1 и 1), причинившіе два послѣднихъ обвала, оказываются совершенно *безводными:* долото пробуриваетъ ихъ легко и не вязнетъ въ нихъ; при разломѣ кусковъ, нечаянно попавшихъ въ желонку, они оказываются внутри сухими и прилипаютъ къ языку, но спустя короткое время порода пропитывается водою, обваливается и превращается въ плывучую массу.

Прежде вода въ скважинѣ была совершенно прѣсною; но послѣ прохода черныхъ и зеленоватыхъ глинъ *c*, за-

---

*) См. *Романовскаго*, Геологическій очеркъ Таврической губерніи, «Горный журналъ» 1867. Часть III, стр. 36.

ключающихъ сѣрный колчеданъ, вода приняла слабый сѣрный вкусъ и запахъ. Этотъ недостатокъ воды, безъ сомнѣнія, уничтожится въ случаѣ появленія новой сильной струи прѣсной воды, которая будетъ уединена отъ верхнихъ источниковъ непроницаемою водоподъемною трубою и гидравлическимъ цементомъ.

Согласно порядку напластованія осадочныхъ формацій въ сѣверныхъ предгорьяхъ Таврическаго хребта, за неогеновыми пластами *b*, *c*, *d*, долженъ слѣдовать нуммулитовый ярусъ *e*. Но въ колодцѣ, проведенномъ на 54 сажени, около дер. *Сарыбашъ* (Табл. I, фиг. 1), на возвышенности, лежащей въ 9—10-ти верстахъ къ сѣверу отъ Айбара, оказалось, что неогеновые пласты, именно черныя глины *c* лежатъ *непосредственно* на бѣломъ, съ желваками кремня, мѣловомъ рухлякѣ, въ которомъ я нашелъ обломки устрицъ и прекрасный образецъ Ananchytes sulcatus. Это интересное явленіе доказываетъ, что нуммулитовый ярусъ, столь мощно развитый около Карасубазара, Симферополя, Бахчисарая и въ долинѣ рѣки Черной близъ Инкермана, не простирается далѣе на сѣверъ, и около Айбара, т. е. въ Сарыбашѣ, совершенно *выклинивается*. Слѣдовательно, вся толща нуммулитоваго известняка и покрывающаго его рухляка, отъ 150 до 200 футовъ, минуется буровою скважиною, которая, по закрѣпленіи трубами обваливающихся теперь третичныхъ мергелей и рыхлыхъ песчаниковъ *d* *), скоро войдетъ въ мѣловые рухляки *f*; ниже ихъ, по всѣмъ вѣроятіямъ, встрѣтится ярусъ мѣловыхъ песчаниковъ и песковъ *g*, обильныхъ, какъ я полагаю, подземною водою.

---

*) Съ глубины 548 футовъ въ этихъ породахъ начали встрѣчаться мелкія зерна глауконита и оолита.

Предварительныя работы.

Къ распланировкѣ мѣстности для буровыхъ построекъ приступлено было въ концѣ октября 1868 г. Въ теченіе зимы, помощникъ мой, Инженеръ-Агрономъ А. К. Вильбергъ, производилъ выемки въ каменномъ грунтѣ, необходимыя для угловыхъ стоекъ башни, для шахты и цистерны, подъ буровой цилиндръ, дымовую трубу, паровиковую печь и подъ машины; дѣлались окна, двери и косяки для башни, машинной камеры, конторы, казармы, кладовой и кузницы; заготовлялся желтый штучный камень для казармы, конторы, кузницы, машинной камеры и кладовой; доставлено 15,000 кирпича за 90 верстъ; приготовлены желѣзные наугольники, скобы и натяжныя цѣпи для башни; перевезенъ за 140 верстъ лѣсной матеріалъ для построекъ; устроена казарма съ конторою, кладовая и кузница. Всѣ эти занятія, въ пустынныхъ и непромышленныхъ крымскихъ степяхъ, могли окончиться только въ маѣ мѣсяцѣ 1869 года. Затѣмъ 15-го іюля, по окончаніи моихъ служебныхъ порученій въ С.-Петербургѣ, Москвѣ и Лисичанскѣ и по возвращеніи въ Айбаръ, началось устройство спеціально буровыхъ зданій и установъ механизмовъ. Выстроили буровую башню съ машинной камерой, установили машину, буровой цилиндръ и буровой станокъ на прочныхъ основаніяхъ; опущена въ скважину матица; вмазанъ въ печь паровикъ и прилажены къ нему необходимыя арматуры; приготовленъ плоскій пеньковый канатъ 25 саж. длины и окончена внутренняя отдѣлка машинной камеры *). 28-го ноября 1869 г. началось буреніе **).

---

*) Благодаря желанію и содѣйствію бывшаго Начальника Штаба Корпуса Горныхъ Инженеровъ, доброй памяти В. Е. Самарскаго-Быховца, я произвелъ въ Россіи первое паровое буреніе свободнопадающими инструментами въ 1863 году. Потомъ мои помощники, Гг. Горные Инженеры достигали этимъ способомъ безпрепятственно слишкомъ 200 саженъ. Не менѣе того, насъ иногда осуждали за сложныя

Подробное описаніе зданій и механизмовъ.

Общее расположеніе буровыхъ зданій показано на фиг. 2. Табл. I.

a) Контора для занятій на мѣстѣ работъ трехъ инженеровъ и для веденія всѣхъ журналовъ, счетовъ и храненія образцовъ горныхъ породъ, вынутыхъ изъ скважины.

b) *Казарма* устроена для 14 рабочихъ, такъ какъ по близости работъ не имѣется свободнаго для нихъ помѣщенія.

c) *Кладовая* для храненія инструментовъ и разныхъ припасовъ, необходимыхъ при буреніи.

d) *Кузница*, съ большимъ однодувнымъ горномъ и мѣхомъ, въ которой производятся всѣ починки и подѣлки, нетребующія сварочной печи и механическихъ молотовъ.

e) *Башня съ машинной камерой f.*

устройства и за медленность буренія, по сравненію его съ работами въ Германіи и во Франціи. Но изъ нижеизложеннаго читатели усмотрятъ необходимость сложныхъ построекъ при большомъ буреніи. Что же касается до сравнительнаго успѣха этихъ работъ, то заграницею, въ противоположность съ нами, инженерамъ не приходится отыскивать строительные матеріалы верстъ за 100, за 200; не требуется обучать поселянъ буренію, имѣя подъ рукою компаніи и артели буровщиковъ; тамъ нѣтъ надобности заниматься бормейстеру, наприм. сшивкою плоскаго каната, который мы обыкновенно приготовляли на своихъ работахъ. Въ 1859 году петербургская канатная фабрика Казалета сдѣлала, по моимъ указаніямъ, *первый*, очень несовершенный, плоскій канатъ; а лучшая на югѣ Россіи одесская канатная фабрика Новикова отказалась отъ подѣлки плоскаго каната не далѣе какъ въ 1869 году.

**) Къ занятіямъ по производству айбарскихъ буровыхъ работъ, вслѣдствіе распоряженія Г. Министра Государственныхъ Имуществъ, были прикомандированы: Инженеръ-Агрономъ, Коллежскій Совѣтникъ А. К. Вильбергъ и бывшій студентъ Горыгорецкаго института, Титулярный Совѣтникъ Д. В. Беклемишевъ, которые 8 лѣтъ занимались обводнительными работами въ Таврической губерніи и, между прочимъ, провели тамъ нѣсколько развѣдочныхъ буровыхъ скважинъ для отысканія колодезной воды. Г. Вильбергъ, кромѣ того, изучалъ артезіанскіе колодцы въ Алжирѣ и въ Западной Европѣ.

Контора, казарма, кладовая и кузница выстроены изъ мѣстнаго штучнаго камня, положеннаго на глинѣ; стѣны ихъ $4^1/_2$ арш. высоты, безъ штукатурки; крыши земляныя на горбыляхъ. Толщина стѣнъ конторы и казармы въ $1^1/_2$ камня, т. е. 14 верш.;—кладовой и кузницы 8 верш.

Буровая башня (Табл. III, фиг. 1 и Табл. IV, фиг. 1) выстроена изъ сосновыхъ брусьевъ, обшита тонкимъ тесомъ и раздѣлена на 5 этажей; вся высота ея $12^1/_2$ саж.*). Основаніе башни сдѣлано квадратомъ, по $3^1/_2$ саж. на сторону; угловыя стойки этого основанія прикрѣплены къ почвѣ якорями *a* (Табл. III, фиг. 1), запущенными въ твердый известнякъ, который на мѣстѣ работъ покрытъ только тонкимъ слоемъ чернозема. Во 2-мъ и 4-мъ этажахъ сдѣланы двойныя обвязки, на которыхъ сходятся 5-ти саженныя угловыя стойки; углы этихъ обвязокъ соединены со стойками 4 мя толстыми желѣзными скобами (Табл. III, фиг. 9), съ винтами и гайками на концахъ. Простыя обвязки, въ 1-мъ и 3-мъ этажахъ, запущены концами въ угловыя стойки и закрѣплены здѣсь желѣзными наугольниками (Табл. III, фиг. 8). Между стойками врублены крестовины и распорки, увеличивающія прочность зданія. Въ каждомъ этажѣ сдѣланъ полъ съ квадратною вырѣзкою, соотвѣтствующею ширинѣ буровой шахты (4 арш. въ квадратѣ), съ перилами. Этажи башни соединены между собою лѣстницами.

Въ первомъ этажѣ находится *опускная рама*, со шкивомъ для проволочнаго каната (Табл. III, фиг. 1, b), которая, во время подъема долота, подымается къ одной сторонѣ канатомъ, чрезъ сложные блоки, и обратно спускается для чистки скважины желонкою. Въ 5-мъ этажѣ,

---

*) Высота башни имѣетъ большое значеніе при глубокихъ скважинахъ, дозволяя въ одинъ пріемъ подымать и опускать длинныя штанговыя колѣна, напр. по 11 саж., какъ это дѣлается въ Айбарѣ.

на прочныхъ балкахъ, помѣщенъ большой чугунный шкивъ *c* для *ленточнаго* (плоскаго) *каната d*, который имѣетъ 8 дюймовъ въ ширину и сшитъ изъ 6 круглыхъ канатовъ въ $1^1/_4$ д. толщины каждый; они свиты поочередно въ обратныя стороны, что не дозволяетъ канату закручиваться (Табл. IV, фиг. 5). Одинъ конецъ плоскаго каната прикрѣпленъ къ шкиву *e* паровой машины, а другой, пройдя чрезъ верхній шкивъ башни, — соединяется со *штанговою скобою f*. Въ 4-мъ этажѣ находится желѣзный *подвѣсный вагонъ* (Табл. III, фиг. 1 и Табл. I, фиг. 10) съ рычагомъ *g*, захватывающимъ поднятое плоскимъ канатомъ 11-ти саженное штанговое колѣно *h*, которое навѣшивается на *подвѣсную скобку i* (Табл. III, фиг. 1 и Табл. IV, фиг. 8). Скобы эти висятъ на кругломъ желѣзномъ стержнѣ $3^1/_4$ д. въ діаметрѣ. Такъ какъ вагонъ движется по рельсамъ *k* взадъ и впередъ на 4-хъ колесахъ, а подъемный рычагъ *g*, посредствомъ блока *l*, передвигается по оси *m*, то этотъ механизмъ даетъ возможность навѣсить до 30 бурыхъ штанговыхъ колѣнъ по тремъ сторонамъ башни. Рабочій, находящійся около этого привода, захватываетъ штанговое колѣно крюкомъ *o*, соединеннымъ съ рычагомъ *g*, и, закрѣпивъ его длинное плечо, отцѣпляетъ штанговую скобу, которая на канатѣ опускается внизъ, гдѣ ею захватываютъ слѣдующее колѣно; а предыдущее колѣно въ это время заводится на *подвѣску i*, и т. д.

Впереди башни устроена длинная деревянная платформа *n* (Табл. III, фиг. 1) съ рельсами изъ полосоваго желѣза, по которымъ передвигается, на чугунныхъ колесахъ, деревянный *желоночный вагонъ m*. При чисткѣ скважины на него становится *желонка p*. Въ этой же сторонѣ башни сдѣланы три длинныя двери *q*, чрезъ которыя можно проводить и подымать буровые инструменты, штанги и трубы до 9 саженъ длины. Устойчивость башни,

въ виду безопасности отъ сильныхъ, особенно сѣверо-восточныхъ вѣтровъ, увеличена 4-мя цѣпями (Табл. IV, фиг. 1), съ натяжными хомутами внизу. Одна изъ этихъ цѣпей соединена съ громоотводомъ.

Машинная камера (Табл. II, фиг. 4 и Табл. III, фиг. 1) примыкаетъ къ двумъ сторонамъ буровой башни и вмѣщаетъ въ себѣ: *паровой котелъ* съ печью, *буровой цилиндръ*, *буровой станокъ* съ балансиромъ (коромысломъ) и отбоями и *паровую машину* съ принадлежностями. Стѣны машинной камеры фахверковыя, для которыхъ употребленъ мѣстный желтый известнякъ; толщина стѣнъ 4 вершка, высота $4^1/_2$ арш., стойки и перекладины сдѣланы изъ сосновыхъ брусьевъ. Камера покрыта голландской черепицей.

Паровой котелъ a (Табл. II, фиг. 4 и Табл. IV, фиг. 15), высокаго давленія; сдѣланъ въ Севастопольскомъ Адмиралтействѣ Русскаго Общества Пароходства и Торговли; опробованъ на заводѣ гидравлическимъ давленіемъ до 6-ти атмосферъ. Спустя годъ, проба была повторена мною на работахъ до давленія 5-ти атмосферъ, причемъ было замѣчено самое ничтожное просачиваніе (выпотѣніе) въ трехъ мѣстахъ около заклепокъ. Длина паровика 18 фут., діаметръ $5^1/_2$ фут., толщина стѣнокъ $^3/_8$ дюйма. Топка помѣщается во внутренней желѣзной трубѣ *c*, $2^1/_2$ фута въ діаметрѣ, укрѣпленной спереди и сзади тремя связями. Чистка паровика отъ накипи производится ежемѣсячно; потомъ внутренность его смазываютъ чистымъ дегтемъ и бросаютъ туда около 6 фунтовъ нашатыря, такъ какъ накипь состоитъ изъ сѣрнокислыхъ солей.

Паровиковая печь b сдѣлана изъ обыкновеннаго кирпича, а дымовые ея ходы изъ англійскаго огнепостояннаго кирпича, доставленнаго изъ Одессы. Расположеніе этихъ ходовъ слѣдующее: дымъ, пройдя по внутренней трубѣ *c*, заворачиваетъ вправо, идетъ вдоль паровика,

около топки опускается подъ его дно и, подымаясь, идетъ вдоль лѣвой стороны котла; отсюда дымъ направляется чрезъ каменный боровъ въ желѣзную *дымовую трубу d.* Труба поставлена около машинной камеры, на каменномъ пьедесталѣ; имѣетъ 46 фут. высоты, діаметръ 23 дюйма внизу и 20 дюйм. вверху и толщину стѣнокъ отъ $^3/_{16}$ до $^1/_8$ дюйма; она прикрѣплена къ чугунной плитѣ *s*, которая лежитъ на пьедесталѣ и укрѣплена четырьмя желѣзными штырями съ деревянными крестовинами подъ землей; сверхъ того, отъ вѣтра, труба закрѣплена 3-мя тонкими цѣпями. Нагрѣваніе паровика производится грушевскимъ антрацитомъ, который покупался въ Евпаторіи у Общества Пароходства и Торговли по 25 коп. за пудъ; съ доставкою въ Айбары за 45 верстъ, онъ обходился отъ 32 до $34^1/_4$ коп. за пудъ. Суточное употребленіе антрацита было также различно, смотря по ходу работъ: при постоянномъ буреніи и перемѣнномъ дѣйствіи 12-ти и 15-ти сильныхъ машинъ, при давленіи паровъ въ 2 атмосферы, въ теченіе 15-ти часовъ, среднимъ числомъ, зимою и лѣтомъ, употреблялось около 18 пудовъ.

При паровикѣ находятся слѣдующіе приборы: водомѣрная трубка, два водомѣрныхъ крана, 2 манометра, 2 предохранительныхъ клапана, поплавокъ, соединенный съ сигнальнымъ свисткомъ, продувальный кранъ, лазъ, кранъ отъ питательнаго насоса и клапаны отъ двухъ паропроводныхъ мѣдныхъ трубъ, изъ коихъ одна соединяется съ однодѣйствующимъ вертикальнымъ буровымъ цилиндромъ, а другая—проведена къ горизонтальному цилиндру паровой машины.

Буровой цилиндръ m (Табл. II, фиг. 2 и 4) въ 12 силъ, служитъ для движенія *балансира* или *коромысла p;* онъ привинченъ къ чугунной плитѣ, которая прикрѣплена на каменномъ фундаментѣ посредствомъ 4-хъ желѣзныхъ штырей и прочныхъ деревянныхъ крестовинъ *n*, лежа-

щихъ въ землѣ. Къ крышкѣ цилиндра привинчены двѣ чугунныя стойки *i*, между которыми двигаются направляющія салазки на поперечной оси, соединенной внизу съ поршневою штангою, а наверху съ цѣпью балансира. Дѣйствіе буроваго цилиндра состоитъ въ томъ, что рабочій понижая рукоятку, впускаетъ паръ въ цилиндръ; паръ, дѣйствуя на поршень понижаетъ его, и, вмѣстѣ съ тѣмъ, наклоняетъ длинное плечо балансира до нижней *отбойной подушки k*; затѣмъ рукоятку подымаютъ къ верху,—запирая притокъ свѣжаго пара и открывая выходъ отработавшему пару; въ это мгновеніе, тяжесть буроваго снаряда, соединеннаго съ короткимъ концомъ балансира, заставляетъ быстро приподниматься длинное его плечо, которое, на опредѣленной высотѣ, задерживается верхнимъ отбоемъ *k'*.

Балансиръ или *коромысло* (Табл. II, фиг. 2, *p*) представляетъ прочный деревянный брусъ 16 дюймовъ толщины и 23 фута длины. Онъ вращается на желѣзной оси *i*, въ $3^1/_4$ д. толщины, лежащей между полукруглыми вырѣзками, сдѣланными въ подушкахъ балансира и *буроваго станка*. Послѣдній (Табл. II, фиг. 2, *a*) состоитъ изъ 4 вертикальныхъ стоекъ, 2-хъ горизонтальныхъ подушекъ и 3-хъ паръ крестообразныхъ распорокъ съ каждой стороны. Передвигая ось на переднія или заднія вырѣзки въ подушкахъ,—тѣмъ уменьшаютъ или увеличиваютъ переднее плечо балансира; первое дѣлается при тяжелой работѣ и невысокомъ подъемѣ буроваго долота. Кромѣ этого, подъемъ буроваго снаряда можетъ быть уменьшенъ подкладываніемъ небольшихъ деревянныхъ подушекъ *b* на нижній отбой, вслѣдствіе чего размахъ задняго конца балансира укорачивается. Къ переднему концу балансира прикрѣпленъ прочный *уравнительный (регулярный) винтъ c*, 3 д. въ діаметрѣ и $2^1/_2$ ф. длины, на которомъ вращается желѣзная рама *d*, соединенная съ *верхнякомъ e*,

вращающимся въ коробкѣ и снабженнымъ рукояткою *s*. Во время подъема и опусканія буроваго снаряда въ скважину, а также на время чистки скважины желонкою, балансиръ отодвигаютъ назадъ, на 2 каткахъ *o*. Табл. II, фиг. 3 представляетъ передній видъ буроваго станка съ балансиромъ.

15 ти сильная паровая машина служитъ для подъема и опусканія буроваго снаряда на плоскомъ пеньковомъ канатѣ, для чистки скважины желонкою на проволочномъ канатѣ и для накачиванія воды въ паровикъ. Она состоитъ изъ горизонтальнаго цилиндра z, (Табл. II, фиг. 4 и Табл. III, фиг. 1), поршневая штанга котораго соединяется съ кривошипомъ, укрѣпленнымъ на концѣ кореннаго вала, снабженнаго, на противуположномъ своемъ концѣ, большимъ маховикомъ *), а по срединѣ— небольшимъ зубчатымъ колесомъ и плоскимъ шкивомъ для передаточнаго ремня. Впереди кореннаго вала находится короткій валъ, съ подвижнымъ большимъ зубчатымъ колесомъ и шкивомъ для плоскаго каната. Смотря по ходу машины,—взадъ или впередъ,—производится подъемъ и опусканіе буроваго снаряда, соединеннаго съ канатомъ. Перемѣна хода машины дѣлается очень удобно и скоро посредствомъ Стефенсонова парораспредѣлительнаго механизма. Позади кореннаго вала имѣется второй короткій валъ, съ большимъ свободновращающимся плоскимъ шкивомъ, храповикомъ и чугуннымъ барабаномъ, на которомъ навитъ длинный проволочный канатъ, $^5/_8$ д. въ діаметрѣ, соединенный другимъ концомъ, со штангою отъ желонки *y*. Два вышеозначенныхъ плоскихъ шкива соединены гутаперчевымъ передаточнымъ ремнемъ

---

*) Для скорой остановки машины, подъ маховикомъ устроенъ деревянный тормозъ (см. пунктиръ), второй рычагъ котораго находится подъ ногой у машиниста.

v, въ $^3/_8$ д. толщины и 8 д. ширины. Передъ началомъ чистки скважины, шестерня двухъ переднихъ валовъ размыкается передвиженіемъ большаго зубчатаго колеса въ сторону; при этомъ задній ременный шкивъ укрѣпляютъ на его оси нажимнымъ винтомъ. Машина сообщаетъ движеніе барабану проволочнаго каната, который соединенъ съ желонкою, служащею для очищенія скважины отъ грязи и осколковъ горной породы. Сердечникъ паровой машины, соединяющій поршневую штангу съ шатуномъ, имѣетъ на своей поперечной оси боковое кольцо, соединенное со скалкою горизонтальнаго воздушнаго насоса *x*, который подымаетъ воду изъ резервуара по мѣдной трубкѣ *l*, и гонитъ ее въ паровикъ чрезъ трубу *l'*, снабженную особымъ краномъ для пожарнаго пеньковаго рукава.

Буровая шахта и *резервуаръ для воды* (Табл. II, фиг. 2 и Таб. III, фиг. 1). Такъ какъ по близости буровыхъ работъ (за $^3/_4$ версты) колодезная вода находилась на глубинѣ отъ 13 до 16 саженъ, то необходимо было устроить на работахъ особый резервуаръ для воды. Для этого сдѣлали большую выемку въ известнякѣ 21 футъ глубины и 9 фут. въ сторонѣ квадрата, и на днѣ ея провели круглое углубленіе, *56* дюйм. въ діаметрѣ и *14* фут. глубины, въ которое помѣстили нижній конецъ деревянной направляющей трубы или *матицы r*, сдѣланной изъ толстыхъ досокъ, просмоленныхъ и стянутыхъ желѣзными обручами. Внутренній діаметръ матицы и вмѣстѣ съ тѣмъ діаметръ скважины равнялся 36 д. Средина матицы заключается между двумя балками, а верхній ея конецъ окруженъ прочными двойными крестовинами, заведенными въ каменныя стѣны, окованъ внутри желѣзомъ и окруженъ деревянною рамою, которая прибита къ досчатому полу, имѣющему люкъ или лазъ въ углу. Зазоръ между матицею и стѣнами нижней круг-

лой выемки залитъ гидравлическимъ бетономъ, а стѣны и дно всего большаго углубленія оштукатурены портландскимъ цементомъ. Верхняя часть этого углубленія *A* составляетъ *буровую шахту*, въ которой работаютъ буровщики; нижнее же пространство *B* служитъ *резервуаромъ для воды*, куда она по временамъ наливается изъ буровой скважины большимъ желѣзнымъ черпакомъ (двуклапанная желонка) и служитъ для питанія паровика. Сюда же проходитъ по трубѣ *r'* незначительная часть теплой воды, скопляющаяся подъ дномъ буроваго цилиндра, и проведена еще особая труба для перехода въ резервуаръ дождевой воды.

Подъ платформой, на которой положены рельсы для желопочнаго вагона, проведена въ известнякѣ канава *tw* (показана пунктиромъ на Табл. III, фиг. 1), которая упирается въ узкій простѣнокъ буровой шахты, заложенный кирпичомъ на сухо и только снаружи заштукатуренъ цементомъ. Въ случаѣ открытія артезіанской воды, этотъ простѣнокъ можетъ быть немедленно выломанъ, не портя стѣнъ шахты и резервуара, и вода будетъ свободно проходить чрезъ канаву въ ближайшую балку. Эта водоотводная канава лежитъ на 10 фут. выше самаго низкаго мѣста около Айбаръ, которое часто заливается дождевою и весеннею водами.

Способы буренія и буровые инструменты.

Для провода Айбарской скважины примѣнено паровое буреніе *штанговымъ способомъ*, при посредствѣ свободнопадающаго инструмента системы прусскаго инженера *Фабіана*.

Буровой снарядъ (Табл. III, фиг. 1 *c*) состоитъ изъ *долота*, *большой ударной штанги*, *свободнопадающаго инструмента и обыкновенной желѣзной буровой штанги*.

Долото (фиг. 1 и 2) представляетъ плоскую, почти треугольную желѣзную часть (тѣло долота), съ заостренными плечами и тупымъ основаніемъ *a b*, къ которому приложены три части стальнаго лезвія (1, 2, 3) и закрѣплены двумя желѣзными досками *c* въ $^1/_2$ дюйма толщины и нѣсколькими болтами. Круглая шейка долота имѣетъ закраину и оканчивается коническою втулкою съ поперечнымъ прорѣзомъ для чеки. Въ случаѣ переломавтулки, долото можно захватить ловильнымъ инструментомъ подъ закраину шейки. Въ срединѣ долота сдѣлано круглое отверстіе для облегченія его поворотовъ въ грязи: немного выше имѣются двѣ поперечныхъ вырѣзки, куда вставляются на ребро толстыя желѣзныя доски *d*, обхватывающія своими концами остальные *рѣзаки k*, которые служатъ, вмѣсто *кружала*, для выравниванія стѣнъ скважины. Когда приходилось осаживать *потайныя трубы* ударами, то снимали лезвіе и рѣзаки, а взамѣнъ послѣднихъ привинчивали къ концамъ досокъ *башмаки* изъ толстаго котельнаго желѣза (фиг. 4), которыми ударяли о края трубы и тѣмъ осаживали ихъ ниже. Однажды встрѣтилась необходимость расширить скважину подъ трубами, тогда, во избѣжаніе подѣлки совершенно отдѣльнаго *расширительнаго прибора*, къ тѣлу долота, на мѣсто лезвія, привинтили желѣзную коробку *a* (Табл. I, фиг. 3) съ двумя рѣзаками *b*. Подъ рѣзаками находились двѣ спиральныя пружины, которыя нажимались книзу веревкою, продѣтою чрезъ особый острый ножъ *c*, въ родѣ пинцета. Отъ нажима пружинъ веревкой, рѣзаки сами собою наклонялись и снарядъ могъ проходить чрезъ трубы. Опустивъ его до назначеннаго горизонта въ скважинѣ, натягивали веревку *d* привязанную къ ножу, который, освобождаясь изъ-подъ веревки, сжавшей пружины, перерѣзывалъ ее; тогда пружины дѣлались свободными и сильно нажимали на рѣзаки, которые, вслѣдствіе этого

принимали горизонтальное положеніе и, при ударахъ снарядомъ, отбивали закраины узкой скважины.

Сначала работы сложное буровое долото имѣло 35 д. ширины и вмѣстѣ съ боковыми рѣзаками вѣсило 60 пуд. За подѣлку его, съ запасными лезвіями и рѣзаками изъ литой стали, уплочено заводу Берда, въ С.-Петербургѣ, 914 рублей.

Вслѣдствіе обваловъ и постановки трубъ, буровая скважина была уменьшена 4 раза. Поэтому, для каждаго уменьшеннаго діаметра, требовались новые буровые инструменты, которые довольно скоро передѣлывались изъ старыхъ въ айбарской казенной кузницѣ. Но дѣлать здѣсь новыя долота не было возможности, такъ какъ эта работа требуетъ большой сварки и машиннаго молота. Предвидя это заранѣе, я далъ вышеописанную форму тѣлу долота и, вмѣсто сплошныхъ приварныхъ лезвій, примѣнилъ давно употребляемыя мною *прикладныя лезвія*. Эта система долотъ, какъ доказало буреніе глубокихъ скважинъ въ Подольскѣ, Батракахъ и въ Москвѣ, особенно выгодна для буровыхъ работъ, производящихся въ отдаленности отъ механическихъ заведеній; главное же ея преимущество заключается въ томъ, что позволяетъ *избѣгать подѣлку нѣсколькихъ новыхъ, всегда дорогихъ, долотъ*, для каждаго уменьшеннаго діаметра скважины. Напр., въ Айбарѣ, при послѣдовательномъ уменьшеніи ширины скважины отъ 36 до $16^1/_2$ д., необходимо было имѣть 4 долота и столько же кружалъ, на сумму не менѣе 2,500 руб. Но эту дорогую потребность избѣжали тѣмъ, что въ ожиданіи подѣлки трубъ, при помощи двухъ слесарей, кузнеца и 4 молотобойцевъ, отсѣкали продольныя боковыя части долота и укорачивали доски съ рѣзаками и прикладныя лезвія, получая такимъ образомъ въ короткіе сроки совершенно готовыя долота: $27^1/_2$, $23^1/_2$, $19^3/_4$ и 16 дюйм. ширины. Форма послѣдняго долота означена пунктиромъ.

Буровая или ударная штанга (фиг. 5) соединяетъ долото со скалкой (штангой) свободнопадающаго инструмента посредствомъ сочлененій *a* и *b* съ чеками. На верхнюю тонкую часть штанги надѣвается *корзинка* или *правило* (фиг. 6), непозволяющее инструменту отклоняться въ сторону послѣ удара. Корзинка сдѣлана изъ 4 желѣзныхъ дугъ *a* расположенныхъ крестообразно и соединенныхъ на концахъ заклепками съ 2 кольцеобразными муфтами. Ширина корзинки дѣлается на 2—3 дюйм. менѣе діаметра скважины; она должна свободно вращаться на стержнѣ штанги.

Ударная штанга вѣситъ 15 пудовъ; она необходима при свободнопадающихъ инструментахъ, чтобы увеличивать силу удара долота и представлять собою прочную часть буроваго снаряда, которая выдерживаетъ наибольшее сотрясеніе. Въ виду этой прочности, мѣсто перехода тонкой ея части въ толстую, слѣдуетъ дѣлать не прямоугольнымъ, а *отлогимъ*, и накладывать здѣсь толстый гутаперчевый или пеньковый кружокъ, который предохраняетъ нижнія муфты корзинки отъ разбиванія. Кольцо *c* служитъ зацѣпкою ловильному инструменту, въ случаѣ перелома штанги подъ корзинкою.

Свободнопадающій инструментъ. Всѣ извѣстные до сихъ поръ свободнопадающіе инструменты, коихъ вообще изобрѣтено очень немного, можно раздѣлить слѣдующимъ образомъ:

1) Инструменты, требующіе посредства буровщика для захвата, сброса и поворота свободнопадающей части. Они дѣйствуютъ:

a) при помощи внутренняго или наружнаго сбрасывающаго желѣзнаго вертикальнаго стержня,

b) при посредствѣ веревки, проходящей въ трубчатой штангѣ, и

c) при постоянныхъ двухъ зубцахъ въ самомъ снарядѣ.

2) Инструменты, захватывающіе и сбрасывающіе снарядъ дѣйствіемъ клапана въ водѣ, но требующіе поворота.

3) Инструменты свободнопадающіе, самозахватывающіе и самоповоротные, дѣйствующіе въ водѣ. Они подраздѣляются на: *a*) дѣйствующіе только на канатѣ, и *b*) дѣйствующіе одинаково какъ на канатѣ, такъ и на штангѣ.

Къ инструментамъ перваго рода *a* и *b*, относятся свободнопадающіе снаряды системы французскаго инженера *Дегузе* *), весьма несовершенные по своей конструкціи. Единственное ихъ достоинство, относительно прочихъ системъ,—это безопасность при спускѣ долота въ случаѣ зацѣпленія его краями за неровности трубы или скважины. Къ подраздѣленію *c* относятся инструменты системы инженеровъ *Клечки* **) (Klecka), *Фабіана* ***) и *Роста* ****). Они очень просты по конструкціи; прочны и удобны для провода какъ узкихъ, такъ и широкихъ скважинъ. Кромѣ этого, они имѣютъ то преимущество, что безъ всякой перемѣны, во время самаго буренія, могутъ замѣнить простую *раздвижную смычку* или такъ-называемыя *ножницы Эйенгаузена* (Oeynhausen'sche Wechsel—oder Rutschscheere).

Ко второму разряду принадлежатъ инструменты инженеровъ *Кинда* и *Вернера*. Они могутъ дѣйствовать только въ скважинахъ, наполненныхъ водою, и притомъ настолько, чтобы давленіе ея на клапанъ инструмента превышало вѣсъ свободнопадающей части. Работа ими производится очень успѣшно только при помощи паровыхъ машинъ. Но съ другой стороны, будучи снабжены клапанами, почти

---

*) Degousée et Laurent, Guide du Sondeur, 2-me édition. Paris 1861.

**) Beer: Erdbohrkunde, 1858, стр. 99—103.

***) Fabian: Ein Abfallstück am Bohrgestänge. Karst. und Dechen Archiv. Bd. 22, 1848.

****) Rost's patentirte Bergbohr-Instrumente. Hartm. Ztschr. 1849.

равными діаметру скважины,—они легко могутъ засѣсть въ скважинѣ отъ нечаянныхъ обваловъ горной породы на клапанъ*). Наконецъ, къ третьему разряду слѣдуетъ причислить *самоповоротные свободнопадающіе инструменты: a)* для канатнаго буренія и *b)* для работы на канатѣ и на штангѣ. Къ первому подраздѣленію *a* относятся, напр., приборы инженера *Зонтага* **), а къ послѣднему *b* я могу причислить изобрѣтенный мною буровой снарядъ, модель котораго находится въ Музеумѣ Горнаго Института, а описаніе было помѣщено въ журналахъ: «Горномъ» и «Polyteshnisches Centralblatt» за 1866 г.

Критическій и подробный разборъ всѣхъ вышеозначенныхъ родовъ буровыхъ снарядовъ потребовалъ бы большаго описанія и многихъ сложныхъ чертежей; поэтому, касаясь здѣсь исключительно способовъ буренія въ Айбарѣ, я упомянулъ только о свободнопадающемъ инструментѣ системы инженера *Фабіана*. Этотъ инструментъ, при буреніи большихъ скважинъ въ Россіи, оказался очень удобнымъ для работы, потому что представляетъ простѣйшую форму этого рода снарядовъ и отличается прочностью. Кромѣ того, буровщики, избираемые у насъ обыкновенно изъ крестьянъ, скоро научаются ловко управлять этимъ инструментомъ. Онъ состоитъ изъ пустаго цилиндра *a* и стержня или скалки *b* (Табл. IV, фиг. 3 и 4); нижній конецъ скалки соединяется съ вышеописанною ударною штангою, а верхній—проходитъ въ цилиндръ инструмента и захватывается здѣсь клиномъ *c* (чекою) между продольными разрѣзами *e*, которые наверху оканчиваются дугообразными расширеніями *o* и небольшими уступами или *зубцами i*. Чтобы края разрѣзовъ не разбивались

---

*) Описаніе ихъ см. *H. Beer.*, Erdbohrkunde. Prag, 1858. стр. 80—96 и во многихъ новыхъ сочиненіяхъ по буренію.

**) *Ауарбахъ*, «Горный Журналъ», № 10, 1869.

отъ дѣйствія клина, — къ нимъ привинчиваютъ стальныя планки. Работу этимъ инструментомъ производятъ двоякимъ образомъ, какъ мы называемъ: *на клину* и *на зубцахъ*. Когда долото вязнетъ въ скважинѣ или становится неровно, тогда, при подъемахъ, буровой снарядъ захватывается непосредственно клиномъ (чекою) *c*, упирающимся въ нижній конецъ *n* разрѣзовъ *e*. Если грунтъ твердый и равномѣрной плотности, то уравнительнымъ винтомъ устанавливаютъ буровой снарядъ такъ, чтобы, при подъемахъ, клинъ скалки лежалъ на зубцахъ *i*; это достигается помощью обратно-загнутыхъ дугъ *o*, въ верхней части разрѣзовъ, которыя, при каждомъ опусканіи балансира, сами собою *заводятъ* клинъ на зубцы, и въ такомъ положеніи инструментъ подымается. Какъ только длинное плечо балансира (Табл. II, фиг. 2) ударится о нижній отбой *k*, что соотвѣтствуетъ подъему до 12-ти дюйм., тогда рабочій помощью рукоятки *s* мгновенно поворачиваетъ штангою цилиндръ инструмента въ сторону, показанную стрѣлкою, вслѣдствіе чего клинъ сбрасывается съ зубцовъ въ прорѣзы и весь буровой снарядъ быстро и свободно падаетъ на дно скважины. По мѣрѣ углубленія скважины, уравнительнымъ винтомъ и верхними короткими *вставными колѣнами* буровой снарядъ постоянно устанавливается такъ, чтобы зубцы его всегда были нѣсколько ниже клина. Съ другой стороны, не допускаютъ клинъ ударяться о верхній дугообразный уголъ разрѣза; для этого необходимо, чтобы длинное (заднее) плечо балансира, подымаясь кверху, также упиралось въ подушку верхняго отбоя *t*, который состоитъ изъ двухъ толстыхъ брусьевъ и имѣетъ незначительную пружинность. Между клиномъ и зубцами, когда работаютъ на зубцахъ, и между клиномъ и основаніемъ разрѣзовъ, если бурятъ на клину, должно оставлять небольшой промежутокъ (отъ $^1/_2$ до 2-хъ дюймовъ), называемый *разгономъ;*

иначе, при первомъ способѣ буренія, зубцы не захватятъ клина и за каждымъ ничтожнымъ углубленіемъ долота необходимо также удлинять уравнительный винтъ; а при второй работѣ, если долото глубоко врѣжется въ грунтъ, то, неимѣя наверху разгона, оно силою своего паденія натянетъ клинъ и можетъ разорвать какую-либо изъ соединительныхъ частей буроваго снаряда.

Свободнопадающіе инструменты системы Фабіана имѣютъ еще то преимущество передъ инструментами съ клапанами, что не представляютъ большой опасности въ случаѣ обваловъ надъ инструментомъ, и могутъ употребляться при неширокихъ и безводныхъ скважинахъ, въ которыхъ нельзя работать инструментами съ клапанами.

Желѣзная буровая штанга (Табл. III, фиг. 1 и Табл. IV, фиг. 10) соединяетъ свободнопадающій инструментъ съ уравнительнымъ винтомъ и служитъ для подъема и опусканія буроваго долота и прочихъ инструментовъ. Она состоитъ изъ отдѣльныхъ *колѣнъ h*, 38 футъ 6 дюймовъ длины, сдѣланныхъ изъ мягкаго квадратнаго желѣза $1^3/_8$ дюйма толщины, съ пятью обварками, которыя необходимы для захватыванія здѣсь ловильнымъ крюкомъ въ случаѣ разрыва штанги. Колѣна соединяются между собою *замочнымъ стыкомъ* (Табл. IV, фиг. 10), состоящимъ изъ конической *втулки a* и соотвѣтствующей ей *коробки b*, которыя замыкаются чекою и шпонкою. Для забиванія и выколачиванія чекъ и шпонокъ употребляютъ мѣдный молотокъ, иначе, отъ желѣзнаго молотка, они скоро разбиваются. Такъ какъ айбарская буровая башня имѣетъ $12^1/_2$ саж. въ высоту, то при подъемѣ штанга размыкается только черезъ каждые 77 футовъ.

По мѣрѣ углубленія скважины буровая штанга опускается на уравнительномъ винтѣ. Когда желѣзная рама этого винта (Табл. II, фиг. 2 и 3 *d*) опустится до его конца, что составляетъ $2^1/_2$ фута, тогда подъ обварку

верхняго конца штанги заводятъ *подкладную скобу* *a* (фиг. 5), отмыкаютъ *верхнякъ* *e*, и, навинтивъ снова желѣзную раму, замѣняютъ пройденную длину винта *вставнымъ колѣномъ* $1^1/_2$ фут. длины; потомъ вынимаютъ изъ-подъ обварки скобу и снова начинаютъ буреніе. Пройдя $1^1/_2$ фута наставляютъ еще колѣно въ 2 фута; потомъ оба колѣна замѣняютъ полусаженнымъ вставнымъ колѣномъ, и т. д. Такимъ образомъ, когда буреніе, сверхъ пройденной глубины, увеличивается на $38^1/_2$ футовъ, тогда верхнее колѣно будетъ состоять изъ трехъ вставныхъ колѣнъ: 21, 14 и 7 футовъ длины, которыя вынимаются изъ скважины и замѣняются цѣлымъ колѣномъ въ $38^1/_2$ футовъ.

Во время подъема и опусканія буроваго снаряда, какъ сказано выше, балансиръ отодвигаютъ на 2-хъ подкладныхъ каткахъ, къ сторонѣ буроваго цилиндра, и тогда штанга свободно проходитъ чрезъ круглое отверстіе (10 дюймовъ въ діаметрѣ), сдѣланное въ крышкахъ *b* матицы (фиг. 5). Чтобы разомкнуть или соединить два смежныхъ штанговыхъ колѣна, на деревянную раму *u* (фиг. 2 и 5) кладутъ пару прочныхъ брусьевъ *h*, имѣющихъ въ срединѣ прямоугольную вырѣзку (2 дюйма въ сторонѣ) и соединенныхъ шарниромъ. Къ одному изъ брусьевъ прикрѣплена вращающаяся желѣзная *подкладная скоба* съ вырѣзкою *a* (фиг. 5), которая захватываетъ колѣно подъ обварку и удерживаетъ всю нижнюю часть снаряда въ висячемъ положеніи. Когда грузъ слишкомъ великъ, напр. при спускѣ потайныхъ трубъ, тогда, для прочности, сверху скобы подъ обварку задвигаютъ еще *подкладную вилку* (Табл. IV, фиг. 13); для этой же цѣли могутъ служить *одноручный* (фиг. 11) и *двуручный* (фиг. 12) *ключи*, которые обыкновенно употребляются для поворачиванія штанги, если буровой снарядъ трудно вертится въ скважинѣ, напримѣръ, при выемкѣ его изъ буровой гря-

зи. Когда штангу необходимо подхватить выше брусьевъ, то къ ней приставляютъ деревянный чуракъ (фиг. 6), на которомъ и захватываютъ обварку ключемъ или вилкой. Утвердивъ означенными пріемами верхній конецъ штанги на подкладныхъ брусьяхъ и скобахъ, размыкаютъ или наставляютъ слѣдующее 11-ти-саженное колѣно, навѣшивая или снимая его съ подвѣсокъ при помощи вышеописаннаго подвѣснаго вагона, находящагося въ верхнемъ этажѣ буровой башни.

Послѣ спуска въ скважину буроваго снаряда съ первымъ нижнимъ колѣномъ штанги скоба плоскаго каната отцѣпляется изъ-подъ замочнаго стыка и быстро подымается паровою машиною до верхняго этажа, за пріемомъ слѣдующаго колѣна; при этомъ скоба тянетъ за собою, изъ буровой шахты, тонкую желѣзную цѣпь, которая своею тяжестью уравновѣшиваетъ укоротившуюся половину каната, не позволяя ей перекинуться чрезъ верхній шкивъ; а во время подъема ускоряетъ спускъ этой части каната къ устью скважины.

Чистка скважины производилась цилиндрическою *желонкою* (черпакъ) (Табл. I, фиг. 7), снабженной на днѣ желѣзнымъ клапаномъ на кожаной подкладкѣ. Когда скважина была широкая, тогда желонка, при высотѣ 4 фут., имѣла 20 дюймовъ ширины и клапанъ ея состоялъ изъ двухъ желѣзныхъ полукруговъ *a*, прикрѣпленныхъ толстою кожею къ желѣзному поперечнику, снабженному вильчатою пружиною *b*, которая отталкиваетъ сходящіяся половинки клапана при ударѣ о разбитую породу. Въ желонкѣ отъ 14 до 11 дюймовъ ширины, двустворчатый клапанъ замѣнили цѣлымъ—круглымъ клапаномъ *a* съ отбойнымъ крюкомъ *b* (фиг. 8) по срединѣ, который отталкиваетъ обратно клапанъ, поднимающійся при каждомъ паденіи черпака. При чисткѣ глинистыхъ обваловъ, состоящихъ частью изъ неразбитыхъ кусковъ горной поро-

ды, а также при вычерпываніи плотно-осѣвшаго на днѣ мелкаго песка, къ внутреннему обручу желонки, привинчивали поперегъ клапана широкій плоскій рѣзакъ *c* (фиг. 8), который, разсѣкая большіе куски породы, позволяетъ входить имъ въ желонку вмѣстѣ съ буровою грязью. Подъемъ и опусканіе желонки производятся на проволочномъ канатѣ, $^5/_8$ дюйма въ діаметрѣ; конецъ его соединяется съ ударною желоночною штангою (Табл. III, фиг. 1 *y*), на которой надѣта *направляющая корзинка*. Коробка этой штанги соединяется съ втулкою стержня желонки помощью замочнаго стыка съ чекою, которая быстро закрѣпляется и освобождается пинцетообразною пружинною шпонкою, прикрѣпленною около стыка на цѣпочкѣ вмѣстѣ съ чекою. Соединивъ такимъ образомъ желонку съ канатомъ *), опускаютъ ее до дна скважины. Потомъ кладутъ *желоночный деревянный балансиръ k* (Табл. II, фиг. 4 и Табл. I, фиг. 6), 16 фут. длины и отъ 7 до 8 дюймовъ толщины, на боковую ось, прикрѣпленную кронштейномъ къ углу машиннаго основанія; наклоняютъ короткое плечо балансира и къ концу его сильно прикручиваютъ веревкою проволочный канатъ *a* (фиг. 6), огибая имъ здѣсь раза два коромысло, и затѣмъ начинаютъ производить чистку слѣдующимъ *ударнымъ механизмомъ* (А. Табл. I, фиг. 6 и Табл. II, фиг. 4). Противъ кореннаго вала паровой машины, къ стѣнѣ машинной камеры плотно привинченъ чугунный треугольный кронштейнъ, имѣющій на концѣ подушку съ подшипникомъ, въ которомъ вращается конецъ желѣзной оси отъ канатнаго чугуннаго валика буроваго ворота (лебёдки)

---

*) Буровой проволочный канатъ не слѣдуетъ дѣлать изъ мягкой обожженной проволоки, отчего онъ теряетъ упругость и потому, будучи съ излишкомъ опущенъ въ скважину или при разрывѣ, закручивается подобно простой веревкѣ на многіе петли и узлы.

системы Дегузе *). Противуположный конецъ этой оси неподвижно укрѣпленъ въ центрѣ кореннаго машиннаго вала. На ось насажена зубчатая муфта *a*, которая вращается съ нею одновременно и помощью рукоятки *b* можетъ двигаться вдоль оси на двухъ ея шпонкахъ; между тѣмъ чугунный валикъ *c*, будучи насаженъ свободно на этой оси, не имѣетъ вращательнаго движенія. Конецъ этого валика, лежащій около муфты, имѣетъ внутри вырѣзки, соотвѣтствующія зубцамъ муфты, и снабженъ цѣпью *d*, которая въ отвѣсномъ положеніи достигаетъ основанія машинной камеры, переходитъ здѣсь чрезъ два шкива и соединяется съ заднимъ или длиннымъ концомъ *é* желочнаго балансира *k*. Чтобы сдѣлать нѣсколько быстрыхъ подъемовъ и паденій желонки, отъ 5 до 50 разъ, смотря по густотѣ грязи, пускаютъ въ ходъ машину, причемъ ось вышеописаннаго ударнаго механизма вращается одновременно съ кореннымъ валомъ; муфта *a* рукояткою придвигается къ чугунному валику *c*, захватываетъ его своими зубцами и заставляетъ вращаться; вслѣдствіе этого цѣпь быстро навивается на валикъ и тянетъ за собою внизъ задній конецъ балансира. Когда этотъ послѣдній дойдетъ до нижняго бруса *e*, а противуположный ему конецъ подыметъ желочный канатъ, вмѣстѣ съ желонкою, на 2—3 фута, тогда рабочій отдергиваетъ рукояткою муфту, цѣпь мгновенно развертывается одновременно съ освободившимся валикомъ *c* и желонка быстро падаетъ внизъ на дно скважины Такимъ образомъ чистятъ скважину отъ грязи, производя до 20-ти ударовъ въ минуту.

Въ началѣ буренія, когда скважина была отъ 36 до 28 дюймовъ въ діаметрѣ, для чистки ее отъ грязи, а также для вынутія небольшихъ стальныхъ обломковъ лезвія, я

*) См. Degousée et Laurent: Guide du Sondeur, 2-me édition. Atlas, pl. V, fig 11 и 12.

употреблялъ иногда *цилиндрическій рѣзакъ* (Табл. III, фиг. 7) съ плоскимъ основаніемъ и рѣжущимъ наружнымъ краемъ, 28 дюймовъ высоты и 22 дюйм. въ діаметрѣ; но онъ дѣйствовалъ несовсѣмъ успѣшно, подобно всѣмъ очень широкимъ рѣзакамъ, вращающимся въ глубокой скважинѣ на тонкой штангѣ.

Когда при очисткѣ скважины замѣтятъ, что желонка углубилась примѣрно на $^2/_3$ своей высоты, или, послѣ 10—20 ударовъ, она болѣе не углубляется, тогда, отвязавъ проволочный канатъ отъ балансира, подымаютъ желонку на верхъ. При этомъ, если передаточный ремень сильно натягивается и при выходѣ желонки изъ воды начинаетъ скользить по шкивамъ, означая этимъ, что желонка плотно набилась размельченною породою или очень густою грязью, тогда машинистъ немедля спускаетъ собачку на храповикъ для предупрежденія обратнаго хода желонки, вслѣдствіе скольженія ремня, и возможности его разрыва при сильномъ напряженіи. Поднявъ желонку изъ скважины, кладутъ поперегъ буровой шахты два бруса *й* (Табл. II, фиг. 4) съ желѣзными рельсами; накатываютъ по нимъ желоночный вагонъ, ставятъ на него вертикально желонку *p* (Табл. III, фиг. 1), закрѣпляютъ ее деревяннымъ клиномъ между двумя дугами сдвижнаго хомута *s*, и, послѣ расчековки желоночной штанги, откатываютъ желонку на конецъ платформы *n*, гдѣ ее опрокидываютъ на хомутѣ *s* дномъ къ верху; тогда вся грязь выливается сама собою въ канаву, а твердый остатокъ выгребается кочергою. Опорожнивъ желонку отъ грязи и поднявъ ее обратно на хомутѣ, снова отвозятъ на вагонѣ въ башню для продолженія чистки скважины.

Въ заключеніе описанія механическихъ средствъ для буренія, необходимо упомянуть о трехъ видахъ *ловильныхъ инструментовъ*, имѣющихся при айбарской скважинѣ. *Ловильныя лапы* (Табл. IV, фиг. 14) инструментъ,

придуманный мною во время провода московской и подольской скважинъ, всегда съ успѣхомъ употреблялся для захватыванія упавшихъ на дно скважины желѣзныхъ частей отъ величины куринаго яйца до большихъ размѣровъ всякой формы куска, могущаго помѣститься между четырьмя лапами, въ пространствѣ *a*, *b*, *c*, *d*. Лапы *A* постоянныя, сдѣланы изъ лафетнаго желѣза съ развилинами на концахъ; лапы *B* имѣютъ видъ широкихъ грабель, плечи которыхъ утверждены на осяхъ между первыми лапами и соединены шарнирами съ муфтою *e* штанговаго винта, пропущеннаго сквозь раму постоянныхъ лапъ. При завинчиваніи винта штангою, шарниры раздвигаютъ плечи *c* и заставляютъ грабли сходиться вмѣстѣ для захвата упавшей части.

Ловильный крюкъ горизонтальный (фиг. 7) служитъ для поднятія разорвавшейся штанги, причемъ ее захватываютъ подъ обварку или подъ замокъ. *Крюкъ вертикальный* (фиг. 6) употребляется для подъема желонки, захватывая ее подъ верхнія дуги; для зацѣпленія проволочнаго каната и для вынимания буроваго снаряда, когда онъ оборвется немного выше свободнопадающаго инструмента, причемъ крюкомъ стараются захватить одну изъ дугъ корзинки.

Болѣе трехъ вышеозначенныхъ и существенно необходимыхъ инструментовъ, я считалъ излишнимъ заготовлять *полный комплектъ* ловильныхъ инструментовъ для 36-ти дюймовой скважины; такъ какъ впослѣдствіи, при уменьшеніи скважины, одну часть этихъ инструментовъ пришлось бы замѣнить новыми, а другую — значительно переправить. Дѣйствительно, теперь послѣ 4-хъ разъ уменьшенія діаметра скважины, пришлось бы затратить много денегъ на подѣлку и поправку четырехъ комплектовъ разнокалиберныхъ ловильныхъ инструментовъ. Поэтому я ограничился только 3-мя вышеописанными ло-

вушками, которыя къ счастью до сихъ поръ еще не примѣнялись на практикѣ, за неимѣніемъ случая поимокъ буровыхъ инструментовъ въ айбарской скважинѣ.

Производство буренія и осадка въ скважину предохранительныхъ трубъ.

Теперь я опишу ходъ самаго буренія айбарскаго артезіанскаго колодца до глубины 565 фут. Работа эта, хотя еще очень не глубокая, поучительна тѣмъ, что почти непрерывно сопровождалась исключительно естественными препятствіями, зависившими отъ характера проходимыхъ скважиною *третичныхъ* (неогеновыхъ) горныхъ породъ и отъ обваловъ ихъ въ стѣнахъ скважины.

Въ отчетѣ моемъ Г. Министру Государственныхъ Имуществъ отъ 17 мая 1867 г. о соображеніяхъ для провода артезіанскаго колодца въ степной части Крыма *), примѣрно до 200 саж. глубины и при начальномъ діаметрѣ скважины въ 3 фут., сказано, что: «*если буреніе пойдетъ безпрепятственно, то можетъ окончиться въ* $1^1/_2$ *или 2 года, считая со времени устройства буровыхъ работъ и установа машинъ, на что потребно около 8-ми мѣсяцевъ*». Представленная мною въ этомъ же отчетѣ смѣта денежныхъ расходовъ обнимала круглымъ числомъ 3-хъ лѣтній срокъ работы, на которую, кромѣ жалованія инженеру, исчислено мною 62,000 руб. Потомъ эта сумма, на основаніи различныхъ соображеній, была уменьшена до 50,836 руб. и составила утвержденную Генералъ-Адъютантомъ Зеленымъ *специальную смѣту* расходамъ для означеннаго буренія въ Айбарѣ **). Принявъ

*) См. »Горный Журналъ» 1867 г. часть III.

**) Извѣстный спеціалистъ по буренію инженеръ *Киндъ*, судя по его перепискѣ съ департаментомъ земледѣлія, требовалъ около 464,000 франковъ за проводъ артезіанскаго колодца въ Крыму до глубины 500 метровъ.

эту смѣту въ руководство при работахъ, я заявилъ, что надѣюсь окончить въ означенный срокъ буреніе, а слѣдовательно и на соотвѣтствующую этому времени сумму денегъ, въ томъ случаѣ, если буреніе пойдетъ при благопріятныхъ условіяхъ почвы.

Буреніе началось, какъ выше упомянуто, 28-го ноября 1869 г. ниже матицы, съ глубины 39 ф. 6 д. сложнымъ буровымъ долотомъ 35 д. ширины и 60 пуд. вѣса, вмѣстѣ съ боковыми рѣзаками. По 9-е февраля, до глубины 132-хъ фут., буреніе производилось по безводнымъ известнякамъ и рухлякамъ; поэтому въ скважину наливали воду, которую возили тремя сорокаведерными бочками изъ ближайшаго колодца за $^3/_4$ версты, при сильныхъ снѣговыхъ сугробахъ и морозѣ отъ 15 до 20 градусовъ Р. Больше воды не было возможности добыть; между тѣмъ въ известнякахъ являлись трещины, въ которыя она уходила; а отъ недостатка воды раздробленный рухляковый известнякъ превращался въ тѣстообразную массу, которая липла къ долоту, такъ что буреніе и чистка скважины производились крайне медленно. Надежнаго штейгера или мастера не было, да и негдѣ было его достать, кромѣ какъ изъ-за границы; поэтому, новички-рабочіе требовали постояннаго за ними надзора. Скорѣе и гораздо дешевле было бы углубиться до почвенной воды обыкновеннымъ колодцемъ. Но, начиная очень сложную буровую работу и вынужденный, по необходимости, имѣть дѣло съ неопытными рабочими, я счелъ за лучшее пройти скважину до воды буромъ, дабы на этомъ пространствѣ нѣсколько пріучить рабочихъ къ буренію; причемъ всѣ препятствія, которыя могли бы случиться отъ неопытности людей, легко было устранить въ широкой безводной скважинѣ, куда совершенно свободно опускался человѣкъ.

Когда въ скважинѣ оказалась вода (на глубинѣ 132

фут.), то буреніе пошло правильнѣе, но медленно, потому что тяжелое долото вязло въ рухляковыхъ прослойкахъ и трудно поворачивалось; однако работа производилась почти безостановочно по 12 часовъ въ сутки, и къ 20-му числу марта 1870 г. скважина достигла 190 ф. 7 д. отъ поверхности.

Департаментъ Земледѣлія и Сельской Промышленности, вслѣдствіе необходимости срочнаго распредѣленія денежныхъ суммъ вообще по обводненію Крыма, сдѣлалъ мнѣ запросъ: «могу ли я окончить буреніе въ теченіи 1870 года». Начавъ только 28-го ноября 1869 г. капитальное паровое буреніе съ неопытными въ томъ дѣлѣ рабочими, я, безъ сомнѣнія, не имѣлъ возможности довести такую работу до 200 саж. въ 13-ть мѣсяцевъ и поэтому долженъ былъ отвѣчать отрицательно на сдѣланный запросъ, тѣмъ болѣе, что на основаніи предварительнаго моего заявленія имѣлъ впереди 2-хъ годичный срокъ для достиженія 200 саж. глубины, если буреніе пойдетъ безпрепятственно. Неменѣе того, я вскорѣ представилъ на благоусмотрѣніе Департамента Земледѣлія крайнюю мѣру, могущую ускорить буреніе, — уменьшить діаметръ скважины съ 36 дюйм. на 28. Согласіе послѣдовало и работа дѣйствительно пошла успѣшнѣе, но не надолго: ниже 478 фут. 11 д. начались сильные обвалы глинъ, потомъ явились плывучіе пески на двухъ горизонтахъ; такъ что теперь скважина, послѣ предстоящей постановки четвертаго ряда трубъ, на глубинѣ 565 футовъ, будетъ имѣть діаметръ только $13^3/_4$ дюймовъ. Послѣ уменьшенія долота до 28 д., вѣсъ его, безъ боковыхъ рѣзаковъ, равнялся 40 пудамъ.

Съ 1-го по 19-ое число іюня я былъ въ Ливадіи, для осмотра обводнительныхъ работъ, производимыхъ тамъ инженеръ - агрономомъ Козловскимъ по моему проэкту; въ мое отсутствіе буреніе въ Айбарѣ шло безостановочно

и успѣшно. Но 16-е іюня на глубинѣ 364 ф., долото крѣпко засѣло на днѣ скважины, вѣроятно, отъ обваловъ кусковъ твердаго известняка между краями долота и стѣнами скважины. Тогда въ скважину пустили вторую заводную штангу съ крюкомъ, зацѣпивъ имъ корзинку буроваго снаряда; на верху обѣ штанги соединили прочною цѣпью и натягивали ихъ совокупностью силъ: каната отъ паровой машины, тягою пароваго балансира и дѣйствіемъ 2-хъ трехсаженныхъ рычаговъ съ большимъ грузомъ на длинныхъ ихъ плечахъ. Отъ этого напора цѣпь лопнула и разогнулся крюкъ заводной штанги, но долото не трогалось съ мѣста. Послѣ этой пробы, кругомъ долота разбивали породу обыкновеннымъ копьевиднымъ тонкимъ буромъ на проволочномъ канатѣ и чистили грязь узкою желонкою; однако и это не помогло. Тогда сдѣлали изъ толстаго котельнаго желѣза полукруглую *зубчатую лопату* (Табл. I, фиг. 4), 24 д. ширины и 28 д. высоты, опустили ее въ скважину на штангѣ, которую соединили съ устроеннымъ вновь, около перваго этажа башни коромысломъ, и посредствомъ его ударяли лопатою между ребрами долота и стѣнами скважины. Послѣ двухъ дней чрезвычайно неудобной работы лопатою, 30-го іюня буровой снарядъ мало по малу вытянули благополучно изъ скважины. Этотъ случай заставилъ округленныя плечи долота заострить. Далѣе буреніе производилось безпрепятственно до 409 ф. 4 д. Съ этой глубины начались зеленовато-черныя и сѣрыя плотныя глины *c* *) (Табл. II, фиг. 1 разрѣзъ скважины въ которыхъ долото почти постоянно вязло, поэтому бурили *на клину;* но обваловъ, кромѣ двухъ весьма не-

---

*) Замѣчательно, что эти глины (Табл. I, фиг. 1 *c*. Геологическій разрѣзъ) *нигдѣ* не обнажаются на Крымскомъ полуостровѣ; но въ Кубанской области и вообще на Кавказѣ онѣ являются въ огромномъ развитіи, выдѣляя нефть и сѣрные источники.

значительныхъ, не замѣчалось. Съ глубины 468 футовъ, также глина начала переслоиваться съ очень тонкими прослойками мелкаго зеленаго слюдистаго песка; порода сдѣлалась тонкосланцеватою и вскорѣ начались значительные обвалы: на 4 и на 5 футовъ. Вслѣдствіе сего дальнѣйшему буренію предстояла опасность, потому что неразрушенные куски обваловъ задерживали подъемъ буроваго снаряда и падали сверху въ желонку, имѣя иногда величину около 1-го фута. Поэтому, 11-го сентября, работу остановили на глубинѣ 478 ф. 6 д. и заказали первыя *предохранительныя трубы* *) въ Севастополѣ, на механическомъ заведеніи Русскаго Общества Пароходства и Торговли. Такъ какъ трубы назначались для *потайной осадки*, только на мѣсто обваливающагося глинистаго слоя 74 фута толщины, то онѣ были сдѣланы 105 ф. длины, 24 д. внутри и 25 д. снаружи, изъ заграничнаго желѣза $^3/_{16}$ д. ($0^м,005$) толщины; вѣсъ ихъ равнялся 163 п. 34 ф. **). Каждое 8-ми футовое звѣно *a*, (Табл. II, фиг. 7) трубы было склепано продольно изъ трехъ листовъ и заведено внутрь слѣдующаго коническаго звѣна, съ которымъ соединялось двумя рядами заклепокъ. Внутри трубъ концы заклепокъ были подбиты въ *разшрупку* (гладко); снаружи—шляпки ихъ были не толще $^1/_8$ дюйма; толщина заклепокъ $^3/_8$ д. Къ нижнему концу трубъ сна-

---

*) Нѣкоторые инженеры называютъ трубы для буровыхъ скважинъ *обсадными:* я ихъ называлъ прежде *осадными*, отъ слова осаживать:—но эти термины мнѣ кажутся недостаточно опредѣлительными, такъ какъ, говоря строго, скважину нельзя *обсадить* трубами, а съ другой стороны не всякая труба осаживается. Поэтому основательнѣе называть ихъ вообще *предохранительными трубами* (tuyaux de garantie,—de retenue, Sicherheitsröhren), а въ частности: *непрерывными потайными* (Colonnes perdues, Verlorene Röhren) и *водоподъемными трубами* (tuyaux d'ascension, Steigröhren).

**) Трубы эти приготовлялись въ теченіе одного мѣсяца и обошлись съ доставкою въ Айбары 881 р. 21 к.

ружи былъ приклепанъ *башмакъ b*, $^3/_8$ д. толщины и 7 д. ширины съ острыми краями (фиг. 11); а верхній конецъ былъ снабженъ воронкою. Передъ постановкою трубъ неровности буровой скважины сбили рѣзаками *k*, (Табл. III, фиг. 3) и опустили трубы № I, которыя мало по малу осѣли на дно, т. е. до 478 ф. 6 д. Слѣдующее буреніе до 489 ф. 11 д. производилось въ прежней породѣ и сопровождалось еще большими обвалами, коихъ было въ общей сложности, на 16 ф. 5 д. при ширинѣ скважины въ 24 д. Поэтому, подъ трубами № I, долженъ былъ образоваться широкій провалъ, въ который трубы, казалось, должны были опуститься отъ собственной тяжести. Но, не смотря на это и на то, что скважина вверху была 28 д. ширины, а наибольшій наружный діаметръ трубъ равнялся 25 дюймамъ, слѣдовательно кругомъ трубъ оставалось $1^1/_2$ д. *зазора*, трубы не осаживались глубже 478 фут., даже отъ сильныхъ ударовъ дубовымъ кружаломъ, придѣланнымъ къ желѣзнымъ доскамъ *d*, (Табл. III, фиг. 3) тяжелаго свободнопадающаго буроваго снаряда. Задержка трубъ вѣроятно произошла отъ выпавшихъ или выдвинувшихся во время ихъ осаживанія, большихъ кусковъ изъ прослойковъ твердаго известняка, окружающаго верхнюю часть трубъ. По мѣрѣ разрыхленія глинъ *тонкимъ долотомъ* (Табл. IV, фиг. 16) и чистки ихъ желонкою ниже трубъ № I, снова подваливались куски той же породы; поэтому дальнѣйшее буреніе не было возможности продолжать безъ постановки вторыхъ предохранительныхъ трубъ.

Передъ моимъ отъѣздомъ въ Севастополь, 13-го ноября, для заказа этихъ послѣднихъ трубъ, въ трубахъ № I нигдѣ не было замѣчено препятствія для прохода долота въ трубахъ; ширина этого долота была $23^1/_8$ дюйма. Когда трубы № II были доставлены въ Айбаръ, то 22-го декабря, предварительно ихъ постановки, снова было опуще-

но то же долото, которое, по одному направленію не проходило чрезъ нижній конецъ трубы № I, и прошло только тогда, когда ширину его уменьшили до $22^5/_8$ дюймовъ. Это неожиданное обстоятельство крайне меня удивило, такъ какъ сжатіе трубъ случилось только на пространствѣ 2-хъ футовъ, и притомъ около самаго ихъ конца (см разрѣзъ скважины), который висѣлъ свободно въ грязи обваловъ и былъ снабженъ наружнымъ кольцомъ (башмакомъ) 7 д. ширины и $^3/_8$ д. толщины, не считая толщину желѣза самыхъ трубъ въ $^3/_{16}$ д. Трубы были склепаны продольно изъ 3-хъ листовъ въ накладку, что составляло, по всей ихъ длинѣ и окружности, три ребра въ $^3/_8$ д. толщины; кромѣ того, чрезъ каждые 8 футовъ, отъ взаимной склепки звѣньевъ, образовались поперечные обручи $^3/_8$ д. толщины и $3^1/_2$ д. ширины. Всѣ эти размѣры трубъ, при внутреннемъ діаметрѣ ихъ 24 д., казались мнѣ достаточными *) для противодѣйствія обвалу твердыхъ кусковъ сланцеватой глины, которые, не размокая въ водѣ, не могли имѣть такого сильнаго напора на стѣны трубъ, какъ это случается при закрѣпленіи песчаныхъ плывучихъ породъ, представляющихъ движеніе всей массы пласта. По моему мнѣнію, означенное сжатіе трубъ могло произойти только отъ того, что трубы № I, будучи сдѣланы изъ заграничнаго желѣза, при осаживаніи ихъ сильными ударами, образовали въ нижнемъ концѣ продольную трещину, къ которой могла привалиться большая глыба глины и вдавить края этой трещины внутрь. Но отчего бы ни произошелъ этотъ случай, онъ заставилъ однако сильно опасаться: во 1-хъ, возможности дальнѣйшаго сжатія трубъ, и

---

*) *Деґузе*, на основаніи изслѣдованій *Понселе* о предѣлахъ упругости листоваго желѣза, находитъ толщину листоваго желѣза $0^м,005$ достаточной для трубъ около $0^м,51$ внутренняго діаметра, коими закрѣпляются обвалы. См. Guide du Sondeur, p. 309.

во 2-хъ, что трубы № II, уже приготовленныя и имѣющія $22^1/_2$ д. наибольшій наружный діаметръ, не пройдутъ чрезъ сжатую часть трубъ № I, гдѣ ширина ихъ оказалась теперь только на $^1/_8$ д. болѣе ширины трубъ № II. Чтобы предупредить немедля первое и убѣдиться скорѣе во второмъ, необходимо было усиленно работать надъ приготовленіемъ къ постановкѣ трубъ, наружный діаметръ которыхъ по возможности былъ уменьшенъ сглаживаніемъ шляпокъ заклепокъ и переносомъ башмака внутрь трубы. Работая такимъ образомъ, въ теченіе ночи съ 24-го на 25-ое декабря, мы благополучно опустили трубы № II, которыя, сверхъ ожиданія, прошли чрезъ обвалъ на 6 футовъ ниже сжавшейся части первыхъ трубъ. Трубы № II (Табл. II, фиг. 9) были сдѣланы изъ русскаго листоваго желѣза $^3/_{16}$ д. толщины; состояли изъ 8-ми футовыхъ звѣньевъ, склепанныхъ въ накладку изъ 2-хъ листовъ и соединенныхъ муфтами, 7 д. ширины, съ 4-мя рядами заклепокъ; имѣли внутренній башмакъ $^1/_4$ д. и внутреннее кольцо на верху въ $^3/_8$ д. толщины. Наружный діаметръ трубъ $22^1/_2$ д., а внутренній, въ кольцѣ $20^5/_8$ д. Длина трубъ 84 фута; вѣсъ 115 пуд. 15 фунт.; цѣна 677 р. 25 к. Приготовлялись въ теченіе одного мѣсяца.

Когда вычистили обвалъ, прорѣзанный трубами № II, и начали снова буреніе, то оказалось, что прежнія зеленоваточерныя глины, на глубинѣ 489 ф. 11 д. перешли въ свѣтлозеленый рухлякъ, который скоро, на 493 ф. 7 д. замѣнился плотнымъ сѣрымъ ракушникомъ и мягкимъ песчанистымъ известнякомъ съ *Spirorbis* и *Pholas*, надъ которыми первоначально остановились трубы № II. Глубже 510 ф. 11 д. пробуривался плотный песчанистый известнякъ, который съ 518 ф. 10 д. перешелъ въ мягкій зеленоватый рухляковый песчаникъ, продолжавшійся до глубины 530 футовъ. Едва успѣли пробурить эту послѣднюю породу какъ въ ней произошелъ первый обвалъ на 6

футовъ, превратившійся въ плывучій песокъ. Затѣмъ, несмотря на усиленную чистку въ теченіе 4-хъ дней, причемъ вынуто около 200 куб. футовъ породы, плывучая песчаная масса снова подымалась на 6 футовъ высоты и, дальнѣйшее буреніе было невозможно. Углубивъ скважину ниже трубъ № II только на 40 футовъ и потому не желая съуживать діаметръ скважины третьими трубами, я приступилъ къ расширенію скважины подъ трубами № II, чтобы потомъ осадить ихъ на нижепройденные 40 футовъ и загородить обвалы зеленоватаго песка на глубинѣ 530 футовъ (см. разрѣзъ скважины). Но какъ вторыя трубы служили также контр-форсомъ погнувшимся внизу трубамъ № I, слѣдовательно если бы онѣ послѣ расширенія опустились на означенные 40 футовъ, то освободили бы большую часть первыхъ трубъ, и дали имъ возможность снова погнуться въ нижней половинѣ*); поэтому, приступая къ расширенію, я заказалъ 56 футовъ трубъ одинаковаго внутренняго діаметра съ трубами № II, предназначивъ ихъ для *наставной части***) ко вторымъ трубамъ съ которыми онѣ могли понижаться одновременно и служитъ вмѣсто ихъ, предохранительнымъ средствовъ отъ возможнаго сжатія трубъ № I.

Расширивъ скважину съ $20^5/_8$ до $24^1/_2$ д. на 27 фут. 5 д. (до обваловъ) въ теченіе 12 дней вышеописаннымъ *расширительнымъ приборомъ* (Табл. I, фиг. 3) ***), начали осаживать трубы ударами свободнопадающаго 50-ти пудоваго буроваго снаряда, привинтивъ къ желѣзнымъ его

---

*) Верхняя половина трубъ № I находилась между необвалившими ся плотными слоями ракушника и черной рухляковой глины.

**) Наставныя трубы вѣсили 77 пудовъ; стоили 412 р. и приготовлялись почти два мѣсяца.

***) Подробное описаніе этого прибора см. въ «Горномъ журналѣ» 1871 г. часть 5.

доскамъ *d*, (Табл. III. фиг. 3), вмѣсто прежняго деревяннаго кружала, *желѣзные ударные башмаки* (Табл. III, фиг. 4 *). Отъ 6,476 ударовъ о трубы этимъ приборомъ, при подъемѣ его около 1 фута трубы осѣли только на 12 футовъ, и болѣе не подавались ни на дюймъ, *остановились* нижнимъ концомъ въ расширенной части скважины на глубинѣ 504 ф. 7 д. Это доказывало, что трубы задерживались шляпками заклепокъ или краями муфты о выдавившійся изгибъ первыхъ трубъ (см. разрѣзъ скважины). Такимъ образомъ, вторыми трубами не было возможности закрѣпить песчаные обвалы, и оставалось довольствоваться тѣмъ, что они покрайней мѣрѣ заслонили опасный изгибъ трубъ № I. Съ другой стороны, нельзя было не сожалѣть, что при этомъ случаѣ трудная расширительная работа на пространствѣ 27 ф. 5 д. и приготовленныя, 56 футовъ длины, наставныя трубы оказались совершенно безполезными. Послѣ этого снова остановили буреніе и заказали трубы № III, 63 ф. 10 д. длины 18 д. наибольшаго наружнаго діаметра и $16^1/_2$ д. наименьшаго діаметра внутри, изъ желѣза въ $^3/_{16}$ д. толщины; онѣ имѣли почти одинаковую конструкцію съ трубами № II, съ тою только разницею, что продольные стыки листовъ соединялись наружной накладкой съ двумя рядами заклепокъ (Табл. II, фиг. 8) **).

Когда буровые инструменты уменьшили соотвѣтственно діаметру трубъ № III, то послѣднія (трубы) опустили въ скважину и, по мѣрѣ очистки находившагося въ нихъ песка, скоро осадили ихъ до дна скважины, загородивъ

---

*) Для этой цѣли сдѣлана *чугунная баба* (Табл I, фиг. 9), 69 пудовъ вѣса, но она не употреблялась въ дѣло, такъ какъ оказалось достаточнымъ дѣйствіе вышеозначеннаго ударнаго прибора.

**) Трубы эти дѣлались въ теченіе 5-ти недѣль, вѣсили 71 п. 15 ф., и обошлись съ доставкою въ Айбаръ 390 рублей.

ими препятствующій буренію зеленоватый песокъ. При слѣдующемъ буреніи мягкихъ песчано-рухляковыхъ слоевъ, трубы, послѣ ихъ спуска, снова три раза захватывались въ скважины *опускныхъ приборовъ* (Табл. IV, фиг. 9), раскачивались балансиромъ и сами обрѣзывали закраины скважины, опускаясь понемногу на уравнительномъ винтѣ. Такимъ образомъ трубы легко прошли 18 ф. 4 д. ниже дна послѣдняго обвала, и на глубинѣ 548 ф. 4 д. врѣзались въ мягкіе рухляки, изъ которыхъ уже не было возможности вытянуть ихъ или осадить, не смотря на троекратное повтореніе этихъ попытокъ усиленными средствами. Ниже трубъ показался сѣровато-бѣлый рухлякъ, подобный мѣловому, и мягкій песчаникъ съ известковымъ оолитомъ. Обѣ породы содержатъ зеленыя зерна глауконита, и я полагалъ, что скоро встрѣчу настоящій плотный мѣловой рухлякъ, который такъ мощно развитъ въ сѣверныхъ предгорьяхъ Таврическаго хребта и, съ другой стороны, оказался значительной толщины за 10 верстъ къ сѣверу отъ Айбара, на глубинѣ 332 футовъ, въ безводномъ колодцѣ д. Сарыбашъ (см. геологическій разрѣзъ), гдѣ вовсе не встрѣчено ни слабыхъ, ни плотныхъ песчаныхъ породъ: тамъ бѣлый мѣловой рухлякъ *f*, съ Ostrea vesicularis и Ananchytes sulcatus, лежитъ *непосредственно* подъ зеленоваточерными глинами *c* (см. разрѣзъ геологической и буровой скважины). Между тѣмъ въ Айбарѣ, подъ упомянутыми глауконитовыми породами снова появился мягкій зеленоватый глинистый песчаникъ. Всѣ песчаные слои, лежащіе между послѣдними трубами и дномъ скважины (565 ф. 4 д.) сильно и непрерывно обваливаются; обвалы ихъ, подобно верхнимъ рухляковымъ зеленоватымъ песчаникамъ, превращаются въ водѣ въ плывучую массу, неуменьшающуюся отъ продолжительной чистки скважины. Вслѣдствіе этихъ обстоятельствъ я принужденъ былъ опять прекратить буреніе.

Трубы № IV, подобно предъидущимъ, будутъ *потайными* Длина ихъ назначена 203 фута; наименьшій внутренній діаметръ $13^3/_4$ д.; нижняя часть трубъ, 63 фута, будетъ сдѣлана изъ желѣза прежнихъ наставныхъ трубъ въ $^3/_{16}$ д., а остальная часть изъ желѣза $^1/_8$ д. толщины. Часть буровыхъ инструментовъ, согласно съ размѣрами послѣднихъ трубъ, по прежнему уменьшена на казенныхъ работахъ, но сложное долото изображенное въ первоначальномъ его видѣ на фиг. 2 и 3 (Табл. III), послѣ четырехъ разъ уменьшенія лопатчатой его части (тѣла) и лезвій, теперь уже не могло быть снова передѣлано, оказавшись слишкомъ тяжелымъ и толстымъ для 13-ти дюймовъ скважины. Поэтому въ Севастополѣ заказано новое долото (Табл. 1, фиг. 5) съ плоскимъ стальнымъ прикладнымъ лезвіемъ *a* и безъ раздѣленія отъ ударной штанги.

Частая постановка предохранительныхъ трубъ, кромѣ невыгоднаго при буреніи уменьшенія діаметра скважины, причиняетъ еще то важное неудобство, что заставляетъ передѣлывать прежній, или дѣлать новый комплектъ главныхъ буровыхъ инструментовъ, каковы: буровые долота, желонки, ловильные инструменты, направляющія корзинки, опускные приборы для трубъ и проч., что обходится довольно дорого. Между тѣмъ случалось такъ, что передѣланными или новыми долотами приходилось бурить неболѣе нѣсколькихъ футовъ, и потомъ снова передѣлывать ихъ для уменьшеннаго діаметра скважины.

Способъ осаживанія потайныхъ трубъ.

Теперь я скажу нѣсколько словъ объ осаживаніи *потайныхъ трубъ* въ скважину и о причинахъ, вслѣдствіе которыхъ я предпочелъ этотъ способъ предохраненія скважины отъ обваловъ.

Трубы доставлялись изъ Севастополя въ Айбаръ, частями отъ 3 до $4^1/_2$ саженъ длины, которыя склепывались на работахъ въ колѣна отъ $7^1/_2$ до 9 саженъ длины; накатывались на платформу *n*, (Табл. II, фиг. 4) и, чрезъ длинныя двери, вдвигались переднимъ концомъ въ башню. На разстояніи 15 или 20 футовъ отъ верхняго конца трубы, она захватывалась подъ муфтою или подъ заклепками прочнымъ желѣзнымъ *натяжнымъ хомутомъ* (Табл. II, фиг. 10); къ концамъ его привязывали петлю изъ толстаго круглаго каната, которую на верху распирали вильчатой доской, равной ширины съ трубами, и вершину этой петли накидывали на *штанговую скобу*, которая соединяется съ плоскимъ канатомъ. Поднявъ трубы паровой машиной въ башню до отвѣснаго положенія, опускали ихъ потомъ въ скважину, до тѣхъ поръ пока концы хомутовъ могли упереться на брусьяхъ около устья матицы. Поднявъ такимъ же образомъ второе колѣно, вставляли нижній его конецъ въ раструбъ или муфту, смотря по роду соединенія трубъ, перваго колѣна, и опускали въ трубу слесаря на проволочномъ канатѣ, который вставлялъ оттуда заклепки въ готовыя дырья и поддерживалъ ихъ молотомъ; въ это время второй слесарь расклепывалъ наружные концы ихъ. По окончаніи этой работы, во внутрь верхняго колѣна трубы заводился *опускной инструментъ* (Табл. IV, фиг. 9), который своими крыльями *a*, подхватывалъ трубы за внутреннее кольцо *a*, (Табл. II, фиг. 8 и 11). Соединивъ опускной приборъ съ канатною скобою, приподымали немного трубы, освобождали ихъ отъ натяжныхъ хомутовъ и потомъ опускали въ скважину на штангѣ.

Когда трубы останавливались на опредѣленномъ мѣстѣ, то, понизивъ опускной приборъ дюймовъ на 6-ть, приподнимали веревкою *b* одно его крыло и освободили опускной приборъ изъ-подъ кольца трубы, поднимая за

тѣмъ его наверхъ обыкновеннымъ порядкомъ. Вышеописаннымъ способомъ опускались трубы №№ I, II и III *): но только при спускѣ первыхъ трубъ крылья инструмента зацѣплялись за вырѣзки, сдѣланныя въ ихъ стѣнкахъ. Заказанныя трубы № IV будутъ имѣть въ кольцѣ противуположныя колѣнчатыя вырѣзки *a* (Табл. II, фиг. 13), куда, при спускѣ ихъ, вмѣсто прежнихъ опускныхъ крыльевъ съ веревкою, заведется неподвижный прямоугольный желѣзный *захватъ b* (фиг. 12).

Основанія, вслѣдствіе которыхъ, въ большей части случаевъ, я предпочиталъ закрѣпленіе скважинъ потайными трубами, заключались: въ дешевизнѣ этого способа относительно постановки *непрерывныхъ трубъ*; въ сравнительно короткомъ срокѣ ихъ изготовленія и осаживанія въ скважину, и въ избѣжаніи устройства очень сильныхъ механическихъ приводовъ, необходимыхъ только для спуска тяжелыхъ непрерывныхъ трубъ, но излишнихъ во время обыкновеннаго хода буренія, какъ требующихъ напраснаго расхода паровой или другой силы. Впрочемъ, я придерживался этому способу осадки трубъ только при достаточной ширинѣ скважины, такъ какъ потайныя трубы требуютъ для своего прохода больше зазора, чѣмъ трубы непрерывныя. Наконецъ, что касается частнаго случая, т. е. крѣпленія потайными трубами Айбарской скважины, то, по причинѣ частой перемежаемости на незначительной глубинѣ различныхъ слабыхъ горныхъ породъ съ тонкими и твердыми прослойками,—приложеніе здѣсь этого способа крѣпленія должно считаться однимъ изъ правилъ буренія.

---

*) Во время спуска, послѣднія трубы, не доходя немного до дна, вдругъ остановились; въ этотъ моментъ машинистъ не успѣлъ остановить машину; опускной приборъ поддался ниже кольца, подтянувъ веревкою одно свое крыло, и трубы, сорвавшись, упали на обвалъ песка безъ малѣйшаго поврежденія.

Приложенная таблица показываетъ сравненіе осаженныхъ въ Айбарскую скважину *потайныхъ трубъ* (опущенныхъ только на мѣсто обваловъ) съ трубами *непрерывными*, въ случаѣ если бы первыя замѣнены были послѣдними, на что каждый инженеръ имѣетъ преимущественное право, если не обязанъ стѣсняться денежными средствами и не желаетъ рисковать опаснымъ спускомъ потайныхъ трубъ.

Предохранительныя трубы.	Потайныя.			Непрерывныя		
	длина.	вѣсъ.	цѣна.	длина.	вѣсъ.	цѣна.
№ I.	105 ф.	163п. 34ф.	881р. 21 к.	471ф.	735п.	3952 р.
№ II	84	115 15	677 25	497	683	4007
№ III. . .	63	71 15	390	541	613	3348
Итого. .	253 ф.	350п. 24ф.	1948 р. 46 к.	1509ф.	2031п.	11307 р.*)
	Разность въ суммѣ денегъ 9359 р.					

Принимая въ соображеніе, что послѣ постановки трехъ предохранительныхъ трубъ, Айбарская скважина имѣетъ теперь $16^1/_2$ дюймовъ въ діаметрѣ при глубинѣ 565 футовъ, я нахожу возможнымъ закрѣпленіе нижеслѣдующихъ обваловъ, если они случатся, какъ *тахітит*,—еще 5-тью трубами, причемъ внутренній діаметръ послѣдней трубы окажется *не болѣе 4-хъ дюймовъ*. Съ другой стороны, судя по вышеописаннымъ пластамъ въ Сарыбашскомъ колодцѣ

*) Въ утвержденной для Айбарскаго буренія смѣтѣ на подѣлку осадныхъ трубъ, во все время, буренія назначено 3250 рублей.

(см. геологич. разрѣзъ), должно ожидать *близкаго* перехода третичныхъ пластовъ *d* въ плотной и отчасти кремнистый мѣловой рухлякъ *f*, въ которомъ буреніе не можетъ замедлиться обвалами. Судя по естественнымъ обнаженіямъ этихъ рухляковъ на сѣверѣ Крымскихъ горъ, слои ихъ, вѣроятно, не превзойдутъ 280 футовъ толщины. На основаніи тѣхъ же обнаженій, подъ мѣловымъ рухлякомъ должна оказаться мощная свита песковъ, песчаниковъ и конгломератовъ, соотвѣтствующихъ ярусу *нижняго* зеленаго песчаника (Quader Sandstein, Etage Cénomanien D'Orb.) мѣловой почвы, до котораго и предполагается углубить Айбарскую скважину, въ надеждѣ встрѣтить здѣсь наибольшій притокъ воды. Но выше было упомянуто объ отсутствіи, близъ Айбара, нуммулитоваго яруса, какъ промежуточнаго члена между неогеновою и мѣловою формаціями; слѣдсвательно, за исключеніемъ изъ 200-хъ саженъ предполагаемой общей глубины скважины всей толщи отъ 150 до 200 фут. этого послѣдняго образованія, вышеозначенный мѣловой песчаникъ долженъ встрѣтиться уже ранѣе, т. е. на глубинѣ отъ 170 до 180 саженъ. Поэтому настоящая ширина ($16^1/_2$ д.) скважины *вполнѣ* достаточна для углубленія буренія еще на 700—800 фут. (кромѣ пройденныхъ 565 ф.), даже въ случаѣ необходимости осадить въ скважину четыре ряда новыхъ трубъ; тогда внутренній діаметръ послѣдней изъ нихъ (полагая, что она будетъ составлять мѣдную или цинковую *водоподъемную трубу*), окажется *не менѣе* 6 дюймовъ *).

---

*) Инженеръ *Киндъ* началъ буровую скважину въ Сессингенѣ (Cessingen) около Люксембурга, 0,30 м. (12 д.) ширины, довелъ буреніе до 534,85 м. и на глубинѣ 388,86 м. вынужденъ былъ осадить 6 рядовъ трубъ, уменьшивъ ширину скважины до 0,10 м. (4 д.). (См. C. G. Kind. Anleitung zum Abteufen der Bohrlöcher, Luxemburg, 1842, S. 125).

Время продолженія буровыхъ работъ и ихъ стоимость.

Съ начала буренія (28-го ноября 1869 г. по 5-ое число августа 1871 г.), изъ числа 470 рабочихъ дней, собственно *буровая работа производилась только 165 дней*, среднимъ числомъ по 15-ти часовъ (отъ 12-ти до 18-ти) непрерывной двусмѣнной работы въ сутки. Въ теченіе этого времени пройдено 565 футовъ 4 дюйма, такъ что на каждый день приходится слишкомъ $3^1/_2$ фута углубленія скважины. Во все время работы не было ни одного случая поломки буровыхъ инструментовъ въ скважинѣ, не смотря на то, что буровщики, кочегары и управляющіе паровыми машинами взяты изъ обыкновенныхъ поселянъ и обучены только во время самаго хода буренія. По случаю остановокъ буренія отъ обваловъ и въ ожиданіи предохранительныхъ трубъ, большую часть остальнаго времени, именно около 300 дней, рабочіе были заняты очисткою скважины отъ обваловъ глинъ и песка, и, вмѣстѣ съ кузнецомъ и слесарями, работали при холодной обсѣчкѣ буровыхъ долотъ и прочихъ инструментовъ, которые за-ново передѣлывались на работахъ 4 раза, сообразно столько же разъ уменьшаемому діаметру скважины. Кромѣ этого, много тратилось времени на доставку, склепку и осаживаніе трехъ рядовъ трубъ.

Безъ сомнѣнія, если бы буреніе производилось вблизи большого механичего заведенія и притомъ въ населенной мѣстности, то всѣ подѣлки и поправки буровыхъ инструментовъ могли исполняться безъ замедленія; а лишніе рабочіе уходили бы охотно на время въ ближайшія селенія—домой, какъ это всегда случалось при временныхъ остановкахъ буренія, напр. въ Московской губерніи. Здѣсь же, въ Крыму, кромѣ пастуховъ изъ татарскихъ дере-

---

Петербургскій колодезь, изъ трубы въ 6 дюймовъ, выбрасываетъ ежедневно 300.000 ведеръ воды.

Гренельскій колодезь, съ глубины 547 м. доставлялъ сначала 3,000 куб. м. воды въ сутки чрезъ трубу 0,13 м. ширины.

вень, всѣ прочіе рабочіе не имѣютъ мѣстной осѣдлости и приходятъ издалека: хлѣбопашцы изъ Малоросіи, а разные мастеровые изъ внутреннихъ губерній.

Мнѣ остается еще присовокупить, что на всѣ вышеописанныя работы, устройства и механизмы, а равно на производство буренія до 565 футовъ, съ октября 1868 г. по 5-ое августа 1871 г., изъ ассигнованной по смѣтѣ суммы 50,836 р. употреблено:

A. На единовременныя устройства и механизмы, выемки въ почвѣ, строительные матеріалы, рабочихъ, паровыя машины, буровые инструменты, перевозку вещей изъ Петербурга, Москвы и Севастополя и прочіе расходы по пріуготовительнымъ работамъ	20,841 р.	$^1/_2$ к.
B. На производство работъ до 565 футовъ: наемъ рабочихъ для буренія, подѣлка и поправка инструментовъ, буровыя штанги, антрацитъ, каменный уголь, предохранительныя трубы и проч.	13,081 р.	$5^1/_4$ к.
Затѣмъ на продолженіе буренія остается:		
C. Денежной суммы.	13,213 р.	$94^1/_4$ к.
D. Припасовъ: желѣзныя буровыя колѣна, (небывшія въ дѣлѣ), желѣзо и сталь, антрацитъ, каменный уголь, машинный канатъ и ремень, смазочные, свѣтильные и разные мелочные припасы, всего слишкомъ на.	3,700 р. *)	
Итого . . .	50,836 р.	

*) Сюда не включены числящіеся на приходѣ припасы, матеріалы и вещи, оставшіеся за избыткомъ отъ построекъ, напр. бревна, кирпичъ, черепица и проч., употребленія которыхъ при дальнѣйшемъ буреніи пока не предвидится. Всего же казеннаго имущества имѣется на 26,730 р. $40^1/_4$ к.

Если испытанныя мною при буреніи въ Айбарѣ естественныя препятствія не повторятся, то я полагаю, что послѣдней суммы денежныхъ и матеріальныхъ средствъ 16,913 р. 94¹/₄ коп. будетъ достаточно для продолженія буренія еще на 800 футовъ, потому что предъидущій проходъ скважины на 565 футовъ, при діаметрѣ ея отъ 36 до 16¹/₂ дюймовъ и при весьма неблагопріятныхъ условіяхъ буренія отъ неопытности рабочихъ и продолжительныхъ остановокъ работы вслѣдствіе обваловъ, потребовавшихъ постановку 3-хъ рядовъ трубъ на сумму 2948 р.,— обошелся 13,081 р. 50¹/₄ к. Кромѣ этого, буреніе снова начнется уже при діаметрѣ 13³/₄ д., а бывшія обваливающіяся и плывучія породы, на основаніи вышеизложенныхъ данныхъ, должны скоро замѣниться твердыми породами; слѣдовательно предохранительныя трубы придется осаживать, по всѣмъ вѣроятіямъ, только въ слояхъ мѣловаго песчаника, въ которомъ предполагается встрѣтить артезіанскую воду. Что же касается до расходовъ на послѣднюю водопроводную трубу и на окончательную обдѣлку артезіанскаго колодца, то они не вошли въ смѣтную сумму 50,826 рублей.

О МѢСТОРОЖДЕНІЯХЪ КАМЕННАГО УГЛЯ.

Въ дачахъ гг. наслѣдниковъ Ник. Вс. Всеволожскаго на Уралѣ.

Ст. Горн. Инж. Кулибина 3-го.

Лѣтомъ 1871 года я приглашенъ былъ изслѣдовать мѣсторожденія каменнаго угля въ Александровской и Усвинской дачахъ гг. Всеволожскихъ. Изслѣдованія эти состояли въ развѣдкѣ Андреевскаго каменноугольнаго пласта и въ осмотрѣ пластовъ Никито-Луньевскаго, Ивановскихъ, Владимірскихъ и Усьвинскаго.

Андреевскій пластъ каменнаго угля найденъ въ августѣ 1870 года, когда, по указанію горнаго инженера В. И. Меллера, на вершинѣ горы въ толщахъ породъ, лежащихъ надъ Никито-Луньевскимъ пластомъ, заложена была шахта, имѣвшая цѣлію встрѣтить этотъ пластъ на значительной глубинѣ, а также развѣдать належащія наслоенія на случай встрѣчи новыхъ залежей каменнаго угля. Шахтою этою подъ наносомъ въ 1 сажень былъ встрѣченъ пластъ каменнаго угля въ 1 сажень толщины.

Въ виду краткости времени, назначеннаго для производства развѣдочныхъ работъ, и значительной твердости породы (кварцевый песчаникъ), составляющей кровлю пласта, въ планъ развѣдочныхъ работъ не могло войдти проведеніе глубокихъ выработокъ, и потому развѣдка должна была ограничиться раскрытіемъ выходовъ мѣсторожденія, по направленію простиранія пластовъ посредствомъ шурфовъ.

По сдѣланіи необходимыхъ нивеллировокъ по простиранію и вкрестъ его, по направленіямъ, выведеннымъ изъ наблюденій сдѣланныхъ надъ пластомъ въ Андреевской шахтѣ, приступлено было къ шурфовкѣ, причемъ оказалось, что мѣсторожденіе это имѣетъ значительные изгибы по линіи простиранія; а потому шурфы задавались на близкомъ (отъ 12 до 15 и болѣе саженъ) разстояніи.

Такимъ образомъ для раскрытія выходовъ пласта было задано 76 шурфовъ и одна шахта, изъ коихъ 15 шурфовъ пересѣкли каменноугольный пластъ и обнаружили простираніе его на разстояніи 345 сажень, показавъ при этомъ изгибы въ направленіи простиранія, которое измѣнялось между 326° и 291°5′. Общее простираніе пласта на развѣдочномъ пространствѣ, при паденіи его на NO подъ угломъ въ 22°, составляетъ NW 308°44′.

Эти изгибы причиняли немалыя затрудненія въ преслѣдованіи пласта, усиливающіяся еще большимъ сходствомъ породъ, составляющихъ его почву и кровлю.

Толщина пласта въ шурфахъ измѣнялась отъ 2 арш. до 1 саж. $2^2/_{16}$ арш.

Кромѣ шурфовъ, въ началѣ развѣдочныхъ работъ заложенъ былъ изъ Андреевской шахты наклонный штрекъ по паденію пласта, для изслѣдованія свойствъ его въ этомъ направленіи; но по проведеніи на разстояніе нѣсколько болѣе $4^1/_2$ саженъ, онъ былъ остановленъ по особымъ обстоятельствамъ. На протяженіи этой выработки толщина пласта колебалась между 3 и 4 аршинами. Уголь, вслѣдствіе сильнаго просачиванія воды и близости къ выходу на поверхность, не пріобрѣлъ еще достаточной твердости и разсыпается въ довольно мелкіе, пластинчатые куски. По опытамъ, въ маломъ видѣ, Андреевскій уголь содержитъ до 11% золы, въ коксъ не спекается и не содержитъ колчедана. Конечно съ разработкою пласта въ глубину свойства угля могутъ въ значительной степени измѣниться.

Развѣдочные шурфы, преслѣдуя простираніе пласта, указываютъ также на продолженіе его въ глубину, такъ какъ разность горизонтовъ двухъ крайнихъ шурфовъ равняется 16,76 сажени, что, при паденіи пласта въ 22°, составляетъ около 42 саж. по линіи его уклона.

Кромѣ шурфовъ, имѣвшихъ цѣлію прослѣдить простираніе Андреевскаго пласта, на случай отысканія выходовъ новыхъ пластовъ было пробито 6 шурфовъ и одна развѣдочная шахта, расположенные по направленію отъ Андреевской шахты вкрестъ простиранія породъ; но кромѣ весьма тонкаго прослойка угля въ одномъ изъ шурфовъ угольныхъ пластовъ найдено не было. Это небольшое количество выработокъ отнюдь не можетъ служить доказательствомъ совершеннаго отсутствія другихъ пластовъ угля, какъ между Андреевскимъ и Никито-Луньевскимъ пластомъ, такъ и выше Андреевскаго пласта, напротивъ того существованіе Бѣлоноговскаго пріиска, о которомъ будетъ

сказано ниже, ясно указываетъ, что дальнѣйшіе поиски были бы по всему вѣроятію не безплодны.

Въ дальнѣйшемъ простираніи Андреевскаго пласта нѣтъ никакихъ поводовъ сомнѣваться, но за истеченіемъ времени назначеннаго для работъ дальнѣйшее преслѣдованіе этого пласта было остановлено.

По невозможности найдти въ страднее время достаточное количество рабочихъ, Никито-Луньевскій пластъ не былъ развѣданъ. Выработки прежнихъ лѣтъ достаточно указываютъ на благонадежность этого мѣсторожденія, мощность котораго отъ 1 саж. доходитъ до 5 сажень.

Для разрѣшенія вопроса о возможности приготовлять изъ Никито-Луньевскаго угля коксъ устроенъ былъ небольшой сортировочный приборъ, состоящій изъ двухъ рѣшотокъ съ отверстіями въ 2 и въ $^3/_4$ дюйма, и получающаяся каменноугольная мелочь подвергалась промывкѣ проточною водою въ нѣмецкомъ ящикѣ, состоящемъ изъ 4 отдѣленій, изъ которыхъ 2 верхнихъ имѣли обратное паденіе. Промывка въ этомъ приборѣ совершалась весьма удовлетворительно и промытая мелочь получалась достаточно чистая. Уголь, употреблявшійся для опытовъ, былъ зимней валовой добычи. Главнѣйшая примѣсь состояла изъ сѣрнаго колчедана, который получался въ значительномъ количествѣ. Будучи сваленъ въ кучу, колчеданъ нагрѣвался, а потому при разработкѣ Луньевскаго мѣсторожденія должно быть обращено вниманіе на устраненіе возможности пожаровъ.

Коксованіе было произведено въ старыхъ элипсоидальныхъ печахъ безъ подогрѣва пода и стѣнъ, довольно ветхихъ и имѣющихъ много трещинъ, слѣдовательно при обстоятельствахъ неблагопріятныхъ, а потому полученный коксъ былъ несовсѣмъ удовлетворительнаго качества. Въ печи нагружалось до 60 пудовъ.

Никито-Луньевское мѣсторожденіе заключаетъ въ себѣ

два сорта угля, переслаивающіеся между собою; одинъ изъ нихъ болѣе тусклый сильно смолистъ и хорошо спекается, другой же очень блестящій, горитъ длиннымъ пламенемъ, но нисколько не спекается. Опытъ коксованія былъ сдѣланъ надъ мелочью угля изъ обоихъ сортовъ безразлично. Нѣтъ сомнѣнія, что если для коксованія употреблять только спекающійся сортъ угля, подвергая его предварительно измельченію и промывкѣ, а самое коксованіе производить въ печахъ надлежащей конструкціи, то коксъ будетъ получаться весьма хорошій.

Ивановское мѣсторожденіе составляютъ три пласта каменнаго угля въ $\frac{3^1/_2}{4}$, $\frac{3^1/_3}{4}$ и $^3/_4$ аршина, раздѣленные между собою значительными толщами пустой породы и встрѣченные Ивановскою шахтою, находящеюся около $1^1/_2$ верстъ къ SO отъ Луньевскаго пріиска. Образцы угля, взятые изъ отваловъ и добытые около 60 лѣтъ тому назадъ, несмотря на вывѣтрелость, представляютъ хорошо спекающійся уголь, весьма пригодный для приготовленія кокса. Конечно, при малой толщинѣ пластовъ разработка этого мѣсторожденія не можетъ быть выгодною, тѣмъ неменѣе дальнѣйшая развѣдка этого мѣсторожденія необходима для того, чтобы убѣдиться, что тонкость пластовъ въ Ивановской шахтѣ не есть случайный пережимъ ихъ.

Владимірское мѣсторожденіе, находящееся менѣе чѣмъ въ одной верстѣ отъ Ивановскаго, состоитъ изъ трехъ пластовъ и одного прослойка угля, имѣющихъ въ сложности болѣе одной сажени мощности и раздѣленныхъ слоями глинъ и песчаника общею толщиною менѣе сажени, такъ что въ случаѣ надобности это мѣсторожденіе можетъ быть съ выгодою разработываемо. Образцы угля, взятаго изъ отваловъ Владимірской шахты и добытые болѣе 60 лѣтъ назадъ, горятъ съ длиннымъ пламенемъ, но въ коксъ не спекаются.

Кромѣ этихъ мѣсторожденій, въ свитѣ луньевскихъ пластовъ должно упомянуть еще о Бѣлоноговскомъ пріискѣ, лежащемъ на правомъ берегу Сѣверной Луньвы, менѣе чѣмъ въ одной верстѣ отъ крайнихъ развѣдочныхъ шурфовъ нынѣшняго лѣта. Пріискъ этотъ представляетъ шахту, заложенную нѣсколько лѣтъ тому назадъ мѣстнымъ заводоуправленіемъ съ цѣлію отысканія желѣзной руды и встрѣтившую выходъ каменнаго угля; впрочемъ о толщинѣ пласта положительныхъ свѣденій не имѣется. Уголь сильно спекающійся и повидимому весьма хорошаго качества. Относительное положеніе пласта въ ряду напластованій должно быть близкое къ Андреевскому; но залегаетъ ли онъ выше или ниже его, въ настоящее время сказать затруднительно.

Усвинское мѣсторожденіе, находящееся въ 60-ти верстахъ къ SO отъ Луньевскаго пріиска, обнаружено было, болѣе 50 лѣтъ тому назадъ, двумя шахтами, находящимися одна отъ другой примѣрно въ 50 саженяхъ отъ W къ O. Точныхъ свѣдѣній о положеніи пласта не имѣется; извѣстно только, что въ одной изъ этихъ шахтъ уголь встрѣченъ былъ на глубинѣ трехъ, а въ другой на глубинѣ пяти сажень. Величина отваловъ добытаго угля заставляетъ предполагать, что мѣсторожденіе это довольно мощное.

Образцы угля, взятые изъ отваловъ, представляютъ собою весьма хорошій, пламенный, но не спекающійся уголь, содержащій до $6^1/_2$ проц. золы.

Общее положеніе породъ по берегу Усьвы вблизи шахтъ опредѣлить довольно трудно, такъ какъ почти всѣ обнаженія являются въ видѣ отторгнутыхъ массъ, не сохранившихъ свое первоначальное положеніе. Только въ одномъ мѣстѣ на небольшомъ протяженіи пласты известняка залегаютъ въ видѣ согласнаго напластованія и имѣютъ простираніе отъ N къ S и паденіе 16°. Основываясь на этомъ, а также на общемъ простираніи породъ въ этой части

каменноугольной формаціи, приближающемся къ меридіональному, является возможность предположенія, что двѣ Усвинскихъ шахты встрѣтили два различныхъ пласта каменнаго угля. Впрочемъ предположеніе это требуетъ подтвержденія дальнѣйшими развѣдками, необходимыми для точнаго опредѣленія характера этого прекраснаго мѣсторожденія.

Разсматривая мѣсторожденія каменнаго угля въ дачахъ гг. Всеволожскихъ, относительно возможности значительнаго развитія каменноугольныхъ разработокъ, должно придти къ заключенію, что положеніе Андреевскаго пласта, вслѣдствіе мѣстныхъ условій, весьма благопріятно. Нѣтъ никакого повода предполагать чтобы мѣсторожденіе это могло вскорѣ выклиниться, а такъ какъ выходъ угля на самой вершинѣ горы находится болѣе чѣмъ на 40 саженяхъ высоты надъ уровнемъ Сѣверной Луньвы, что соотвѣтствуетъ 100 саженямъ по паденію пласта, при уклонѣ его въ 22°, то значительная площадь Андреевскаго пласта можетъ быть выработана посредствомъ капитальной штольны, проведенной отъ Сѣверной Луньвы въ почвѣ мѣсторожденія, параллельно его простиранію, причемъ добыча угля можетъ быть весьма быстро доведена до значительныхъ размѣровъ.

Кромѣ того есть много вѣроятности въ предположеніи, что продолженіе Андреевскаго пласта можетъ быть встрѣчено и по другую сторону рѣчки Сѣверной Луньвы и тогда посредствомъ другой штольны можетъ быть подготовлена еще болѣе значительная площадь для выработки, такъ какъ гора на этой сторонѣ Сѣверной Луньвы гораздо выше той, на которой находится Андреевская шахта.

Никито-Луньевскій пластъ, залегая болѣе чѣмъ на 80 саженъ подъ Андреевскимъ, не представляетъ тѣхъ удобствъ для разработки, и проводъ капитальныхъ выработокъ и установъ машинъ потребуютъ значительныхъ денежныхъ затратъ, во всякомъ случаѣ съ избыткомъ воз-

наградимыхъ большою мощностію пласта. Впрочемъ весьма возможно, что и Никито-Луньевскій пластъ будетъ встрѣченъ по другую сторону Сѣверной Луньвы при тѣхъ же благопріятныхъ условіяхъ залеганія, какъ и Андреевскій.

Такимъ образомъ главное вниманіе въ настоящее время должно быть обращено на отысканіе продолженія Андревскаго пласта отъ Андреевской шахты къ Сѣверной Луньвѣ (часть этой работы нынѣ уже исполнена) и затѣмъ на отысканіе какъ Андреевскаго такъ и Никито-Луньевскаго пластовъ по другую сторону Сѣверной Луньвы, такъ какъ отъ этого зависитъ способъ разработки и зависящая отъ него быстрота развитія добычи каменнаго угля.

Оставляя пока прочія мѣсторожденія Луньевской свиты каменноугольныхъ пластовъ и обращаясь къ Усьвинскому мѣсторожденію должно замѣтить, что положеніе выходовъ пласта (или пластовъ?) почти на самой вершинѣ весьма высокой горы, составляющей правый берегъ р. Усьвы, какъ нельзя болѣе благопріятно для скораго и значительнаго развитія разработки этого мѣсторожденія, если необходимыя развѣдки оправдаютъ предполагаемую его мощность и непрерывность.

Большая мощность пластовъ и значительное ихъ количество въ дачахъ гг. Всеволожскихъ, въ соединеніи съ выгодными условіями ихъ залеганія, не оставляютъ никакого сомнѣнія, что съ проведеніемъ предполагаемой Уральской желѣзной дороги, каменноугольная промышленность въ этихъ мѣстностяхъ приметъ значительные размѣры, разовьетъ желѣзное производство и окажетъ не малую услугу Камско-Волжскому пароходству.

Вполнѣ вѣруя въ будущность значительнаго каменноугольнаго дѣла въ этомъ краѣ, мнѣ остается только пожелать всякаго успѣха той компаніи, которая захочетъ приложить къ нему свой трудъ и капиталъ.

МАРКШЕЙДЕРСКІЯ ЗАДАЧИ, РѢШЕННЫЯ АНАЛИТИЧЕСКОЮ ГЕОМЕТРІЕЮ.

Профессора Георгія Тиме *).

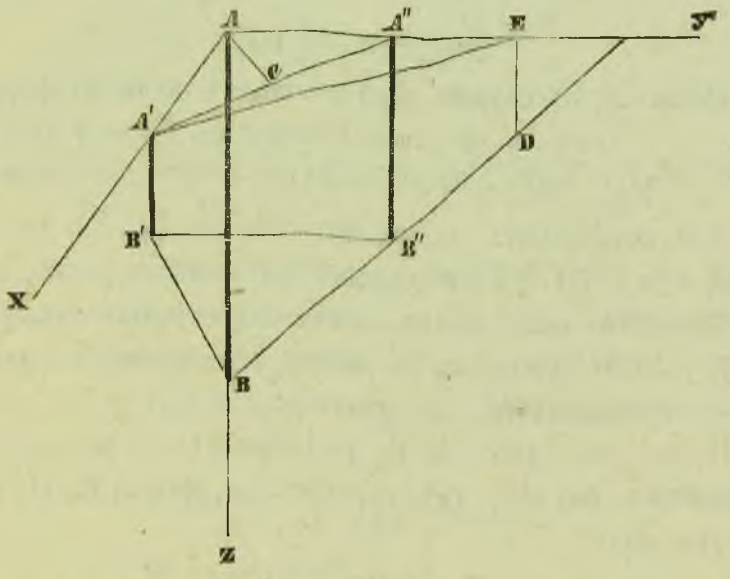
Статья первая.

Задача.

Найти паденіе и простираніе минеральнаго пласта или рудной жилы, встрѣченныхъ, на извѣстной глубинѣ, тремя буровыми скважинами, не лежащими на одной прямой.

Рѣшеніе.

Примемъ, что устья A, A', A'' трехъ отвѣсныхъ буровыхъ скважинъ AB, $A'B'$, $A''B''$ лежатъ въ одномъ горизонтѣ, и назовемъ h, h', h'' глубину этихъ скважинъ. Еслибы устья эти лежали въ разныхъ горизонтахъ, тогда, опредѣливъ



*) Статья эта доставлена въ редакцію при письмѣ, въ которомъ г. Тиме сообщаетъ, что онъ занимается въ настоящее время обработкой маркшейдерскихъ задачъ, для Горнаго Журнала. Мы, съ своей стороны, полагаемъ, что читатели Горн. Журн. будутъ вполнѣ благодарны г. Тиме, за предпринятый имъ трудъ. К. Л.

нивеллировкою превышенія k', k'' устья A надъ устьями A', A'', достаточно будетъ въ нижеслѣдующемъ вычисленіи употребить h, $h'+k'$, $h''+k''$ вмѣсто h, h', h''.

Направленія AA', AA'', AB примемъ за положительныя полу-оси координатъ и стороны $A'A''$, $A''A$, AA' треугольника $AA'A''$ назовемъ соотвѣтственно g, g', g''.

Опредѣленіе паденія минеральнаго пласта, т. е. опредѣленіе остраго угла, составляемаго плоскостью $BB'B''$ этого пласта съ горизонтальною плоскостью XAY, сводиться на опредѣленіе остраго угла, образуемаго нормальною къ плоскости $BB'B''$ съ осью AZ. Изъ Аналитической Геометріи извѣстно *), что острый уголъ α, образуемый двумя прямыми:

$$x = az,\ y = bz$$

и

$$x = a'z,\ y = b'z,$$

опредѣляется, въ случаѣ косоугольныхъ осей, по формулѣ:

$$\text{(I)}\ \cos\alpha = \pm \frac{1+aa'+bb'+(ab'+ba')l+(a+a')m+(b+b')n}{\sqrt{(1+a^2+b^2+2abl+2am+2bn)(1+a'^2+b'^2+2a'b'l+2a'm+2b'n)}}$$

гдѣ, для сокращенія, положено $l = \cos\ (Y,X)$, $m = \cos\ (X,Z)$, $n = \cos\ (Z,Y)$ и должно взять знакъ $+$ если числитель положительный, знакъ $-$ если онъ отрицательный. Поэтому, условіе перпендикулярности упомянутыхъ прямыхъ, $\cos\alpha = o$, выразиться равенствомъ:

$$\text{(II)}\ 1+aa'+bb'+(ab'+ba')l+(a+a')m+(b+b')n = o.$$

Въ нашемъ случаѣ, гдѣ $m = n = o$, формулы (I) и (II) примутъ видъ:

$$\text{(III)}\ \cos\alpha = \pm \frac{1+aa'+bb'+(ab'+ba')l}{\sqrt{(1+a^2+b^2+2abl)(1+a'^2+b'^2+2a'b'l)}},$$

$$\text{(IV)}\ 1+aa'+bb'+(ab'+ba')l = o.$$

Относительно выбора знака въ формулѣ (III), должно повторить вышесказанное.

---

*) См. напр. мой курсъ Аналитич. Геом. 3-хъ измѣреній въ Горномъ Институтѣ.

Пусть будетъ теперь

(1) $$\frac{x}{p}+\frac{y}{q}+\frac{z}{r}=1$$

уравненіе плоскости $BB'B''$ мѣсторожденія или пласта, и

(2) $$x=az,\ y=bz$$

уравненія нормальной къ этой плоскости.

Выразивъ, что прямая (2) перпендикулярна къ слѣдамъ:

(3) $$\begin{cases} \frac{x}{p}+\frac{z}{r}=1,\ y=o\ и \\ x=o,\ \frac{y}{q}+\frac{z}{r}=1 \end{cases}$$

плоскости (1) на плоскостяхъ координатъ XAZ и YAZ, получимъ два уравненія, для опредѣленія a и b. Въ силу формулы (IV), эти уравненія будутъ:

$$a+bl=\frac{r}{p},\qquad al+b=\frac{r}{q}.$$

Рѣшая ихъ относительно a и b, находимъ:

(4) $$a=\frac{r\left(\frac{1}{p}-\frac{l}{q}\right)}{1-l^2},\qquad b=\frac{r\left(\frac{1}{q}-\frac{l}{p}\right)}{1-l^2}.$$

Искомое паденіе α, равное острому углу, составляемому нормальною (2) съ осью AZ, коей уравненія суть $x=o$, $y=o$, получиться, если въ формулѣ (III) положимъ $a'=b'=o$ и удержимъ знакъ $+$. Такимъ образомъ находимъ:

$$\cos\alpha=\frac{1}{\sqrt{(1+a^2+b^2+2abl)}},$$

или

$$\tan g\,\alpha=\frac{\sqrt{1-\cos^2\alpha}}{\cos\alpha}=\sqrt{(a^2+b^2+2abl)}.$$

Подставляя въ послѣднюю формулу вмѣсто a и b ихъ значенія (4), послѣ нѣкоторыхъ сокращеній, получимъ:

(5) $$\tan g\,\alpha=r\sqrt{\frac{\frac{1}{p^2}+\frac{1}{q^2}-\frac{2l}{pq}}{1-l^2}}.$$

Теперь остается еще выразить величины l, $\frac{1}{p}$, $\frac{1}{q}$ въ функціи g, g', g'', h, h', h''. Изъ треугольника $AA'A''$ имѣемъ:

$$l = \cos(X,Y) = \frac{g'^2+g''^2-g^2}{2g'g''}.$$

Замѣчая, что слѣды (3) плоскости (1) на плоскостяхъ координатъ XAZ и YAZ проходятъ соотвѣтственно чрезъ точки B' (g'', o, h') и B'' (o, g', h'') и что $r=h$, получимъ для опредѣленія $\frac{1}{p}$ и $\frac{1}{q}$ условныя уравненія:

$$\frac{g''}{p}+\frac{h'}{h}=1,\ \frac{g'}{q}+\frac{h''}{h}=1.$$

Отсюда:

$$\frac{1}{p}=\frac{h-h'}{hg''},\quad \frac{1}{q}=\frac{h-h''}{hg'}.$$

Вставляя, наконецъ, найденныя для l, $\frac{1}{p}$, $\frac{1}{q}$ значенія въ формулу (5), находимъ слѣдующее, довольно симметричное выраженіе для тангенса угла паденія минеральнаго пласта:

$$tang\alpha=2\sqrt{\frac{g^2(h-h')(h-h'')+g'^2(h'-h)(h'-h'')+g''^2(h''-h)(h''-h')}{(g+g'+g'')(g'+g''-g)(g+g''-g')(g+g'-g'')}},$$

или

$$tang\alpha=\frac{\sqrt{\{g^2(h-h')(h-h'')+g'^2(h'-h)(h'-h'')+g''^2(h''-h)(h''-h')\}}}{2\times \text{площадь } AA'A''}.$$

Въ частномъ случаѣ, когда $h'=h''$, послѣдняя формула доставляетъ:

$$tang\,\alpha=\frac{g\,(h-h')}{2\times \text{площ. } AA'A''}.$$

Означивъ чрезъ f длину перпендикуляра AC, проведеннаго изъ точки A къ прямой $A'A''$, имѣемъ:

$$2\times \text{площ. } AA'A''=fg,$$

поэтому

$$tang\,\alpha=\frac{h-h'}{f}.$$

Этотъ результатъ легко получить непосредственно, помощію тригонометріи.

Всегда можно общую задачу привести къ этому частному случаю, отыскивая на прямой BB'', которой уравненія суть:

$$x = o, \quad \frac{y}{q} + \frac{z}{r} = 1,$$

точку D съ координатою $DE = z$, равною h'. Тогда другая координата $AE = y$ этой точки, опредѣлиться изъ условнаго уравненія:

$$\frac{y}{q} + \frac{h'}{r} = 1.$$

Вставляя сюда вмѣсто $\frac{1}{q}$ его, выше найденное, значеніе и вмѣсто r величину h, получимъ:

$$y = AE = \frac{g'(h-h')}{h-h''}.$$

Теперь уже легко найти простираніе пласта, т. е. горизонтальную прямую, параллельную его плоскости, или, что тоже, прямую, параллельную пересѣченію плоскости мѣсторожденія съ горизонтомъ. Для сего достаточно отложить по оси AY, отъ начала A, длину

$$AE = \frac{g'(h-h')}{h-h''},$$

и потомъ соединить $A'E$. Прямая $A'E$ представитъ искомое простираніе.

Легко также найти истинный уголъ простиранія мѣсторожденія, т. е. острый уголъ β, составляемый прямою $A'E$ съ астрономическимъ меридіаномъ.

Найдемъ сперва уголъ $AA'E = \gamma$. Такъ какъ прямая $A'E$ параллельна слѣду плоскости (1) на плоскости XAY, котораго уравненія суть:

$$\frac{x}{p} + \frac{y}{q} = 1, \quad z = o;$$

то будемъ имѣть:

$$\frac{\sin(\gamma + (X,Y))}{\sin\gamma} = \frac{p}{q},$$

или, замѣтивъ что $\cos(X,Y) = l$, $\sin(X,Y) = \sqrt{1-l^2}$:

$$l + \frac{\sqrt{1-l^2}}{\operatorname{tagn}\gamma} = \frac{p}{q}.$$

Отсюда:

$$tang\,\gamma = \frac{\frac{1}{p}\sqrt{1-l^2}}{\frac{1}{q}-\frac{l}{p}},$$

и вставляя въ эту формулу вмѣсто l, $\frac{1}{p}$, $\frac{1}{q}$ ихъ вышенайденныя значенія, выраженныя въ функціи g, g', g'', h, h', h'', получимъ:

$$tang\,\gamma = \frac{(h-h')\sqrt{\{(g+g'+g'')(g'+g''-g)(g+g''-g')(g+g'-g'')\}}}{(g^2-g'^2)(h-h')+g''^2(h+h'-2h'')},$$

или

$$tang\,\gamma = \frac{4(h-h').\ \text{площ.}\ AA'A''}{(g^2-g'^2)(h-h')+g''^2(h+h'-2h'')}.$$

Зная же уголъ γ и уголъ простиранія прямой AA', простымъ алгебраическимъ сложеніемъ получимъ величину β истиннаго угла простиранія минеральнаго мѣсторожденія.

Наконецъ, мощность минеральнаго пласта, или его толщина, будетъ: $H\cos\alpha$, если означимъ чрезъ H глубину той части буровой скважины, которая проходитъ по наполняющему веществу пласта, между его висячимъ и лежачимъ боками.

О НѢКОТОРЫХЪ ИЗМѢНЕНІЯХЪ ВЪ ОБРАБОТКѢ СѢРНИСТЫХЪ МѢДНЫХЪ РУДЪ.

Ст. Горн. Инж. Лалетина.

Занимаясь въ настоящее время изученіемъ мѣдиплавленнаго производства на Уралѣ, мы не могли не замѣтить одного очень важнаго недостатка, заключающагося въ медленности, съ какою происходятъ главнѣйшіе процессы этого производства. Такъ какъ подобная медленность сопряжена съ излишнимъ потребленіемъ горючаго и рабочихъ рукъ, неблагопріятно отзывающемся на стоимости мѣди нашихъ заводовъ, обработывающихъ сѣрнис-

тыя мѣдныя руды, то мы считаемъ небезполезнымъ сообщить о тѣхъ измѣненіяхъ, сущность которыхъ заключалась бы въ уничтоженіи помянутаго недостатка. Къ числу способовъ замѣчательныхъ по той скорости, съ какою производится обработка сѣрнистыхъ рудъ, должно между прочимъ отнести: способъ, предложенный англійскимъ металлургомъ Лоу, а также и обработку купферштейна въ ретортѣ Бессемера, по предложенію горнаго начальника Богословскаго округа г-на Семенникова.

Сущность перваго способа заключается въ томъ, что купферштейнъ, получаемый по расплавленіи рудъ, для обогащенія своего и затѣмъ выдѣленія мѣди, не сокращается повторительными процессами обжиганія и плавленія, а по расплавленіи смѣшивается съ селитрой, угольнымъ порошкомъ и марганцемъ. Вслѣдствіе этого сѣра, желѣзо и другія примѣси быстро окисляются, въ результатѣ получается мѣдь, и притомъ въ такомъ уже состояніи, что легко и скоро можетъ быть совершенно очищена. Такимъ образомъ Лоу сократилъ время обработки до 36 часовъ, на мѣсто прежнихъ 10 сутокъ, причемъ въ цѣнѣ мѣди послѣдовало сбереженіе до 50%. Но способъ этотъ на нашихъ заводахъ, вслѣдствіе высокой цѣнности селитры, конечно ни въ какомъ случаѣ выгодно примѣненъ быть не можетъ.

Точно также, какъ показали это опыты, произведенные въ 1869 году, и обработка купферштейна въ ретортѣ Бессемера,—не смотря на нѣкоторыя достоинства, состоящія именно въ той быстротѣ, съ какой происходитъ процессъ обогащенія купферштейна,—въ заводскомъ дѣлѣ выгодно непримѣнима. Для большей ясности нашихъ объ этомъ мнѣній, приводимыхъ ниже, мы считаемъ не лишнимъ упомянуть предварительно о самомъ процессѣ, происходящемъ при обработкѣ купферштейна въ ретортѣ Бессемера.

Сущность этого способа заключается въ слѣдующемъ *).

Купферштейнъ, соотвѣтствующій формулѣ $Cu^2S+3FeS$ съ содержаніемъ мѣди, отъ 27 до 30% въ количествѣ отъ 50 до 100 пудовъ, расплавлялся въ отражательной печи; по расплавленіи же по жолобу, вымазанному глиной, вливался въ реторту обыкновенной конструкціи для бессемерованія чугуна, причемъ давленіе воздуха простиралось отъ 8 до 10 фунтовъ на квадратный дюймъ. Вслѣдствіе дѣйствія воздуха купферштейнъ, означеннаго состава, постепенно превращался сначала вь Cu^2S съ 80% мѣди, а потомъ, вслѣдствіе дѣйствія того же кислорода воздуха и образующейся закиси мѣди на полусѣрнистую мѣдь по реакціямъ:

$$Cu^2S + 3O = Cu^2O + SO^2$$
$$2Cu^2O + Cu^2S = 6Cu + SO^2$$

превращался въ продуктъ, соотвѣтствующій формулѣ: $Cu^2S + nCu$, причемъ при значительномъ продолженіи операціи nCu становилось такъ велико, что Cu^2S составляла только примѣсь.

Такимъ образомъ не трудно замѣтить, что весь процессъ подобной обработки купферштейна сгущеннымъ воздухомъ раздѣляется на два періода, а именно:

1-й періодъ: превращеніе купферштейна $Cu^2S+3FeS$ съ 25—30% мѣди въ штейнъ Cu^2S съ 80% мѣди, т. е. превращеніе сыраго штейна въ штейнъ, совершенно сходный какъ по составу, такъ и наружнымъ признакамъ съ бѣлымъ штейномъ Валійской мѣдной плавки. Стало быть этотъ періодъ процесса есть ничто иное, какъ сокращеніе или обогащеніе штейна, т. е. періодъ, замѣняющій собою процессы сокращенія при обыкновенной

*) Болѣе подробно объ этомъ способѣ изложено въ Горномъ Журналѣ, за 1870 г. № 5 въ статьѣ объ опытахъ обогащенія купферштейна по предложенному г-мъ Семенниковымъ способу.

плавкѣ посредствомъ повторительныхъ обжиганій и плавленій; разница только въ томъ, что цѣль достигается несравненно скорѣе, а именно въ $^1/_4$ или $^1/_2$ часа на мѣсто нѣсколькихъ сутокъ, а горючимъ служитъ само сѣрнистое желѣзо штейна.

2-й періодъ: образованіе черной мѣди, происходящее, какъ замѣтили, вслѣдствіе дѣйствія $OuCu^2O$ на получившійся бѣлый штейнъ, при чемъ въ началѣ этого періода выдѣленіе металлической мѣди происходитъ въ столь незначительномъ количествѣ, что она не составляетъ отдѣльнаго слоя, а получается только въ видѣ волосковъ, или различной крупности зеренъ, большею частію заключающихся въ продолговатыхъ ноздринахъ, главной массы бѣлаго штейна, произведенныхъ, вѣроятно, SO^2 во время выдѣленія мѣди, вслѣдствіе реакціи:

$$Cu^2S + 2Cu^2O = 6Cu + SO^2$$

При большей же продолжительности операціи, какъ упомянули, количество выдѣлившейся металлической мѣди было иногда такъ велико, что, напротивъ, Cu^2S составляла только примѣсь. Продолжительность этого періода гораздо значительнѣе и, при полученіи черной мѣди въ $95^0/_0$, простирается до $1^1/_2$ и даже 2-хъ часовъ, что, какъ увидимъ далѣе, составляетъ важное неудобство полученія черной мѣди въ ретортѣ. Оба эти періода, по наружнымъ явленіямъ, весьма легко различаются измѣненіемъ цвѣта пламени, выходящаго изъ горла реторты, при чемъ, къ моменту выдѣленія всего FeS или къ моменту образованія Cu^2S, пламя начинаетъ слегка окрашиваться въ зеленоватый цвѣтъ, будучи до того времени желтовато-фіолетоваго цвѣта.

Продуктами операціи являются:

1) *Штейны*, которые для перваго періода всегда будутъ соотвѣтствовать формулѣ—$Cu^2S + nFFeS$, гдѣ n, смотря по продолжительности операціи, будетъ измѣняться

отъ 3 до 0. Всѣ же штейны 2-го періода будутъ соотвѣтствовать формулѣ: $Cu^2S + n'Cu$, при чемъ также смотря по продолжительности операціи, n' будетъ измѣняться отъ 0 до 3-хъ, а коэфиціентъ Cu^2S уменьшается до 0,05.

2) Черная мѣдь, однакожъ не въ жидкомъ видѣ, а въ видѣ, корки, облѣпляющей стѣнки реторты: содержаніе ея простирается до 95%.

3) *Шлаки* которые для конца 1-го періода соотвѣтствуютъ формулѣ:

$$(nR^3 + n'R),\ SiO_2 + n''(Cu^2S + n'''FeS).$$

Причемъ въ 100 частяхъ приблизительно содержатъ:

SiO^2 . . .	30,00	нерастворимая часть, представляющая кремневокислое соединеніе, въ которомъ отношеніе O основаній къ O кислоты равно 1.
Al^2O^3 . . .	3,13	
CaO . . .	2,53	
MgO . . .	0,28	
FeO . . .	57,10	
CaO . . .	0,50	
S	1,40	растворимая часть, соотвѣтствуетъ количеству механически запутавшагося штейна.
Fe	0,13	
Cu	4,83	
	100,00	

Шлаки же, получаемые во 2-й періодъ, совершенно подобны предъидущимъ, но только гораздо богаче, какъ отъ того, что становясь гуще, отъ значительнаго охлажденія массы въ теченіи этого періода, они удерживаютъ большее количество механически запутавшагося штейна, такъ равно и отъ того что количество переходящей въ нихъ мѣди въ видѣ закиси (Cu^2O) гораздо значительнѣе потому, что по отсутствію въ этотъ періодъ FeS (сѣрнистаго желѣза), реакціи:

$$Cu^2(SiO^3) + FeS = Cu^2S + Fe(SiO^3)$$

не существуетъ.

Обращаясь теперь къ доказательству своихъ мнѣній относительно невозможности выгоднаго примѣненія обработки купферштейна въ ретортѣ Бессемера въ заводскомъ дѣлѣ, я долженъ сообщить, что по моему мнѣнію, главнѣйшими и притомъ неизбѣжными для того препятствіями должны почитаться слѣдующія обстоятельства:

1) Невозможность полученія черной мѣди въ жидкомъ видѣ, ибо, какъ замѣчено было по выдѣленіи всего сѣрнистаго желѣза штейна, насчетъ горѣнія котораго поддерживался жаръ въ ретортѣ, достаточный для удержанія массы въ расплавленномъ состояніи, температура въ ней такъ сильно понижается, что выдѣляющаяся изъ полусѣрнистой мѣди, по недостатку сѣры, металлическая мѣдь не въ состояніи удерживаться въ расплавленномъ состояніи, при чемъ во время буллеверзаціи массы, разбрасываясь по стѣнкамъ реторты, застываетъ на нихъ и получается въ видѣ коры.

2) Вторымъ неудобствомъ является то обстоятельство, что шлаки, сгустившись отъ той же причины, весьма плохо раздѣляются отъ мѣди, удерживая её механически запутанною въ весьма значительномъ количествѣ, такъ что должны быть снова расплавлены въ отражательныхъ печахъ или расплавлены съ рудами, что поведетъ къ излишнимъ расходамъ и угару.

3) Угаръ мѣди при этомъ такъ великъ, что положительно не представится ни какой возможности выгоднаго полученія черной мѣди: такъ напримѣръ, угаръ при нѣкоторыхъ опытахъ простирался до 60%,—при чемъ должно сказать, что явленіе это вовсе не случайное. Между тѣмъ общій угаръ мѣди, при обыкновенныхъ способахъ обработки, не превышаетъ нынѣ 15%. Причина такого угара въ этотъ періодъ обработки купферштейна, т. е. когда выдѣлится все сѣрнистое желѣзо и останется продуктъ, соотвѣтствующій формулѣ Cu^2S, состоитъ имен-

но въ томъ, что, по недостатку въ этотъ періодъ сѣры и сѣрнистаго желѣза,—мѣдь будучи обнажена, такъ сказать, для дѣйствія сгущеннаго воздуха начинаетъ сильно горѣть и въ видѣ мельчайшихъ частицъ закиси, уноситься газами горла реторты, окрашивая пламя ихъ въ густой зеленый цвѣтъ.

4) Единственно возможный случай бессемерованія купферштейна въ ретортѣ могъ бы быть именно тотъ, если производить обработку не на чорную мѣдь, а только сокращать его до состоянія бѣлаго штейна т. е. если воспользоваться только первымъ періодомъ всего процесса. Но какъ наибольшее сбереженіе, какого можно ожидать отъ такого способа обработки купферштейна, вмѣстѣ съ переработкой бѣлаго штейна на штлейсъ-офенную мѣдь, не будетъ простираться болѣе 30—40 коп. въ цѣнѣ одного пуда мѣди то, при настоящей ея стоимости около 14 руб. и при тѣхъ неудобствахъ, съ коими сопряжена подобная обработка,—послѣдняя, конечно, едвали можетъ привлечь на себя особенное вниманіе въ практикѣ,—такъ какъ тутъ, безъ остуженія массы, положительно невозможно прозводить многихъ работъ, каковы напр:, своевременная сгребка шлаковъ, дразненіе, подстуживаніе, копоченіе, и др., признанныхъ долголѣтнею опытностію за существенныя условія обработки купферштейна, какъ въ отношеніи наименьшаго угара, такъ равно и наилучшихъ качествъ мѣди. Кромѣ того и тутъ шлаки, будучи постоянно перемѣшиваемы дутьемъ съ обогощающимся купферштейномъ, всегда будутъ удерживать его механически запутаннымъ въ весьма значительномъ количествѣ, почему необходимо должны быть снова переработаны, а это, какъ упомянули, поведетъ къ излишнимъ расходамъ и излишнему угару.

Но всѣ эти неудобства легко могутъ быть устранены и самый процессъ обработки купферштейна можетъ вестись не только на черную мѣдь, но даже на болѣе чи-

стый сортъ шплейсъ-офенную мѣдь, если вести обработку на ниже слѣдующихъ основаніяхъ.

Не трудно видѣть, что какъ при способѣ Лоу, такъ и при обработкѣ купферштейна въ ретортѣ Бессемера, быстрое выдѣленіе S, Fe и др. легко окисляющихся примѣсей, зависитъ отъ одной и той же причины, и именно той, что вслѣдствіе тѣснаго смѣшенія селитры съ купферштейномъ при способѣ Лоу, и пронизываніи массы его многими струями воздуха при обработкѣ въ ретортѣ, сумма химическихъ реакцій (результатомъ которыхъ является уничтоженіе S и FeS штейна и полученіе Cu) въ данное время слишкомъ велика, такъ какъ тутъ соприкосновеніе O селитры или воздуха съ S и FeS происходитъ въ большемъ числѣ точекъ, чѣмъ при обыкновенномъ способѣ вдуванія воздуха, когда при слабомъ его давленіи, не превышающемъ 3—4 линій по ртутному духомѣру, посредствомъ вдуванія его не болѣе какъ 2 или 3 соплами заставляютъ его дѣйствовать только на поверхностный слой, и то въ немногихъ точкахъ безъ всякаго дѣйствія на остальную и при томъ большую часть штейна, находящуюся подъ этимъ слоемъ.

Принимая это въ соображеніе, а также и тѣ неудобства, съ коими сопряжена обработка купферштейна въ ретортѣ Бессемера,—мы предлагаемъ обработывать купферштейнъ въ отражательныхъ печахъ, подобныхъ обыкновеннымъ шплейсъ-офеннымъ, но въ которыхъ прикосновеніе O воздуха происходило бы по возможности въ большемъ числѣ точекъ, или другими словами, количество купферштейна, подвергающагося окисленію въ данное время, было бы возможно наибольшее. Съ этою то именно цѣлію мы и предлагаемъ замѣнить обыкновенныя шплейсъ-офенныя печи другими, существенно отличающимися отъ первыхъ тѣмъ, что фурмы расположены не съ одной стороны, а діаметрально противуположно и притомъ въ количествѣ 6 или болѣе, а не 2 или 3, какъ обыкновенно.

I. Понятно, что даже при одномъ и томъ же давленіи воздуха, количество окисляющихся здѣсь частицъ въ одно и тоже время должно быть въ 2 раза болѣе, а стало быть и самое обращеніе купферштейна въ чорную мѣдь должно происходить въ 2 раза скорѣе, или другими словами: такое измѣненіе въ цѣнѣ 1-го пуда мѣди должно выразиться половиною тѣхъ расходовъ, какіе падаютъ отъ обработки купферштейна въ обыкновенныхъ шлейсъ-офенныхъ печахъ, т. е. вмѣсто 72 коп. должно упасть всего только до 36 коп. Сбереженіе это, конечно, должно произойти отъ процесса въ 2 раза большей быстроты, вслѣдствіе чего можно перечищать въ одно и тоже время количество купферштейна въ два раза большее, т. е. вмѣсто 800 пудовъ перечищаемыхъ теперь обыкновенно на одной печи о 3-хъ фурмахъ, можно будетъ перечищать 1600 въ тоже самое время и при томъ же расходѣ горючаго. Количество горючаго, мы полагаемъ, не будетъ болѣе потому, что вслѣдствіе медленности процесса обращенія купферштейна въ чорную мѣдь при обыкновенномъ способѣ, горючій тратится на поддержаніе массы въ жидкомъ видѣ гораздо большее время: иди процессъ въ 2 раза скорѣе, извѣстная степень жара должна поддерживаться въ два раза меньшее время, или другими словами—горючаго затратиться въ 2 раза менѣе, или тѣмъ же количествомъ горючаго, но во время въ два раза меньшее, можно удержать массу купферштейна въ жидкомъ видѣ въ два раза большую.

II. Такія сбереженія послѣдовали бы, еслибъ давленіе воздуха, какъ сказали выше, осталось безъ перемѣны. Но если при этомъ увеличить еще и давленіе воздуха, и притомъ такимъ образомъ, чтобъ струя его могла бы, такъ сказать, пронизывать всю массу штейна, то понятно, что этимъ увеличилось бы еще и притомъ въ весьма значительномъ количествѣ число точекъ соприкосновенія. О воз-

духа съ купферштейномъ, а самый процессъ обратился бы именно въ тотъ, который происходитъ въ ретортѣ Бессемера. Для этого стоитъ только вдувать воздухъ не при давленіи 3—4 линій, какъ обыкновенно, а по крайней мѣрѣ при давленіи 6—7 дюймовъ по ртутному духомѣру, понятно, что соплы для такой цѣли должны быть сдѣланы изъ огнепостоянной глины и прикасаться къ поверхности купферштейна, или гораздо лучше, погружаться до самаго дна его, подобно тому какъ это дѣлается иногда при бессемерованіи чугуна. Въ такихъ печахъ, при быстротѣ процесса, которая не уступитъ нисколько быстротѣ процесса въ ретортѣ,—полученіе не только черной, но даже болѣе чистаго сорта шплейсъ-офенной мѣди вполнѣ возможно и при томъ должно быть весьма выгодно потому, что при такомъ родѣ обработки купферштейна сгущеннымъ воздухомъ, всѣ неудобства обработки купферштейна въ ретортѣ вполнѣ устраняются, а именно на слѣдующихъ основаніяхъ:

Во 1-хъ невозможное полученіе въ ретортахъ нетолько шплейсъ-офенной, но даже черной мѣди, въ печахъ подобнаго рода вполнѣ будетъ возможно: стоитъ только небольшой наметкой дровъ не дать охладиться массѣ, вслѣдствіе чего процессъ можетъ безпрепятственно вестись и далѣе полученія продукта, соотвѣтствующаго формулѣ Cu^2S.

Во 2-хъ чистое раздѣленіе шлаковъ отъ штейна или мѣди, также невозможное въ ретортѣ, здѣсь не представитъ никакого затрудненія: стоитъ только ослабить дутье, вынуть сопла изъ расплавленной массы: масса придетъ въ спокойное состояніе и по разжиженіи её наметкой дровъ весьма хорошо распредѣлятся слои вещества по ихъ относительному вѣсу. Послѣ этаго шлаки могутъ быть счищены, а погруженіемъ сопелъ въ массу, обработка ея идти можетъ снова до тѣхъ поръ, пока не сго-

ритъ все FeS штейна и неполучится продуктъ, соотвѣтствующій формулѣ Cu^2S. Въ ретортѣ въ это время по отсутствію FeS, какъ горючаго матеріала, масса сильно бы начала стыть и произошло бы явленіе упомянутое на стр. 67; здѣсь же, какъ сейчасъ сказали, обстоятельство это можетъ быть уничтожено наметкой дровъ. Однимъ словомъ при обработкѣ купферштейна подобнымъ способомъ во все время процесса, отъ расплавленія купферштейна до образованія мѣди, главнымъ горючимъ служитъ само Fe штейна, какъ и въ ретортѣ, а дрова или уголь будутъ употребляться только въ тѣ моменты, когда безъ нихъ обойтись невозможно.

Въ 3-хъ угаръ мѣди происходящій въ ретортѣ въ значительномъ размѣрѣ вслѣдствіе того, что тамъ мѣдь обнажается для дѣйствія сгущеннаго воздуха, здѣсь не можетъ быть болѣе обыкновеннаго, потому что мѣдь въ этихъ печахъ всегда можетъ быть защищена слоемъ не разложившихся еще сѣрнистыхъ соединеній, которыя тотчасъ же можно заставить всплыть на поверхность уменьшеніемъ давленія воздуха и поднятіемъ сопелъ такъ, чтобъ воздухъ втекалъ только въ этотъ слой всплывшихъ S-хъ соединеній, а подъ конецъ операціи притекалъ бы только къ поверхности его, т. е. тогда, когда образованіе мѣди и накопленіе ея въ гнѣздѣ будетъ происходить по реакціямъ:

$$1)\ Cu^2S, 3O = Cu^2O, SO^2$$
$$1)\ 2Cu^2O, Cu^2S = 6Cu, SO^2$$

Въ ретортѣ же кромѣ того Cu^2O будетъ образоваться отъ дѣйствія O на образующуюся по реакціи 2-й металлическую мѣдь, такъ что Cu^2O будетъ получаться избытокъ, вслѣдствіе чего соединеніе Cu^2O съ SiO^2 набойки будетъ происходить въ большей мѣрѣ, также въ большей мѣрѣ, стало быть, будетъ уноситься мѣди въ видѣ

Cu^2O газами изъ горна реторты съ окрашиваніемъ пламени ихъ въ густой зеленый цвѣтъ.

Въ 4-хъ всѣ работы, поименованныя выше и составляющія существенную необходимость обработки купферштейна какъ въ отношеніи чистоты получающейся мѣди, такъ равно и въ отношеніи наименьшаго угара, въ печахъ этихъ на столько удобно исполнимы, какъ и въ обыкновенныхъ печахъ. Работы же эти въ ретортахъ безъ застыванія массы положительно невозможны, такъ какъ характеристическая черта такихъ работъ заключается въ переменномъ то повышеніи, то пониженіи температуры.

Отъ такого рода обработки купферштейна, основываясь на опытахъ, произведенныхъ въ 1869 году въ Воткинскомъ заводѣ, можно ожидать приблизительно не менѣе слѣдующихъ сбереженій. Такъ какъ печи эти, въ отношеніи быстроты происходящаго въ нихъ процесса, представляютъ тоже самое что и реторты (съ тою только разницею, что въ нихъ устраняются всѣ недостатки,неизбѣжные въ ретортахъ), то слѣдовательно быстрота процесса и задолженіе горючаго должны происходить именно въ той мѣрѣ, какъ и при обработкѣ купферштейна въ ретортѣ. Опыты же, произведенные въ 1869 году въ Воткинскомъ заводѣ показали, что обращеніе сыраго штейна въ 25%, соотвѣтствующаго формулѣ $Cu^2S+3FeS$ въ бѣлый Cu^2S съ 80% мѣди, въ ретортахъ происходитъ не болѣе, какъ въ $^1/_4$ часа, при чемъ выдѣляются всѣ 3FeS, или при обработкѣ 100 пудъ купферштейна выдѣляется до 70 пуд. сѣрнистаго желѣза, а въ ретортѣ остается до 30 пудъ бѣлаго штейна, невозможнаго для дальнѣйшей въ ней обработки. При этомъ горючаго вовсе не задолжается и химическіе процессы удобно происходятъ при той температурѣ, какая развивается горѣніемъ S и Fe штейна.

Превращеніе же бѣлаго штейна Cu^2S въ шлейсъ-

офенную мѣдь весьма легко и скоро происходитъ, какъ это также показали опыты, въ обыкновенныхъ шплейсъ-офенныхъ печахъ о 2-хъ фурмахъ

При этомъ до 100 пудъ бѣлаго штейна можетъ быть обращено въ шплейсъ-офенную мѣдь въ продолженіи отъ 4—6 часовъ времени съ задолженіемъ не болѣе $^1/_8$ куренной сажени дровъ.

Стало быть въ нашихъ печахъ при обработкѣ 1600 пудъ купферштейна какъ время обработки, такъ и потребленіе горючаго и рабочихъ должны быть слѣдующія:

1) Отъ начала впусканія сгущеннаго воздуха до полученія въ печахъ бѣлаго штейна потребно будетъ не болѣе 6—8 часовъ времени, предполагая излишекъ времени противу ретортъ необходимымъ, какъ сказано выше, на различнаго рода работы. При этомъ расходъ горючаго долженъ быть самый ничтожный, потому что будетъ состоять только въ нѣсколькихъ, небольшихъ наметкахъ дровъ послѣ охлажденій массы, которыя произойдутъ отъ перерыва операціи на нѣсколько минутъ для исполненія вышеозначенныхъ работъ: сгребки шлаковъ, дразненія массы и др., главнымъ же горючимъ матеріаломъ въ этотъ періодъ — періодъ обогащенія купферштейна какъ и въ ретортахъ, будетъ само желѣзо купферштейна.

2) За тѣмъ, по образованіи бѣлаго штейна и окончаніи періода обогащенія, — превращеніе бѣлаго штейна въ шплейсъ-офенную мѣдь должна происходить не болѣе какъ въ 6 часовъ, предполагая и тутъ избытокъ времени противъ опытной его плавки. Горючаго же матеріала при этомъ задолжится не болѣе $^5/_8$ саж. куренныхъ дровъ, такъ какъ изъ 1600 пуд. купферштейна должно получиться до 500 пудовъ бѣлаго штейна. Въ сущности, при этомъ послѣднемъ періодѣ обработки, расходы эти должны быть менѣе, потому что они разсчитаны по обработкѣ въ обыкновенныхъ шплейсъ-офенныхъ печахъ.

Принимая даже, что на практикѣ, вслѣдствіе какихъ либо причинъ, означенные расходы будутъ въ два раза болѣе, то съ большою приблизительностію можно сказать, что при обработкѣ 1600 пудъ купферштейна незадолжится болѣе слѣдующихъ количествъ горючаго и рабочаго времени:

2 плавильщика	по	50 коп.	въ	12-ти	часовую	смѣну.
2 работника	»	30	»	»	»	»
1 возчикъ	»	78	»	»	»	»

На сумму 2 р. 50 коп.

$1^3/_4$ саж. кур. дровъ *) по 4 руб. 50 коп. сажень

На сумму 7 » 50 » »

Всего на сумму 10 руб. 00.

При этомъ продолжительность всей обработки будетъ простираться не болѣе 1-хъ сутокъ: 6—8 часовъ на расплавленіе купферштейна; 6—8 часовъ на обогащеніе его до бѣлаго штейна и 6—8 часовъ на обработку послѣдняго до шплейсъ-офенной мѣди.

Въ настоящее время на обработку 800 п. купферштейна до шплейсъ-офенной мѣди, продолжающуюся до $6^1/_2$ сутокъ, задолжается рабочихъ на сумму до 15 р. и горючаго до $5^1/_2$ сажень — на сумму до 25 рублей, всего до 40 рублей,—а на обработку 1600 пуд. купферштейна — 80 руб.,—слѣдовательно расходы на обработку по предлагаемому способу, будутъ почти въ 8 разъ менѣе, не принимая въ соображеніе расходовъ на ремонтъ печей, число которыхъ сократится до 2-хъ на мѣсто дѣйствующихъ нынѣ 8 печей, такъ какъ суточная производительность на всѣхъ этихъ печахъ простирается въ настоящее время не болѣе, какъ до 1600 пудовъ.

---

*) Принимая въ количествѣ $1^3/_4$ саж. до $^1/_2$ саж., потребныхъ для первоначальнаго расплавленія купферштейна.

Какъ однакожъ не велико должно быть преимущество этого способа обработки купферштейна передъ обыкновеннымъ, тѣмъ не менѣе нельзя не замѣтить, что усовершенствованіе это само по себѣ, по высокой цѣнности рудъ на нашихъ заводахъ, въ пониженіи цѣнности пуда мѣди выразится не особенно замѣтной величиной. Въ настоящее время отъ обработки купферштейна, въ цѣну 1-го пуда мѣди, напримѣръ въ Богословскомъ заводѣ, падаетъ до 80 коп. и мѣдь обходится по цѣховымъ расходамъ до 11 р. 50 коп. вмѣстѣ съ цѣною отъ рудъ. Стало быть при предлагаемомъ нами способѣ обработки купферштейна мѣдь обошлась бы 70 коп. дешевле, а общая цѣна мѣди обошлась бы до 10 р. 80 коп., что въ особенности съ накладными расходами, составитъ цѣну все-таки еще значительно высшую ея продажныхъ цѣнъ. Однакожъ сберегаемая ежегодно сумма будетъ довольно значительна и при средней производительности, наприм. Богословскаго округа въ 16 т. пуд., будетъ простираться до 11 т. рублей въ годъ.

III. Но способъ этотъ по своей выгодности едва-ли можетъ быть замѣненъ какимъ либо другимъ именно тогда, когда производящіеся нынѣ Г. Померанцовымъ въ Богословскомъ заводѣ опыты обогащенія сѣрнистыхъ мѣдныхъ рудъ, примутъ размѣры валоваго производства именно потому, что обогащенныя сѣрнистыя мѣдныя руды по составу своему будутъ представлять настоящій купферштейнъ въ видѣ соединенія

$$n\ (Cu^2S + Fe^2S^3) + FeS^2.$$

т. е. сѣрнаго колчедана съ мѣднымъ. Въ настоящее время, проплавляющіяся необогащенныя сѣрнистыя мѣдныя руды Богословскаго округа имѣютъ, по опредѣленію нашему въ заводской лабораторіи слѣдующій составъ:

НАЗВАНІЕ РУДЪ.		Извлекается обогащеніемъ.				Порода удаляемая обогащеніемъ.						
		Cu	Fe	S.	Всего.	SiO^2.	Al^2O^3.	CaO.	FeO.	MgO.	H^2Oie.	Всего.
Богословская	№ 1	4,14	43,11	14,52	61,87	25,93	5,47	5,91	2,50	0,61	—	39,92
	№ 2	3,12	30,54	11,21	44,87	34,30	7,75	7,66	3,83	0,81	—	54,25
	Среднее	3,62	36,82	12,86	53,30	30,40	6,61	6,53	3,16	0,71	—	47,09
Фроловская	№ 1	7,82	13,41	13,91	34,24	9,11	3,18	30,23	2,46	0,30	20,92	66,20
	№ 2	4,81	14,52	14,83	33,96	10,36	3,40	28,10	4,12	1,25	19,61	66,84
	Среднее	6,31	13,86	14,87	34,10	9,73	3,20	29,16	3,29	0,77	20,26	66,41
Васильевская	№ 1	8,64	6,95	8,23	23,82	29,4	6,30	27,42	9,38	3,56	—	77,06
	№ 2	5,22	8,18	9,76	23,16	27,20	5,18	30,67	8,18	4,36	—	75,59
	Среднее	6,93	7,56	8,99	23,49	28,30	5,74	29,01	8,78	3,96	—	75,82

Стало быть, какъ легко видѣть изъ этой таблицы, руды эти, по выдѣленіи пустой породы, будутъ представлять настоящій купферштейнъ въ видѣ соединенія FeS^2 съ $Cu^2S+Fe^2S^3$ въ 20% содержаніемъ, если употреблять ихъ въ равныхъ количествахъ.

Вслѣдствіе этого подобныя руды нѣтъ надобности проплавлять иначе, какъ по предлагаемому нами способу, т. е. прямо на шплейсъ-офенную мѣдь, а при этомъ то и должны произходить весьма большія сбереженія. Въ самомъ дѣлѣ отъ такого рода обработки рудъ, которая слѣдовательно будутъ состоять только изъ 2 операцій на мѣсто прежнихъ пяти, именно: плавки обогащенныхъ рудъ на розетную или шплейсъ-офенную мѣдь (гаар-купферъ) и полученія изъ послѣдней чистой мѣди, должны произойти слѣдующія сбереженія *).

1) Отъ уничтоженія плавки рудъ, уничтожится расходовъ до 34118 рублей, или въ цѣнѣ 1 пуда (напр. при выплавкѣ 1869 года въ 12188 п.) сбереглось бы до 2 р. 80 к.

2) Отъ самаго способа обработки купферштейна сравнительно съ обыкновеннымъ сберегается до 70 к. въ цѣнѣ 1 пуда штык. мѣди на сумму (напр. при той же производительности) 8731 руб. въ годъ.

---

*) Въ настоящее время различные расходы, напр. въ Богословскомъ заводѣ, опредѣляющіе собою стоимость 1 пуда штык. мѣди весьма близки къ слѣдующимъ:

Задолжается при слѣдующихъ операціяхъ.	Расходы заводской обработки.							
	Рабочихъ.	Угля.	Дровъ.	Матеріаловъ.	Мелоч. комп. ремонта.	Всего.		
1) При плавкѣ рудъ . . .	49 к. 65	2 р. 16 к.	—	8 к. 70	5 к. 70	2 р. 80 к.	Отъ выдачи воскресныхъ и праздничныхъ платъ на 1 пуд. падаетъ. 28 к. 5.	Отъ рудъ въ цѣну 1-го пуда мѣди падаетъ.
2) При перечисткѣ купферштейна	25 к. 32	—	23 к. 45	22 к. 35	1 к. 74	72 к. 86		
3) При перечисткѣ черной мѣди	0,9	—	2 к. 51	0 к. 10	—	3 к. 5		
4) При полученіи штыковой мѣди	1 к. 12	0 к. 11	5 к. 09	2 к. 06	0 к. 33	8 к. 70		
Всего	76 к. 99	2 р. 16 к.	31 к. 05	33 к. 21	7 к. 77	3 р. 65 к.		
							3 р. 94½	7 р. 52 к.
Стоимость 1-го пуда мѣди безъ накл. расходовъ.								11 р. 46½ к.
Общая стоимость 1-го пуда мѣди съ накладными расходами простир. до 2-хъ руб. будетъ.								13 р. 46½ к.

3) Слѣдовательно отъ такой металлургической обработки обогащенныхъ рудъ въ цѣнѣ 1 пуда мѣди сберeглось бы до 3 руб. 50 коп. на сумму до 43876 руб. въ годъ.

4) Независимо отъ металлургической обработки цѣна 1 пуда мѣди должна будетъ понизиться еще приблизительно отъ 80—90 коп., отъ сокращенія перевозимаго количества рудъ, ибо изъ приведенныхъ анализовъ видно, что обогащенныя руды по количеству должны составлять никакъ не болѣе половины количества рудъ необогащенныхъ. А какъ напримѣръ, въ прошломъ 1869 г. въ Богословскомъ заводѣ было проплавлено 746000 пудъ перевезенныхъ изъ 12 верстнаго разстоянія по 3—$2^1/_2$ коп. съ пуда, на сумму до 22000 руб. и выплавлено было 12188 пудъ мѣди, то стало быть стоимость перевозки обогащенныхъ рудъ простиралось бы всего только до 11000 руб. а въ цѣну 1 пуда мѣди упало бы вмѣсто 1 руб. 80 коп. только до 90 коп.

5) Слѣдовательно въ стоимости 1 пуда какъ отъ металлургической обработки такъ и отъ перевозки обогащенныхъ рудъ, сберeглось бы до 4 руб. 40 коп., а пудъ мѣди обошелся бы не дороже 9 рублей. Въ настоящее же время пудъ мѣди обошелся, напр. въ Богословскомъ Округѣ, никакъ не менѣе 13 руб. 46 коп. При этомъ общая сумма годоваго сбереженія, напр. при средней производительности Богословскаго округа въ 16000 пудъ простиралось бы до 72000 руб. въ годъ.

6) Принимая же расходы на обогащеніе рудъ, которые, судя по опытамъ, въ валовомъ производствѣ въ стоимости 1 пуда мѣди не будутъ превышать 50 к., вышеприведенное сбереженіе будетъ нѣсколько менѣе, а именно: ежегодно сберегаемая сумма, при средней производительности въ 16000 пудъ простиралось бы до 64000 р., при чемъ пудъ мѣди обошелся бы до 9 руб. 50 к. т. е.

былъ бы ниже продажныхъ ея цѣнъ, не смотря на довольно значительные накладные расходы и слишкомъ высокую цѣнность рудъ.

7) Очевидно, что способъ этотъ также съ большими выгодами можетъ быть примѣненъ и къ обработкѣ обыкновенныхъ, необогащенныхъ сѣрнистыхъ мѣдныхъ рудъ, такъ какъ по расплавленіи этихъ рудъ въ предлагаемыхъ печахъ и удаленіи, перешедшей въ шлакъ, пустой породы, въ результатѣ получимъ только сѣрнистыя соединенія *Cu* и *Fe*; которыя, по накопленіи ихъ въ достаточномъ количествѣ въ гнѣздѣ, тутъ же могутъ быть переработаны въ шплейсъ-офенную мѣдь выше изложеннымъ способомъ.

Въ заключеніе намъ остается выразить удовольствіе, что осуществленіе такой идеи обработки сѣрнистыхъ мѣдныхъ рудъ или купферштейна не осталось безъ вниманія. Жаль только, что опыты по подобной обработкѣ приходится производить въ Воткинскомъ заводѣ, а не въ Богословскомъ, гдѣ потребные для того расходы на производство ихъ были бы весьма незначительны, такъ какъ, безъ особенныхъ издержекъ, можно было бы существующія тамъ шплейсъ-офенныя печи приспособить къ обработкѣ купферштейна или рудъ по предлагаемому способу *).

Затрудненіе для того заключается въ паровой воздуходувной машинѣ силъ въ 100, которой въ Богословскомъ заводѣ не существуетъ. Подобное обстоятельство тѣмъ болѣе достойно сожалѣнія, что установъ такой машины могъ бы тамъ оказать большую пользу: имѣющіеся же тамъ старинные цилиндрическіе деревянные мѣха, поло-

*) Приблизительно можно предположить, что подобное приспособленіе не обойдется дороже 500—600 рублей.

жительно не въ состояніи удовлетворить цѣли тамошнихъ процессовъ, какъ въ отношеніи ихъ скорости, такъ равно и ихъ чистоты: медленный сырой ходъ работъ, сопряженный съ частовременнымъ образованіемъ различнаго рода настылей, столь нетерпимыхъ въ процессахъ не только мѣди плавиленнаго, но и вообще всякаго производства, въ Богословскомъ округѣ, по нашему мнѣнію, есть прямое слѣдствіе плохаго состоянія воздуходувныхъ машинъ.

ХИМІЯ И МИНЕРАЛОГІЯ.

ОБЪ АНАЛИЗАХЪ ХРОМИСТАГО ЖЕЛѢЗНЯКА ВѢСОВЫМЪ СПОСОБОМЪ.

Ст. П. М. Лохтина.

Состоя химикомъ при одномъ петербургскомъ торговомъ домѣ, занимающемся между прочимъ вывозомъ хромистаго желѣзняка за границу, я имѣлъ случай передѣлать много анализовъ хромистыхъ желѣзняковъ по разнымъ способамъ; при этомъ я убѣдился, что точное опредѣленіе хрома и другихъ составныхъ частей въ этой рудѣ весьма трудно, не смотря на то, что мы имѣемъ нѣсколько способовъ, повидимому очень хорошо выработанныхъ. Нахожу полезнымъ сообщить въ послѣдующемъ результаты, къ которымъ я пришелъ относительно общеупотребительнаго вѣсоваго способа и указать на ошибки, возможныя въ немъ, а также на средства, могущія предупредить эти ошибки. Думаю, что факты, возможные для хромистаго желѣзняка и дѣлающіе опредѣленіе его состава ошибочнымъ, могутъ быть распространены и на другіе минералы и вещества, заключающіе составныя части этого минерала; по этому вопросъ этотъ, мнѣ ка-

жется, имѣетъ общехимическій и минералогическій интересъ, не говоря уже о технической его важности.

Нахожу не лишнимъ сказать сначала, нѣсколько словъ о составѣ хромистаго желѣзняка вообще. Онъ считается аналогомъ магнитнаго желѣзняка и идеальный, такъ сказать, составъ его выразится формулой $FeO.Cr_2O_3$. Но въ дѣйствительности часть закиси желѣза замѣщается обыкновенно магнезіей, а часть хромовой окиси глиноземомъ; такимъ образомъ существенными частями являются въ немъ эти четыре вещества, сообразно съ чѣмъ обыкновеннѣйшая минералогическая формула для хромистаго желѣзняка есть $\begin{matrix} Fe\,O \\ Mg\,O \end{matrix}\Big\}\begin{matrix} Cr_2\,O_3 \\ Al_2\,O_3 \end{matrix}$. Самые богатые хромистые желѣзняки состоятъ почти исключительно изъ закиси желѣза и окиси хрома и приближаются такимъ образомъ по составу къ идеальной формулѣ $Fe\,O.\,Cr_2\,O_3$; въ бѣдныхъ больше магнезіи, замѣщающей закись желѣза, и глинозема, заступающаго мѣсто хромовой окиси. Кромѣ этихъ четырехъ главныхъ частей въ хромистомъ желѣзнякѣ находится кремнеземъ и въ незначительныхъ количествахъ известь, титановая кислота, окись желѣза, марганецъ и нѣкоторыя другія вещества *). Присутствіе этихъ послѣднихъ веществъ принадлежитъ горной породѣ, въ которой залегаетъ хромистый желѣзнякъ, или минераламъ его сопровождающимъ.

Сообразно съ этимъ слѣдуетъ различать два сорта анализовъ: научные или для минералогическихъ цѣлей, для которыхъ выбираются небольшіе и совершенно чистые куски, по возможности кристаллы; и техническіе, для которыхъ хромистый желѣзнякъ измельчается съ горной породой, къ нему приставшей, и отнюдь не отбирается; о послѣднихъ анализахъ я буду говорить пре-

*) Fresenius, An l. zur quant. chem. Analyse, 1870, § 241.

имущественно. Понятно, что для нервыхъ анализовъ требуется опредѣленіе только существенныхъ частей, т. е. желѣза, магнезіи, хрома и глинозема; остальныя вещества устраняютъ изъ анализа выборомъ чистыхъ кусочковъ и тѣмъ, что опредѣляютъ ихъ также, но вычитаютъ найденное для нихъ количество при высчитываніи состава хромистаго желѣзняка на проценты. Въ анализахъ же техническихъ должны быть принимаемы въ разсчетъ и кремнеземъ, и известь, и вообще всѣ вещества, принадлежащія горной породѣ или минераламъ, сопровождающимъ хромистый желѣзнякъ, на которыя будетъ указано качественнымъ испытаніемъ. Оттого не встрѣчается напр. кремнезема въ анализахъ хромистыхъ желѣзняковъ, приведенныхъ у Раммельсберга *) или у Отто **), которые, конечно, приводятъ анализы для научныхъ цѣлей. Научные анализы не могутъ такимъ образомъ служить примѣромъ для анализовъ техническихъ, для которыхъ слѣдовало бы принять за особенно важное правило, всегда подвергать руду качественному испытанію, сообразно съ результатами котораго и располагать потомъ анализъ количественный.

Для насъ важны только хромъ, желѣзо, магнезія, глиноземъ и кремнеземъ, остальныя же вещества встрѣчаются не всегда, или въ незначительныхъ количествахъ и потому я оставляю ихъ въ сторонѣ, чтобы не усложнять вопроса. Относительно марганца Clouet ***) говоритъ даже, что ему никогда не удавалось найти его въ рудѣ, хотя онъ передѣлалъ весьма много образцовъ изъ разныхъ странъ, и что синее или зеленое окрашиваніе, получаемое иногда при сплавленіи руды и вѣроятно по-

*) Rammelsberg. Handb. der Mineralchemie, стр. 171, 1860.

**) Graham—Otto. Ausf. Lehrb. der anorg. Chemie, Band III, 1860, стр. 101.

***) Dingl. polyt. gourn. B. CXCIII тетр. 1-я.

давшее поводъ заключить о присутствіи марганца, происходитъ отъ образованія высшаго окисла хрома Cr_2O_7??

Процентный составъ хромистыхъ желѣзняковъ необыкновенно разнообразенъ и вмѣстѣ съ тѣмъ необыкновенно разнообразны и внѣшнія его свойства, твердость, удѣльный вѣсъ и т. д. Не только нѣтъ двухъ рудниковъ, которые бы давали одинаковую руду, но и въ одной и той же жилѣ руда нерѣдко измѣняется т. е. въ различныхъ мѣстахъ и на различныхъ глубинахъ различна, хотя составъ ея естественно измѣняется въ болѣе тѣсныхъ границахъ. Это разнообразіе въ процентномъ содержаніи и преобладаніе той или другой части имѣетъ большое вліяніе на точность анализа по причинамъ, кокоторыя будутъ понятны изъ послѣдующаго.

Полные анализы, состоящіе въ опредѣленіи всѣхъ веществъ, заключающихся въ рудѣ, дѣлаются сравнительно рѣдко. Обыкновенно для цѣлей техническихъ или торговыхъ опредѣляется только хромъ, который составляетъ единственную цѣнную часть въ рудѣ; поэтому и я коснусь только опредѣленія хрома. Опредѣленіе остальныхъ составныхъ частей не представляетъ особенныхъ трудностей, и если хромъ опредѣленъ вѣрно, то не трудно вѣрно опредѣлить и остальныя части и на оборотъ: ошибки въ опредѣленіи хрома дѣлаютъ ошибочнымъ и опредѣленіе остальныхъ веществъ, такъ какъ эти ошибки заключаются въ несовершенномъ отдѣленіи всѣхъ этихъ веществъ одного отъ другаго.

Въ короткихъ словахъ, ходъ общеупотребительнаго вѣсоваго анализа слѣдующій: 0,5 грамма тонкоизмельченнаго хромистаго желѣзняка сплавляютъ сначала съ 5—7 граммами кислаго сѣрнокислаго кали, потомъ съ 3—4 граммами соды и наконецъ окисляютъ постепеннымъ прибавленіемъ 3 граммъ селитры. Сплавленную массу выщелачиваютъ водой и отцѣживаютъ отъ нерастворимаго

осадка, который обработываютъ соляной кислотой; если онъ не весь растворится, то нерастворенное сплавляютъ и обработываютъ снова по предъидущему.

Въ водномъ растворѣ заключается весь хромъ въ видѣ хромовокислыхъ солей кали и натра (а можетъ быть и магнезіи), глиноземъ въ соединеніи съ натромъ и кремнеземъ въ соединеніи со щелочами. Все желѣзо остается въ нерастворимомъ въ водѣ остаткѣ и переходитъ потомъ въ солянокислый растворъ вмѣстѣ съ частью глинозема, кремнезема и магнезіи.

Для выдѣленія изъ раствора глинозема и кремнезема прибавляютъ азотнокислаго амміака, выпариваютъ до суха и остатокъ растворяютъ въ водѣ. Глиноземъ и кремнеземъ останутся не растворенными и отцѣживаются. Такъ какъ азотнокислый амміакъ не способенъ выдѣлить всего количества глинозема и кремнезема, то его замѣняютъ нашатыремъ и углекислымъ амміакомъ, съ которыми кипятятъ до полнаго выдѣленія амміака.

Отцѣженный растворъ подкисляютъ соляной кислотой и раскисляютъ сѣрнистой кислотой или спиртомъ, нагрѣваютъ пока не изчезнетъ запахъ сѣрнистой кислоты или спирта и осаждаютъ амміакомъ. Нагрѣваютъ до выдѣленія амміачнаго запаха, собираютъ гидратную окись хрома на цѣдилку, промываютъ горячей водой до тѣхъ поръ, пока промывная вода не перестанетъ показывать реакцію на сѣрную кислоту. Осадокъ сушатъ, прокаливаютъ и взвѣшиваютъ; вычитая вѣсъ пепла цѣдилки, высчитываютъ остальное, какъ окись хрома, на проценты.

Такъ какъ изслѣдованіе показало, что получаемая окись хрома содержитъ еще хромовокислую щелочь, то послѣднюю отмываютъ горячей водой, снова раскисляютъ, осаждаютъ, вновь полученную окись хрома присоединяютъ къ первоначальной и снова прокаливаютъ и взвѣшиваютъ.

Таковъ ходъ чрезвычайно копотливаго анализа, тянущагося обыкновенно не меньше недѣли. Но не смотря на столько труда, онъ почти всегда даетъ неточные результаты, да и долженъ давать, какъ сейчасъ увидимъ, хотя бы было прилагаемо все стараніе и работа была бы самая тщательная. Причина этому заключается въ томъ, что способъ этотъ игнорируетъ многія обстоятельства, дѣлающія его теоретически не вѣрнымъ; въ немъ нѣтъ гарантій противъ ошибокъ, такъ какъ возможность этихъ ошибокъ въ немъ совсѣмъ не предполагается.

Обстоятельство это давно бы обратило на себя вниманіе, если бы кто либо вздумалъ подвергнуть полученную прокаленную и взвѣшенную окись хрома качественному испытанію, особенно же если бы была испытана окись хрома отъ руды бѣдной хромомъ (35—45%) и богатой магнезіей; но до сихъ поръ просто предполагалось, что получается химически чистая окись хрома. Изъ многихъ же качественныхъ испытаній я нашелъ, что въ получаемой окиси хрома, отдѣленной отъ золы фильтра, заключаются еще, кромѣ окиси хрома собственно, слѣдующія вещества:

Хромовокислая щелочь.
Сѣрнокислое кали (или натръ).
Глиноземъ.
Желѣзо.
Кремнеземъ
Магнезія.
Гигроскопическая вода.

Поэтому понятно, что получается слишкомъ высокій результатъ для хрома и соотвѣтственно низкіе результаты для магнезіи, глинозема, кремнезема и желѣза. Ошибка вслѣдствіе этихъ примѣсей можетъ дойти до 10%, т. е. напримѣръ вмѣсто 40% можетъ быть получено 50% окиси хрома и, повторяю опять, при самой тща-

тельной работѣ. Разсмотримъ теперь отчего возможно присутствіе этихъ примѣсей въ окиси хрома, какъ можно ихъ доказать и избѣгнуть.

1) Если прокаленную и взвѣшенную окись хрома прокипятить съ небольшимъ количествомъ воды, отцѣдить и еще разъ промыть горячей водой на цѣдилкѣ, то получается замѣтно желтый растворъ, изъ котораго окись хрома можетъ быть получена снова осажденіемъ. Если затѣмъ снова прокалить промытую окись хрома и снова обработать горячей водой, то вновь получается желтый растворъ, хотя и болѣе слабый. Образованіе хромовой соли зависитъ частью отъ щелочей въ золѣ цѣдилки, главнымъ же образомъ отъ сѣрнокислаго кали *), а можетъ быть и другихъ солей, которыя съ замѣчательнымъ упорствомъ удерживаются окисью хрома. Ошибка отъ взвѣшиванія хромовокислой щелочи вмѣсто окиси хрома заключается во взвѣшиваніи 196,6 вѣсовыхъ частей $[2(K^2CrO^4)]$ вмѣсто 76,4 (Cr_2O_3).

2) Если прокаленную и взвѣшенную окись хрома промыть горячей водой и попробовать промывную воду соляной кислотой и хлористымъ баріемъ, то получается всегда весьма отчетливая муть сѣрнокислаго барита. Реакцію эту я даже получалъ иногда и послѣ вторичнаго прокаливанія окиси хрома и вторичной обработки горячей

---

*) Для объясненія возможности образованія хромовокислой соли изъ окиси хрома и сѣрнокислаго кали приведу слѣдующее. «Большая часть сильныхъ кислотъ отнимаютъ отъ сѣрнокислаго кали половину кали и образуютъ кислое сѣрнокислое кали». Graham-Otto, ausf. Lehrb. der anorg. Chemie. 1855, т. II, стр. 163. Хромовая же кислота при высокой температурѣ — кислота сильная и образуется изъ окиси хрома при сильномъ жарѣ всегда, когда есть кислородъ и щелочь, съ которой бы она могла соединиться. Въ нашемъ случаѣ щелочь способна дать сѣрнокислое кали, по замѣчанію Otto; кислородъ поглощается изъ воздуха.

водой; а между тѣмъ гидратная окись хрома промывалась до тѣхъ поръ, когда уже промывная вода не показывала ни малѣйшей реакціи на сѣрную кислоту. Такимъ образомъ ясно, что горячая вода, которой промываютъ окись хрома, неспособна вполнѣ отдѣлить сѣрнокислой соли отъ окиси хрома; она раздѣляетъ ихъ повидимому только до извѣстной границы, за которой притяженіе окиси хрома къ сѣрнокислой соли сильнѣе, чѣмъ воды къ сѣрнокислой соли. Вообще упорство, съ которымъ окись хрома поглощаетъ и удерживаетъ разныя вещества и соли, замѣчательно; этимъ свойствомъ впрочемъ отличаются и всѣ тѣла желѣзной группы. Но относительно глинозема и желѣза принято для избѣжанія ошибки отъ удерживаемыхъ сѣрнокислыхъ солей вторично растворять ихъ въ соляной кислотѣ и вторично осаждать амміакомъ *). Относительно же окиси хрома подобныхъ предосторожностей не соблюдается.

3) Желѣзо самый безопасный элементъ въ хромовой рудѣ и если оно иногда и переходитъ въ окись хрома, то большею частью только въ видѣ слѣдовъ. Если взвѣшенную окись хрома сплавить съ водой и селитрой и растворить въ водѣ, то получается остатокъ, бурый цвѣтъ котораго указываетъ на присутствіе желѣза и реакція съ роданистымъ каліемъ всегда это подтверждаетъ. Болѣе значительное количество желѣза попадаетъ въ окись хрома въ томъ случаѣ, когда отдѣленіе кремнезема и глинозема производятъ въ томъ же растворѣ, въ которомъ находится желѣзо и другія нерастворимыя части, оставшіяся въ жидкости послѣ растворенія сплавленной руды въ водѣ. Вообще пріемъ этотъ я считаю весьма ошибочнымъ не только относительно желѣза, но и относительно

*) Анал. химія Менделѣева, 1866, стр. 193.

глинозема, кремнезема и особенно магнезіи, такъ какъ при немъ вещества эти попадаютъ въ большемъ количествѣ въ окись хрома.

4) и 5) Отдѣленіе глинозема и кремнезема посредствомъ азотнокислаго амміака, во всѣхъ лабораторіяхъ мнѣ извѣстныхъ и гдѣ производится много анализовъ хромистыхъ желѣзняковъ, оставлено по его недостаточности. Но и нашатырь и углекислый амміакъ не вполнѣ, повидимому, способны выдѣлить эти вещества. Если окись хрома вторично сплавить съ содой и селитрой, растворить въ водѣ и прокипятить до выдѣленія всего свободнаго амміака, то жидкость становится болѣе или менѣе мутною отъ выдѣленія кремнезема и глинозема, которые вмѣстѣ съ желѣзомъ и могутъ быть отфильтрованы, промыты, высушены, прокалены и взвѣшены. Укажу на три обстоятельства, которыя имѣютъ по моему вліяніе на неполное выдѣленіе кремнезема и глинозема и объясняютъ возможность подобнаго явленія.

Во первыхъ, такъ какъ въ растворѣ, въ которомъ производится выдѣленіе глинозема и кремнезема, находится сода, (прибавленная при сплавленіи руды), то нашатырь и разлагается съ ней по формулѣ

$$2\,NH_4Cl + Na^2CO^3 = 2NaCl + 2NH_3 + CO_2 + H^2O,$$

и если недостаточно было прибавлено нашатырю, то не только дѣйствіе нашатыря на выдѣленіе глинозема парализуется содой, но и сода дѣйствуетъ кромѣ того прямо какъ на глиноземъ, такъ и на кремнеземъ растворяющимъ образомъ. Поэтому слѣдуетъ брать избытокъ нашатыря и кромѣ того, послѣ полнаго выдѣленія амміачнаго запаха, слѣдуетъ прибавить еще небольшое количество нашатыря, чтобы убѣдиться, вся ли сода разложилась; въ послѣднемъ случаѣ не долженъ еще выдѣляться амміачный запахъ. Подобной предосторожности однако, сколько мнѣ извѣстно, нигдѣ не соблюдалось. Замѣчу къ тому же,

что количество соды въ растворѣ увеличивается еще отъ углекислаго амміака, который съ натромъ-аллюминатомъ и кремнекислымъ натромъ разлагается при кипяченіи по формуламъ:

$$Na^2Al_2O_4+Am^2CO^3=Na^2CO^3+2NH^3+Al^2O^3+H^2O$$

$$Na^2SiO_3+Am^2CO^3=Na^2CO^3+SiO^2+H^2O+2NH^3$$

Такимъ образомъ ясно, что растворъ по выдѣленіи изъ него кремнезема и глинозема не долженъ содержать углекислоты, слѣд. не долженъ впослѣдствіи вскипать отъ прибавленія соляной кислоты, или же не долженъ отдѣлять амміачнаго запаха при новомъ кипяченіи съ нашатыремъ.

Во вторыхъ обращу вниманіе на то, что по опытамъ Фрезеніуса растворъ одной части нашатыря въ десяти частяхъ воды, долго кипятившійся въ стеклянномъ сосудѣ и потомъ выпаренный, оставлялъ около 0,04 грамма нерастворимаго осадка на 1000 кубическихъ сантиметровъ раствора; такимъ образомъ нашатырь дѣйствуетъ на стекло при кипяченіи растворяющимъ образомъ *). Мы же имѣемъ въ растворѣ не только избытокъ нашатыря, но и еще около пятнадцати солей, съ которыми кипятимъ выдѣленные кремнеземъ и глиноземъ въ продолженіи нѣсколькихъ часовъ. Во время этого кипяченія въ растворѣ можно предполагать слѣдующія соли:

Хромовокислое кали
Хромовокислый натръ
Углекислый натръ
Углекислое кали
Сѣрнокислое кали
Сѣрнокислый натръ
Натръ-аллюминатъ
Кремнекислый натръ

*) Fresenius, Anl. zur quant. Analyse. 1870, стр. 930.

Кремнекислое кали
Нашатырь
Углекислый амміакъ
Магнезія съ одной изъ кислотъ
Азотистокислое кали (?)
Хлористый натрій
Хлористый калій.

Трудно поручиться за абсолютную нерастворимость глинозема и кремнезема при подобныхъ обстоятельствахъ, особенно же ввиду вышеупомянутаго наблюденія Фрезеніуса.

Въ третьихъ сошлюсь на вышеупомянутое свойство гидратныхъ окисей желѣзной группы—поглощать и упорно удерживать разныя вещества и соли. Многія обстоятельства заставили меня придти и къ обратному заключенію, т. е. что и эти вещества и соли при извѣстныхъ обстоятельствахъ и въ концентрированныхъ растворахъ способны удерживать частицы окисловъ желѣзной группы и такимъ образомъ растворять ихъ въ извѣстномъ смыслѣ, хотя растворять, конечно и въ незначительныхъ количествахъ. Я заключилъ это изъ того, напримѣръ, что окись хрома не выдѣляется вполнѣ изъ растворовъ богатыхъ солями сѣрнокислыми и солянокислыми и концентрированныхъ; зеленоватый цвѣтъ жидкости въ этомъ случаѣ ясно указывалъ на присутствіе въ ней окиси хрома, которую амміакъ не способенъ уже былъ выдѣлить и которая была растворена, такъ сказать, механически. Подобнымъ же образомъ ѣдкій натръ можетъ быть окрашенъ окисью желѣза, механически удерживаемой; этимъ же вѣроятно объясняется растворимость окиси хрома въ углекисломъ натрѣ, не полная выдѣляемость глинозема и окиси желѣза отъ присутствія органическихъ веществъ и много подобныхъ явленій. Къ тому же мы имѣемъ, какъ я уже сказалъ, растворъ чрезвычайно богатый солями,

который кипятимъ очень долго, т. е. въ которомъ только что осажденные глиноземъ и кремнеземъ усердно размѣшиваются въ теченіи многихъ часовъ при температурѣ кипѣнія.

Во всякомъ случаѣ фактъ тотъ, что кремнеземъ и глиноземъ общеупотребительнымъ способомъ не отдѣляются вполнѣ отъ окиси хрома и легко могутъ быть въ ней доказаны, — какія бы объясненія этому явленію не придавались.

6) При общеупотребительномъ способѣ предполагалось, что вся магнезія изъ руды остается въ видѣ углекислой соли въ нерастворимомъ осадкѣ, который получается при раствореніи сплавленной массы въ водѣ; на самомъ же дѣлѣ часть магнезіи всегда растворяется и сопровождаетъ хромъ чрезъ всѣ операціи, если эти операціи передѣлать даже два раза. Въ этомъ можно убѣдиться слѣдующимъ образомъ: если прокаленную и взвѣшенную уже окись хрома сплавить снова съ содой и селитрой, растворить въ водѣ, выдѣлить изъ нее вторично кремнеземъ и глиноземъ, профильтровать, прибавить къ ней фосфорнокислаго аммонія и амміаку и оставить въ покоѣ въ теченіе 24 часовъ, то образуются характеристическіе кристаллы двойной фосфорнокислой магнезіи съ амміакомъ. Если для подобнаго испытанія взять руду богатую магнезіей, то реакція выходитъ чрезвычайно отчетливая.

Ошибка отъ магнезіи въ особенности можетъ быть значительна, такъ какъ мѣръ противъ этого рѣшительно никакихъ не принимается, вслѣдствіе предположенія, что магнезія вся остается не растворенною въ видѣ углекислой соли. А между тѣмъ, какъ я говорилъ, это совершенно не вѣрно: она растворяется и сопровождаетъ окись хрома чрезъ всѣ операціи, продѣланныя даже два раза. Это тѣмъ болѣе важно, что магнезія встрѣчается въ рудѣ

въ довольно большомъ количествѣ (до 30%), и если не въ ней самой, то ужъ непремѣнно въ горной породѣ, ее сопровождающей, такъ какъ эта горная порода состоитъ главнымъ образомъ изъ змѣевика, всегдашняго спутника хромистаго желѣзняка и смѣшаннаго съ нимъ иногда весьма тѣсно.

Въ какомъ видѣ и въ соединеніи съ чѣмъ растворяется магнезія, сказать трудно. Слѣдуетъ однако принять въ расчетъ, что при сплавленіи руды образуется собственно ѣдкая магнезія, (такъ какъ углекислая при высокой температурѣ разлагается), которая въ такомъ видѣ и могла легко соединиться съ хромовой или сѣрной кислотой и перейти такимъ образомъ въ растворъ въ видѣ отдѣльной или, что вѣроятнѣе, двойной соли. Конечно, въ растворѣ есть углекислыя соли, которыя должны бы осадить магнезію, но извѣстно, что осажденіе магнезіи углекислыми щелочами такъ неудовлетворительно, что способъ этотъ, какъ не достигающій цѣли, рѣдко употребляется. При этомъ способѣ требуется для выдѣленія всей магнезіи въ видѣ углекислой долго кипятить растворъ и по отфильтрованіи осадка еще выпарить его, такъ какъ магнезія не осаждается вполнѣ сразу; *). Въ нашемъ же случаѣ подобныхъ предосторожностей не предпринимается, да онѣ и не возможны. Поэтому магнезія всегда находится въ растворѣ вмѣстѣ съ хромомъ, вмѣстѣ съ которымъ и выдѣляется.

7) Не трудно также убѣдиться, что окись хрома гигроскопична и при несоблюденіи нужныхъ предосторожностей поглащаетъ нѣкоторое количество влажности до и во время взвѣшиванія. Количество это можетъ дойти до 4 и даже 5 тысячныхъ грамма; такъ какъ окись хрома передъ взвѣшиваніемъ сильно прокаливается, то поглощеніе ею влажности весьма естественно.

*) См. опредѣленіе магнезіи въ анал. химіи Менделѣева.

Что касается до величины ошибки вслѣдствіе всѣхъ этихъ примѣсей въ окиси хрома, то она, какъ я уже сказалъ, можетъ дойти до 10%; иногда она совсѣмъ ничтожна, обыкновенно же равна 3—6%. Такъ какъ навѣска очень мала (0,5 гр.), то достаточно 0,005 грамма постороннихъ веществъ, чтобы произвести ошибку въ 1%. Поэтому ошибка въ 10% не должна казаться чрезмѣрной, если принять въ расчетъ количество постороннихъ примѣсей, которыя могутъ заключаться въ окиси хрома и малую величину навѣски.

Хотя при сравненіи многихъ анализовъ величина ошибки кажется чисто случайной, да и должна быть въ значительной степени случайной, какъ видно изъ предыдущаго, но такъ какъ причины ошибки извѣстны, то и можно опредѣлить a priori нѣкоторыя обстоятельства, вліяющія на ея величину. При этомъ повторю, что я не принимаю въ расчетъ ошибокъ отъ работы, а говорю только о тѣхъ, которыя возможны при самой тщательной работѣ и причина которыхъ лежитъ въ самомъ способѣ.

Вопервыхъ, ошибка будетъ зависѣть отъ того, съ какой рудой мы имѣемъ дѣло. Я говорилъ, что хромистые желѣзняки необыкновенно разнообразны по составу. Самые богатые состоятъ почти только изъ закиси желѣза и окиси хрома, и опредѣленіе въ нихъ хрома будетъ наивѣрнѣйшимъ, такъ какъ глинозема, кремнезема и магнезіи въ рудѣ почти нѣтъ и оттого не можетъ быть ихъ и въ окиси хрома. Руда, богатая глиноземомъ и кремнеземомъ, даетъ ошибку, преимущественно присходящую отъ этихъ веществъ,—больше глинозема и кремнезема,—больше и возможности, что они попадутъ въ окись хрома. Но особенно большую ошибку должны давать руды, богатыя магнезіей, или хромистые желѣзняки, обильно покрытые и проникнутые змѣевикомъ. Въ этомъ случаѣ и работающій самымъ тщательнымъ образомъ подвергаетъ дѣлу чистаго

случая точность результатовъ своей работы, такъ какъ къ выдѣленію магнезіи мѣръ никакихъ не предлагается. Вліяніе состава руды на точность анализа подтверждается и фактами. Замѣчено, что руды богатыя даютъ наименьшую ошибку и болѣе постоянные результаты, между тѣмъ, какъ анализы рудъ бѣдныхъ всего болѣе расходятся между собой и вообще болѣе невѣрны.

Во вторыхъ, ошибка будетъ зависѣть отъ количества солей, употребляемыхъ для анализа, и особенно отъ количества сѣрнокислаго кали, соды и нашатыря.

Въ третьихъ, на ошибку имѣютъ вліяніе болѣе или менѣе сильная концентрація растворовъ и продолжительность кипяченія.

Въ четвертыхъ, наконецъ, будетъ имѣть вліяніе и способъ взвѣшиванія, смотря потому, принимаются ли мѣры противъ поглощенія влажности окисью хрома, или нѣтъ.

Сообразно съ вышеизложеннымъ я бы предложилъ для избѣжанія ошибокъ измѣнить общеупотребительный способъ слѣдующимъ образомъ:

Сѣрнокислаго кали слѣдуетъ брать не больше 4 или 4,5 грам. Употребляемое количество въ 6—7 гр. безполезно велико; по теоріи для разложенія 0,5 гр. хромовой руды нужно не болѣе 2—3 гр. сѣрнокислаго кали. Съ 4 гр. руда вполнѣ разлагается, разложеніе идетъ еще гораздо спокойнѣе и требуетъ меньше времени чѣмъ при 6—7 гр. Велико также и количество селитры въ 3—4 гр.: 2 грам. я достигалъ полнаго окисленія руды.

По раствореніи сплавленной массы въ водѣ, не растворимое слѣдуетъ отфильтровать. Нашатыря слѣдуетъ брать 6—8 гр. и нѣсколько меньше углекислаго амміака, и кипятить до тѣхъ поръ, пока отъ пара жидкости будетъ синѣть лакмусовая бумажка. Когда пары не будутъ уже показывать щелочной реакціи, слѣдуетъ еще прибавить нашатыря и снова попробовать лакмусовой бумажкой, не

отдѣляется ли амміакъ. Въ послѣднемъ случаѣ кипятить снова съ новымъ количествомъ нашатыря до полнаго выдѣленія амміака. Вообще нагрѣваніе съ нашатыремъ продолжать до тѣхъ поръ, пока не будетъ разложена вся сода и не выдѣленъ весь свободный амміакъ. Къ концу жидкость принимаетъ всегда буроватый оттѣнокъ отъ превращенія части хромовокислаго кали въ двухромовокислый, вѣроятно отъ разложенія съ нашатыремъ по уравненію.

$$2\,(K^2CrO^4) + 2NH_4Cl = K^2Cr^2O^7 + 2NH_3 + H^2O + 2KCl.$$

Появленіе этого буроватаго оттѣнка есть признакъ, что кипяченіе можетъ быть вскорѣ прекращено, такъ какъ въ присутствіи свободнаго амміака двухромовокислаго кали образоваться не можетъ. Если растворъ сдѣлался очень концентрированнымъ, то передъ фильтрованіемъ его слѣдуетъ разбавить.

Раскислять хромовую кислоту я бы совѣтывалъ соляной кислотой и спиртомъ, чтобы отъ употребленія сѣрнистой кислоты не вводить въ растворъ новаго количества сѣрнокислыхъ солей. Спирта понадобится только нѣсколько капель, такъ какъ значительную долю раскисленія производитъ уже соляная кислота.

Осаждать окись хрома слѣдуетъ въ разбавленномъ растворѣ. Промываніе лучше производить не на цѣдилкѣ, а сливаніемъ. Когда уже промывная вода не будетъ показывать реакцію на сѣрную кислоту, окись хрома собрать на фильтръ, гдѣ также промывать нѣкоторое время горячей водой.

Прокаленную окись хрома слѣдуетъ сначала промыть горячей водой, для отдѣленія сѣрнокислыхъ и хромовокислыхъ щелочей; изъ полученнаго желтаго раствора осадить, по раскисленіи, окись хрома и присоединить къ остальной. Затѣмъ для удаленія магнезіи должно промыть окись хрома слабой соляной или уксусной кислотой.

Окись хрома взвѣшивать на вѣсахъ закрытыхъ и снабженныхъ хлористымъ кальціемъ или обожженной известью для поглощенія влажности. Тигель, еще горячій, ставить въ эксикаторъ, гдѣ и держать до взвѣшиванія.

Результатъ, получаемый при соблюденіи всѣхъ изложенныхъ измѣненій въ общеупотребительномъ ходѣ анализа, не можетъ еще считаться вполнѣ вѣрнымъ. Въ полученной окиси хрома содержатся еще постороннія примѣси, количество которыхъ не превышаетъ впрочемъ никогда 2%, обыкновенно же гораздо меньше. Для полученія вполнѣ вѣрнаго результата слѣдуетъ взвѣшенную окись хрома сплавить снова съ содой и селитрой, растворить въ водѣ, прокипятить снова съ нашатыремъ и углекислымъ амміакомъ какъ сказано выше, отфильтровать, раскислить, осадить и вообще продѣлать всѣ операціи снова.

Послѣ вторичнаго взвѣшиванія окись хрома можетъ заключать еще хромовокислую щелочь, отъ которой она освобождается также, какъ и послѣ перваго прокаливанія.

Послѣ всѣхъ этихъ обработокъ окись хрома будетъ уже почти химически-чистою и ея количество, найденное при третьемъ взвѣшиваніи, можетъ быть принято за вѣрное.

Конечно при нѣсколькихъ обработкахъ окиси хрома можетъ и должно потеряться нѣкоторое ея количество. Но если старательно произвести всѣ работы, то потеряется не болѣе двухъ или трехъ десятыхъ процента. Такимъ образомъ въ одномъ случаѣ мы рискуемъ сдѣлать ошибку въ 5 — 6%, а можетъ быть и въ 10%; въ другомъ только въ нѣсколько десятыхъ процента. Которому изъ этихъ случаевъ отдать предпочтеніе—очевидно.

Опредѣленіе хрома въ хромистомъ желѣзнякѣ возможно и по другимъ способамъ, вѣсовымъ и титровальнымъ, о которыхъ я намѣренъ поговорить особо. Всѣ эти спо-

собы болѣе или менѣе неудовлетворительны, — опредѣленіе хрома въ хромистомъ желѣзнякѣ вещь нелегкая, какъ я уже сказалъ вначалѣ,—но если къ нимъ относиться съ подобными же предосторожностями, какъ и къ только что мной описанному вѣсовому, то результаты сходятся и подтверждаютъ другъ друга. Если же анализировать хромистый желѣзнякъ по этимъ способамъ безъ строгой ихъ критической оцѣнки, то получаются совершенно разные результаты не только отъ различныхъ способовъ, но и одинъ и тотъ же способъ, напр. общеупотребительный вѣсовой, даетъ въ разныхъ лабораторіяхъ для одной и той же руды результаты, разнящіеся одинъ отъ другаго на нѣсколько процентовъ. И даже больше, одна и таже руда, проанализированная нѣсколько разъ въ одной и той же лабораторіи, показываетъ болѣе или менѣе разное содержаніе окиси хрома. Въ этомъ разногласіи я убѣдился изъ анализовъ, которые дѣлались по порученію той фирмы, въ которой я служу, въ нѣсколькихъ лабораторіяхъ Россіи, Германіи и Англіи; въ нѣкоторыхъ изъ этихъ лабораторій я и самъ занимался и видѣлъ на дѣлѣ, что ошибки происходятъ и при самой тщательной работѣ.

Въ заключеніе приведу для примѣра нѣсколько параллельныхъ анализовъ по способамъ: общеупотребительному вѣсовому, по вѣсовому же, но съ перечисленными выше измѣненіями, (и который я называю въ таблицахъ вѣсовой способъ исправленный) и по одному титровальному способу, который я считаю вполнѣ надежнымъ и дающимъ довольно вѣрные результаты. Анализы эти дѣланы частью мной, частью другими химиками въ другихъ лабораторіяхъ.

№№ пробъ.	Общеупотребительный вѣсовой способъ.	Общеуп. вѣсов. способъ въ другой лабораторіи.	Вѣсовой способъ исправленный.	Титровальный способъ.	Разница между первымъ общеупотреб. вѣсов. и испр. способ.	Разница между вторымъ общеупотр. и исправл. вѣс. спос.	Разница между двумя общеуп. способами.	Разница между вѣсов. испр. и титров. способ.
1	49,50	48,65	46,90	47,1	2,60	1,75	0,85	0,20
2	54,66	54,50	53,30	53,3	1,36	1,20	0,16	0,00
3	49,50	48,35	47,08	47,3	2,42	1,35	1,15	0,22
4	49,18	46,35	46,85	46,4	2,33	1,50	2,83	0,45
5	53,71	49,25	47,68	48,3	6,03	1,57	4,46	0 62
6	60,20	58,00	56,10	56,5	4,10	1,90	2,20	0,40
7	—	56,75	55,90	56,1	—	0,85	—	0,20
8	51,15	44,60	43,70	43,8	7,45	0,90	6,55	0,10
9	51,56	48,80	47,06	47,4	4,50	1,74	2,76	0,34
10	51,20	—	43,90	43,1	7,30	—	—	0,80
Сумма безъ № 7 и 10.	419,46	398,50	390,67	390,4	30,79	12,71	20,96	2,33
Средній результатъ . .	52,43	49,81	48,83	48,8	3,84	1,58	2,62	0,29

Относительно 3-го столбца я долженъ прибавить, что хотя результаты, показанные въ немъ и получены по общеупотребительному вѣсовому способу, но со введеніемъ нѣкоторыхъ изъ вышеуказанныхъ измѣненій. Поэтому столбецъ этотъ и занимаетъ какъ бы среднее мѣсто между общеупотребительнымъ вѣсовымъ способомъ, и вѣсовымъ же способомъ со всѣми нужными поправками.

Изъ слѣдующихъ двѣнадцати пробъ девять первыхъ взято изъ руды одного и того же рудника, отличающейся довольно однообразнымъ характеромъ. Въ виду этого обстоятельства разница въ анализахъ по общеупотребительному вѣсовому способу особенно поучительна. Для сравненія приведены результаты, полученные по титровальному соособу, но изъ нихъ большая часть провѣрена вѣсовымъ исправленнымъ способомъ.

№№ пробъ.	Общеупотребительный вѣсовой способъ.	Титровальный способъ.	Исправленный вѣсовой способъ.	Разница между общеуп. вѣсов. и титров. спос.
1	54,80	47,30	—	7,50
2	48,98	48,10	48,40	0,88
3	50,15	47,06	—	3,09
4	49,18	46,40	46,85	2,78
5	51,24	48,88	—	2,36
6	49,52	48,62	—	0,90
7	51,56	47,40	47,06	4,16
8	53,71	48,30	47,68	5,41
9	51,22	48,62	48,20	2,60
10	58,04	55,64	—	2,40
11	60,20	56,50	56,10	3,70
12	54,61	53,30	53,30	1,31
Сумма процентовъ.	633,21	596,12	—	37,09
Средній результатъ.	52,77	49,68	—	3,09

Приведу также нѣсколько примѣровъ того, какъ уменьшается вѣсъ окиси хрома, вслѣдствіе удаленія изъ нея разныхъ примѣсей. Первое взвѣшиваніе показываетъ результатъ безъ особенныхъ измѣненій въ способѣ, второе взвѣшиваніе по удаленіи сѣрнокислыхъ и хромовокислыхъ солей, третье по удаленіи кремнезема, глинозема и желѣза и четвертое по удаленіи магнезіи.

№№	Навѣска.	1-е взвѣшив.	2-е взвѣшив.	3-е взвѣшив.	4-е взвѣшив.	1-е взвѣшив. въ процент	2-е взвѣшив. въ процент.	3-е взвѣшив. въ процент.	4-е взвѣшив. въ процент.
1	0,5015	0,2404	0,2349	0,2276	0,2166	47,94	46,85	45,40	43,20
2	0,5116	0,2897	0,2880	0,2844	0,2829	56,64	56,30	55,60	55,30
3	0,4285	0,1999	0,1965	0,1922	0,1827	46,62	45,86	44,86	42,66
4	0,5130	0,2626	—	0,2405	0,2066	51,20	—	46,90	43,90

О другихъ способахъ опредѣленія хрома въ хромистомъ желѣзнякѣ я намѣренъ поговорить особо. Къ сожалѣнію не могу теперь же передать сущность лучшаго изъ нихъ—вышеприведеннаго титровальнаго, такъ какъ у меня нѣтъ на то дозволенія его автора. Получивъ это дозволеніе, незамедлю передать сущность этого способа, а также и нѣкоторыхъ другихъ, интересныхъ въ научномъ отношеніи.

О НѢКОТОРЫХЪ СВОЙСТВАХЪ ЖЕЛѢЗА, ОСАЖДЕННАГО ГАЛЬВАНИЧЕСКИМЪ ПУТЕМЪ.

Изслѣдованіе Р. Ленца.

Желѣзо, надъ которымъ были произведены изслѣдованія, осаждалось, по способу г. Клейна, слабымъ токомъ изъ раствора желѣзнаго купороса, смѣшаннаго съ сѣрнокислой магнезіей; растворъ уравнивался углекислой магнезіей. Два образца желѣза для испытанія были приготовлены г. Клейномъ спеціально для этихъ изслѣдованій; остальные г. Ленцъ приготовилъ какъ указано выше.

Когда желѣзо осаждается слабымъ токомъ изъ раствора несодержащаго свободной кислоты, то получается отличный мелкозернистый металлъ, совершенно необнаруживающій кристаллизаціи подъ микроскопомъ; цвѣтъ его свѣтлосѣрый. Весьма замѣчательна большая твердость этого желѣза, такъ какъ напилокъ весьма слабо на него дѣйствуетъ; по опредѣленіямъ, сдѣланнымъ въ Горномъ Институтѣ, твердость его = 5,5, т. е это желѣзо даетъ черту на апатитѣ и само рѣжется полевымъ шпатомъ. Не менѣе замѣчательна значительная хрупкость этого желѣза; тонкія пластинки его крошатся между пальцами;

слой толщиною въ 2 миллим., осѣвшій на проволокѣ проводящей токъ, весьма легко измельчался.

При осажденіи желѣза даже на толстой мѣдной пластинкѣ (дагеротипной) эта послѣдняя гнется когда осажденный слой достигнетъ нѣкоторой толщины, причемъ вогнутая сторона обращена къ аноду. Если пластинка, на которой осаждается желѣзо слишкомъ толста или осажденный слой желѣза слишкомъ тонокъ, то сгибанія не замѣчается, хотя стремленіе къ нему обнаруживается, что видно при отдѣленіи слоя желѣза, который тотчасъ же сгибается объясненнымъ образомъ. При этомъ сгибаніе доходитъ до того, что образуется цилиндрообразная поверхность съ горизонтально расположенною осью.

Если желѣзо медленно возстановляется на полированной пластинкѣ, то при небольшой толщинѣ желѣзнаго слоя получается совершенно гладкая поверхность бархатистаго вида; но если пластинка будетъ толще, то на поверхности ея образуются углубленія овальной формы, вслѣдствіе выдѣленія пузырьковъ газа.

Желѣзо теряетъ многія изъ вышепоименованныхъ качествъ, если его прокалить на угляхъ. Твердость его уменьшается и дѣлается не болѣе 4,5. Хрупкость его не только совершенно исчезаетъ, но оно даже получаетъ противоположное свойство въ высшей степени. Въ первомъ случаѣ пластинки легко растирались пальцами, а тутъ ихъ невозможно и переломить; правда желѣзо въ этомъ случаѣ легко разрывается и рѣжется ножницами, какъ листовой свинецъ, но не ломается даже и тогда, если его гнуть нѣсколько разъ въ одномъ и томъ же мѣстѣ, а самый сгибъ сильно сжимать. Желѣзная пластинка выдерживаетъ всѣ эти манипуляціи, при которыхъ рвется даже бумага.

Если желѣзо накаливается въ безвоздушномъ простран-

ствѣ или въ несодержащей кислорода атмосферѣ, то цвѣтъ его измѣняется, и оно становится бѣло, почти также какъ платина, употребляемая на посуду, особенно съ наружной стороны, когда желѣзо осаждается на полированномъ электродѣ.

При накаливаніи свойства желѣза измѣняются еще и въ другомъ отношеніи. Прокаленное желѣзо очень скоро ржавѣетъ на воздухѣ и въ отварной водѣ. Когда при опредѣленіи объема я облилъ отварной водой небольшіе куски прокаленнаго желѣза, то, во время взвѣшиванія, вода замѣтно окрасилась въ зеленоватый цвѣтъ. Когда при однихъ и тѣхъ же обстоятельствахъ опускали въ воду прокаленное и непрокаленное желѣзо, то первое чрезъ нѣсколько часовъ совершенно покрывалось ржавчиною, а на второмъ только кое-гдѣ виднѣлись ржавыя пятна. При образованіи ржавчины происходитъ поглощеніе желѣзомъ газа, а также вѣроятно и разложеніе воды.

Относительно электричества прокаленное и непрокаленное желѣзо разнятся между собою. Для этого опыта я приготовилъ гальваническій элементъ изъ раствора ѣдкаго кали и двухъ желѣзныхъ пластинокъ, изъ которыхъ одна была прокалена, а другая нѣтъ. Для сравненія были употреблены мѣдная и цинковая пластинки, которыя опускались въ растворъ кали то вмѣстѣ, то отдѣльно. При всѣхъ опытахъ пластинки находились въ равномъ одна отъ другой разстояніи, такъ что сопротивленіе цѣпи было постоянное.

При этихъ различныхъ комбинаціяхъ я нашелъ слѣдующія отклоненія на гальванометрѣ Видемана:

Элементъ.			Отклоненіе.
f	Kali	F	— 6
Cu	Kali	F	— 9
Cu	Kali	f	+ 1
Cu	Kali	Zn	+ 114

f	Kali	Zn	+ 114
F	Kali	Zn	+ 91

Здѣсь f означаетъ прокаленное, а F непрокаленное желѣзо. Какъ бы ни были неудовлетворительны эти опыты, все же они доказываютъ различное отношеніе обоихъ сортовъ желѣза, такъ какъ непрокаленное желѣзо болѣе приближается къ мѣди, чѣмъ прокаленное; кромѣ того въ элементѣ изъ раствора ѣдкаго кали съ прокаленнымъ и непрокаленнымъ желѣзомъ сила тока будетъ приблизительно въ 20 разъ менѣе той, которая получается въ элементѣ изъ мѣди и цинка съ тѣмъ же растворомъ.

Значительное измѣненіе въ твердости и хрупкости, претерпѣваемое желѣзомъ при прокаливаніи, сходно съ такимъ же, хотя и не въ такой сильной степени замѣчательнымъ измѣненіемъ палладія пропитаннаго водородомъ, что я замѣтилъ при повтореніи Грэмовыхъ опытовъ. Если эти измѣненія свойствъ палладія приписывать содержащемуся въ немъ водороду, то и измѣненіе свойствъ желѣза можно приписать ему же. Вслѣдствіе этого предположенія произведены были надъ газами, содержащимися въ желѣзѣ, возстановленномъ гальваническимъ токомъ, опыты, доказавшіе, что въ извѣстныхъ обстоятельствахъ желѣзо дѣйствительно поглощаетъ значительное количество этихъ газовъ, что мы и увидимъ изъ ниже приведенныхъ изслѣдованій.

Для измѣренія объема газа, содержащагося при извѣстныхъ обстоятельствахъ въ возстановленномъ желѣзѣ, желѣзо разламывается на узкія полоски и опускается въ фарфоровую трубку, съ одной стороны герметически закупоренную каучуковою пробкою, другимъ же концомъ соединенную съ аспираторомъ Шпренгеля. Изъ трубки вытягиваютъ воздухъ безъ нагрѣванія. Многочисленные опыты доказали, что желѣзо не выдѣляло никакого газа; и дѣйствительно воздухъ, собранный въ газометръ по

выходѣ изъ аспиратора и изслѣдованный по методѣ Бунзена, не имѣлъ ни малѣйшей примѣси постороннихъ газовъ; — при иныхъ же опытахъ я находилъ углекислоту въ объемѣ 1,1; но это количество такъ незначительно, что я не могу утвердительно сказать чему должно приписать его: дѣйствительно ли газу, вышедшему изъ желѣза или неточности наблюденія. По извлеченіи всего воздуха изъ трубки и аспиратора, трубку немедленно нагрѣваютъ на угляхъ до краснаго или бѣлаго каленія т. е. до 1000° Ц., или же нагрѣваютъ постепенно, и получаемые при этомъ газы собираютъ и изслѣдуютъ отдѣльно. Анализъ газовъ произведенъ былъ тоже по способу Бунзена. Ниже будутъ изложены только опыты надъ газами.

1) Желѣзо было осаждено на посеребренной полированной дагеротипной пластинкѣ. Желѣзо было очень мелкозернисто и совершенно безъ пузырьковъ. На пластинкѣ въ 370 кв. милим. ежедневно возстановлялось только 3—4 гр. желѣза. Толщина желѣзнаго слоя, судя по вѣсу, причемъ за относительный вѣсъ его было принято по обыкновенію 7,7, была 0,08 милим. Первые газы были получены при красномъ каленіи т. е. при 600°, во время нагрѣванія фарфоровой трубки на газѣ. Когда газы перестали отдѣляться, трубку стали нагрѣвать на угляхъ; полученные при этомъ газы были снова испытаны. При этомъ вторичномъ опытѣ полученъ слѣдующій объемъ газа, отнесенный къ 760 милим. давленія и 0° температуры, принимая объемъ желѣза=1.

	1 Проба		2 Проба		Всего	
	Объемъ	Проц.	Объемъ	Проц.	Объемъ	Проц.
Водородъ . .	38,4	58,5	13,9	43,2	52,2	53,4
Азотъ. . . .	12,4	18,8	2,9	8,9	15,2	15,5
Окись углерода	7,4	11,3	7,2	22,7	14,7	15,1

Углекислота. .	6,6	10,1	5,7	17,8	12,4	12,7
Водяные пары.	0,8	1,3	2,4	7,4	3,2	3,3
Сумма. .	65,6	100,0	32,1	100,0	97,7	100,0

2) Для этого опыта были употреблены первые два образца желѣза, приготовленные г. Клейномъ по способу Экспедиціи заготов. Государственныхъ бумагъ. На пластинкѣ, поверхность которой имѣла около 100 кв. сентим., ежедневно осаждалось около 12 гр. желѣза. Поверхность была мелкозерниста и покрыта замѣтными пузырьками. Толщина пластинки была 0,125 милим. Было взято двѣ пробы газа; первая образовалась при 100° Ц., вторая при красномъ каленіи на угольяхъ.

	При 100°		На угляхъ		Итого	
	Объемъ	Проц.	Объемъ	Проц.	Объемъ	Проц.
Водородъ . .	2,7	94,5	13,1	65,1	15,8	68,7
Азотъ. . . .	0	0	0,8	4,0	0,8	3 5
Окись углерода	0	0	5,5	27,3	5,5	23,9
Углекислота. .	0,1	2,8	0,3	1,5	0,4	1,7
Водяные пары.	0,1	2,7	0,4	2,0	0,5	2,2
Сумма. .	2,9	100,0	20,1	100,0	23,0	100,0

3) Для другого опыта былъ употребленъ второй образецъ, приготовленный г. Клейномъ. Онъ былъ такъ же мелкозернистъ, какъ и первый. Толщина пластинки 0,14 милим Газъ сбирали при 100° и при накаливаніи на угляхъ.

	При 100°		На угляхъ		Итого	
	Объемъ	Проц	Объемъ	Проц.	Объемъ	Проц.
Водородъ . .	2,2	92,1	10,6	56,2	12,8	60,3
Азотъ. . . .	0	0	1,2	6,3	1,2	5,6
Окись углерода	0	0	5,7	30,1	5,7	26,7
Углекислота. .	0,08	3,4	0,8	4,6	0,9	4,3
Водяные пары.	0,1	4,5	0,5	2,7	0,6	3,0
Сумма. .	2,38	100,0	18,8	100,0	21,2	99,9

4) Для слѣдующаго опыта г. Ленцъ самъ возстановилъ желѣзо на мѣдной пластинкѣ слабымъ токомъ; въ теченіи 5 дней онъ получилъ 8 гр. желѣза. Толщина пластинки была 0,27 милим. Взята была только проба газовъ, полученныхъ при накаливаніи на угляхъ.

	Объемъ	Проц.
Водородъ. . .	12,0	58,3
Азотъ. . . .	1,2	5,8
Окись углерода.	3,3	17,4
Углекислота. .	2,8	13,6
Водяные пары.	1,0	4,9
	20,6	100,0

Изъ всѣхъ этихъ опытовъ можно вывести нѣкоторыя заключенія о составныхъ частяхъ поглощенныхъ газовъ, о вліяніи температуры на отдѣленіе газовъ, а также и о зависимости массы поглощаемыхъ газовъ отъ толщины поглощающей ихъ желѣзной пластинки. Кромѣ вышеприведенныхъ г. Ленцъ не нашелъ никакихъ другихъ газовъ въ желѣзѣ; но еще не извѣстно содержатся ли газы въ желѣзѣ готовыми или нѣкоторые изъ нихъ образуются при накаливаніи. Появленіе водорода легко объясняется; содержаніе углекислоты можно объяснить тѣмъ, что жидкость, изъ которой возстановлено желѣзо, содержала въ себѣ этотъ газъ растворенным; она не переходитъ въ жидкость изъ воздуха, но образуется въ самой жидкости, такъ какъ для уравненія избытка сѣрной кислоты прибавляется углекислый магній. Азотъ, такъ же какъ и углекислота, можетъ перейдти въ желѣзо изъ возстановляемаго раствора. Г. Ленцъ сомнѣвается, чтобы азотъ могъ имѣть доступъ чрезъ аспираторъ, такъ какъ онъ его всегда плотно запиралъ и не давалъ доступа атмосферному воздуху. Но отчего происходятъ водяные пары и окись углерода? Во-

дяные пары по большей части образуются при накаливаніи, такъ какъ первый опытъ доказалъ, что при температурѣ въ 600° только 0,8 объема водянаго пара становится свободнымъ, а при 1000°—2,4 объема. Еслибы водяной паръ въ такомъ количествѣ содержался въ желѣзѣ, то онъ становился бы свободнымъ и при 600°. Но такъ какъ водяные пары образуются только при накаливаніи желѣза изъ части находящагося въ немъ водорода, то откуда же происходитъ кислородъ? Легко можетъ быть, что на желѣзѣ была ржавчина, незамѣченная при произведеніи опытовъ, но кусочки желѣза, положенные въ трубку предварительно были тщательно осмотрѣны г. Ленцомъ и въ трубку положены только тѣ, на которыхъ не было ржавчины.

Но и это предположеніе излишне потому что образованіе окиси углерода объясняется возстановленіемъ углекислоты въ соприкосновеніи съ сильно раскаленнымъ желѣзомъ и происходящимъ за тѣмъ раскисленіемъ желѣза водородомъ. Нельзя ли предположить, что водородъ при высокой температурѣ непосредственно разлагаетъ углекислоту и этимъ путемъ образуется окись углерода и водяные пары? Г. Ленцъ не знаетъ, допускаетъ ли химія подобныя разложенія, но, на сколько ему извѣстно, химическія свойства водянаго пара при высокой температурѣ еще очень мало изслѣдованы.

Но это предположеніе не вполнѣ объясняетъ присутствіе окиси углерода. Если изъ объема водянаго пара вычесть количество полученной окиси углерода, то увидимъ, что въ дѣйствительности ея болѣе, чѣмъ приходится по вычисленію. Изъ этого должно заключить, что окись углерода находилась уже въ желѣзѣ. Но объяснить это присутствіе окиси углерода г. Ленцъ затрудняется. Если сравнить результаты втораго и третьяго испытаній изслѣдуемыхъ образцовъ газа, то увидимъ, что поглощенные

желѣзомъ газы при 100° Ц. получаются уже свободными, но при этой температурѣ образуется только 10% поглощенныхъ газовъ, остальные же 90% появляются только при болѣе сильномъ нагрѣваніи; при темномъ краснокаленіи получаются свободными только $^2/_3$ массы газовъ (1-й опытъ); остальная часть получается только при температурѣ въ 1000°. Но неизвѣстно еще всѣ ли газы отдѣлились отъ желѣза во время опытовъ г. Ленца при столь высокой температурѣ. Изъ втораго и третьяго опытовъ видно, что при 100° Ц. желѣзо освобождаетъ только поглощенный имъ водородъ, причемъ онъ составляетъ 94 и 92% всѣхъ свободныхъ при 100° газовъ. При красномъ каленіи развиваются легко и другіе газы, преимущественно углекислота; окись углерода и азотъ появляются только при высшей температурѣ.

Относительно состава газовъ, можно сказать, что содержаніе водорода при всѣхъ опытахъ почти равномѣрно, какъ это видно изъ слѣдующаго сравненія полученныхъ результатовъ:

Процентное содержаніе различныхъ газовъ по объему.

Водородъ. . .	53,4	68,7	60,3	58,3	
Азотъ. . . .	15,5	3,5	5,6	5,8	
Окись углерода	15,1	23,9	26,7	17,4	
Углекислота. .	12,7	1,7	4,3	13,6	
Водяной паръ .	3,3	2,2	3,0	4,9	
Общая масса .	97,7	23,0	21,2	20,6	объемовъ
Толщина слоя .	0,08	0,125	0,14	0,27	милим.

Изъ этихъ опытовъ видно, что содержаніе азота, окиси углерода и углекислоты весьма различно; но должно замѣтить, что содержаніе ихъ почти одинаково въ двухъ образцахъ, присланныхъ г. Клейномъ, а также и въ образцахъ, приготовленныхъ самимъ г. Ленцомъ. Изъ этого видно, что

сила тока, возстановляющаго желѣзо, имѣетъ замѣчательное вліяніе на составъ поглощенныхъ газовъ, этимъ и отличается способъ приготовленія г. Клейна отъ способа г. Ленца, но далѣе вопросъ этотъ не изслѣдованъ г. Ленцомъ Если поглощенные газы не слишкомъ различны по составу, то количество поглощенныхъ газовъ при различныхъ опытахъ очень измѣняется и зависитъ какъ кажется отъ толщины слоя возстановленнаго желѣза, какъ видно изъ нижеприведенной таблицы результатовъ опытовъ, такъ что съ увеличеніемъ толщины желѣзной пластинки объемъ поглощеннаго газа уменьшается (принимая самого желѣза равнымъ единицѣ). Это обстоятельство указываетъ на то, что большое количество газа заключается преимущественно въ первыхъ возстановленныхъ желѣзныхъ слояхъ. Для большаго удостовѣре нія въ этомъ г. Ленцъ поступилъ слѣдующимъ образомъ:

5) Поверхность посеребренной мѣдной пластинки была раздѣлена продольною чертою на двѣ равныя части, и одна изъ полученныхъ такимъ образомъ частей снова раздѣлена чертою на двѣ половины. Сперва желѣзо возстановлено было на всей пластинкѣ, потомъ по осажденіи одного слоя первую половину покрыли лакомъ и продолжали возстановленіе желѣза на второй половинѣ. Чрезъ нѣсколько времени часть этой послѣдней половинки тоже была изолирована, такъ что возстановленіе желѣза происходило только на послѣдней четвертой части. По окончаніи возстановленія, лакъ смыли алкоголемъ, а желѣзную пластинку разломили по проведеннымъ чертамъ на три части. Такимъ способомъ при однихъ и тѣхъ же условіяхъ были получены три образца возстановленнаго желѣза различной толщины. Эти три образца были прокалены каждый особо. Испытаніе газовъ, полученныхъ изъ этихъ трехъ образцовъ дало слѣдующіе результаты:

	1.	2.	3.
Все количество газа въ куб. сент.	9,27	6,65	5,14
Вѣсъ испытаннаго желѣза въ гр.	0,3887	0,5325	0,6127
Объемъ желѣза въ куб. сент.	0,0505	0,0692	0,0796
1 объемъ желѣза поглощаетъ объемовъ газа	185,4	96,4	64,3
1 кв. сант. пластинки вѣсилъ .	0,0153	0,0375	0,0690
Площадь образцовъ желѣза въ кв. сент.	25,4	14,2	8,8
Пластинка въ 100 кв. сент. поглотила газа въ куб. сант . .	36,	47,	59,
Толщина жел. пластинки въ мм.	0,020	0,048	0,090

При увеличеніи толщины отъ 0 до 0,020 миллим. поглощено 36 куб. сентиметр., отъ 0,020 до 0,048 миллим. 9 куб. сент., отъ 0,048 до 0,090 миллим. 12 куб. сент. Слѣдовательно при увеличеніи толщины на 0,01 миллим. поглощается различными слоями слѣдующій объемъ газа;

1 слой 18 куб. сант.
2 » 4 » »
3 » 3 » »

Изъ этого ясно видно, что съ увеличиваніемъ толщины желѣза газы поглощаются въ меньшихъ количествахъ.

6) Пластинка, подобная употребленной въ предъидущемъ опытѣ, была раздѣлена на четыре части, на которыхъ желѣзо осаждалось слоями различной толщины. На послѣдней части пластинки, гдѣ желѣзо было толще, тотчасъ образовались пузырьки, между тѣмъ какъ на третьей части пластинки ихъ совсѣмъ не было. Изслѣдованіе газа дало:

Общее количество газа въ куб. сант. . .	34,08	46,82	57,68	64,72
Вѣсъ испытаннаго жел. въ грам.	1,5823	2,6650	4,4974	6,7926

Объемъ желѣза въ куб. сент.	0,205	0,346	0,583	0,882
1 объемъ жел. поглощаетъ объемъ газа.	164,4	135,3	101,4	73,2
1 кв. сент. пластинки вѣсилъ въ гр. . .	0,0176	0,0296	9,0594	0,1046
Площадь образцовъ желѣза въ кв. сент .	90	90	76	65
100 кв. сент. поглощаютъ газовъ въ куб. сент.	38	52	76	99
Толщина желѣзной пластинки въ миллим. .	0,0228	0,0385	0,0771	0,1358

Съ увеличеніемъ толщины поглощеніе измѣняется:

Отъ	0	до	0,0228	=	0,0228	Отъ	0	до	38	=	38
»	0,0228	»	0,0385	=	0,0157	»	38	»	52	=	14
»	0,0385	»	0,0771	=	0,0386	»	52	»	76	=	24
»	0,0771	»	0,1358	=	0,0587	»	76	»	99	=	23

Или на 0,01 милим. толщины приходится газовъ:

Въ	1	слоѣ	на	17	куб.	сант.
»	2	»	»	9	»	»
»	3	»	»	6	»	»
»	4	»	»	4	»	»

Результаты этого опыта, сходные съ результатами 5, весьма точно доказываютъ, что съ увеличеніемъ толщины желѣзо поглощаетъ менѣе газовъ.

Искривленіе желѣза при возстановленіи, по всей вѣроятности, происходитъ отъ сильнаго поглощенія газовъ; этимъ же объясняется и образованіе пузырьковъ при осажденіи толстаго слоя желѣза.

7) Опытъ, произведенный надъ ржавчиною гальванически осажденнаго и потомъ прокаленнаго желѣза, далъ интересные результаты. Для этого опыта былъ употребленъ 2 образецъ желѣза, приготовленный г. Клейномъ. Послѣ извлеченія изъ желѣза всѣхъ газовъ по вышеописанному способу посредствомъ сильнаго накаливанія, желѣзо было положено на четыре дня въ воду, отчего оно сильно покрылось ржавчиною. Желѣзо было тщательно высушено, а ржавчина, насколько возможно, соскоблена. Очищенное такимъ образомъ желѣзо опущено въ фарфоровую трубку Шпренгелева аспиратора и прокалено на угляхъ. Уже при красномъ каленіи началось освобожденіе газовъ, увеличивавшееся по мѣрѣ возвышенія температуры. Анализъ далъ слѣдующій составъ ихъ:

	Объемъ.	Проц.
Водородъ	2,54	66,5
Азотъ.	0,06	1,5
Окись углерода . .	0,02	0,5
Углекислота. . . .	0,53	13,9
Водяной паръ . . .	0,67	17,6
	3,82	

Значительное содержаніе водянаго пара здѣсь вѣроятно происходитъ отъ оставшейся ржавчины, кислородъ которой при высокой температурѣ обратилъ часть свободнаго водорода въ воду. Если вычислить согласно съ этимъ количество свободнаго водорода, то получится слѣдующій составъ поглощеннаго газа:

	Объемъ.	Проц.
Водородъ.	3,21	84,0
Азотъ.	0,06	1,5
Окись углерода . .	0,02	0,5
Углекислота . . .	0,53	13,9
	3,82	99,9

*

Изъ этого слѣдуетъ, что желѣзо, пока лежало въ водѣ, поглотило 3,8 объема газа, состоящаго преимущественно изъ водорода. Вслѣдствіе этого гальванически возстановленное желѣзо обладаетъ свойствомъ разлагать воду, поглощая при этомъ водородъ.

8) Чтобы убѣдиться, всегда ли происходитъ поглощеніе газовъ при галваническомъ возстановленіи металловъ, г. Ленцъ произвелъ осажденіе мѣди изъ мѣдно-купороснаго раствора и опредѣлилъ объемъ и составъ содержащихся тутъ газовъ. Мѣдь получилась изъ раствора въ видѣ мелкозернистой пластинки, была очень хрупка и сохранила это свойство и послѣ прокаливанія. При анализѣ газовъ найдено:

	Объемъ.	Проц.
Водорода	3,40	77,3
Азота	—	—
Окиси углерода . .	0,37	8,4
Углекислоты . . .	0,49	11,1
Воды	0,14	3,2
	4,40	100,0

Изъ этого видно, что и мѣдь при возстановленіи поглощаетъ газы, содержащіе преимущественно водородъ. Изъ всѣхъ этихъ опытовъ можно вывести слѣдующія заключенія.

1) Мѣдь и желѣзо, возстановленные гальваническимъ токомъ, содержатъ газы, преимущественно водородъ.

2) Объемы газовъ, поглощенныхъ желѣзомъ, очень не одинаковы, и желѣзо можетъ иногда поглощать значительныя количества газа; въ опытахъ г. Ленца количество это доходитъ до 185.

3) Поглощеніе газовъ происходитъ преимущественно въ первоначально образующихся слояхъ.

4) При нагрѣваніи возстановленнаго желѣза выдѣленіе газовъ начинается при температурѣ ниже 100°; но при этой температурѣ выдѣляется только водородъ.

5) Прокаленное, гальванически возстановленное желѣзо окисляется въ водѣ, до нѣкоторой степени на счетъ содержащагося въ ней кислорода, причемъ оно разлагаетъ воду и поглощаетъ вполнѣ или частію свободный водородъ.

ПРИБОРЪ ВАГНЕРА ДЛЯ КОЛИЧЕСТВЕННАГО ОПРЕДѢЛЕНІЯ УГЛЕКИСЛОТЫ.

(Извлеченіе изъ статьи д-ра Вагнера, помѣщенной въ «Zeitschrift für Chemie» 1871 г., 9, 280).

Вагнеръ измѣнилъ приборъ Шульце для количественнаго опредѣленія углекислоты по способу Петтенкофера. Приборъ его состоитъ изъ двухъ колбъ, одной для выдѣленія, и другой для поглощенія углекислоты. Для выдѣленія CO^2, онъ беретъ широкогорлую колбу около 150 к. сент. вмѣстимостью, закрытую пробкой съ тремя отверстіями. Черезъ одно отверстіе проходитъ колѣнчатая трубка, одно колѣно которой доходитъ почти до дна колбы, между тѣмъ какъ другое соединено съ колбой, содержащей баритовую воду; эта колба соединена съ трубкой, наполненной натристой известью, такъ что воздухъ прошедшій черезъ эту трубку и колбу съ баритовой водой, вовсе не содержитъ углекислоты. Чрезъ второе отверстіе проходитъ трубка съ краномъ и воронкой, содержащей кислоту для выдѣленія CO^2; эта трубка также доходитъ почти до дна колбы. Наконецъ чрезъ третье отверстіе проходитъ трубка, загнутая сначала внизъ, а потомъ вверхъ, которая проводитъ CO^2 въ поглотительный приборъ. Эта трубка загнута вверхъ съ той цѣлью, чтобъ могущая увлечься струей CO^2 жидкость обратно возвратилась въ колбу. Приборъ для поглощенія CO^2 представляетъ также широкогорлую колбу, закрытую пробкой съ тремя отверстіями. Чрезъ среднее ея отверстіе проходитъ колѣнчатая трубка съ оття-

нутымъ концомъ, проводящая углекислоту; оттянутый конецъ ея доходитъ почти до дна колбы и погруженъ во ртуть. Чрезъ второе отверстіе проходитъ изогнутая трубка около 11 м.м. ширины и 20 сент. высоты, наполненная кусками стекла величиною съ горошину; съ нею соединена трубка съ натристой известью. Наконецъ чрезъ послѣднее отверстіе проходитъ трубка, запирающаяся каучукомъ со стеклянной палочкой. Опредѣленіе CO^2 производятъ такъ: навѣску вещества съ 10 к. сент. воды помѣщаютъ въ выдѣлительную колбу, затѣмъ составляютъ приборъ, и пропускаютъ черезъ него воздухъ. Такъ какъ воздухъ проходитъ черезъ баритовую воду и натристую известь, то онъ не содержитъ CO^2. Когда воздухъ такимъ образомъ будетъ возобновленъ въ приборѣ, то въ колбу для поглощенія CO^2 наливаютъ черезъ трубку со стекломъ баритовую воду (послѣ вливанія баритовой воды, трубку съ кусками стекла слѣдуетъ закрыть) и пускаютъ кислоту въ выдѣлительную колбу, пропуская въ тоже время черезъ аппаратъ воздухъ. Когда выдѣленіе CO^2 ослабѣетъ, колбу нагрѣваютъ почти до кипѣнія, и когда вся CO^2 перейдетъ въ поглотительную колбу, приборъ разнимаютъ. Теперь остается только, смывши баритовую воду, оставшуюся въ трубкѣ съ кусками стекла, въ поглотительную колбу, титровать ее щавелевой кислотой въ присутствіи куркумовой тинктуры *), служащей индикаторомъ.

---

*) Вмѣсто куркумы *Шульце* предложилъ употреблять росоловую кислоту, которую онъ готовитъ для этой цѣли такъ: смѣсь $1^1/_2$ ч. фенола, 1 ч. щавелевой кислоты и 1 ч. сѣрной кислоты нагрѣваютъ часа четыре при 140 — 150°. Полученную кислоту растворяютъ въ спиртѣ и нейтрализуютъ ѣдкимъ кали. Капля полученной такимъ образомъ тинктуры окрашивается баритовоой водѣ въ пурпуровый цвѣтъ, болѣе интенсивный чѣмъ отъ куркумы, превращающійся въ желтый отъ малѣйшаго избытка кислоты.

О КАЛІЕВОЙ И НАТРІЕВОЙ АМАЛЬГАМАХЪ *).

Прибавляя амальгаму натрія, полученную изъ 3 ч. натрія и 97 ч. ртути къ водному раствору углекислаго калія или гидрата калія, Краутъ и Попъ замѣтили, что по прошествіи нѣсколькихъ дней въ, выдѣлившейся изъ амальгамы натрія, ртути появились твердые, блестящіе кристаллы амальгамы калія. Эти кристаллы принадлежатъ къ правильной системѣ и представляютъ комбинацію куба, ромбическаго додекаэдра и октаэдра; при благопріятныхъ условіяхъ они достигаютъ 5 м. м. длины. Отжатые отъ избытка ртути они могутъ сохраняться въ закрытомъ сосудѣ безъ разложенія; на воздухѣ они расплываются, также какъ если ихъ оставить въ той жидкости, изъ которой они образовались; составъ ихъ K^2Hg^{24}. Краутъ и Попъ пробовали получить амальгаму калія изъ уксуснокислаго и хлористаго калія, но опытъ далъ отрицательные результаты. Кристаллы амальгамы натрія они получаютъ обливая амальгаму натрія растворомъ гидрата натрія или углекислаго натрія, или наконецъ просто водой. Составъ этой амальгамы Na^2Hg^{12}. Формулы каліевой и натріевой амальгамъ согласуются съ формулами ихъ перекисей.

$$K^2O^4,\ Na^2O^2$$
$$K^2Hg^{24},\ Na^2Hg^{12}$$

ОБЪ ИНДІѢ.

(Извлеченіе изъ статьи Байера въ Lieb. Ann. 1871 г. ст. 372).

Байеръ предложилъ новый способъ очищенія индія, основанный на томъ, что растворимыя соли индія осаж-

---

*) Извлеченіе изъ статьи Краута и Попа въ Lib. Ann. 1871, 188.

даются вполнѣ при кипяченіи съ кислыми сѣрнистокислыми солями щелочныхъ металловъ, между тѣмъ какъ соли металловъ, сопутствующихъ индій, осаждаются при этомъ только частью, а въ присутствіи амміака даже вовсе не осаждаются. Чтобъ получить чистую окись индія, онъ поступаетъ такъ:

Растворяетъ Фрейбергскій цинкъ въ соляной кислотѣ, такъ однако чтобы онъ часть его осталась нерастворенной Полученный растворъ настаиваютъ при нагрѣваніи съ нерастворившимся цинкомъ впродолженіи 24—36 часовъ, пока весь индій не осядетъ. Свѣтлый растворъ хлористаго цинка осторожно сливаютъ, смываютъ съ нерастворившагося цинка металлическій илъ и прибавляютъ къ нему немного сѣрной кислоты для растворенія основнаго хлористаго цинка. Полученный металлическій илъ промываютъ дистилированной водой до тѣхъ поръ, пока фильтратъ не перестанетъ показывать кислую реакцію, растворяютъ въ азотной кислотѣ, прибавляютъ сѣрной кислоты и выпариваютъ до суха. При обработкѣ полученнаго вещества водой большая часть сѣрнокислаго свинца не растворится, а In, Zn, Cu, Cd, Fe и небольшое количество свинца перейдутъ въ растворъ. Жидкость процѣживаютъ, промываютъ осадокъ и осаждаютъ полученный растворъ, окрашенный въ зеленый цвѣтъ отъ сѣрнокислой мѣди, амміакомъ. Большая часть Cu, Zn и Cd останутся въ растворѣ, а In, Fe и небольшое количество Cu, Zn и Cd будутъ въ осадкѣ. Осадокъ промываютъ водой, растворяютъ въ возможно маломъ количествѣ соляной кислоты, прибавляютъ избытокъ кислаго сѣрнистокислаго натрія и кипятятъ пока не прекратится запахъ сѣрнистой кислоты. Весь индій при этомъ выдѣлится изъ раствора въ видѣ бѣлаго, кристаллическаго порошка, его отфильтровываютъ отъ раствора содержащаго Cu, Zn, Cd и Fe, и промываютъ дистиллированной водой. Если желѣза было много

въ растворѣ, то при этомъ отъ дѣйствія воздуха оно можетъ частью снова осѣсть, такъ что или нужно работать въ атмосферѣ углекислоты или повторить весь процессъ еще разъ. Въ получаемомъ такимъ образомъ препаратѣ могутъ заключаться еще сѣрнистокислые натрій и свинецъ. Чтобы очистить отъ нихъ индій, растворяютъ все въ водной сѣрнистой кислотѣ, при чемъ весь свинецъ осядетъ; тогда при кипяченіи процѣженнаго раствора осаждается чистый препаратъ индія. Чтобъ удостовѣриться, не содержитъ ли полученный препаратъ свинца, его растворяютъ въ слабой сѣрной кислотѣ, выпариваютъ растворъ до суха и настаиваютъ спиртомъ; если не все вещество растворится, значитъ въ препаратѣ былъ свинецъ, въ чемъ можно убѣдиться также и спектраскопомъ. Полученное соединеніе индія имѣетъ составъ $In^2(SO^4)^3+8H^2O$. Оно представляетъ бѣлый, весьма легкій кристаллическій порошокъ, который легко растворяется въ сѣрнистой кислотѣ и по испареніи раствора получается въ кристаллахъ замѣтныхъ подъ лупой. Это соединеніе разлагается при 280°, оставляя окись индія желтаго цвѣта. Даже слабыя кислоты растворяютъ его съ выдѣленіемъ сѣрнистаго ангидрида. Нерастворимостью этого соединенія можно пользоваться для количественнаго опредѣленія и отдѣленія индія.

Байеръ нашелъ также, что хлористый индій съ растворомъ азотистокислаго калія выдѣляетъ бѣлый осадокъ гидрата окиси индія $In^2O^3,3H^2O$. Такъ какъ осажденіе при этомъ происходитъ полное, то этимъ также можно пользоваться для полученія чистой окиси индія.

ОБЪ ТИТРОВАНІИ ЦИНКА СѢРНИСТЫМЪ НАТРІЕМЪ.

При титрованіи цинка сѣрнистымъ натріемъ употребляютъ много реактивовъ для узнаванія конца осажденія. *А. Дейсъ* испробовалъ чувствительность этихъ реактивовъ, и нашелъ, что изъ нихъ самый лучшій есть хлористый кобальтъ, а остальные или бурѣютъ раньше полнаго осажденія, или для полученія бураго окрашиванія нуженъ большой избытокъ сѣрнистаго натрія, такъ что при употребленіи ихъ опредѣленіе цинка не точно. Хлористый кобальтъ онъ совѣтуетъ употреблять такъ: взять растворъ его содержащій въ 100 к. сент. 0,35 гр. CoO, и пропитать имъ полоски бумаги въ $2^1/_2''$ ширины и 10—12″ длины. Ихъ сушатъ и если они посинѣютъ, то ихъ оставляютъ лежать на воздухѣ до обезцвѣченія. Употребляя такія бумажки индикаторами при титрованіи, получаемъ результаты согласующіеся между собою до 0,1 процента.

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДѢЛЕНІЕ И ОТДѢЛЕНІЕ КОБАЛЬТА И НИКЕЛЯ.

Флейшеръ предложилъ слѣдующій способъ опредѣленія кобальта и никеля въ смѣси ихъ, основанный на отношеніи ихъ окисей къ амміаку. Кислый растворъ обоихъ металловъ осаждаютъ избыткомъ хлорноватистокислаго натрія и ѣдкаго кали и нагрѣваютъ до кипѣнія, при этомъ оба металла вполнѣ выдѣляются въ видѣ дву-трехокисей. Послѣ промыванія осадка, его нагрѣваютъ съ амміакомъ. Тогда окись кобальта не измѣнится, а окись никеля перейдетъ въ закись, которая почти вся перейдетъ въ растворъ. Остатокъ содержитъ кромѣ окиси кобальта,

только закись никеля, такъ что теперь можно опредѣлить кобальтъ титрованіемъ остатка солью закиси желѣза. Для этого прибавляютъ къ остатку опредѣленное количество раствора соли закиси желѣза извѣстнаго титра; берутъ обыкновенно избытокъ соли и опредѣляютъ титрованіемъ неизмѣнившійся избытокъ соли закиси желѣза. Если мы въ другой пробѣ опредѣлимъ титрованіемъ общее содержаніе кобальта и никеля, то будемъ значитъ знать содержаніе того и другаго въ испытуемомъ веществѣ. Этотъ способъ приложимъ въ присутствіи цинка, желѣза, хрома, кадмія, олова, алюминія и щелочноземельныхъ металловъ. Можно также, прибавивъ синеродистаго калія къ раствору обоихъ металловъ, до осажденія его хлорноватистокислымъ натріемъ, получить въ осадкѣ только никель, и въ другой пробѣ по вышеуказанному способу опредѣлить кобальтъ.

МАТЕРІАЛЫ ДЛЯ МИНЕРАЛОГІИ РОССІИ.

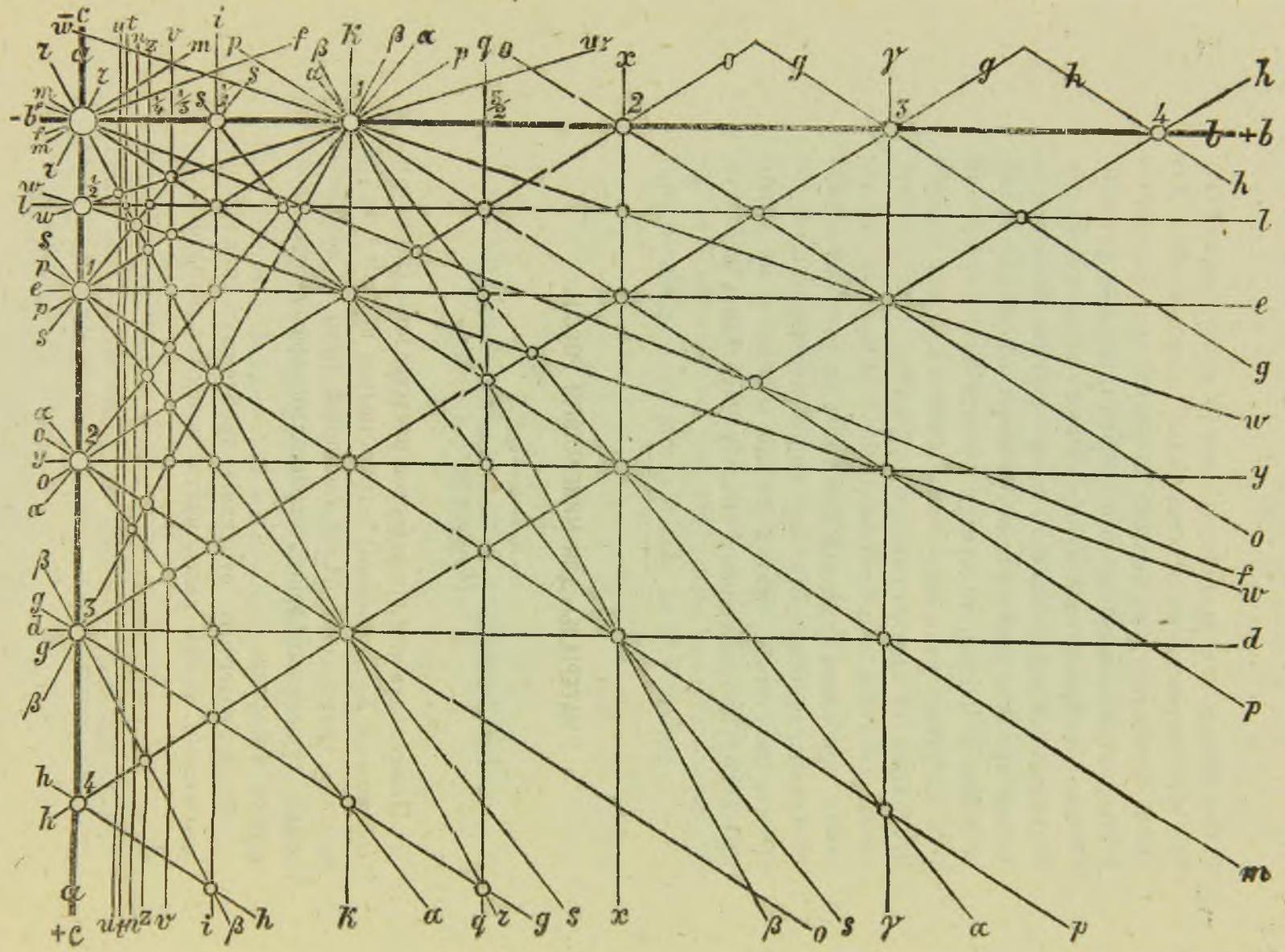
Н. Кокшарова.

(Продолженіе).

Нижеслѣдующее графическое представленіе (по методѣ *Неймана* и *Квенштедта*)*) даетъ полное понятіе о всѣхъ поясахъ кристалловъ бѣлой свинцовой руды и вообще о всѣхъ существеннѣйшихъ кристаллографическихъ свойствахъ минерала.

Чтобы облегчить отысканіе требуемыхъ наклоненій плоскостей, равно какъ мѣста поясныхъ пунктовъ на

*) По недостатку мѣста здѣсь дана только одна четверть полной фигуры.



графическомъ чертежѣ, мы теперь поставимъ въ одинъ общій рядъ всѣ вышеданныя уравненія поясовъ и присовокупимъ къ каждому изъ нихъ знакъ оси пояса *); такимъ образомъ мы получимъ:

	Знакъ оси пояса.	Поясное уравненіе.
1-й поясъ:	$(a;\ ob + oc)$	$\frac{1}{a} = 0$
2-й »	$(a;\ \infty b + oc)$	$\frac{1}{b} = 0$
3-й »	$(a;\ ob + \infty c)$.	$\frac{1}{c} = 0$
4-й »	$(a;\ b + oc)$	$\frac{1}{a} = \frac{1}{b}$
5-й »	$(a;\ 2b + oc)$	$\frac{1}{a} = \frac{2}{b}$
6-й »	$(a;\ 3b + oc)$.	$\frac{1}{a} = \frac{3}{b}$
7-й »	$(a;\ 4b + oc)$ . . . , ...	$\frac{1}{a} = \frac{4}{b}$

*) Слѣдуя *Вейсу*, если въ ромбической системѣ будутъ означены чрезъ $(a : \alpha b : \beta c)$ и $(a : \alpha' b : \beta' c)$ двѣ плоскости (въ данныхъ знакахъ a вертикальная ось, b макродіагональ и c брахидіагональ), то край, происходящій отъ взаимнаго пересѣченія этихъ плоскостей, можно будетъ обозначить такъ: $(a;\ \alpha'' b + \beta'' c)$. Очевидно, что этотъ послѣдній знакъ, въ которомъ $\alpha'' b$ и $\beta'' c$ суть координаты пояснаго пункта (см. графическій чертежъ), можетъ быть принятъ за общее выраженіе или общій знакъ для оси пояса, въ которомъ лежатъ вышеупомянутыя двѣ плоскости. Для коэфиціентовъ α'' и β'' *Вейсъ* вычисляетъ:

$$\alpha'' = \frac{\alpha\alpha'(\beta - \beta')}{\alpha'\beta - \alpha\beta'}$$

$$\beta'' = \frac{\beta\beta'(\alpha - \alpha')}{\alpha\beta' - \alpha'\beta}$$

(См. Abhandlung von *S. Weiss:* «Ueber mehrere neu beobachtete Krystallflächen des Feldspathes, und die Theorie seines Krystallsystems im Allgemeinen». Vorgelesen in der Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 30 November 1820).

8-й поясъ: $(a;\ ob + c)$ . . . . . $\frac{1}{a} = \frac{1}{c}$

9-й » $(a;\ ob + 2c)$ . . . . . $\frac{1}{a} = \frac{2}{c}$

10-й » $(a;\ ob + 3c)$ . . . . . $\frac{1}{a} = \frac{3}{c}$

11-й » $(a;\ ob + 4c)$ . . . . . $\frac{1}{a} = \frac{4}{c}$

12-й поясъ: $(a;\ {}^1/_2 b + oc)$ . . . . . $\frac{2}{a} = \frac{1}{b}$

---

13 й поясъ: $(a;\ ob + {}^1/_2\ c)$ . . . . . $\frac{2}{a} = \frac{1}{c}$

14-й поясъ: . . . . . $\frac{1}{b} = \frac{1}{c}$

15-й » . . . . . $\frac{1}{b} = \frac{2}{c}$

16-й » . . . . . $\frac{1}{b} = \frac{3}{c}$

17-й поясъ: . . . . . $\frac{2}{b} = \frac{1}{c}$

18-й поясъ: $(a\ ;\ b + c)$ . . . . . $\frac{1}{a} = \frac{1}{b} + \frac{1}{c}$

19-й » $(a\ ;\ b + 2c)$ . . . . . $\frac{1}{a} = \frac{1}{b} + \frac{2}{c}$

20-й » $(a\ ;\ b + 3c)$ . . . . . $\frac{1}{a} = \frac{1}{b} + \frac{3}{c}$

21-й » $(a\ ;\ b + 4c)$ . . . . . $\frac{1}{a} = \frac{1}{b} + \frac{4}{c}$

22-й поясъ: $(a\ ;\ 2b + c)$ . . . . . $\frac{1}{a} = \frac{2}{b} + \frac{1}{c}$

23-й » $(a\ ;\ 2b + 2c)$ . . . . . $\frac{1}{a} = \frac{2}{b} + \frac{2}{c}$

24-й » $(a\,;\,2b + 3c)$. . . . . $\frac{1}{a} = \frac{2}{b} + \frac{3}{c}$

25-й » $(a\,;\,2b + 5c)$. . . . . $\frac{1}{a} = \frac{2}{b} + \frac{5}{c}$

26-й » $(a\,;\,2b + 6c)$. . . . . $\frac{1}{a} = \frac{2}{b} + \frac{6}{c}$

27-й поясъ: $(a\,;\,3b + c)$ . . . . . $\frac{1}{a} = \frac{3}{b} + \frac{1}{c}$

28-й » $(a\,;\,3b + 2c)$. . . . . $\frac{1}{a} = \frac{3}{b} + \frac{2}{c}$

29-й » $(a\,;\,3b + 3c)$. . . . . $\frac{1}{a} = \frac{3}{b} + \frac{3}{c}$

30-й » $(a\,;\,3b + 4c)$. . . . . $\frac{1}{a} = \frac{3}{b} + \frac{4}{c}$

31-й » $(a\,;\,3b + 5c)$. . . . . $\frac{1}{a} = \frac{3}{b} + \frac{5}{c}$

32-й » $(a\,;\,3b + 6c)$ . . . . . $\frac{1}{a} = \frac{3}{b} + \frac{6}{c}$

33-й поясъ: $(a\,;\,5b + 2c)$ . . . . . $\frac{1}{a} = \frac{5}{b} + \frac{2}{c}$

34-й » $(a\,;\,5b + 3c)$. . . . . $\frac{1}{a} = \frac{5}{b} + \frac{3}{c}$

35-й поясъ: $(a\,;\,{}^1/_2 b + {}^1/_2 c)$ . . . . . $\frac{2}{a} = \frac{1}{b} + \frac{1}{c}$

36-й » $(a\,;\,{}^1/_2 b + c)$. . . . . $\frac{2}{a} = \frac{1}{b} + \frac{2}{c}$

37-й » $(a\,;\,{}^1/_2 b + {}^3/_2 c)$. . . . . $\frac{2}{a} = \frac{1}{b} + \frac{3}{c}$

38-й » $(a\,;\,{}^1/_2 b + 2c)$ . . . . . $\frac{2}{a} = \frac{1}{b} + \frac{4}{c}$

39-й » $(a\,;\,{}^1/_2 b + {}^5/_2 c)$ . . . . . $\frac{2}{a} = \frac{1}{b} + \frac{5}{c}$

40-й » $(a\,;\,{}^1/_2 b + 3c)$. . . . . $\frac{2}{a} = \frac{1}{b} + \frac{6}{c}$

41-й » $(a\,;\,{}^1/_2 b + {}^7/_2 c)$ . . . . . $\frac{2}{a} = \frac{1}{b} + \frac{7}{c}$

42-й » $(a\,;\ {}^1/_2 b + {}^9/_2 c)$ . . . . . $\frac{2}{a} = \frac{1}{b} + \frac{9}{c}$

43-й поясъ: $(a\,;\ {}^3/_2 b + {}^1/_2 c)$ . . . . . $\frac{2}{a} = \frac{3}{b} + \frac{1}{c}$

44-й » $(a\,;\ {}^3/_2 b + c)$ . . . . . $\frac{2}{a} = \frac{3}{b} + \frac{2}{c}$

45-й » $(a\,;\ {}^3/_2 b + {}^3/_2 c)$ . . . . . $\frac{2}{a} = \frac{3}{b} + \frac{3}{c}$

46-й » $(a\,;\ {}^3/_2 b + 2c)$. . . . . $\frac{2}{a} = \frac{3}{b} + \frac{4}{c}$

47-й » $(a\,;\ {}^3/_2 b + {}^5/_2 c)$ . . . . . $\frac{2}{a} = \frac{3}{b} + \frac{5}{c}$

48-й » $(a\,;\ {}^3/_2 b + {}^9/_2 c)$ . . . . . $\frac{2}{a} = \frac{3}{b} + \frac{9}{c}$

49-й поясъ: $(a\,;\ 2b + {}^1/_2 c)$. . . . . $\frac{2}{a} = \frac{4}{b} + \frac{1}{c}$

50-й поясъ: $(a\,;\ {}^5/_2 b + {}^1/_2 c)$ . . . . . $\frac{2}{a} = \frac{5}{b} + \frac{1}{c}$

51-й » $(a\,;\ {}^5/_2 b + {}^3/_2 c)$ . . . . . $\frac{2}{a} = \frac{5}{b} + \frac{3}{c}$

52-й поясъ: $(a\,;\ {}^7/_2 b + {}^1/_2 c)$ . . . . . $\frac{2}{a} = \frac{7}{b} + \frac{1}{c}$

53-й поясъ: $(a : {}^1/_3 b + {}^1/_3 c)$ . . . . . $\frac{3}{a} = \frac{1}{b} + \frac{1}{c}$

54-й » $(a\,;\ {}^1/_3 b + {}^2/_3 c)$ . . . . . $\frac{3}{a} = \frac{1}{b} + \frac{2}{c}$

55-й » $(a\,;\ {}^1/_3 b + c)$. . . . . $\frac{3}{a} = \frac{1}{b} + \frac{3}{c}$

56-й » $(a\,;\ {}^1/_3 b + {}^4/_3 c)$ . . . . . $\frac{3}{a} = \frac{1}{b} + \frac{4}{c}$

57-й » $(a\,;\ {}^{1}/_{3}b + {}^{5}/_{3}\,c)$. . . . . $\frac{3}{a} = \frac{1}{b} + \frac{5}{c}$

58-й » $(a\,;\ {}^{1}/_{3}b + 2c)$.. . . . . $\frac{3}{a} = \frac{1}{b} + \frac{6}{c}$

59-й » $(a\,;\ {}^{1}/_{3}b + {}^{8}/_{3}\,c)$. . . . . $\frac{3}{a} = \frac{1}{b} + \frac{8}{c}$

60-й поясъ: $(a\,;\ {}^{5}/_{3}b + {}^{4}/_{3}\,c)$. . . . . $\frac{3}{a} = \frac{5}{b} + \frac{4}{c}$

61-й поясъ: $(a;\ {}^{1}/_{4}\,b + {}^{1}/_{2}\,c)$. . . $\frac{4}{a} = \frac{1}{b} + \frac{2}{c}$

62-й » $(a;\ {}^{1}/_{4}\,b + {}^{3}/_{4}\,c)$ . . . $\frac{4}{a} = \frac{1}{b} + \frac{3}{c}$

63-й » $(a;\ {}^{1}/_{4}\,b + {}^{3}/_{2}\,c)$ . . . $\frac{4}{a} = \frac{1}{b} + \frac{6}{c}$

64-й » $(a;\ {}^{1}/_{4}\,b + {}^{9}/_{4}\,c)$ . . . $\frac{4}{a} = \frac{1}{b} + \frac{9}{c}$

65-й » $(a;\ {}^{1}/_{4}\,b + {}^{15}/_{4}\,c)$ . . . $\frac{4}{a} = \frac{1}{b} + \frac{15}{c}$

66-й поясъ: $(a;\ {}^{3}/_{4}\,b + {}^{1}/_{2}\,c)$. . . $\frac{4}{a} = \frac{3}{b} + \frac{2}{c}$

67-й поясъ: $(a;\ {}^{5}/_{4}\,b + {}^{3}/_{4}\,c)$. . . $\frac{4}{a} = \frac{5}{b} + \frac{3}{c}$

68-й поясъ: $(a;\ {}^{1}/_{5}\,b + {}^{3}/_{5}\,c)$. . . $\frac{5}{a} = \frac{1}{b} + \frac{3}{c}$

69-й » $(a;\ {}^{1}/_{5}\,b + {}^{12}/_{5}\,c)$ . . . $\frac{5}{a} = \frac{1}{b} + \frac{12}{c}$

70-й поясъ: $(a;\ {}^{1}/_{6}\,b + {}^{1}/_{2}\,c)$. . . $\frac{6}{a} = \frac{1}{b} + \frac{3}{c}$

71-й поясъ: $(a; {}^5/_6\, b + {}^1/_2\, c)$ . . . $\frac{6}{a} = \frac{5}{b} + \frac{3}{c}$

72-й » $(a; {}^1/_7\, b + {}^3/_7\, c)$ . . . $\frac{7}{a} = \frac{1}{b} + \frac{3}{c}$

Дополнительныя замѣчанія.

1) Двойниковые кристаллы одного и того же минерала, какъ извѣстно, могутъ быть образованы по одному, двумъ, тремъ или даже и болѣе законамъ, но не всегда бываетъ возможно доказать это осязательнымъ образомъ, ибо не всегда бываетъ возможно подвергнуть двойники точнымъ измѣреніямъ. Въ минералахъ ромбической системы представляются нерѣдко такіе случаи, въ которыхъ вопросъ: образованы ли двойники этой системы только по одному или по двумъ различнымъ. законамъ? остается не вполнѣ разрѣшеннымъ; такъ напримѣръ въ хризобериллѣ Гессенбергъ и многіе минералоги, равно какъ и я *), всѣ мы принимаемъ два закона, тогда какъ нѣкоторые другіе минералоги двоякаго рода двойники хризоберилла считаютъ подчиненными одному и тому же закону, ибо въ хризобериллoвыхъ двойникахъ втораго рода ученые эти принимаютъ совокупленіе недѣлимаго I съ III, а не I со II, т. е. они разсматриваютъ каждый такой двойникъ какъ часть или обломокъ тройника проростанія. Въ разсужденіи хризоберилла (хотя, что касается до меня лично, я нисколько не сомнѣваюсь въ томъ, что двойники этого минерала образованы по двумъ различнымъ законамъ), вопросъ о его двойникахъ, конечно, нѣкоторымъ можетъ показаться сомнительнымъ, и Г. ф. Ратъ **) совершенно правъ, говоря: «Въ хризобериллѣ

*) Hessenberg: Min. Notizen № 4, S. 24. «Матеріалы для Минералогіи Россіи», Часть IV, стр. 101.

**) Poggendorff's Annalen 1871. Ergänzungsband, V. S. 321.

строгое подтвержденіе посредствомъ измѣренія произведено быть не можетъ, ибо двойники и тройники встрѣчаются вросшими и потому съ плоскостями неудовлетворительнаго свойства, и т. д.»

Такъ какъ двойники и тройники бѣлой свинцовой руды подобны двойникамъ и тройникамъ хризоберилла, и такъ какъ до сихъ поръ для нихъ принимаемъ былъ только одинъ законъ (двойниковая поверхность одна изъ плоскостей главной призмы $m = \infty P$), то для меня было интересно убѣдиться, посредствомъ строжайшихъ измѣреній: по какому закону образованы тѣ прекрасные двойники, которые встрѣчаются въ Золотушинскомъ рудникѣ на Алтаѣ? Самыя точныя измѣренія, какъ уже и выше было замѣчено, дали мнѣ несомнѣнное доказательство въ томъ, что двойники эти образованы не по обыкновенному, но по другому, новому закону, а именно: *двойниковая поверхность ихъ есть одна изъ плоскостей призмы* $r = \infty P3$. Въ самомъ дѣлѣ, посредствомъ непосредственныхъ и точныхъ измѣреній я нашелъ, что *входящіе* углы между плоскостями I и II недѣлимаго имѣютъ слѣдующія величины:

$m : m' = 174° \ 34'0''$ (по вычисленію $= 174°32'50''$)

$p : p' = 175° \ 34'50''$ (по вычисленію $= 175°34'36''$) *)

Итакъ двойниковые кристаллы бѣлой свинцовой руды образованы дѣйствительно по *двумъ* различнымъ законамъ. Они могутъ служить хорошимъ пособіемъ для разъясненія строенія двойниковъ хризоберилла и вообще

---

*) Еслибъ подобный сложный кристаллъ былъ обломкомъ или частью невполнѣ образовавшагося *тройника* проростанія, то соотвѣтственные углы между плоскостями I и III недѣлимаго были бы слѣдующіе:

$m : m' = 171°42'30''$

$p : p' = 173°16'28''$

*

для разъясненія строенія другихъ двойниковъ подобнаго рода.

2) Для угловъ кристалловъ бѣлой свинцовой руды Мосъ и Гайдингеръ *) получили весьма точныя величины, несмотря на то, что они свои измѣренія производили простымъ Волластоновымъ гоніометромъ, безъ особенныхъ усовершенствованій. Измѣренія-же, основанныя на строгихъ началахъ, были произведены въ первый разъ А. Купферомъ **), но этотъ послѣдній не былъ счастливъ въ своихъ результатахъ. Позже Науманъ ***), въ его классическомъ сочиненіи «Elemente der Mineralogie», далъ также весьма точныя величины для угловъ бѣлой свинцовой руды, вѣроятно изъ своихъ собственныхъ измѣреній, хотя онъ и не упоминаетъ объ этомъ.

a) Мосъ и Гайдингеръ, какъ выше было уже замѣчено, вывели слѣдующее отношеніе осей для главной формы:

$$a : b : c = \sqrt{1,4047} : \sqrt{2,6865} : 1$$
$$= 1,18520 : 1,63905 : 1$$

изъ котораго получили они : $m : m = 117^\circ\ 13'$,

$p : p$, въ $X = 92^\circ\ 19'$, въ $У = 130^\circ\ 0'$

въ $Z = 108^\circ\ 28'$.

b) А. Купферъ измѣрилъ два кристалла бѣлой свинцовой руды: одинъ изъ Парижскаго королевскаго собранія, находившагося тогда подъ управленіемъ графа Бурнона (№ 1), а другой изъ собранія Императорскаго Ка-

---

*) Friedrich Mohs: Grundriss der Mineralogie. Dresden 1822—1824, Zweiter Theil, S. 150.

**) A. Kupffer: Preisschrift über genaue Messung der Winkel an Krystallen. Berlin, 1825, S. 118.

***) C. F. Naumann: Elemente der Mineralogie, Achte Auflage, 1871, S. 275

занскаго Университета (№ 2). Онъ получилъ, чрезъ непосредственное измѣреніе, слѣдующіе результаты:

	$p:p$ (Средній край)		
№ 1 =	108°	31′	18″
Друг. кр. =	108	37	12
Среднее =	108°	34′	15″
	$p:m$		
№ 1 =	144°	11′	54″
№ 2 =	144	18	0
Друг. кр. =	144	16	0
Среднее =	144°	15′	18″
	$m:m$ (Брахидіагон. край)		
№ 1 =	117°	15′	30″
№ 2 =	117	15	0
Среднее =	117°	15′	15″
	$m:a$		
№ 2 =	121°	28′	0″
	$m_2:p_1$ (См. нашъ 35 поясъ)		
№ 2 =	111°	47′	0″

Какъ окончательный результатъ, А. Купферъ выводитъ:

$\left.\begin{matrix} p:p \\ \text{въ } Z \end{matrix}\right\} = 108°\ 31'\ 0''$

$m:a = 121°\,22'\,15''$ (слѣдств. m : m = 117° 15′ 30″)

$m_2:p_1 = 111°\ 48'\ 36''$

c) Науманъ, съ своей стороны, выводитъ слѣдующіе углы:

Для $p =$ P { У = 130° 0, Z = 108° 31′
» $m = \infty$P { У = 117° 14′
» $k =$ P∞ { У = 108° 13′

3) Когда статья моя была почти уже отпечатана, получилъ я третью тетрадь Журнала Леонгардта «Neues Iahrbuch für Mineralogie» u. s. w. 1871, изъ которой

узналъ, что ф. Цефаровичъ издалъ весьма важный мемуаръ о бѣлой свинцовой рудѣ изъ Кирлибаба въ Буковинѣ (Die Cerussit-Krystalle von Kirlibaba in der Bukowina) *). Считаю моимъ долгомъ привести здѣсь главнѣйшія части этого мемуара, въ видѣ извлеченія.

а) Углы, полученные ф. Цефаровичемъ чрезъ непосредственныя и весьма точныя измѣренія, согласуются какъ нельзя лучше съ углами мною измѣренными; равномѣрно и вычисленія наши между собою весьма согласны.

Брахидіагональный край призмы $m = \infty P$ опредѣлилъ ф. Цефаровичъ, изъ 16 измѣреній, $= 117^\circ\ 14'\ 19''$ (я получилъ измѣреніемъ $= 117^\circ\ 14'\ 14''$). Какъ окончательный результатъ, выведенный изъ 75 измѣреній, онъ принимаетъ $m : m = 117^\circ\ 14'\ 10''$ (за окончательный результатъ я принялъ также $117^\circ\ 14'\ 10''$, это почти невѣроятно!).

Далѣе ф. Цефаровичъ получилъ:

$m : a$.

26 измѣреніями $= 121^\circ\ 23'\ 1''$
Окончат. результатъ $= 121^\circ\ 22'\ 55''$
(Мой окончат. результатъ $= 121^\circ\ 22'\ 55''$)

$m : b$.

33 измѣреніями $= 148^\circ\ 37'\ 8''$
Окончат. результатъ $= 148^\circ\ 37'\ 5''$
(Мой окончат. результатъ $= 148^\circ\ 37'\ 5''$)

$p : m$.

34 измѣреніями $= 144^\circ\ 13'\ 43''$
Окончат. результатъ $= 144^\circ\ 13'\ 55''$
(Мое измѣреніе $= 144^\circ\ 14'\ 26''$)
(Мой окончат. результатъ $= 144^\circ\ 14'\ 12''$)

*) Vergl. Sitzungsberichte der Kais. Akademie der Wissenschaften zu Wien. Math.—Naturwiss. Classe, Bd. LXII, Drittes Heft, Wien, 1870, S. 439.

$p : p$ (средній край).

2 измѣреніями = 108° 29′ 0″

Окончат. результатъ = 108° 27′ 50″

(Мое измѣреніе = 108° 27′ 42″)

(Мой окончат. результатъ = 108° 28′ 24″)

Отношеніе вертикальной оси a къ макродіагонали b и брахидіагонали c въ главной формѣ ф. Цефаровичъ вычисляетъ слѣдующимъ:

a : b : c = 1,1852 : 1,6396 : 1

Отношеніе это изъ моихъ измѣреній, какъ выше было приведено, я получилъ слѣдующимъ:

a : b : c = 1,18531 : 1,63943 : 1

И такъ мы имѣемъ:

$m : m$ =	117°	14′	0″	Мосъ и Гайдингеръ
	117	15	30	Купферъ
	117	14	0	Науманъ
	117	14	10	Ф. Цефаровичъ
	117	14	10	Кокшаровъ
Среднее =	117°	14′	10″	

т. е. какъ разъ та-же самая величина, которую ф. Цефаровичъ и я приняли для угла главной призмы.

$p : p$ въ Z =	108°	28′	0″	Мосъ и Гайдингеръ.
	108	31	0	Купферъ.
	108	31	0	Науманъ.
	108	27	50	Ф. Цефаровичъ.
	108	28	24	Кокшаровъ.
Среднее =	108°	29′	15″	

Эта средняя величина, мнѣ кажется, слишкомъ велика, ибо я, посредствомъ 5 довольно хорошихъ измѣреній, означенное наклоненіе нашелъ = 108° 27′ 42″.

b) Въ кристаллахъ бѣлой свинцовой руды изъ Кирлибаба ф. Цефаровичъ опредѣлилъ новую ромбическую

пирамиду $P^7/_3$. Плоскость этой новой пирамиды лежитъ въ двухъ поясахъ, изъ которыхъ одинъ опредѣляется плоскостями $y_1 = (a : \infty b : 2c)$ и $u_1 = (a : {}^1/_7 b : \infty c)$, а другой плоскостями $o_1 = (a : 2b : 2c)$ и $z_1 = (a : {}^1/_4 b : \infty c)$.

Для пояса $\frac{y_1}{u_1}$ мы имѣемъ:

Уравненіе пояса: $\frac{7}{a} = \frac{1}{b} + \frac{14}{c}$

Знакъ оси пояса: $(a; {}^1/_7 b + 2c)$

Для пояса $\frac{o_1}{z_1}$ мы имѣемъ:

Уравненіе пояса: $\frac{4}{a} = \frac{1}{b} + \frac{7}{c}$

Знакъ оси пояса: $(a; {}^1/_4 b + {}^7/_4 c)$.

---

4) Въ книгѣ Брука и Миллера «An Elementary Introduction to Mineralogy» (1852, p. 565) вкралось нѣсколько ошибокъ въ вычисленіяхъ, а именно: для пирамиды $w = 2P2$ (121) дано $Y = 137° 48'$ (тогда какъ по моему вычисленію $148° 36' 32''$), $Z = 148° 36'$ (тогда какъ по моему вычисленію $136° 3' 12''$); также для призмы $f = \infty P^5/_3$ (350) дано $Y = 139° 11'$ (тогда какъ по моему вычисленію $139° 47' 48''$).

ГОРНОЕ ХОЗЯЙСТВО И СТАТИСТИКА.

ОПИСАНІЕ НѢКОТОРЫХЪ ЧАСТНЫХЪ ГОРНОЗАВОДСКИХЪ ИМѢНІЙ, НАЗНАЧАЕМЫХЪ КЪ ПРОДАЖѢ ЗА КАЗЕННЫЯ ДОЛГИ.

Ст. Горн. Инж. И. Котляревскаго.

(Продолженіе).

Выдѣлка шиннаго желѣза 4 проката доходитъ съ печки въ сутки до 300 пуд. изъ кусковъ и сообразно этому другіе, болѣе крупные сорта выдѣлываются успѣшнѣе.

Въ фабрикѣ поставлено 4 прокатныхъ стана: два мелкосортныхъ о четырехъ парахъ, изъ коихъ двѣ съ тремя валками и двѣ съ двумя. Они приводятся въ движеніе 50 сильною паровою машиною.

Паровой молотъ Несмита въ $2^1/_2$ тонны, для обжима пудлинговыхъ кусковъ.

Два крупносортныхъ стана, каждый о двухъ парахъ валковъ; къ одному изъ этихъ станковъ приставленъ еще рѣзной. Они дѣйствуютъ отъ паровыхъ машинъ: одинъ отъ 50 сильной, другой отъ 60 сильной. При прокатныхъ станахъ имѣются двое ножницъ для обрѣзки желѣза.

Паровые котлы для всѣхъ паровыхъ машинъ, а также и для молота, нагрѣваются теряющимся жаромъ печей; ихъ всѣхъ числомъ 10. Такое устройство ихъ весьма экономично въ отношеніи расходованія топлива, тѣмъ болѣе, что сварочныя печи дѣйствуютъ къ тому же очень хоро-

шо. Котлы устроены такимъ образомъ, что пламя печей обходитъ впередъ и обратно и вылетаетъ затѣмъ въ трубу.

Въ нижнемъ концѣ фабрики поставлены рядомъ еще двѣ паровыя 50-ти сильныя машины и съ боковъ ихъ устроены фундаменты, поставлены плотовина и станина для листокатальныхъ валковъ. Тутъ же построены двѣ калильныя печи, каждая о трехъ устьяхъ. Паровые котлы для листо-катальныхъ машинъ предполагалось поставить особо; для трехъ котловъ выведенъ уже фундаментъ, приготовленъ одинъ котелъ и даже выведена отъ паровиковъ труба, высотою едвали не въ 120 футовъ.

Каждая паровая машина поставлена была для привода, стоящаго около ней листокатальнаго стана.

Постройка листокатальныхъ становъ остановилась за неимѣніемъ средствъ, съ тѣхъ поръ какъ заводы поступили въ опекунское управленіе. Во всякомъ случаѣ возведеніе этихъ устройствъ не было достаточно основательно, такъ какъ съ постройкою ихъ имѣлось въ виду избѣжать излишнихъ расходовъ на перевозку болваночнаго желѣза въ Михайловскій заводъ для выкатки тамъ изъ него листоваго кровельнаго желѣза.

Съ постройкою листокатальныхъ устройствъ предполагалось болванку перекатывать на красные листы въ самомъ Сергинскомъ заводѣ, а затѣмъ перевозить ихъ въ Михайловскій на окончательную отдѣлку. Что-нибудь одно: или возводить калильныя печи съ листокатальными станами и тогда для прокатки балванки было бы достаточно за-глаза имѣть двѣ, много три сварочныя печи при одномъ крупносортномъ станѣ, и слѣдовательно постройка трехъ сварочныхъ печей и трехъ становъ (одного крупносортнаго и двухъ мелкосортныхъ) совершенно излишня; или если допустить постройку 6-ти сварочныхъ печей и 4-хъ прокатныхъ становъ, не было надобности возводить листокатальныхъ устройствъ, такъ какъ въ послѣднемъ

случаѣ, очевидно, имѣлось въ виду приготовлять и сортовое желѣзо; тогда, конечно, выдѣлка листовъ не могла быть очень значительна въ Верхне-Сергинскомъ заводѣ и разсчетъ на сбереженіе платъ отъ провоза въ Михайловскій заводъ листовъ вмѣсто болванки не соотвѣтствовалъ, тѣмъ расходамъ, какіе употреблены были бы на постройку листо-катальныхъ устройствъ.

Съ продажею же Верхне-Сергинскаго завода отдѣльно отъ Михайловскаго, листо-катальныя устройства перваго не имѣютъ значенія и если бы покупщикъ его захотѣлъ ввести здѣсь листо-катальное производство, то онъ долженъ былъ бы пристроить еще калильную печь и разгонный и гладильный молота.

За листо-катальными устройствами въ особомъ отдѣленіи того же корпуса поставлена небольшая *механическая* мастерская, въ которой имѣются: 1 вертикально-сверлильный станокъ, 3 токарныхъ съ подручниками и нѣсколько слесарныхъ ручныхъ тисковъ. Всѣ станки приводятся небольшою паровою 12-ти сильною машиною съ однимъ котломъ. Эта мастерская, по моему, совершенно лишняя, послѣ того, какъ около доменной фабрики имѣется другая, болѣе полная; ее слѣдуетъ уничтожить, перевести станки въ первую механическую, а здѣсь оставить только слесарные тиски.

Противъ сварочной фабрики поставленъ новый деревянный, крытый желѣзомъ амбаръ для храненія желѣза и имѣются 4 вѣсовъ.

За фабрикою же устроенъ навѣсъ для склада сухихъ дровъ.

Особенной кузницы въ заводѣ нѣтъ, но имѣются всего два кузнечныхъ одномѣстныхъ горна, которые пристроены временно во второй механической; они дѣйствуютъ отъ ручныхъ мѣховъ.

Плотина заводская еще довольно хороша, хотя на-

сыпь мѣстами обвалилась Сливной мостъ новый. Водопроводный ларь очень ветхъ и сильно течетъ; его давно уже предполагалось замѣнить новымъ и для этой цѣли сдѣланы были трубы, которыя хотя не употреблены еще въ дѣло, но уже совсѣмъ окованныя лежатъ въ сохранности.

Замѣна ларя трубами необходима въ скорѣйшемъ времени, какъ за ветхостію ларя, такъ и потому, что трубчатый ларь гораздо прочнѣе прямоугольнаго и лучше будетъ сохранять воду, которою не очень обиленъ заводскій прудъ.

Полный скопъ воды въ прудѣ 9 аршинъ. Въ плотинѣ два прорѣза: спусковой имѣетъ 7 запоровъ и кромѣ того, восьмой для провода воды на пильную мельницу и рабочій съ двумя запорами.

Пильная мельница о двухъ поставахъ; на колесо ея проведена вода особымъ ларькомъ отъ спусковаго прорѣза. Пильная мельница очень ветхая, такъ что работать на ней опасно.

Въ $1^1/_2$ верстѣ отъ завода выстроена деревянная изба для выдѣлки бѣлаго кирпича, въ которой приготовляется его ежегодно до 50 т. штукъ. Бѣлую глину мѣшаютъ здѣсь съ чистымъ кварцемъ, который предварительно дробится и мелется жерновами. И кварцъ, и глина добываются въ дачѣ заводской. При избѣ выстроена обжигательная печь, вмѣстимостію на 2 т. кирпичей. Огнепостоянный кирпичъ весьма удовлетворительнаго качества.

Козинскій заводъ отъ Верхне-Сергинскаго лежитъ въ 5 или 6 верстахъ. Плотина его довольно прочна, и скапливаетъ воды на 11 аршинъ. Сливной мостъ также хорошъ.

Въ заводѣ имѣется одна кричная, деревянная, довольно старая, но еще прочная фабрика съ шестью кричными горнами, каждый объ одномъ огнѣ; кричныхъ молотовъ так-

же шесть. И горна и молота нѣмецкаго установа. Воздуходувная машина состоитъ изъ 4-хъ деревянныхъ цилиндровъ, одподувныхъ

При заводѣ имѣются деревянные, старые магазины для чугуна и желѣза и каменная старая кузница о двухъ горнахъ, дѣйствующихъ ручными мѣхами.

Козинскій заводъ долженъ быть закрытъ, потому что чугуна выплавляемаго въ Верхне-Сергинскомъ заводѣ на дѣйствіе его не достанетъ, какъ не достанетъ его на дѣйствіе для всѣхъ устройствъ самаго Сергинскаго завода, а при такомъ условіи перевозить чугунъ въ Козинскій заводъ и увеличивать цѣнность желѣза расходами перевозки значило бы только уменьшать дивидендъ завода; кромѣ того на Козинскій заводъ нельзя разсчитывать и потому, что кричныя колеса его очень ветхи, водопроводныя трубы тоже весьма ненадежны и ремонтировка ихъ не имѣетъ мѣста. Другое дѣло плотина завода: она запруживая воду имѣетъ значеніе копить запасный прудъ для Верхне-Сергинскаго завода, такъ что вода Козинскаго завода можетъ вся переработаться въ Сергинскомъ.

Нижне-Сергинскій заводъ. (См. планъ).

Плотина заводская длиною въ 70 сажень. Рабочій прорѣзъ ея еще довольно хорошъ; но тѣмъ неменѣе нѣкоторыя стойки должно перемѣнить; въ немъ два запора. Ларь деревянный, мѣстами сильно течетъ, но вообще еще довольно крѣпокъ. Онъ основанъ на сплошныхъ деревянныхъ свинкахъ; полъ ларя, мѣстами, требуетъ исправленія.

Спусковой прорѣзъ о 8 запорахъ. Въ заднемъ дворѣ свинки очень стары и требуютъ перемѣны, все прочее хорошо и прочно. Сливной мостъ новый. Отъ 8-го запора доставляется вода на пильную мельницу особою трубою.

Полный скопъ воды въ прудѣ 9 аршинъ, воды почти достаетъ на годовое дѣйствіе, такъ какъ отработанная въ выше лежащихъ заводахъ — Атигскомъ и Верхне-Сергинскомъ, она идетъ въ прудъ Нижне-Сергинскаго завода.

Пильная мельница о двухъ рамахъ, очень стара, дѣйствуетъ наливнымъ колесомъ. Водопроводная труба пильной мельницы хотя совершенно прочна, но требуетъ проконопатки.

Кричная № 1 фабрика. На верху ея поставлена воздуходувная машина о 4-хъ стоячихъ, одподувныхъ цилиндрахъ, которые дѣйствуютъ отъ наливнаго колеса. Воздуходувная машина во всемъ ея составѣ прочна и содержится очень чисто и хорошо.

Въ кричной фабрикѣ, которая отдѣлена отъ воздуходувной машины каменною стѣною съ брандмауеромъ, поставлено 8 кричныхъ горновъ: 3 изъ нихъ объ одномъ огнѣ каждый, 5 имѣютъ по два огня и въ числѣ ихъ одинъ закрытый. Всѣ горна устроены съ подогрѣвальниками для чугуна. Кричныхъ молотовъ 12, контуазскаго установа, и водяныя колеса ихъ помѣщены не въ омшеникахъ, а въ самой фабрикѣ. Это устройство особенно хорошо тѣмъ, что не требуетъ постройки омшениковъ, колеса никогда не мерзнутъ, онѣ всѣ на виду и могутъ содержаться чище, нежели въ омшеникахъ, которые должны еще протапливаться, чтобы не мерзли колеса. Конечно, при такомъ устройствѣ водопроводная труба также проведена черезъ самую фабрику.

Фабрика каменная, крыта желѣзомъ на деревянныхъ стропилахъ. Здѣсь все прочно: и самая фабрика, и горна, и молота, и колеса — и все содержится очень хорошо и опрятно.

Противъ фабрики построенъ деревянный навѣсъ, крытый желѣзомъ, раздѣленный деревянными перегородками,

въ которомъ хранится уголь каждой горновой артели отдѣльно.

Въ кричной фабрикѣ Нижне-Сергинскаго завода приготовляется сортовое желѣзо и болваночное на шинное, на рѣзное и на листовое (косяки). Уроки по выковкѣ на сортовое и болваночное желѣзо одинаковы по 21 пуду съ огня въ смѣну, угару на болваночное желѣзо дѣлается по 17 фун., а на сортовое по 18 фун. на пудъ выковки. Коробомъ угля выковываютъ вообще 7 п. 30 ф. желѣза на открытыхъ горнахъ, а на закрытомъ 9 пудовъ.

Нельзя не замѣтить, что угары здѣсь вообще довольно велики, употребленіе угля также довольно значительно, такъ какъ всѣ горна устроены съ подогрѣвальниками и потому оставляя употребленіе угля и расходъ на угаръ для сортоваго желѣза въ размѣрѣ существующемъ, я на болваночное желѣзо въ расчетахъ своихъ буду принимать угаръ въ 16 фунт. и выковку по 8 пудовъ на коробъ.

За кричной фабрикой, въ томъ же корпусѣ, въ нижнемъ концѣ его, помѣщается *катальная*, отдѣленная отъ кричной каменною стѣною съ брандмауеромъ.

Въ ней поставлена калильная печь о 4 устьяхъ, для приготовленія изъ кричнаго болваночнаго желѣза рѣзнаго и шиннаго, для чего поставлены два соотвѣтствующіе прокатные стана.

Калильная печь обыкновенно топится на два устья, на что идетъ въ смѣну $^5/_8$ куренныхъ саж. дровъ (0,98 куб. саж.), угару на рѣзное и шинное желѣзо расходуется 1 п. 30 фун. на 100 пудовъ.

Прокатный станъ для шиннаго желѣза приводится въ дѣйствіе двумя наливными колесами, изъ коихъ одно соединено муфтою съ нижнимъ, а другое съ верхнимъ валкомъ. Нижнее колесо, кромѣ того, приводитъ въ движеніе и рѣзной станъ о двухъ парахъ валковъ гладкихъ и съ рѣзными кругами. Отъ верхняго же колеса приво-

дятся въ движеніе, кромѣ стана, ножницы обыкновеннаго устройства; но кромѣ ихъ въ фабрикѣ имѣются еще ручныя.

Рѣзнаго желѣза въ смѣну выкатывается 270 пуд., а шиннаго 350 пудовъ.

Въ верхнемъ концѣ катальной поставлено особое колесо, отъ котораго получаютъ движеніе 6 колотушечныхъ молотковъ, подъ которыми правится рѣзное желѣзо. Правится его подъ всѣми шестью молотками столько же, сколько выкатывается, т. е. 270 пудовъ, или по 45 пуд. подъ молоткомъ.

При каждомъ молоткѣ работаетъ одинъ мальчикъ, при прокаткѣ же желѣза работаетъ на печкѣ и на станѣ артель изъ 12 человѣкъ взрослыхъ и 4 мальчиковъ.

Всѣ колеса помѣщены въ кожухахъ, которые стоятъ на виду въ самой фабрикѣ. Отъ вала колеса, приводящаго въ движеніе колотушечные молотки ременнымъ приводомъ, дѣйствуетъ дроворѣзная пила.

Крыша фабрики мѣстами испорчена и требуетъ исправленія.

По другую сторону ларя возведено каменное зданіе *кричной № 2 фабрики.* Въ нижнемъ концѣ ея, отдѣленномъ каменною стѣною, находится помѣщеніе для слесарной мастерской, въ которомъ стоитъ небольшой станочекъ для обточки валковъ для шиннаго желѣза.

Въ фабрикѣ имѣется 4 открытыхъ горна, каждый о двухъ огняхъ и съ пудлинговою печкою. Послѣдній горнъ не работаетъ, вслѣдствіе невыгодно получаемыхъ на немъ результатовъ выковки. Всѣ 4 открытыхъ горна устроены здѣсь безъ подогрѣвальниковъ, а между тѣмъ выковка на нихъ одинаковая, что и на горнахъ съ подогрѣвальниками. Кричныхъ молотовъ 9 : 7 нѣмецкихъ и 2 французскихъ.

Противъ этой фабрики также поставленъ деревянный навѣсъ съ перегородками для храненія угля; навѣсъ этотъ покрытъ желобчатымъ желѣзомъ.

Крыша на фабрикѣ желѣзная, очень стара и требуетъ замѣны ея новою.

Противъ закрытаго горна, или лучше сказать противъ пудлинговой печи, построенной при закрытомъ горнѣ, снаружи фабрики, поставлено небольшое сушило для дровъ, которое должно было дѣйствовать теряющимся жаромъ пудлинговой печи.

Въ верхнемъ концѣ зданія кричной № 2 фабрики поставлены воздуходувные кричные мѣха, помѣщеніе для которыхъ отдѣлено отъ кричной фабрики каменною стѣною съ брандмауеромъ. Эти мѣха такіе же, какъ и для кричной № 1 фабрики; но колесо, которымъ дѣйствуютъ они, металлическое, заисключеніемъ ободьевъ, которые сдѣланы изъ дерева, ручки же колеса чугунныя, а перья желѣзныя.

Доменная печь одна, помѣщена въ каменномъ корпусѣ, крытомъ желѣзомъ по деревяннымъ стропиламъ.

Высота печи 16 аршинъ; она объ одномъ соплѣ. Суточный выплавъ при хорошихъ рудахъ и углѣ простирается до 850 пудовъ; но въ бытность мою въ заводѣ онъ не превосходилъ 650 пудовъ, потому что уголь на плавку употреблялся на половину свѣже-вызженный и въ шихту шло значительное количество полусыраго подрудка. Коробомъ угля, при нормальномъ дѣйствіи домны, выплавляется чугуна 16 п. 30 ф. и даже нѣсколько болѣе.

Опекунское заводоуправленіе, стѣсняемое денежными средствами и затрудняясь въ заготовкѣ рудъ въ достаточномъ количествѣ и во время, прибѣгло въ этой крайности къ весьма благоразумной мѣрѣ: оно вмѣстѣ съ рудами употребляетъ въ плавку кричные шлаки, примѣшивая ихъ въ количествѣ 8 пуд. на 40 пудовъ шихты съ прибавленіемъ опредѣленнаго опытомъ количества обозженной извести. Плавка при этомъ идетъ очень удовлетворительно, если принять въ соображеніе, что въ колоши поступаетъ

отчасти свѣже-вызженный уголь, а въ рудную шихту полусырой подрудокъ и такая же руда, такъ что при плавкѣ съ кричными шлаками процентное содержаніе доходило до 46 и болѣе, но оно упадало до 42, когда переставали прибавлять кричныхъ шлаковъ. Чугунъ получался бѣлый; но это могло происходить отъ худаго качества угля, или отъ сырыхъ рудъ, или наконецъ, отъ недостаточнаго количества прибавляемой въ шихту извести.

Доменные воздуходувные мѣха точно такіе же, какъ кричной № 1 фабрики.

Въ о обомъ, тоже въ каменномъ корпусѣ, помѣщается *литейная фабрика*, въ которой имѣются литейная отражательная печь и вагранка. Отражательная печь выстроена въ послѣднее время по чертежу Верхне-Сергинской печи, съ которою дѣйствуетъ совершенно одинаково.

Вагранка же, высотою въ 4 сажени, имѣетъ два ряда фурмъ, по двѣ въ каждомъ ряду, такъ что въ пей можно скапливать до 300 и даже болѣе пудовъ чугуна. При вагранкѣ имѣется сушило, въ которое опоки значительной величины вкатываются на металлическихъ телѣжкахъ.

Формовы песокъ получается изъ заводской дачи, онъ довольно хорошъ и отливаемыя вещи выходятъ чистыми.

На постройку внутренности доменной печи добывается въ заводской дачѣ тальковый сланецъ, довольно огнеупорный. Онъ доставляется изъ за 50 вер. и обходится заводу по 13 к. съ пуда.

Въ старомъ деревянномъ зданіи, за кричными фабриками, по ту сторону водоотводной канавы, съ которой стоитъ кричная № 1, помѣщается кузница. Она покрыта желѣзомъ на деревянныхъ стропилахъ. Зданіе очень старо и ветхо.

Въ немъ 2 горна, каждый о четырехъ огняхъ, слѣдовательно всего 8 огней, которые дѣйствуютъ ручными мѣ-

хами. Здѣсь производится починка цеховыхъ инструментовъ и разнаго заводскаго имущества

Механическая заключаетъ въ себѣ слѣдующіе станки:

3 сверлильныхъ.
3 строгальныхъ.
12 токарныхъ.
1 гаечный.
1 зуборѣзный.
1 прессъ для продавки дыръ.
1 загибной для котельнаго желѣза.

На всѣхъ этихъ станкахъ при помощи литейной фабрики выдѣлываются разные механическіе станки, паровые котлы, молота и т. п. машины.

Фабрика помѣщается въ прочномъ каменномъ зданіи, крытомъ желѣзомъ и станки приводятся въ дѣйствіе паровою 12-ти сильною машиною съ однимъ паровымъ котломъ. Эта же машина приводитъ въ движеніе вентиляторъ, которымъ доставляется воздухъ на восемь кузнечныхъ огней, собственно механической фабрики, которые помѣщаются тотчасъ за фабрикою въ деревянномъ зданіи.

Въ заводѣ имѣется довольно обширная столярная фабрика, каменное зданіе которой совершенно прочно; деревянные магазины для складки желѣза, тоже прочны съ тремя вѣсами; дворъ для чугуна, обнесенный заборомъ и деревянный угольный сарай на 8 т. коробовъ. совершенно еще прочный.

За заводомъ, внизъ по рѣкѣ, примѣрно версты на $1^1/_2$, устроена на проточной водѣ р. Серги деревянная гвоздарка, крытая желѣзомъ. Выстроена она весьма недавно и потому еще совершенно прочна и нова. Въ ней поставлено 5 горновъ, каждый о 8 огняхъ и по обѣ стороны ихъ расположены по 20 молоточковъ для ковки гвоздей.

На каждомъ горну расходуется въ сутки $^7/_8$ коробовъ угля и каждымъ гвоздаремъ выковывается гвоздей:

*

3-хъ и $3^1/_2$ вершковыхъ . . .	400	штукъ
6-ти вершковыхъ	250	» и
8-ми	150	»

Молотки дѣйствуютъ отъ подливнаго колеса въ 50 силъ, отъ котораго коническими шестернями сдѣланы приводы къ обоимъ колотушечнымъ боевымъ валкамъ.

Кромѣ того устроены въ фабрикѣ два шикарныхъ горна, на которыхъ однакоже работъ непроизводилось.

Гвозди ковали до сихъ поръ исключительно для заводскаго употребленія.

Нѣсколько повыше гвоздарки построена на рѣкѣ перемычка, которая задерживаетъ воду, идущую изъ подъ колесъ заводскихъ и впускаетъ ее столько, сколько необходимо подъ колесо гвоздарки. Для этого то сдѣланъ въ перемычкѣ шлюзъ, черезъ которой, если его приподнять выше уровня воды, тогда она вся проходитъ, или ее спускаютъ столько, сколько нужно весною для выпуска излишка ея.

Воздухъ въ горна доставляется вентиляторомъ, который движется отъ ременнаго привода, надѣтаго на коренной валъ колеса; воздухъ идетъ по желѣзной трубѣ, проведенной между горнами и къ самымъ горнамъ подведены желѣзные подтрубки.

Атигскій заводъ (см. планъ) имѣетъ одну только не большую кричную фабрику о 4-хъ французскихъ горнахъ, каждый съ двумя огнями и о 6 французскихъ же молотахъ. Фабрика эта каменная, крытая желѣзомъ, совершенно прочная и содержится чрезвычайно опрятно. Водопроводная труба проходитъ, какъ и въ Нижне-Сергинскомъ заводѣ въ самой фабрикѣ, въ которой помѣщены также наливные колеса молотовъ. Колеса, молота и горна содержатся весьма опрятно, всѣ они прочны и вообще Атигскій заводъ производитъ чрезвычайно пріятное впечатлѣніе своею чистотою.

Фабрика каменная, крыта желѣзомъ на желѣзныхъ стропилахъ

Въ нижней части ея, отдѣленной отъ кричной каменной стѣною, помѣщается воздуходувная машина, состоящая изъ 4-хъ деревянныхъ, стоячихъ, однодувныхъ цилиндровъ, которые работаютъ отъ наливнаго колеса

За кожухомъ колеса отдѣлено также каменною стѣною небольшое помѣщеніе, въ которомъ поставленъ кузнечный горнъ и слесарные ручные тиски

Плотина заводская держитъ воду на 6 аршинъ; ее не достаетъ на все годовое дѣйствіе завода, тѣмъ не менѣе фабрика выдѣлываетъ въ годъ до 50 т. пуд. желѣза.

Свинки, кажется хороши; утвердительно объ этомъ сказать, однако же, нельзя, потому что къ сливному мосту онѣ обложены камнемъ, такъ что ихъ не видно.

Обшивка въ спусковомъ прорѣзѣ требуетъ исправленія, мостъ подъ нимъ очень ветхъ и гнилъ, но эта починка не потребуетъ значительнаго расхода.

Сливной мостъ старъ и его также слѣдуетъ исправить, точно также какъ деревянная обшивка изнутри плотины т. е. къ сливному мосту, а также и наружная, требуютъ переборки.

Въ плотинѣ два прорѣза: спусковой о 6-ти запорахъ и ларевой объ одномъ. Самые прорѣзы прочны, но мосты ихъ худы; красный брусъ лареваго прорѣза тоже началъ гнить. Ларь отъ рабочаго прорѣза прочепъ; онъ сдѣланъ очень короткимъ, такъ какъ далѣе идетъ труба, которая еще прочна, но мостъ на этомъ ларѣ мѣстами прогнилъ.

При заводѣ имѣется: старая очень ветхая изба, въ которой занимается заводскій надзиратель и около нея сдѣланъ навѣсъ, также очень уже старый, для склада молотовищъ и клиньевъ.

Деревянный амбаръ для храненія желѣза и чугуна, крытый желѣзомъ; при немъ однѣ вѣсы. Амбаръ этотъ

выстроенъ на высокомъ каменномъ фундаментѣ, внутри котораго помѣщается деготь, смола и т. п. припасы.

Угольный сарай на 4 т. коробовъ.

Михайловскій заводъ построенъ, какъ и Сергинскіе на р. Сергѣ, такъ что вода, отработанная въ Нижне-Сергинскомъ заводѣ идетъ въ прудъ Михайловскаго завода, который имѣетъ кричную фабрику и листокатальную. Михайловскій заводъ исключительно выдѣлываетъ листовое желѣзо разныхъ размѣровъ: кровельное, котельное, кубовое, лопаточное и т. п., такъ что кричная фабрика въ немъ есть не болѣе, какъ вспомогательная.

Плотина завода, длиною въ 300 саж., шириною въ 16, скапливаютъ воду на $6^1/_2$ аршинъ, запруживая рѣку въ очень широкомъ мѣстѣ; она образуетъ заводскій прудъ, который по богатству воды можно считать за одинъ изъ замѣчательныхъ на Уралѣ.

Съ передней стороны плотина одѣта лиственичнымъ лѣсомъ и защищена откосомъ изъ мелкаго камня; изнутри же она обложена каменною плитою. Въ плотинѣ сдѣлано 5 прорѣзовъ съ 32 запорами и 4 сливными мостами для спуска весенней воды, накопляющейся въ такомъ большомъ прудѣ въ весьма значительномъ количествѣ. Изъ 5 запоровъ 1 ларевой и 4 спусковыхъ.

Насыпь плотины прочна, прочны и прорѣзы, за исключеніемъ одного, свинки котораго, стойки и обшивка сгнили до того, что требуютъ неотложнаго исправленія; оставлять этотъ прорѣзъ безъ поправки очень опасно и заводоуправленіе, не имѣя на это средствъ рискуетъ цѣлостію плотины при весеннемъ таяніи снѣговъ. Сливной мостъ противъ этого прорѣза также очень худъ. Этотъ ненадежный прорѣзъ обозначенъ на прилагаемомъ планѣ, на которомъ между прочимъ, можно видѣть и расположеніе всѣхъ зданій и фабричныхъ устройствъ.

Остальные 4 прорѣза хотя еще довольно хороши, но

требуютъ, мѣстами, кое-какихъ незначительныхъ исправленій, равно какъ и наружная обшивка верхней части плотины.

Сливные мосты отъ прорѣзовъ устроены такимъ образомъ, что изъ двухъ дворовъ мосты сходятся на нѣкоторомъ разстояніи въ одинъ болѣе широкій.

Водопроводный ларь сдѣланъ изъ лиственичнаго лѣса, онъ обнесенъ весь перилами. Первая половина ларя чрезвычайно ветха и требуетъ, если не новой постройки, то значительнаго исправленія, которое будетъ равносильно новой постройкѣ; вторая же половина передѣлана заново. Крайне худое состояніе первой половины ларя несомнѣнно отражается на заводскомъ дѣйствіи: вода изъ него, а также изъ трубъ, проводящихъ ее изъ ларя на колеса, бѣжитъ каскадами и теряясь безполезно, нетолько портитъ стѣны фабрикъ, но уменьшаетъ движущую силу завода и слѣдовательно сокращаетъ его дѣйствіе преждевременно. Отъ того то внутреннія (деревянныя) стѣны прилегающихъ къ ларю фабрикъ (кричной и листокатальной), мѣстами то разрушены, то сгнили и говорятъ о запустѣніи, тѣмъ болѣе бросающемся въ глаза, что Михайловскій заводъ по своимъ техническимъ устройствамъ требуетъ особаго попеченія.

Запоры на всѣхъ ларяхъ поднимаются воротами, такъ какъ при значительности пруда напоръ воды на плотину очень великъ и поднятіе запоровъ въ такомъ случаѣ не обошлось бы безъ приложенія механической силы.

Кричная фабрика съ лицевой стороны каменная, задняя же стѣна ея деревянная, забранная въ стойки тесомъ, крыта желѣзомъ на деревянныхъ стропилахъ.

Въ ней имѣется 5 нѣмецкихъ горновъ, каждый о двухъ огняхъ и 7 нѣмецкихъ же молотовъ. Колеса молотовъ и кожухи ихъ весьма не надежны и требуютъ замѣны новыми.

Въ этой же фабрикѣ поставлено 6 калильныхъ печей для пробивки листовъ желѣзныхъ, для чего имѣется 4 разгонныхъ и 3 гладильныхъ молота и у каждой печки поставленъ деревянный кранъ для подноски желѣзныхъ паръ изъ печей подъ молота.

Къ зданію кричной фабрики пристроенъ каменный двухъ-этажный корпусъ крытый желѣзною крышею съ чугуннымъ поломъ въ нижнемъ этажѣ и съ деревяннымъ въ верхнемъ, въ который ведетъ деревянная лѣстница.

Въ нижнемъ этажѣ помѣщены слѣдующіе станки: 1 самоточка, 1 винторѣзный, 1 сверлильный, 1 для выдѣлки скобъ и 5 токарныхъ изъ коихъ: 4 служатъ для обточки большихъ валковъ, а 1 для соединительныхъ муфтъ и др. т. п. небольшихъ вещей.

Въ верхнемъ этажѣ помѣщается собственно слесарная.

Станки дѣйствуютъ отъ водянаго колеса.

Помѣщеніе механической тѣсновато и очень темно, станки расположены не очень удобно и всѣ они довольно старой конструкціи. Содержатся они нельзя сказать чтобы опрятно.

Далѣе помѣщается воздуходувная машина, доставляющая воздухъ для кричныхъ горновъ. Для помѣщенія машины выстроенъ новый каменный корпусъ, внутри оштукатуренный и крытый желѣзомъ, полъ устланъ чугунными досками. Наливное колесо приводитъ въ движеніе шесть деревянныхъ стоячихъ, однодувныхъ цилиндровъ. Все здѣсь прочно и содержится въ исправности и чистотѣ.

Наконецъ за зданіемъ воздуходувной машины стоитъ вновь выстроенный каменный корпусъ съ поперечно выведенною въ немъ каменною же стѣною и покрытый желѣзною крышею. Корпусъ этотъ выстроенъ около 10-ти лѣтъ, онъ очень хорошъ и проченъ, такъ что кидается

въ глаза послѣ неприглядныхъ снаружи старыхъ фабрикъ завода; зданіе это назначалось для механической, но по неимѣнію средствъ, дальнѣйшая отдѣлка его остановилась и корпусъ стоитъ до сихъ поръ безъ оконъ, безъ дверей и даже безъ пола.

Всѣ эти зданія помѣщены съ правой стороны водопроводнаго ларя.

Противъ кричной фабрики на площади стоитъ каменный корпусъ покрытый желѣзомъ, въ которомъ помѣщается *литейная мастерская* съ двумя отражательными печами, изъ которыхъ отливаются преимущественно листокатальные валки, станины, муфты, молота и другія, необходимыя для завода вещи. Обѣ печи сведены въ одну трубу.

Въ фабрикѣ выстроены три деревянныхъ ворота съ металлическими субчатыми колесами для переноски тяжелыхъ опокъ, для насадки чугуна въ печи и для вытаскиванія отлитыхъ валковъ, опоки которыхъ ставятся въ литейный чанъ, выкопанный между печами со стороны выпускныхъ отверстій ихъ.

По другую сторону ларя, т. е. по лѣвую, стоитъ зданіе *листокатальной фабрики*. Она какъ и кричная, съ лицевой стороны выложена изъ плитняка, а изнутри сдѣлана деревянною. Эта послѣдняя стѣна весьма стара и мѣстами, въ верхнемъ концѣ фабрики, даже совсѣмъ разобрана и стоитъ открытою. Крыша покрыта желѣзомъ на деревянныхъ стропилахъ.

Въ самомъ верхнемъ концѣ зданія, примыкающаго какъ разъ къ откосу плотины, стоитъ сварочная печь съ трубою, а противъ нея два наливные колеса, между которыми поставлены ножницы для обрѣзки листоваго желѣза.

Далѣе стоитъ еще сварочная печь съ трубою, въ которую съ другой стороны входитъ пролетъ калильной о 3-хъ устьяхъ печки.

Для чего построены эти двѣ сварочныя печки и калильная рѣшить нельзя; при нихъ нѣтъ ни прокатныхъ станковъ, ни молотовъ и потому печи эти съ давнихъ поръ вовсе не дѣйствуетъ да едва-ли когда нибудь и дѣйствовали.

Ниже калильной печи стоитъ другая такая же, т. е. тоже о 3-хъ устьяхъ, а за этою послѣднею три небольшія калильныя же, каждая объ одномъ устьѣ и противъ нихъ 2 разгонныхъ и 2 гладильныхъ молота, слѣдовательно печи эти служатъ для пробивки паръ и потому при каждой изъ нихъ поставленъ воротъ для вытаскиванія желѣза изъ печи подъ молотъ.

Колеса этихъ молотовъ хотя стары, но еще довольно прочны. Впрочемъ и на этихъ послѣднихъ печахъ врядъ ли приходится работать, такъ какъ тѣхъ шести калильныхъ печей, которыя выстроены въ кричной фабрикѣ, вполнѣ достаточно для пробивки выкатываемаго на машинахъ листоваго желѣза, такъ что 4 печи настоящей фабрики могутъ считаться запасными на какой нибудь крайній случай.

За этими печами стоитъ еще одна калильная печь о 3-хъ устьяхъ, поставленная поперегъ фабрики, которая имѣетъ постоянную работу—протяжку косяковъ на продольную болванку (по здѣшнему красная болванка). Для этого противъ печи поставленъ двухколесный прокатной станъ и ножницы, со станкомъ, для обрѣзки болванки на мѣру требуемыхъ листовъ. Станъ о двухъ колесахъ и валки его опущены очень низко какъ этого требуетъ удобство прокатки косяковъ на продольную болванку.

Кожухи обѣихъ колесъ очень стары и ветхи, но самые колеса еще прочны на столько, что работать могутъ, разумѣется при надлежащемъ ихъ ремонтированіи. Станъ тоже старъ, но все еще работаетъ, на немъ выкатываютъ въ сутки до 1200 пуд. болванки.

Этою послѣднею печкою и прокатнымъ станомъ оканчивается первое отдѣленіе зданія, которое ограждено каменною стѣною съ брандмауеромъ и за нею находится второе отдѣленіе собственно катальное.

Въ этомъ второмъ отдѣленіи выстроено шесть калильныхъ печей для нагрѣванія красныхъ болванокъ и пять становъ для прокатки тонкаго листоваго желѣза; они дѣйствуютъ каждый отъ одного наливнаго колеса, перья которыхъ желѣзныя; изъ числа становъ три устроены съ двумя системами валковъ болваночныхъ и отдѣлочныхъ, изъ коихъ послѣдніе отливаются съ закаленною поверхностію, остальные же два стана устроены объ одной системѣ валковъ.

Въ верхнемъ концѣ этого отдѣленія поставлена тюрбина Шиля, еще не совершенно оконченная сборкою.

Ниже листокатальныхъ становъ стоитъ прокатный станъ о двухъ парахъ валковъ съ ручьями для прокатки пакетовъ желѣзныхъ на косяки. Въ заводѣ накопляется много довольно крупныхъ обрѣзковъ, которые не могутъ идти въ продажу или за пленами, или за неровностію ихъ очертанія; такіе концы, конечно, выгоднѣе всего складывать въ пакеты и протягивать ихъ на косяки, которые могутъ въ свою очередь, быть прокатаны на листовое желѣзо. Этотъ послѣдній т. е. сортовой станъ приводится въ движеніе своимъ особымъ наливнымъ колесомъ.

Ниже этого сортоваго стана стоитъ громаднѣйшій кожухъ для наливнаго колеса, діаметромъ въ 8 аршинъ и въ 7 аршинъ въ разносѣ, отъ котораго дѣйствуетъ прокатной станъ объ одной парѣ валковъ, для выкатки котельнаго и кубоваго желѣза. Станъ стоитъ за кожухомъ колеса т. е. ниже его по длинѣ зданія.

Колесо это съ деревянными перьями и ободомъ, но ручки его чугунные, очень массивные. Само по себѣ это

колесо очень массивно и требуетъ чрезвычайно много воды, такъ что станъ работаетъ только при большой водѣ; иначе расходъ ея такъ чувствителенъ, что въ нѣсколько дней замѣтно понижаетъ горизонтъ пруда, такого богатаго какъ Михайловскій. Кромѣ этого зубчатый приводъ отъ колеса къ прокатному стану сдѣланъ такой сложный, что онъ, при малѣйшей неосторожности, ломается и производитъ частыя остановки въ работѣ, увеличивая расходы на ремонтировку. Было бы проще устроить два колеса меньшихъ размѣровъ такъ, чтобы валы ихъ соединить съ прокатными валками одними простыми муфтами безъ всякихъ зубчатыхъ приводовъ и помѣстить прокатный станъ между колесами. Простой приводъ муфтами былъ бы прочнѣе зубчатаго и не подвергаясь частой поломкѣ не требовалъ бы безпрерывныхъ расходовъ на ремонтировку; къ тому же два колеса меньшихъ разносовъ требовали бы меньшаго расхода воды, нежели одно колесо въ 7 аршинъ.

Противъ котельнаго стана и его колеса, нѣсколько подалѣе отъ сортоваго стана построены три сварочныя печи большихъ размѣровъ, для помѣщенія такихъ болванокъ, изъ которыхъ могли бы выкатываться довольно значительныхъ размѣровъ котельные листы.

Въ этомъ же второмъ отдѣленіи имѣются двое ножницъ: однѣ для обрѣзки котельнаго толстаго желѣза; онѣ дѣйствуютъ отъ того же колеса, которымъ движется котельный станъ; другія для обрѣзки кубоваго, лопаточнаго и вообще для болѣе тонкихъ сортовъ, которыя дѣйствуютъ отъ особаго колеса и помѣщены вмѣстѣ съ колесомъ хотя въ томъ же зданіи, но за особою перегородкою.

На одномъ концѣ плотины стоитъ *лѣсопильная* мельница въ прочномъ каменномъ корпусѣ, крытомъ желѣзомъ. Въ ней 4 рамы. Дѣйствуетъ отъ колеса.

Кузница въ новомъ каменномъ корпусѣ, крытомъ же-

лѣзомъ по деревяннымъ стропиламъ, заключаетъ въ себѣ 9 горновъ, каждый о двухъ огняхъ и тутъ же за каменными стѣнами, помѣщается съ одной стороны слесарная, а съ другой амбаръ для храненія кузнечныхъ издѣлій.

Столярная помѣщается въ деревянной избѣ.

Кромѣ того при заводѣ имѣется сушило для дровъ, коперъ для разбивки негодныхъ, тяжеловѣсныхъ вещей, деревянный угольный сарай, крытый желѣзомъ и другія необходимыя въ заводскомъ хозяйствѣ постройки, перечислять которыя было бы излишне.

Магазины для храненія желѣза очень хороши и прочны; они помѣстительны, расположены весьма удобно и снабжены вѣсами.

Не вдалекѣ отъ завода имѣется кирпичное заведеніе, помѣщаемое въ довольно просторномъ деревянномъ корпусѣ и снабженное всѣмъ необходимымъ для выдѣлки бѣлаго кирпича.

На пристаняхъ Михайловской, что на р. Сергѣ, ниже завода и на Уфимской, что на р. Уфѣ, имѣются всѣ необходимыя постройки и приспособленія для нагрузки каравановъ. Здѣсь выстроены конторы, амбары для храненія желѣза, перевозимаго изъ Сергинскихъ заводовъ, вѣсы и на Михайловской пристани устроена гавань для спуска барокъ, а на Уфимской имѣются два кирпичные сарая и печи для выдѣлки и обжига краснаго кирпича. Одинъ изъ сараевъ отъ времени пришолъ въ ветхость и стоитъ на половину безъ крыши.

За селеніемъ Михайловскаго завода въ 3-хъ верстахъ отъ него, выстроена писчебумажная фабрика англичаниномъ Ятесъ и К°. Возникновеніе этой фабрики послѣдовало въ 1863 году вслѣдствіе соглашенія заводовладѣльцевъ съ г. Ятесъ, который взялъ въ аренду такъ-называемую Анастасіевскую плотинку, построенную на р. Кубѣ, впадающей въ Сергу, съ отводомъ къ ней 10 десятинъ

земли, на которой г. Ятесъ и выстроилъ фабрику. Анастасіевская плотинка, копившая воду для питанія пруда Михайловскаго завода, приходила уже въ совершенное запустѣніе. Ятесъ обязался ее возобновить и выстроить фабрику на слѣдующихъ условіяхъ.

Для сооруженія и дѣйствія фабрики въ теченіи 24 лѣтъ, Ятесъ пользовался безплатнымъ отпускомъ лѣса на постройку фабрики и дровами на дѣйствіе ея съ платою по 50 коп. за куренную сажень. Ятесъ имѣлъ право своими средствами въ заводскихъ фабрикахъ производить формовку и чугунное литье для потребностей бумажной фабрики и получать, какъ на постройку, такъ и на ремонтъ ея, передѣльное кричное желѣзо съ платою по 80 коп. за пудъ, а листовое по 1 руб. 20 коп.

Взамѣнъ того Ятесъ обязывался выстроить прочную, каменную писчебумажную фабрику съ разными необходимыми постройками и машинами, долженъ былъ довести производительность фабрики до выдѣлки 100 пуд. бумаги ежедневно и въ видѣ аренды отпускать заводовладѣльцамъ ежегодно по 100 стопъ ея; по прошествіи же 12 лѣтъ со дня устройства фабрики, Ятесъ обязался половину доходовъ съ фабрики предоставлять заводовладѣльцамъ, а черезъ 24 года фабрика со всѣми устройствами уступалась имъ въ собственность заводовладѣльцевъ.

Верхне-Уфалейскій заводъ (см. планъ). стоитъ на р. Уфалеѣ, впадающей въ Уфу. Въ немъ *одна доменная печь*, которая помѣщается въ весьма обширномъ, прочномъ, каменномъ корпусѣ, крытомъ желѣзомъ. Зданіе выстроено въ два свѣта и въ мѣстахъ, прилегающихъ къ доменной печи, сдѣланы желѣзныя стропила, а въ болѣе отдаленныхъ деревянные.

На прилагаемомъ планѣ видно, что въ томъ же корпусѣ имѣются особыя помѣщенія для *столярной*, для

мелкой формовочной, при которой построено сушило, и для двухъ амбаровъ для храненія чугуна.

Независимо отъ прямаго входа въ фабрику со двора, она имѣетъ сообщеніе съ плотиною особою лѣстницею.

Доменная печь высотою 19 арш., дѣйствуетъ объ одной фурмѣ; выложена она изъ *горноваго* камня, добываемаго въ дачѣ завода, въ разстояніи 10 верстъ. При печи имѣется кранъ для подъема тяжелыхъ опокъ и отливокъ.

Доменная печь Верхне-Уфалейскаго завода дѣйствуетъ съ замѣчательнымъ успѣхомъ: она на березовомъ углѣ выплавляетъ по 1100 и 1200 пуд. въ сутки чугуна и на каждый коробъ угля получается отъ 22—24 пуд. чугуна; на сосновомъ углѣ коробомъ выплавляется 17 пуд. чугуна и въ сутки его получается до 850 пудовъ.

Въ томъ же корпусѣ, въ особомъ только помѣщеніи, поставлены воздуходувные мѣха, состоящіе изъ 6 деревянныхъ однодувныхъ стоячихъ цилиндровъ, которые дѣйствуютъ отъ наливнаго деревяннаго колеса съ чугунными ручками.

Доменная фабрика, равно какъ и мѣха, совершенно прочны и содержатся въ отличномъ порядкѣ и чистотѣ.

Кричная фабрика помѣщается въ каменномъ зданіи, крытомъ желѣзомъ по деревяннымъ стропиламъ. Въ ней имѣется 6 кричныхъ контуазскихъ горновъ съ подогрѣвательниками; изъ нихъ 4 горна о двухъ огняхъ, а 2 объ одномъ, слѣдовательно всего 10 огней, столько же и контуазскихъ молотовъ.

Молота дѣйствуютъ отъ наливныхъ колесъ, которыя помѣщаются за каменною стѣною фабрики въ омшеникѣ, одна стѣна котораго есть въ тоже время стѣна фабрики, а другія, наружныя вырублены изъ бревенъ. Крыша омшеника желѣзная, сдѣлана на одинъ скатъ и приходится ниже фабричной крыши, потолокъ омшеника подшитъ

толстыми досками, такъ что помѣщеніе его теплое и зимой отапливается желѣзною печью.

Вода на колеса доставляется деревянною трубою, которая выходитъ прямо изъ рабочаго прорѣза; въ нѣкоторыхъ мѣстахъ она поддерживается чугунными колоннами съ сѣдлами, на которыхъ и лежитъ самая труба, прочно окованная желѣзными обручами.

Трубы, колеса, молота, горна все прочно и все еще ново.

Въ сутки на каждомъ огнѣ выковывается 42 пуда косяковъ, при угарѣ въ 18 фун. и при употребленіи 3 рѣшотокъ угля на пудъ; значитъ коробомъ угля выковывается 8 пуд. желѣза. Косяки отправляются на передѣлъ въ Михайловскій заводъ.

Воздуходувная кричная *машина* помѣщается въ отдѣльномъ каменномъ корпусѣ. Она состоитъ изъ 6 стоячихъ, деревянныхъ однодувныхъ цилиндровъ, дѣйствующихъ отъ наливнаго колеса. Содержится опрятно и во всѣхъ частяхъ прочна.

Кузница изъ 4 горновъ (каждый о двухъ огняхъ) помѣщена въ каменномъ небольшомъ зданіи, крытомъ желѣзомъ; она стоитъ совершенно отдѣльно.

Плотина заводская со стороны фабричныхъ строеній обшита камнемъ. Полный скопъ воды въ прудѣ 9 арш., прудъ небольшой. Въ плотинѣ сдѣланы два прорѣза, *рабочій* кричный и *спусковой*, отъ котораго особою трубою вода доставляется на доменную воздуходувную машину. Эта труба чугунная и идетъ въ ровень со сливнымъ мостомъ до самаго мѣста машины, а отсюда загибается къ ней колѣномъ.

Плотина вообще прочна, только въ кричномъ прорѣзѣ ненадежны стекловыя стойки; онѣ порядочно подгнили и требуютъ скорой перемѣны. На спусковомъ прорѣзѣ такія же стойки не такъ давно сдѣланы заново.

Сливной мостъ хорошъ, но за нимъ, гдѣ вода входитъ

уже въ русло рѣки, обшивка берега сгнила, что, впрочемъ, не составляетъ никакой важности.

За заводомъ, кажется въ 3 верстахъ, на р. Уфалеѣ построена гвоздарка. Она еще не кончена и выведено только деревянное зданіе. Во всякомъ случаѣ постройка гвоздарки въ здѣшнемъ заводѣ не имѣетъ никакого серьезнаго разсчета и должна быть оставлена.

Къ Верхне-Уфалейскому заводу принадлежитъ *Суховязскій*, на р. Суховязѣ въ 2-хъ верстахъ отъ Уфалея. Рѣка Суховязь впадаетъ въ р. Уфалей ниже Верхне-Уфалейскаго завода и питаетъ прудъ Нижне-Уфалейскій.

Плотина завода небольшая, прудъ тоже очень не великъ и полный скопъ его доходитъ до $4^3/_4$ арш. Со стороны фабрики откосъ плотины обложенъ камнемъ. Свинки рабочаго прорѣза очень ветхи и совершенно сгнили, стекловыя стойки, повидимому, еще довольно прочны. Мостъ надъ прорѣзомъ сгнилъ. Рабочій прорѣзъ плотины хотя старъ, но, повидимому, еще довольно проченъ.

Сливной мостъ при спусковомъ прорѣзѣ, очень маленькій, еще проченъ, но самый спусковой прорѣзъ весь худъ, даже и снаружи, и требуетъ неотлагательнаго исправленія

Около лѣвой свинки спусковаго прорѣза (если обратиться лицомъ къ заводу) довольно сильно просачивается вода.

Вода на колеса фабричныя доставляется небольшимъ ларькомъ, который до того ветхъ, что едва ли долго простоитъ, хотя онъ, мѣстами, окованъ 4-хъугольными чугунными обоймами.

Кричная фабрика выстроена не давно каменною; она поставлена такъ, что колеса и водопроводный ларекъ приходятся въ самой фабрикѣ. Фабрика остается до сихъ поръ не покрыта крышею, по неимѣнію въ заводѣ средствъ,

хотя большая часть желѣзныхъ стропилъ заготовлена, а въ самыя стѣны вложены подстропильные башмаки.

Въ фабрикѣ три горна, каждый о двухъ огняхъ. Они французскаго установа, сдѣланы съ подогрѣвальниками и при нихъ стоятъ шесть молотовъ какого то неопредѣленнаго установа.

Воздуходувные мѣха помѣщены въ старомъ деревянномъ корпусѣ, забранномъ въ столбахъ, крыша этого зданія деревянная.

Мѣха состоятъ изъ 4-хъ стоячихъ деревянныхъ однодувныхъ цилиндровъ, дѣйствующихъ отъ наливнаго колеса. Фундаментъ подъ цилиндрами весь сгнилъ и вообще весь постановъ очень ветхъ, старъ и не надеженъ.

Каменный корпусъ фабрики выведенъ однакоже, такъ, что онъ захватилъ собою и помѣщеніе воздуходувной машины и съ покрытіемъ его крышею, стоитъ только сломать деревянную избу, въ которой стоятъ воздуходувные цилиндры и помѣщеніе для машины будетъ новое и просторное.

Кричная выковываетъ ежегодно до 25 т. пуд. болваночнаго желѣза.

При заводѣ имѣется деревянный, весьма старый амбаръ для храненія желѣза и чугуна. Кузницы въ заводѣ нѣтъ, но для починки кричныхъ инструментовъ выложенъ около мѣховъ одинъ горнъ.

Отъ завода саженяхъ въ 200-хъ добывается плитнякъ, изъ котораго и сложены стѣны кричной фабрики. Составляя очень хорошій строительный матеріалъ, плитнякъ добывается прямо изъ подъ дерна; добыча кубич. саж. его обходилась въ 10 руб.

Нижне-Уфалейскій заводъ.

Плотина его длиною въ 90 саж., скапливаетъ воду на $8^1/_2$ арш. Она вся хороша и прочна и къ сторонѣ фабрикъ обложена камнемъ. Водопроводный ларь, доставляющій воду на кричную и катальную фабрики весьма плохъ и требуетъ немедленнаго исправленія.

Спусковой прорѣзъ проченъ (въ немъ пять запоровъ); но мостъ надъ прорѣзомъ довольно ветхъ.

Отъ спусковаго прорѣза идутъ два сливные моста, оба очень ветхіе, въ особенности при началѣ.

Доменная фабрика. Въ ней двѣ печи, каждая въ 15 арш. вышины и 5 арш. въ распарѣ, дѣйствуютъ каждая на одной фурмѣ; діаметръ сопла отъ $1^3/_8$ до $2^1/_8$ дюйм. Обѣ печи помѣщены въ каменномъ корпусѣ, крытомъ желѣзомъ на такихъ же стропилахъ, доменный дворъ просторенъ. Горны печей выложены изъ горноваго камня, добываемаго изъ заводскихъ дачъ изъ горы назыв. *Курма* лежащей въ 12 верст. отъ завода; шахты же выкладываются изъ другаго, менѣе огнеупорнаго камня, добываемаго изъ дачи Верхне-Уфалейскаго завода.

Плавка чугуна ведется здѣсь преимущественно на березовомъ углѣ; средній выплавъ чугуна простирается до 900 пуд. въ сутки и на коробъ угля выходитъ чугуна до 20 пуд., на смѣтничномъ же 16 пуд., причемъ суточный выплавъ сокращается до 600 пуд.

Отъ доменнаго двора фабрики отгорожено каменною стѣною мѣсто, гдѣ поставлена *вагранка*, высотою въ 9 арш., она дѣйствуетъ на двѣ фурмы. За разъ переплавляется 200 пуд. чугуна, причемъ на каждый пудъ его расходуется отъ $1^1/_2$ до 2 рѣшотокъ угля.

Мѣсто для формовки довольно просторно.

Формовый песокъ добывается изъ заводской дачи за 7 и за 20 верстъ, онъ довольно порядочный.

При вагранкѣ имѣется небольшое каменное сушило, для просушки только мелкихъ формовокъ, крупныя же вещи отливаются прямо изъ доменныхъ печей и для переноски опокъ ихъ поставленъ въ доменномъ дворѣ кранъ на 500 пудовъ.

Воздуходувная доменная машина состоитъ изъ двухъ наклонныхъ чугунныхъ, двудувныхъ цилиндровъ, которые

получаютъ движеніе отъ тюрбины Шиля въ 45 силъ. Вода на тюрбину доставляется особымъ ларькомъ отъ спусковаго прорѣза; на случай же недостатка воды построена паровая 65 сильная машина съ двумя котлами. На топку этихъ котловъ въ каждыя сутки расходуется дровъ $^5/_4$ мѣры 15 погонныхъ саж. и хотя доменная печь паровою силою дѣйствуетъ не болѣе $1^1/_2$—2 мѣсяцевъ, но нельзя не признать дѣйствія ея не совсѣмъ выгоднымъ по количеству расходуемаго топлива (около 5,4 саж.) и во всякомъ случаѣ постройка 65 сильной машины не имѣла расчета, когда водяной движитель только въ 45 силъ.

Катальная фабрика. Въ верхнемъ концѣ ея стоитъ 5 пудлинговыхъ печей: 3 поперегъ фабрики у самой заддней стѣны и двѣ за сводами поперечной стѣны. При печахъ имѣется обжимный среднебойный молотъ въ 42 пуда, дѣйствующій отъ водянаго колеса. Тутъ же начатъ постройкою, но не конченъ, паровой молотъ: поставленъ только фундаментъ, положена плотовина, поставлены двѣ станины и цилиндръ, словомъ однѣ только главныя части, остальнаго ничего еще нѣтъ. Молотъ въ $1^1/_2$ тонны и дѣйствіе его предполагалось установить отъ котловъ, которые нагрѣвались бы теряющимся жаромъ сварочныхъ печей.

Пудлинговыя печи двумѣстныя, по двѣ печи сходятся въ одну трубу, а пятая пудлинговая сведена въ общую трубу съ возлѣ стоящею сварочною. На пудлинговой печи выработывается въ сутки 200 пуд. кусковъ, угару расходуется $3^1/_2$ фунта, дровъ $1^3/_8$ куренныхъ саж., или 1,97 куб. саж.

Сварочныхъ печей поставлено 7, онѣ также сходятся по двѣ въ одну трубу, за исключеніемъ двухъ, которыя поставлены каждая съ отдѣльною трубою. Дровъ на нихъ расходуется по $1^3/_4$ куренной саж. въ сутки, или по 2,76 куб. саж., угаръ на болванку выходитъ по 5 фунт., а на

сортовое по 10 фунт. съ обрѣзками. Болванки выкатываются въ сутки съ каждой печки отъ 500—600 пуд., а шиннаго до 250 пуд. Изъ 7 печей только 4 нагрѣваютъ паровые котлы, остальные 3 дѣйствуютъ безъ этого приспособленія.

Въ фабрикѣ поставлены четыре прокатныхъ стана.

Первый крупносортный станъ о 3-хъ системахъ валковъ, къ нему же присоединенъ рѣзной станчикъ. Станъ этотъ дѣйствуетъ отъ тюрбины Шиля въ 45 силъ, отъ которой дѣйствуютъ также прочныя ножницы, но весьма стараго установа. По свидѣтельству однакоже рабочихъ подъ этими ножницами желѣзо всѣхъ сортовъ обрѣзывается очень скоро и хорошо.

Второй станъ, тоже крупносортный и также о трехъ системахъ валковъ, т. е. съ обжимными ручьями, съ сортовыми и гладкими для шиннаго, или полосоваго желѣза. Станъ этотъ во всемъ подобенъ предыдущему, но не имѣетъ при себѣ рѣзнаго станка и дѣйствуетъ отъ наливнаго колеса въ 50 силъ. При станѣ также имѣются ножницы

Третій станъ, мелкосортный съ тремя системами валковъ: 1) стрѣльчатые для обжима — три валка 2) сортовые, тоже три валка для полосоваго желѣза и 3) для круглаго и четырехграннаго—два валка. Станъ дѣйствуетъ или отъ паровой машины, или отъ водянаго колеса если въ заводскомъ прудѣ есть запасъ воды. Паровая машина въ 30 силъ, колесо въ 40. Паровые котлы нагрѣваются теряющимся жаромъ, сварочныхъ печей, но котлы поставлены не надъ печами, какъ напр. въ Верхне-Сергинскомъ заводѣ, а особо отъ нихъ въ отдѣльныхъ помѣщеніяхъ, такъ что пламя печей входя въ эти каморы обходитъ котлы кругомъ и затѣмъ возвращается назадъ въ трубу.

Четвертый крупносортный станъ, также о трехъ системахъ валковъ, подобенъ двумъ первымъ. Въ движеніе

онъ приводится паровою машиною въ 60 силъ, котлы которой нагрѣваются также теряющимся жаромъ сварочныхъ печей. При станкѣ имѣются ножницы.

Вся катальная и пудлинговая фабрики помѣщаются въ каменномъ корпусѣ, крытомъ желѣзомъ на такихъ же стропилахъ. Все зданіе, печи и механизмы прочны.

Противъ зданія катальной фабрики поставлены *сушильныя печи.*

Въ одномъ каменномъ зданіи помѣщается 8 каморъ, каждая вмѣщаетъ въ себѣ $5^1/_2$ кур. саж., на просушку ихъ сожигается $1^1/_8$ саж., преимущественно сосновыхъ.

Кромѣ этихъ обыкновенныхъ сушилъ поставлено еще 4 полукруглыхъ, совершенно подобныхъ Ревдинскимъ. Одно изъ нихъ въ 16 оконъ, другое въ 18, третье въ 28 и четвертое въ 30. Садится въ каждое сушило по $1^1/_2$ куренныхъ сажень и на просушку ихъ выходитъ по $^3/_8$ куренной сажени.

Вообще въ заводахъ Губиныхъ замѣтно нерасчетливое расходованіе дровъ. Такъ въ сушилахъ вообще на просушку сожигается до $^2/_{10}$ противъ посаженныхъ въ каморы, что доказываетъ только слабый присмотръ за дѣйствіемъ сушилъ.

Кричная фабрика помѣщается съ другой стороны водопроводнаго ларя, въ ней имѣется 6 контуазскихъ горновъ съ подогрѣвальниками, каждый о двухъ огняхъ и десять молотовъ не то французскаго, не то нѣмецкаго установа.

Колеса молотовъ помѣщены въ одномъ общемъ омшеникѣ, одна стѣна котораго, каменная, есть стѣна самой фабрики; прочія же стѣны деревянныя изъ досокъ, зашитыхъ въ деревянные столбы. Крыша омшеника тоже деревянная. Вода на колесо доставляется колодцами.

Омшеникъ, колеса, колодцы, кожухи все очень старо, стары и кричные молота, хотя дѣйствовать они могутъ еще свободно, особенно при надлежащемъ ремонтированіи.

Корпусъ фабрики, хотя довольно старъ, но еще проченъ; онъ покрытъ желѣзомъ на деревянныхъ стропилахъ.

Куютъ здѣсь исключительно болваночное желѣзо, котораго на каждомъ огнѣ въ сутки выдѣлываютъ по 42 п., въ угаръ теряется 18 фунт., а угля выходитъ 3 рѣшотки на пудъ.

Воздуходувная кричная машина состоитъ изъ 6 деревянныхъ однодувныхъ стоячихъ цилиндровъ, которые дѣйствуютъ отъ наливнаго деревяннаго колеса съ чугунными ручками. Машина помѣщается въ нижнемъ концѣ корпуса и между помѣщеніемъ ея и корпусомъ катальной фабрики поставлено каменное зданіе *токарной* мастерской, въ которой расположено 8 станковъ изъ коихъ 3 для обточки валковъ.

1 самоточка.
2 обыкновенныхъ токарныхъ станка,
1 металлострогательный и
1 сверлильный.

Они приводятся въ движеніе наливнымъ колесомъ, помѣщеніе для котораго отдѣлено особо деревянною перегородкою отъ токарной.

Всѣ машины мастерской очень стары и вообще мастерская содержится не опрятно, такъ что штукатурка на стѣнахъ во многихъ мѣстахъ обвалилась.

Тутъ же за стѣной, которая отдѣляетъ токарную отъ кричныхъ воздуходувныхъ мѣховъ, т. е. въ помѣщеніи мѣховъ поставлены еще 7 токарныхъ станковъ для обточки валковъ и соединительныхъ шестеренъ и вертикально сверлильный станокъ; всѣ эти станки дѣйствуютъ отъ колеса токарной.

По направленію плотины, перпендикулярно къ кричной фабрикѣ стоитъ старое, ветхое, деревянное зданіе кузницы; въ немъ 5 горновъ каждый о двухъ огняхъ. Мѣха ручные.

При заводѣ имѣется изба для выдѣлки бѣлаго кирпича, глина для котораго доставляется изъ дачи Верхне-Уфалейскаго завода, около половиннаго рудника, а кварцъ, примѣшиваемый въ глину, добывается около Нижне-Уфалейскаго завода.

На проточной водѣ поставлена каменная пильная мельница о двухъ рамахъ она занята почти исключительно распиловкою лѣса для барокъ.

Караванъ съ желѣзомъ отправляется изъ самаго завода съ прудовой водой; по рѣкѣ Уфалею онъ идетъ 3 версты и затѣмъ входитъ въ рѣку Уфу. Для нагрузки барокъ устроена на рѣкѣ Уфалеѣ очень хорошая гавань и при ней обширные деревянные магазины, въ которыхъ хранится желѣзо до отправки каравана. Гавань сдѣлана на столько просторною, что въ ней легко могутъ размѣститься до 30 барокъ, а въ случаѣ крайности и болѣе.

Сначала барки па р. Уфѣ идутъ съ грузомъ только въ 6 т. пудовъ, вслѣдствіе крайняго мелководія р. Уфы, за тѣмъ дойдя до Уфимской пристани, что около Михайловскаго завода, барки догружаются на ней до нормальнаго груза.

Изъ общаго обзора Сергинско-Уфалейскихъ заводовъ выводится такое опредѣленное заключеніе: лѣсами округъ богатъ на столько, что заводы въ этомъ отношеніи вполнѣ обезпечены; что всѣ техническія устройства заводовъ находятся въ болѣе или менѣе удовлетворительномъ состояніи; что по количеству лѣсовъ заводы могли бы до нѣкоторой степени увеличить свою производительность, если бы они обладали большимъ запасомъ рудъ, особенно Уфалейскій округъ, дѣйствіе котораго необходимо поддержать въ будущемъ новыми развѣдками на желѣзныя руды, а пока необходимо пользоваться синарскими рудами, которыя до сего времени кортомились заводами у башкиръ. Синарскіе руды, кромѣ обильнаго запаса, полезны еще тѣмъ,

что представляя изъ себя легко плавкія соединенія, даютъ чугунъ и желѣзо очень хорошаго качества. Рудники эти отстоятъ отъ Верхне-Уфалейскаго завода въ 150 верстахъ и отъ Сергинскихъ въ 200 и 220 верстахъ.

(Продолженіе будетъ).

СМѢСЬ.

Политехническая выставка въ Москвѣ [1]). Въ 1872 году имѣетъ открыться Политехническая выставка въ Москвѣ, въ день двухсотъ лѣтняго юбилея (30-го мая) Рожденія Императора Петра Великаго. Изъ всѣхъ торжествъ, которыми Россія сбирается отпраздновать двухсотъ-лѣтіе со дня рожденія своего Великаго Преобразователя, Политехническая выставка должна наиболѣе удасться, судя по давнимъ и обширнымъ приготовленіямъ къ ней. Дѣйствительно, если не ошибаемся, болѣе чѣмъ полтора года тому назадъ нѣкоторые изъ почтенныхъ профессоровъ Московскаго Университета, стоящіе во главѣ учрежденія выставки пріѣзжали въ Петербургъ съ ходатайствомъ о содѣйствіи къ осуществленію со стороны разныхъ вѣдомствъ. — Идея выставки была принята въ Петербургѣ весьма сочувственно, и она удостоилась Высочайшаго покровительства со стороны особъ Императорской Фамиліи. — Вмѣстѣ съ тѣмъ званіе почетныхъ членовъ Комитета выставки приняли на себя всѣ Министры—Членъ Государственнаго Совѣта Константинъ Владиміровичъ Чевкинъ, Московскій Генералъ Губернаторъ и г. Туркестанскій Генералъ Губернаторъ и предсѣдателемъ выставки состоитъ Главный Начальникъ Военно Учебныхъ Заведеній Ген. Ад. Ник. Вас. Исаковъ.—Не входя въ перечисленіе остальныхъ лицъ, сопричастныхъ дѣлу—по устройству выставки, нельзя не указать на то, что изъ числа уполномоченныхъ комитета выставки въ С.-Петербургѣ не имѣется никого со стороны Горнаго Вѣдомства.

---

[1]) См. программу, разосланную отъ администраціи выставки, подъ заглавіемъ «Политехническая выставка, съ Высочайшаго Государя Императора соизволенія, имѣющая быть открытой etc. etc. Москва 1871.

Вся выставка будетъ состоять изъ 14-ти отдѣловъ и изъ числа ихъ геолого-минералогическій и горнозаводскій занимаетъ 10-е мѣсто.—Составъ его опредѣленъ въ программѣ слѣдующими словами:

«Этотъ отдѣлъ имѣетъ цѣлью представить: наглядное объясненіе наружнаго образованія земнаго шара съ помощью картъ, таблицъ, рельефовъ и разрѣзовъ; внутреннее образованіе земной коры также съ помощію разрѣзовъ, картъ и палеонтологическихъ и геогностическихъ коллекцій; горныя работы и инструменты, употребляемые вообще при горныхъ работахъ; инструменты и снаряды, употребляемые для горныхъ развѣдокъ; буровыя работы; выработки развѣданныхъ мѣсторожденій; способы освобожденія рудниковъ отъ воды; освѣщеніе рудниковъ, провѣтриваніе рудниковъ; тушеніе рудничныхъ пожаровъ; доставка добытыхъ матеріаловъ; заводская обработка рудъ, механическая и химическая, съ показаніемъ моделей машинъ, орудій, печей и различныхъ стадій продуктовъ; фабричныя и художественныя произведенія изъ минераловъ и минералогическія систематическія собранія. Въ дополненіе къ коллекціямъ моделей и предметовъ предполагается устройство искусственнаго рудника въ небольшихъ размѣрахъ.

Комитету желательно по этому отдѣлу встрѣтить содѣйствіе отъ гг. горныхъ заводчиковъ, инженеровъ, конструкторовъ усовершенствованныхъ печей и орудій для обработки рудъ и металловъ, художниковъ и людей, свѣдующихъ въ горномъ дѣлѣ.»

Въ надеждѣ, что нѣкоторые изъ читателей Горн. Журнала примутъ участіе въ Политехнической выставкѣ, которая по словамъ программы «на всегда сохранитъ память объ участіи каждаго просвѣщеннаго дѣятеля, удѣлившаго долю средствъ своихъ на пользу отечества и которая явится достойнымъ памятникомъ воздвигнутымъ въ Москвѣ Петру Великому въ двухсотлѣтнюю годовщину его рожденія» мы прилагаемъ въ концѣ этого № правила выставки и таксы желѣзнодорожныхъ и пароходныхъ обществъ, понизившихъ тарифъ провоза предметовъ для нее предназначенныхъ.

Диспуты въ Горномъ Институтѣ. Въ №№ 9 и 10 Горн. Журнала помѣщены двѣ статьи, представленные ихъ авторами въ Совѣтъ Горнаго Института, какъ диссертаціи на основаніи § 66 Устава Института. Первая изъ нихъ г. Дорошенко «Сравнительныя изслѣдованія надъ нѣкоторыми системами заводскихъ паровыхъ котловъ» диспутировалась въ Воскресенье 9-го Октября; опонентомъ со стороны Совѣта Института былъ профес. Ив. Август. Тиме 2. Вторая Горн. Инжен. Романовскаго «о производствѣ работъ по буренію Артезіанскаго колодца въ Крыму»,—была подвергнута диспуту 16-го Октября и оффиціальнымъ опонентомъ на

этотъ разъ были профес. Пав. Влад. Еремѣевъ и—Адъюн. Института А. А. Ауербахъ. Какъ интересъ диспутовъ кромѣ диссертаціи сосредоточивается въ значительной степени на положеніяхъ, то мы и приводимъ здѣсь тезисы обоихъ диспутантовъ.

Тезисы г. Дорашенко: 1. Количество работы необходимой для превращенія 1 куб. дюйм. чугуна въ стружки, опредѣленное опытами Кокилья — есть величина, такъ сказать, теоретическая или работа у сверла. Чтобы получить дѣйствительную работу на движителѣ. необходимо помножить теоретическую величину на нѣкоторый коеффиціентъ, равный по нашимъ опредѣленіямъ 1,27.

2. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ необходимо при воздуходувныхъ машинахъ устраивать парораспредѣленіи такимъ образомъ, чтобы отсѣчку пара можно было мѣнять на ходу. Этого можно достигнуть и при распредѣленіи пара клапанами съ кулаками.

3. Круговращательныя водоподъемныя машины имѣютъ преимущество надъ машинами простаго дѣйствія и примѣненіе ихъ для выкачиванія воды изъ шахтъ составляетъ важное усовершенствованіе въ Горной Механикѣ.

Тезисы г. Романовскаго: 1. Буреніе скважинъ посредствомъ желѣзной штанги имѣетъ преимущество передъ буреніемъ на деревянной штангѣ.

2. Характеръ каменноугольной формаціи средней Россіи, во многихъ случаяхъ, можетъ препятствовать успѣшной и выгодной добычѣ каменнаго угля.

3. Колодцы или скважины для полученія нефти не слѣдуетъ закладывать около естественныхъ ея источниковъ.

4. Для размельченія рудъ полезнѣе употреблять дробильныя машины системы американца Блена, нежели обыкновенные дробильные валки.

5. Соотвѣтственно настоящему развитію горнаго дѣла, въ Россіи ощущается недостатокъ въ практически образованныхъ геогностахъ, маркшейдерахъ и штейгерахъ.

Изъ всѣхъ положеній г. Романовскаго—второе, по современности затронутаго въ немъ вопроса, возбудило особенный интересъ, и въ возраженіяхъ противъ него приняли участіе нѣкоторыя лица изъ публики. Публичныя диспуты вообще мало пригодны для рѣшенія какихъ бы то ни было вопросовъ, такъ какъ весьма часто спорющіе отклоняются отъ главнаго предмета, и вдаются въ частности, разборъ которыхъ неимѣетъ существеннаго значенія. Но въ настоящемъ случаѣ этого къ счастью не было, и мы можемъ сказать, что доводы, приведенныя г. Романовскимъ въ пользу этого тезиса, опровергнуты не были; будущимъ же дѣятелямъ подмосковнаго бассейна предстоитъ рѣшить

въ какой мѣрѣ общее положеніе г. Романовскаго оправдывается въ частностяхъ.

Оба диспута окончились избраніемъ: 1) Дорошенко въ адъюнкты по каѳедрѣ практической механики, а 2) Романовскаго въ профессоры горнаго искусства.

Некрологъ. Газеты извѣстили насъ о смерти Сера-Родрикха Мурчисона — ученая дѣятельность котораго такъ много способствовало геологическому изслѣдованію Россіи. Сочиненія Мурчисона, относящіяся до Россіи, хорошо извѣстны читателямъ Горнаго Журнала, такъ какъ они были въ немъ напечатаны, а потому и говорить о пользѣ ихъ въ общихъ выраженіяхъ было бы излишнее. Предоставляя нашимъ спеціалистамъ по геологіи подробную оцѣнку дѣятельности этого ученаго, мы ограничиваемся здѣсь краткимъ описаніемъ его жизни, заимствуя его изъ № 285 С.-Петербургскихъ Вѣдомостей: «Мурчисонъ умеръ въ Лондонѣ 11 (23) октября. Онъ родился въ Шотландіи, 19 февраля 1792 года, и принадлежалъ къ богатой фамиліи. Въ 1807 году онъ поступилъ на службу въ драгунскій полкъ и участвовалъ въ испанскомъ походѣ; но въ 1816 году онъ вышелъ въ отставку и предался наукамъ. Особенно привлекали его геологическія изслѣдованія. Онъ совершилъ съ этою цѣлью, вмѣстѣ съ другимъ ученымъ, Филипсомъ, ученое путешествіе по Англіи, результаты котораго онъ изложилъ въ своемъ сочиненіи «Силурійская система.» Въ книгѣ этой онъ впервые далъ ясное понятіе о древнѣйшихъ британскихъ формаціяхъ и ввелъ болѣе опредѣленную номенклатуру для отдѣльныхъ геологическихъ слоевъ. Этимъ сочиненіемъ Мурчисонъ пріобрѣлъ европейскую извѣстность и, послѣ новыхъ подобныхъ же изслѣдованій въ прирейнскихъ земляхъ, отправился въ 1839 году для геогностическихъ наблюденій въ Россію, гдѣ, несмотря на ученые труды Странгвея, Пандера, Эрмана и др., открывалось еще обширное поприще для научныхъ наблюденій. Во время двукратной своей поѣздки по Россіи, въ сопровожденіи Вернёля и Кайзерлинга, Мурчисонъ изслѣдовалъ ее въ геологическомъ отношеніи по разнымъ направленіямъ, и доѣхалъ до Уральскихъ горъ. Результаты этихъ путешествій, значительно подвинувшихъ впередъ геологическую науку, онъ изложилъ въ двухъ обширныхъ сочиненіяхъ. Мурчисонъ, въ награду за свои труды, получилъ отъ королевы Викторіи титулъ баронета. Съ 1831 года онъ нѣсколько разъ былъ избираемъ президентомъ геологическаго, а съ 1845 г. — и географическаго обществъ въ Лондонѣ; въ 1855 году онъ сдѣлался главнымъ директоромъ геологическихъ изысканій на британскихъ островахъ. Кромѣ популярнаго изложенія своей силурійской системы, подъ названіемъ «Siluria», онъ написалъ много статей въ «Журналѣ

Геологическаго Общества» и въ другихъ періодическихъ изданіяхъ.

Къ исторіи Богословскаго завода. Въ Биржевыхъ Вѣдомостяхъ (№ отъ 6 октября) помѣщены свѣденія о дѣятельности Богословскаго завода, начиная 1791 года; въ виду интереса который они предоставляютъ для исторіи этого округа мы помѣщаемъ ихъ здѣсь въ извлеченіи.

Богословсій заводъ и Турьинскіе рудники основаніемъ своимъ обязаны Верхотурскому купцу Максиму Походяшину, который около 1768 года, нашелъ, на р. Турьѣ, благонадежные мѣдные рудники, а въ 1770 году онъ уже плавилъ въ Богословскомъ заводѣ мѣдь въ 8 печахъ.

Съ 1771 по 1773 годъ Походяшинъ проплавлялъ ежегодно отъ 500,000 до 600,000 пудовъ руды и получалъ отъ 32,000 до 55,000 пудовъ штыковой мѣди, а до 1783 года онъ уже получалъ до 60,000, 62,000 и даже до 63,000 пудовъ. Въ мастерскихъ его при Богословскомъ заводѣ, отливались колокола и дѣлалась разная мѣдная посуда на вольную продажу, по заводамъ и далѣе въ Сибирь. Вотъ что создалъ, назадъ тому 100 лѣтъ, своими средствами простой русскій человѣкъ, предпріимчивый, дѣятельный, энергическій и разсчетливый купецъ Походяшинъ. Онъ умеръ въ 1790 году.

Въ 1791 году дѣти Походяшина: оберъ-провіантмейстеръ Николай и премьеръ маіоръ Григорій Походяшины продали заводы съ рудниками, землей и лѣсами, въ казну Государственному ассигнаціонному банку. Съ этого времени начался упадокъ заводской производительности. Прилагаемая таблица о выплавкѣ мѣди на Богословскомъ заводѣ, со времени поступленія его въ казну — съ 1791 по 1853 годъ—показываетъ уменьшеніе выплавки отъ неправильной выработки цѣликовъ.

	Проплавлено рудъ и соковъ отвальныхъ прежнихъ лѣтъ.	Содержаніе мѣди во 100 пудахъ этихъ рудъ и соковъ.			Получено мѣди.	
	Пуды.	П.	Ф.	З.	Пуды.	Ф.
Въ 1791 году	352,185	4	37	19	17,363	24
— 1792 —	777,057	6	15	63	49,666	28
— 1793 —	862,650	4	39	45	43,019	26
— 1794 —	661,784	6	5	59	40,636	34
— 1795 —	655,922	4	23	9	30,024	37
— 1796 —	626,253	9	5	45	57,219	17
— 1797 —	728,560	6	32	29	49,597	21
— 1798 —	818,745	6	39	19	57,148	20

— 1799 —	607,312	8	21	18	51,802	—
— 1800 —	696,252	7	14	33	51;308	38
— 1801 —	1.170,813	3	37	32	46,052	13
— 1802 —	625,978	6	38	77	43,632	36
— 1803 —	718.856	6	9	42	44,828	5
— 1804 —	788,323	5	13	26	42,032	32
— 1805 —	380,687	4	34	61	40,420	5
— 1806 —	1.462,109	2	9	67	35,128	7
— 1807 —	1.201,303	3	2	24	36,902	30
— 1808 —	1.069,263	3	11	86	40,964	18
— 1809 —	1.226,249	3	4	44	36,952	2
— 1810 —	1.792,762	2	21	79	39,068	22
— 1811 —	1.977,836	1	39	56	34,521	38
— 1812 —	1.666,102	2	7	29	30,359	18
— 1813 —	1.613,567	2	23	41	39,569	30
— 1814 —	1.439,321	3	1	70	42,091	14
— 1815 —	1.489,280	2	24	1	41,107	20
— 1816 —	1.427,670	2	21	17	39,355	30
— 1817 —	1.327,132	3	1	58	38,961	26
— 1818 —	1.538,354	2	18	2	35,561	27
— 1819 —	1.250,478	2	17	93	33,059	26
— 1820 —	859,354	3	1	25	31,131	27
— 1821 —	1.720,878	2	4	17	32,873	—
— 1822 —	1.710,033	2	13	45	32,618	17
— 1823 —	1.306,203	2	16	46	30,094	11
— 1824 —	1.855,928	1	32	63	24,945	37
— 1825 —	1.681,458	1	32	20	22,885	19
— 1826 —	1.578,076	1	19	73	18,621	18
— 1827 —	1.576,390	1	28	70	20,587	13
— 1828 —	885,867	1	31	38	20,047	25
— 1829 —	455,118	1	19	65	9,618	36
— 1830 —	969,839	1	27	73	20,011	32
— 1831 —	970,362	1	27	50	20,014	36
— 1832 —	596,622	1	34	54	16,738	25
— 1833 —	517,070	2	23	12	17,216	27
— 1834 —	311,757	2	12	46	12,388	30
— 1835 —	453,892	2	32	—	12,775	—
— 1836 —	Плавки не было					
— 1837 —	524,974	3	5	—	16,280	—
— 1838 —	432,292	3	10	—	14,055	—
— 1839 —	324,906	3	7	—	11,149	13
— 1840 —	391,294	3	29	—	14,596	—
— 1841 —	467,331	3	9	—	15,068	31
— 1842 —	456,427	2	35	—	13,133	23

	Проплавлено рудъ и соковъ отвальныхъ прежнихъ лѣтъ.	Содержаніе мѣди во 100 пудахъ этихъ рудъ и соковъ.			Получено мѣди.	
	Пуды.	П.	Ф.	З.	Пуды.	Ф.
— 1843 —	385,235	3	10	—	13,601	—
— 1844 —	403,003	3	15	12	13,619	—
— 1845 —	431,611	3	11	36	14,189	9
— 1846 —	460,024	3	6	24	14,520	—
— 1847 —	468,830	3	—	—	14,179	22
— 1848 —	569,002	2	33	60	16,177	36
— 1849 —	548,748	2	37	19	16,079	11
— 1850 —	532,030	3	4	68	16,587	38
— 1851 —	507,714	3	16	21	17,290	20
— 1852 —	537,920	3	8	69	17,311	30
Всего въ 62 г.	55.672,391	—	—	—	1.769,778	36

ПРАВИЛА

Для политехнической выставки 1872 года

въ Москвѣ.

§ 1. Выставка открывается въ Москвѣ, съ Высочайшаго разрѣшенія, въ день празднованія 200-лѣтняго юбилея рожденія Петра Великаго, 30 мая 1872 г. и продолжится три мѣсяца, т. е. по 1-е сентября того же года.

§ 2. Такъ какъ главная цѣль выставки будетъ заключаться въ указаніи публикѣ на полезныя приложенія естествознанія къ жизни человѣка, какъ въ научномъ, такъ и въ практическомъ отношеніяхъ, а также въ наглядномъ ознакомленіи ея съ различными техническими производствами, то сообразно этому выставка будетъ совмѣщать въ себѣ два главныхъ отдѣла: отдѣлъ прикладнаго естествознанія и отдѣлъ техническій *).

---

*) Программы всѣхъ отдѣловъ выставки, а также справки о подробностяхъ, не упомянутыхъ въ настоящихъ правилахъ, можно получать ежедневно и безплатно въ канцеляріи комитета. Означенныя программы высылаются безплатно по письменнымъ требованіямъ, адресованнымъ въ канцелярію, съ точнымъ обозначеніемъ мѣста отправки.

§ 3. Выставка помѣстится во временныхъ зданіяхъ, которыя будутъ возведены во всѣхъ кремлевскихъ садахъ, въ экзерциргаузѣ и на Москвѣ рѣкѣ, между Каменнымъ и Москворѣцкимъ мостами.

§ 4. Экспоненты могутъ быть какъ русскіе, такъ и иностранцы.

§ 5. Всѣ письменныя сношенія по выставкѣ адресуются на имя комитета выставки при Императорскомъ Московскомъ Университетѣ или на имя предсѣдателей отдѣловъ, а для непосредственныхъ сношеній во время выставки будетъ открыто въ одномъ изъ принадлежащихъ ей зданій центральное бюро.

§ 6. Лица и учрежденія, желающія участвовать на выставкѣ, приглашаются доставлять свои о томъ заявленія въ комитетъ выставки не позже 1-го января 1872 года.

§ 7. Каждое изъ таковыхъ заявленій должно содержать: a) объясненіе назначенія выставляемой вещи и ея особенностей; b) указаніе на приблизительный ея вѣсъ; c) указаніе на необходимое протяженіе на плоскости и въ высоту для выставляемаго предмета, а также d) подпись экспонента и его подробный адресъ.

§ 8. Такъ какъ политехническая выставка по своему характеру существенно отличается отъ мануфактурныхъ выставокъ тѣмъ, что выставляемые на ней предметы не назначаются для конкурса, то выборъ предметовъ, которые могутъ быть допущены на выставку, предоставляется комитету. Вслѣдствіе этого никакая вещь не можетъ быть принята на выставку отъ экспонента, не подававшаго предварительно о ней заявленія и не получившаго отъ комитета или отдѣла приглашенія участвовать на выставкѣ.

§ 9. Комитету выставки предоставляется право устранить всякій предметъ, который по своимъ свойствамъ оказался бы неудобнымъ для дальнѣйшаго пребыванія на выставкѣ.

§ 10. Предметы, допущенные на выставку и адресованные въ ея зданія, перевозятся желѣзными дорогами и пароходными обществами Россійской имперіи съ пониженіемъ цѣнъ противъ существующихъ таксъ. (См. прил.).

Экспоненты, желающіе воспользоваться такимъ пониженіемъ, сообщаютъ въ комитетъ выставки: сколько именно мѣстъ, съ означеніемъ вѣса, они намѣрены отправить, послѣ чего имъ немедленно будетъ выслано особое свидѣтельство для предъявленія на станцію отправленія.

Примѣчаніе I. Свидѣтельства или удостовѣренія комитета отпечатаны въ формѣ билетовъ, состоящихъ изъ двухъ частей. Верхняя часть билета предъявляется на станціи отправленія; нижняя же часть, содержащая адресъ

и все то, что должно быть обозначено на посылкѣ, отсылается въ комитетъ одновременно съ отправкой посылки для предупрежденія и контроля.

Примѣчаніе II. Россійское общество страхованія и транспортированія кладей изъявило готовность перевозить предметы на выставку по тѣмъ самымъ провознымъ цѣнамъ, которыя назначены желѣзными дорогами съ прибавленіемъ расхода за подвозъ, безъ всякой надбавки въ свою пользу за коммиссію.

§ 11. Укупорка и доставка произведеній какъ поступающихъ на выставку, такъ и обратно возвращаемыхъ, производится экспонентами на ихъ счетъ, равно и вскрытіе мѣстъ, уборка, установка предметовъ и сохраненіе ящиковъ.

§ 12. Присылаемые на выставку предметы должны быть сопровождаемы фактурами, съ обозначеніемъ названія предмета, его назначенія, особенностей, мѣста добыванія или производства, буде возможно, цѣны, и наконецъ званія, имени, отчества и фамиліи экспонентовъ. Экспоненты приглашаются также прописывать имена лицъ, способствовавшихъ возвышенію достоинства выставляемыхъ предметовъ. На фактурахъ также должно быть означено: могутъ ли высланные на выставку предметы быть проданы по фактурной цѣнѣ, или же не подлежатъ вовсе продажѣ. Какъ на заявленіяхъ, такъ и на фактурахъ прописывается назначеніе предмета, если онъ по окончаніи выставки жертвуется Политехническому Музею, Обществу, Университету или какому либо другому учрежденію, или же назначается къ продажѣ.

Примѣчаніе. Фактуры должны быть представляемы въ трехъ экземплярахъ, одинъ для каталога, другой для экспертизы, а третій для комитета выставки.

§ 13. Мѣста для расположенія произведеній на выставкѣ отводятся экспонентамъ согласно съ планомъ, принятымъ для распредѣленія произведеній по ихъ виду и роду. За мѣста сіи, а также за устроенныя уже отъ комитета помѣщенія никакой платы съ экспонентовъ не требуется. Экспоненты, желающіе выставить свои произведенія на особыхъ стойкахъ, въ отдѣльныхъ шкафахъ или витринахъ, или же съ особымъ убранствомъ, могутъ это сдѣлать на свой счетъ, но неиначе, какъ по рисункамъ, представленнымъ предварительно на одобреніе комитета.

Примѣчаніе. Желающіе могутъ заказывать въ бюро архитектора выставки за условленную цѣну рисунки витринъ, планы, фасады и пр.

§ 14. Для машинъ, предназначенныхъ къ дѣйствію на выставкѣ, устраиваются въ опредѣленныхъ мѣстахъ двигатели и главный проводный валъ, которые предоставляются въ пользова-

ніе экспонентовъ безплатно. Но экспоненты обязаны заблаговременно сообщить комитету выставки о скорости, свойственной каждой изъ представляемыхъ ими машинъ и о двигательной силѣ, для нихъ потребной; причемъ передаточные приводы, если таковые понадобятся, шкивы и ремни должны быть устроены отъ экспонентовъ.

§ 15. Всѣ выставляемыя научныя коллекціи естественныхъ предметовъ, промышленные продукты и учебныя пособія должны быть располагаемы въ такомъ порядкѣ, чтобы изученіе ихъ было нагляднымъ для публики. Машины и аппараты должны быть по возможности въ полномъ дѣйствіи, или же дѣйствіе ихъ должно быть подробно объясняемо желающимъ во все время открытія выставки.

§ 16. Экспоненты могутъ представлять свои произведенія или сами лично, или чрезъ своихъ повѣренныхъ.

§ 17. Для иностранныхъ экспонтовъ, а также и для русскихъ, неимѣющихъ возможности выполнить означенное въ предъидущемъ § требованіе, будетъ устроена при выставкѣ «агентура» принимающая на себя всѣ заботы по пріемкѣ, продажѣ или обратной отправкѣ вещей на условіяхъ, нестѣснительныхъ для экспонентовъ, каковыя условія будутъ своевременно опубликованы.

§ 18. Во избѣжаніе досмотра предназначенныхъ для выставки предметовъ въ пограничныхъ таможняхъ—они должны быть адресуемы заграничными отправителями чрезъ своихъ экспедиторовъ или же чрезъ означенную въ § 17 агентуру «въ Комитетъ Политехнической выставки при Московскомъ Университетѣ» транзитомъ для досмотра въ Москвѣ. Досмотръ предметовъ, легко повреждающихся при перегрузкѣ, будетъ допущенъ внѣ таможни. Сырыя же произведенія, вещи, привозимыя безъ укупорки и упаковки, а равно предметы, не подвергающіеся порчѣ при раскупоркѣ, будутъ досматриваться въ самой таможнѣ.

§ 19. Досмотрѣнные предметы освобождаются отъ оплаты пошлиною съ обязательствомъ вывезти ихъ обратно заграницу въ теченіе одного мѣсяца по закрытіи выставки; но въ случаѣ невывозки предметовъ въ этотъ срокъ, уплачивается пошлина по тарифу, или доставляется въ таможню удостовѣреніе въ томъ, что предметы эти пожертвованы университету, музею или другимъ заведеніямъ, пользующимся по закону правомъ безпошлиннаго ввоза разныхъ предметовъ съ ученою или учебною цѣлью.

§ 20. Если комитетъ выставки признаетъ неудобнымъ вскрывать полученныя мѣста немедленно для повѣрки содержимаго, то экспонентамъ выдаются пріемныя квитанціи только по числу мѣстъ, къ которымъ тутъ же прилагаются печати выставки и экспонента; раскупорка мѣстъ и выдача пріемныхъ квитанцій по факту-

*

рамъ производятся во всякомъ случаѣ въ присутствіи экспонента или его повѣреннаго и лицъ, назначенныхъ отъ комитета выставки.

§ 21. Пріемъ вещей на выставку начнется 1 января, а окончится 1 мая 1872 года.

§ 22. Если экспонентъ подастъ установленнымъ ст. 136 уст. промышл. порядкомъ просьбу о выдачѣ на представленное имъ изобрѣтеніе привиллегіи, то означенное изобрѣтеніе считается гарантированнымъ въ теченіи всего періода открытія выставки отъ контрафакціи.

Примѣчаніе. Представленіе новаго изобрѣтенія на выставку не будетъ служить для изобрѣтателя препятствіемъ къ полученію на таковое изобрѣтеніе, по предварительномъ разсмотрѣніи онаго въ установленномъ порядкѣ, исключительной привиллегіи, съ тѣмъ однако, чтобъ о каждомъ такомъ изобрѣтеніи, предварительно представленія онаго на выставку, было заявлено Департаменту Торговли и Мануфактуръ порядкомъ въ ст. 136 уст. промышл. св. зак. т. XI, указанномъ.

§ 23. Никакое художественное или промышленное произведеніе изъ помѣщенныхъ на выставкѣ не дозволяется скопировывать посредствомъ рисованія или воспроизводить другимъ способомъ въ какой бы то ни было формѣ, безъ согласія предсѣдателя отдѣла и экспонента, которому принадлежитъ выставленное произведеніе. Комитетъ выставки удерживаетъ за собою право разрѣшать снятіе общихъ видовъ выставки.

§ 24. Всякаго рода издѣлія и продукты, добываемые на выставкѣ при помощи выставленныхъ машинъ, аппаратовъ, инструментовъ или орудій, изъ матеріаловъ привозныхъ, но очищенныхъ пошлиной, или же изъ нашихъ отечественныхъ, дозволяется экспонентамъ, по усмотрѣнію предсѣдателей отдѣловъ выставки, свободно продавать публикѣ, безъ взноса за это какихъ бы то ни было въ пользу казны или города пошлинъ и безъ пріобрѣтенія временнаго торговаго свидѣтельства.

§ 25. Доставленные на выставку предметы, хотя бы и заграничные, но очищенные пошлиною, могутъ быть также продаваемы, но съ условіемъ взять ихъ съ выставки не прежде, какъ по ея закрытіи. Изъемлются изъ сего правила предметы подверженные скорой порчѣ и предметы садоводства, которые могутъ быть уносимы съ выставки, но съ тѣмъ, чтобы экспоненты ежедневно возобновляли свою выставку.

§ 26. Немедленно, по закрытіи выставки, экспоненты должны приступить къ упаковкѣ своихъ произведеній и къ очищенію отъ нихъ и отъ устроенныхъ ими помѣщеній и отведенныхъ имъ

мѣстъ на выставкѣ, на что полагается двѣ недѣли срока, считая со дня закрытія выставки. По мѣрѣ сдачи экспонентамъ выставленныхъ ими произведеній, выданныя въ пріемѣ сихъ произведеній квитанціи должны быть возвращаемы.

§ 27. Для наблюденія за общимъ порядкомъ на выставкѣ, разбора и разъясненія недоразумѣній, будетъ находиться въ одномъ изъ зданій выставки центральное бюро.

Отъ комитета выставки будетъ также содержимъ надлежащій персоналъ служителей.

§ 28. Комитетомъ выставки будутъ приняты необходимыя мѣры для охраненія выставленныхъ предметовъ.

§ 29. Въ разныхъ пунктахъ помѣщенія выставки будутъ вывѣшены правила, относительно внутренняго порядка, на ней установленнаго, съ означеніемъ лицъ, обязанныхъ оказывать содѣйствіе экспонентамъ.

§ 30. Всѣ экспоненты, ихъ повѣренные и наемная прислуга пользуются въ теченіи выставки безплатнымъ въ нее входомъ. Каждое изъ таковыхъ лицъ должно запастись особымъ личнымъ билетомъ для предъявленія при входѣ. Личный билетъ отбирается, если будетъ доказано, что онъ переданъ или уступленъ другому лицу и сверхъ того виновный подвергается отвѣтственности.

§ 31. За лучшія и полезнѣйшія примѣненія ученыхъ данныхъ къ промышленному дѣлу, а также за полезнѣйшія усовершенствованія и улучшенные способы нагляднаго образованія, будутъ присуждаемы и испрашиваемы награды.

Распредѣленіе сроковъ.

Пріемъ заявленій	по	1	января	1872	г.
Начало пріема произведеній	съ	1	»	1872	»
Окончаніе пріема.	»	1	мая	1872	»
Окончательное убранство выставки . .	»	20	»	1872	»
Осмотръ выставки	»	25	»	1872	»
Открытіе выставки.	»	30	»	1872	»
Закрытіе выставки	»	1	сентября	1872	»
Очищеніе выставки отъ произведеній въ ней находящихся	по	1	октября	1872	»

СПИСОКЪ ЖЕЛѢЗНЫХЪ ДОРОГЪ.

Правленія коихъ предложили пониженіе тарифа за провозъ предметовъ, слѣдующихъ на политехническую выставку 1872 г., и за проѣздъ по нимъ депутатовъ, командируемыхъ на выставку отъ разныхъ учрежденій.

По желѣзнымъ дорогамъ главнаго общества, а именно: Варшавско-С.-Петербургской съ вѣтвью на Эйдкуненъ, С.-Петербургско-Московской и Нижегородско-Московской— со скидкою 50% противъ тарифа по пути въ Москву и обратно, и съ выдачею безплатныхъ пассажирскихъ билетовъ экспонентамъ и депутатамъ при обратномъ слѣдованіи ихъ съ выставки, при чемъ билеты будутъ выдаваться тѣхъ же классовъ, въ какихъ эти лица ѣхали въ Москву по линіямъ главнаго общества.

По Московско-Брестской ж. д.
» *Скопинской* желѣзн. дор.
} По воинскому тарифу со скидкой 75% противъ тарифа.

По Балтійской желѣзной дорогѣ со скидкой 75% за провозъ желѣзнодорожныхъ принадлежностей и 50% съ прочихъ предметовъ.

По Московско-Рязанской желѣзной дорогѣ со скидкою 50% за провозъ какъ предметовъ, такъ и пассажировъ-депутатовъ и безплатно провозъ желѣзнодорожныхъ принадлежностей.

По Курско-Кіевской ж. д.
» *Курско-Харьковско-Азовской* желѣзн. дор.
} Со скидкой 50% за провозъ какъ предметовъ, такъ и лицъ, ихъ сопровождающихъ.

По Воронежско-Ростовской ж. д.—со скидской 50% за провозъ какъ предметовъ, такъ и депутатовъ, командируемыхъ на выставку отъ разныхъ учрежденій.

По Кіево-Брестской ж. д.—со скидкой 50% за провозъ какъ предметовъ, такъ и депутатовъ, командируемыхъ на выставку съ тѣмъ условіемъ, чтобы расходы по нагрузкѣ, перегрузкѣ и выгрузкѣ предметовъ оплачивались немедленно по предъявленіи счетовъ.

По Одесской ж. д.—со скидкой 50%, съ условіемъ, чтобы расходы по нагрузкѣ, перегрузкѣ и выгрузкѣ предметовъ, слѣдующихъ на выставку, были оплачиваемы сполна.

По Рыбинско-Бологовской ж. д.
» *Московско-Ярославской* ж. д.
» *Рязанско-Козловской* ж. д.
} Со скидкой 50% противъ тарифа по пути въ Москву и обратно.

По Тамбовско-Козловской ж. д. со скидкой въ размѣрѣ, предложенномъ другими правленіями обществъ желѣзныхъ дорогъ 2-й группы.

По Варшавско-Вѣнской ж. д. » *Варшавско-Бромбергской* ж. д. » *Варшавско-Тереспольской* ж. д. » *Динабургъ-Витебской* ж. д. » *Орловско-Витебской* ж. д. » *Шуйско-Ивановской* ж. д.	Со скидкой 50% за провозъ предметовъ, слѣдующихъ на выставку.
По Рижско-Динабургской ж. д. » *Рижско-Митавской* ж. д. » *Волго-Донской* ж. д. » *Ряжско-Моршанской* ж. д.	Со скидкой 30% противъ тарифа за провозъ предметовъ по пути въ Москву и обратно.
По Орловско-Грязской ж. д. » *Козловско-Воронежской* ж. д.	Со скидкой 30% за провозъ какъ предмет., такъ и лицъ, сопровожд. ихъ на выставку.

СПИСОКЪ.

Пароходныхъ и судоходныхъ обществъ, предложившихъ льготы по провозу предметовъ, слѣдующихъ на политехническую выставку 1872 года.

Общество русскаго пароходства и торговли —безплатная перевозка на пароходахъ общества, но съ условіемъ, чтобы всѣ расходы по нагрузкѣ, перегрузкѣ и выгрузкѣ предметовъ, слѣдующихъ на выставку, были оплачиваемы сполна.

Камско-волжское пароходное общество—безплатный провозъ предметовъ, слѣдующихъ на выставку, отъ Астрахани до Нижняго-Новгорода.

Общество пароходства по Волгѣ—безплатно по р. Волгѣ, на пространствѣ между Астраханью и Нижнимъ-Новгородомъ, но съ соблюденіемъ слѣдующихъ условій: 1) предметы, отправляемые на выставку, должны имѣть надпись, отъ кого отправляются и адресъ комитета выставки; 2) они должны быть доставлены на пристань на счетъ отправителя и сданы агенту общества; 3) кладь будетъ принимаема на суда общества только въ такомъ количествѣ за одинъ разъ, какое окажется возможнымъ по пространству мѣста, остающемуся свободнымъ отъ кладей, перевозимыхъ обществомъ за деньги; 4) предметы, слѣдующія на выставку, будутъ принимаемы на всѣхъ пристаняхъ Волги между Астраханью и Нижнимъ-Новгородомъ. Агенты пароходнаго общества находятся: въ Астрахани—г. Оссе, въ Царицынѣ—г. Лейтцингеръ, въ Саратовѣ—г. Племянниковъ, въ Самарѣ—г. Ананьинъ, въ Симбирскѣ—г. Лотеръ и въ Казани—г. Раскатовъ.

Общество Волго-Донскаго пароходства и желѣзной дороги—со скидкой 30% за провозъ предметовъ на всѣхъ Донскихъ пароходахъ общества.

Пароходное общество «Вулканъ»—безплатная перевозка до пристани общества въ Нижнемъ Новгородѣ всѣхъ предметовъ, слѣдующихъ на выставку, если количество грузовъ не будетъ превышать 200 пудовъ вѣсу; въ случаѣ большей тяжести грузовъ, они могутъ быть перевозимы только по взаимному соглашенію комитета выставки съ управляющимъ дѣлами общества на Волгѣ. — Всѣ заявленія должны быть адресованы въ главную контору общества «Вулканъ» въ Нижнемъ Новгородѣ.

Общество судоходства и пароходства подъ фирмою «Дельфинъ»—безплатный провозъ отъ Кронштадта до Петербурга тѣхъ предметовъ выставки, которые будутъ привозимы на заграничныхъ судахъ къ Кронштадскому порту.—Съ кладей громоздскихъ будетъ взята умѣренная фрахтовая плата.

Общество «Сѣверное пароходство»—перевозка коллекцій и грузовъ со скидкою 20% съ своего тарифа.

Общество пароходства подъ фирмою: «Кавказъ и Меркурій»—со скидкой 25% противу провозныхъ цѣнъ со всѣхъ кладей, слѣдующихъ на выставку.

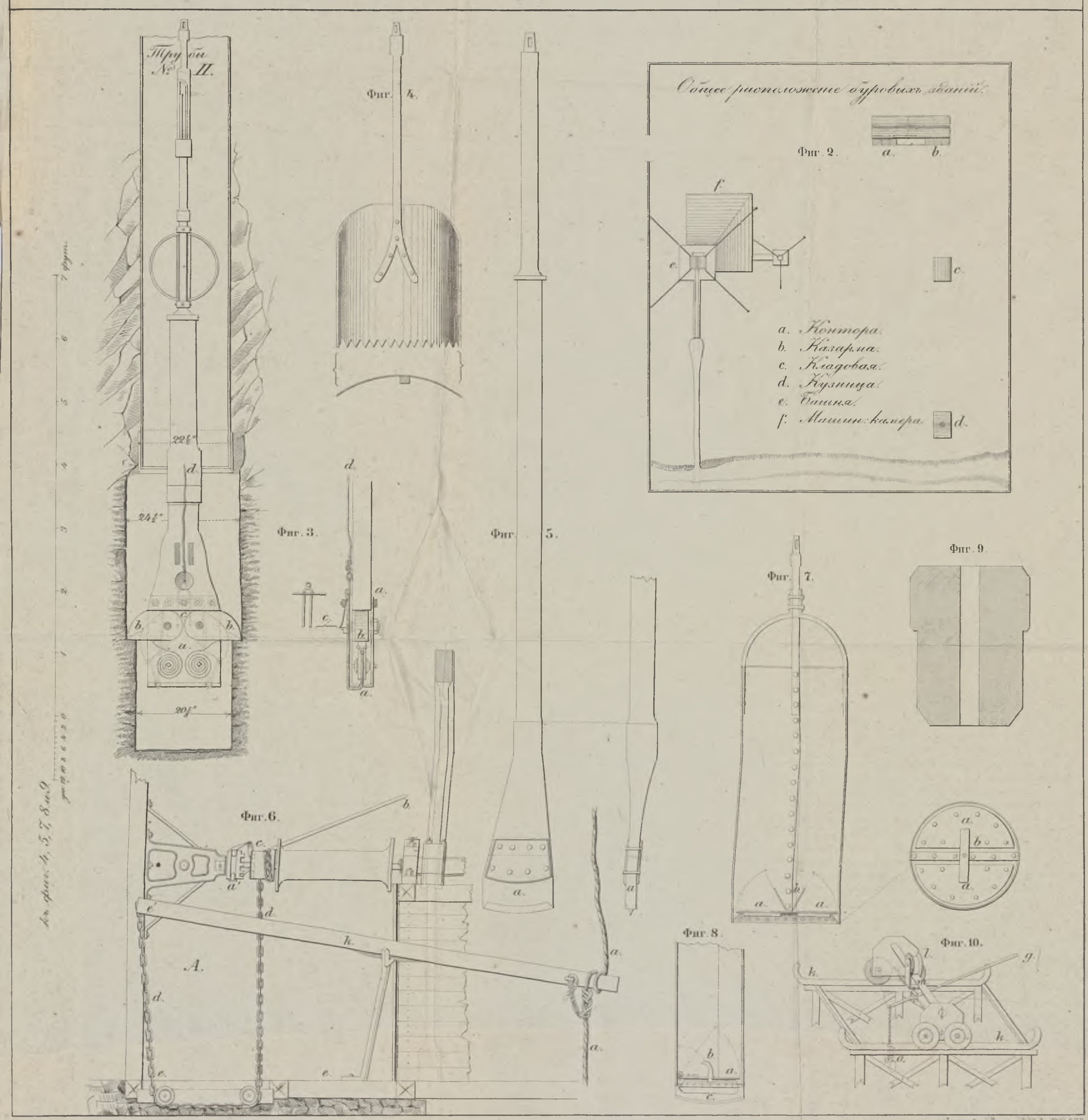
Общество подъ фирмою: «Пароходство по Днѣпру» — со сбавкою 33% противъ нормальнаго тарифа.

Геологическій разрѣзъ отъ Чернаго Моря до средины Крыма.

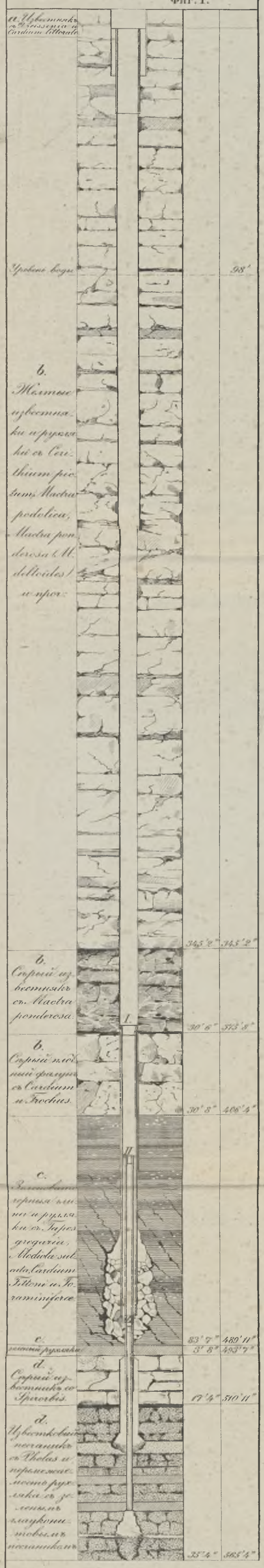
(около 100 верстъ)

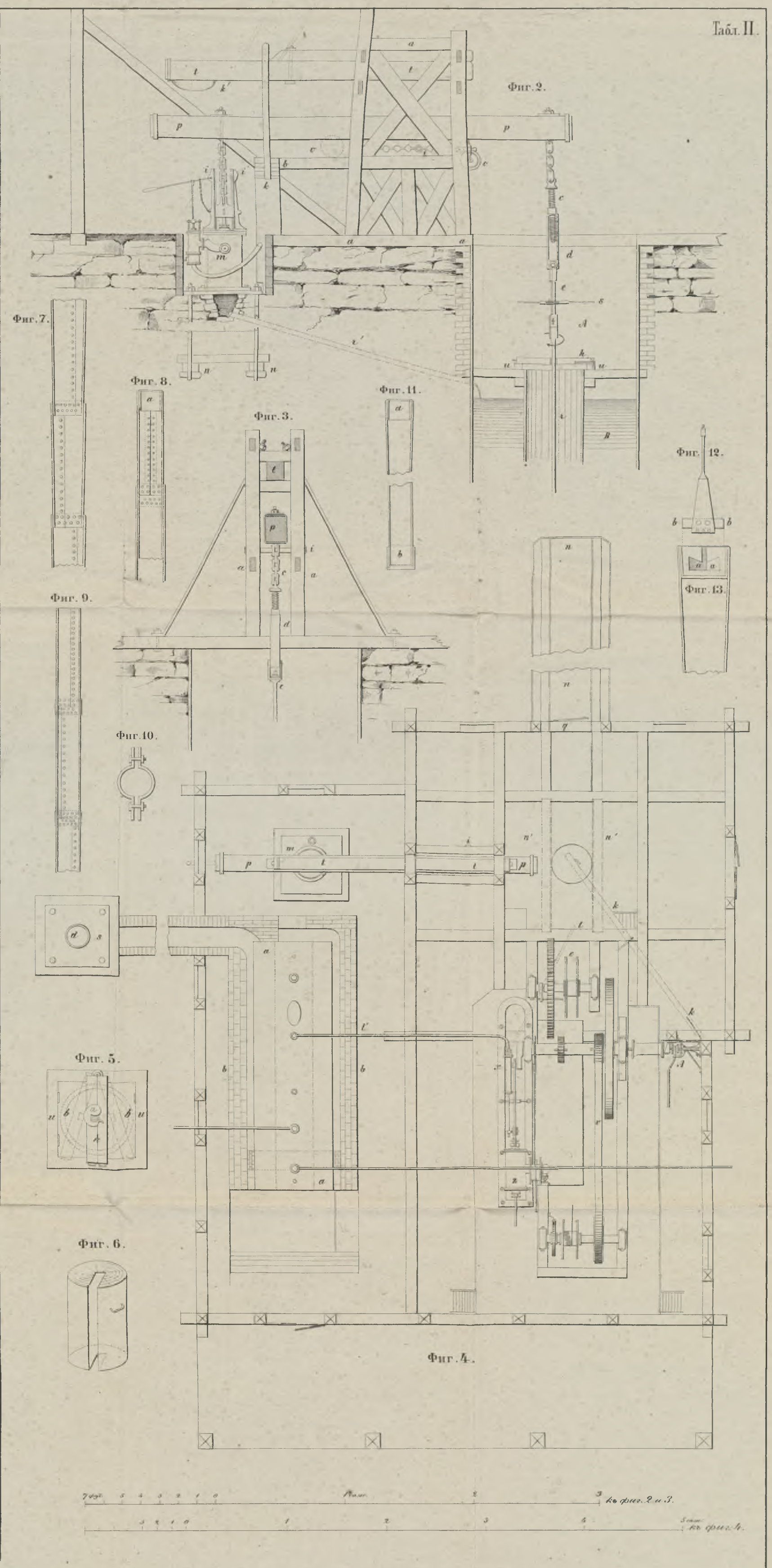
Фиг. 1.

1. Глинистый сланецъ. 2. Конгломератъ. 3. Известнякъ. Юрская почва. 4. Породы кристаллическія.
5. Известнякъ. 6. Зеленый песчаникъ. 7. Мѣловой мергель. Мѣловая почва.
8. Нуммулитовый известнякъ. 9. Песчаникъ и Конгломератъ. 10. Известняки. 11. Сланцевыя глины. Третичная почва.

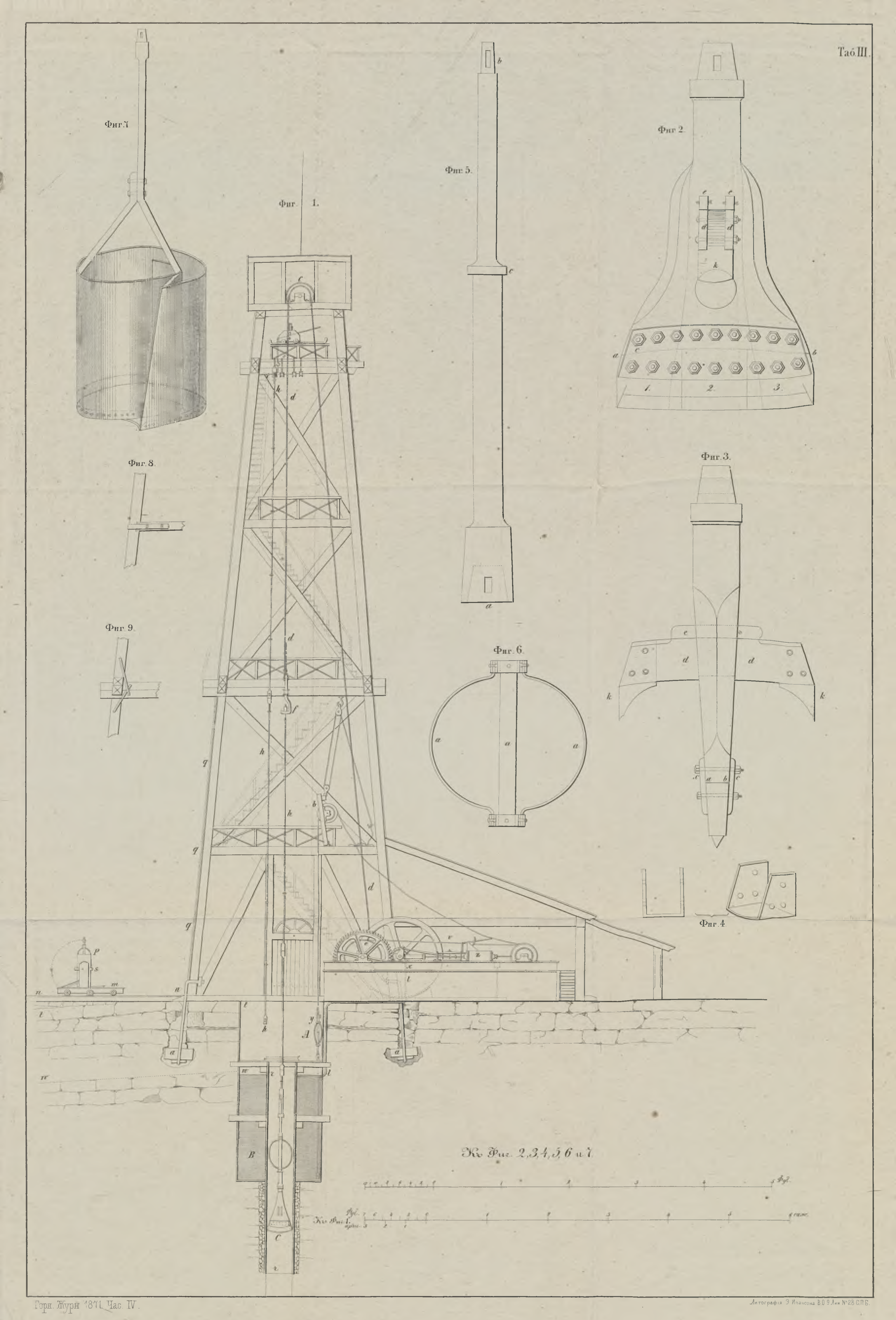


Разрѣзъ Любарской буровой скважины.

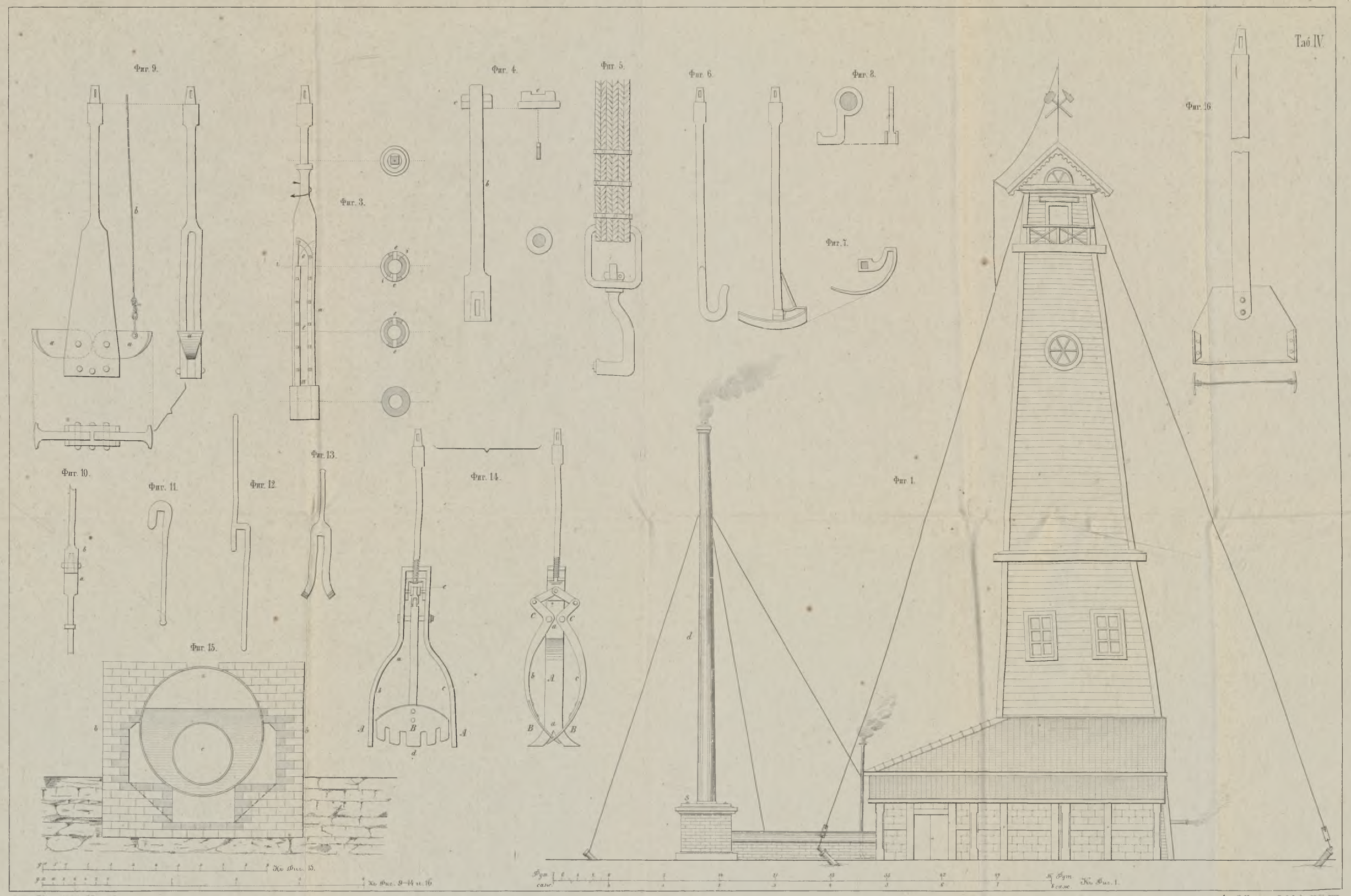




Литографія Э. Иванова В. О. 9 Лин. № 28 СПБ

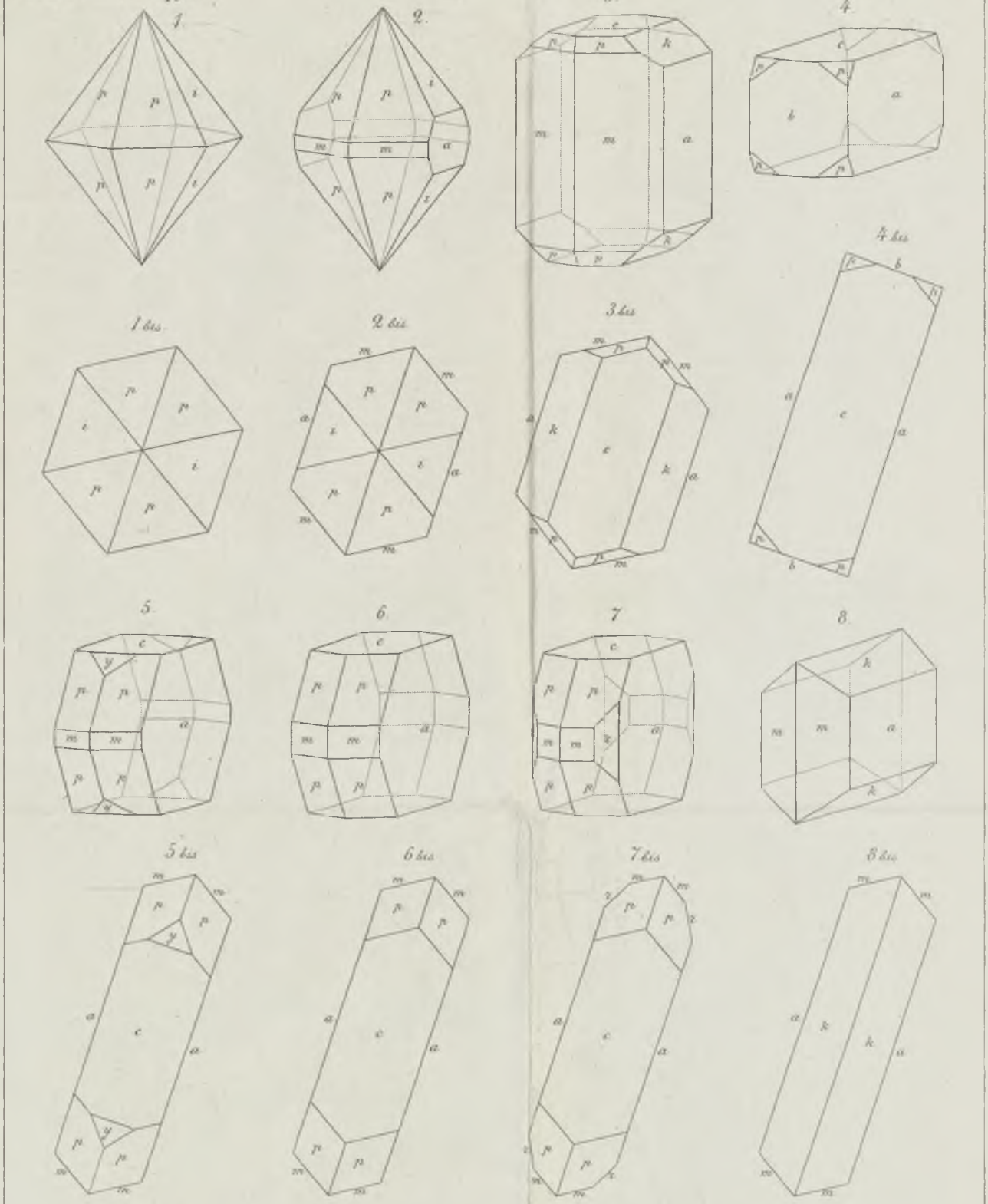


Литографія Э. Ивансона В.О. 9 Лин. №28 С.П.Б.



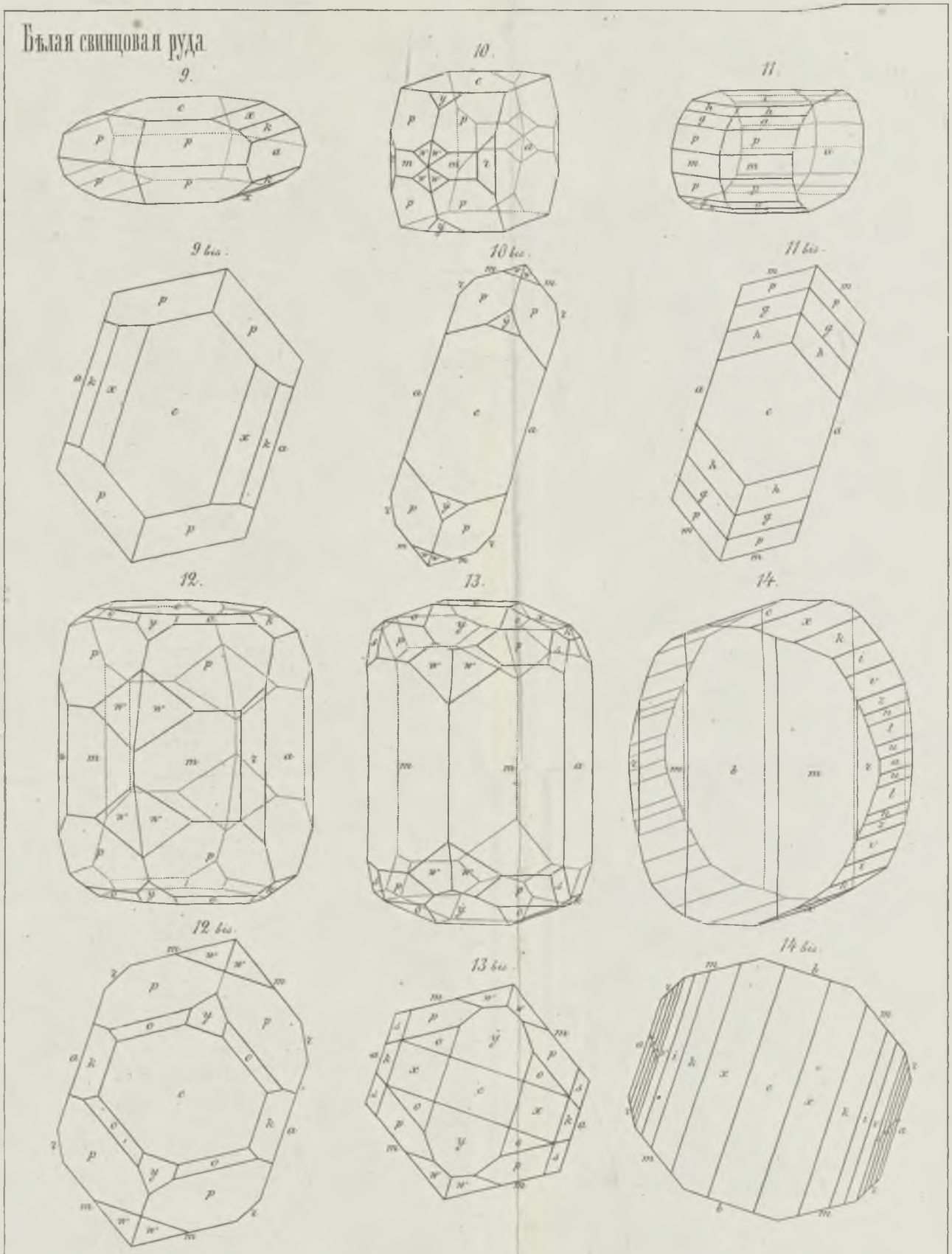
Лит. Э. Ивансона В. О. 9 Лин. № 28 СПБ.

Бѣлая свинцовая руда



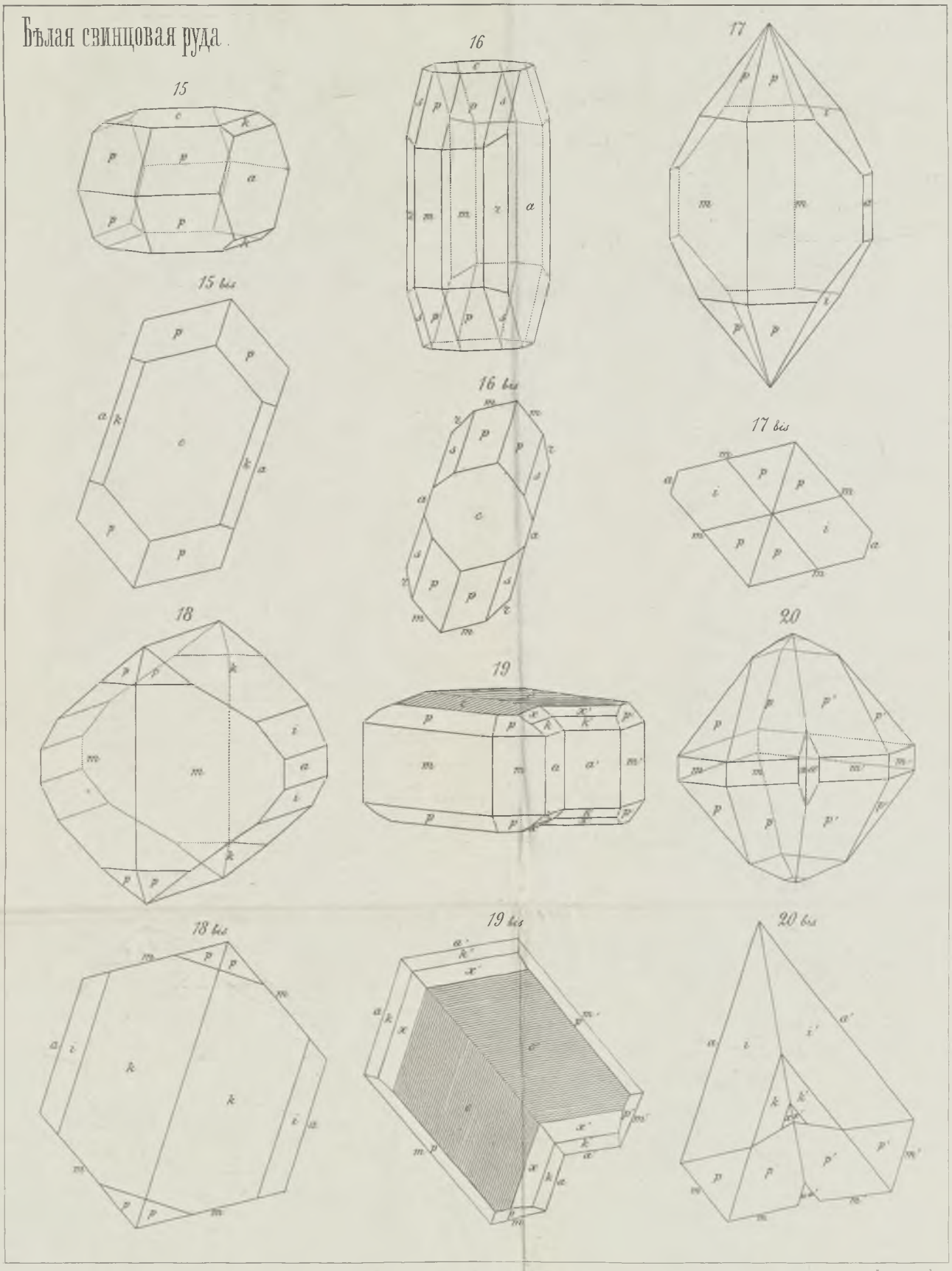
Jvanson sculp.

Бѣлая свинцовая руда.



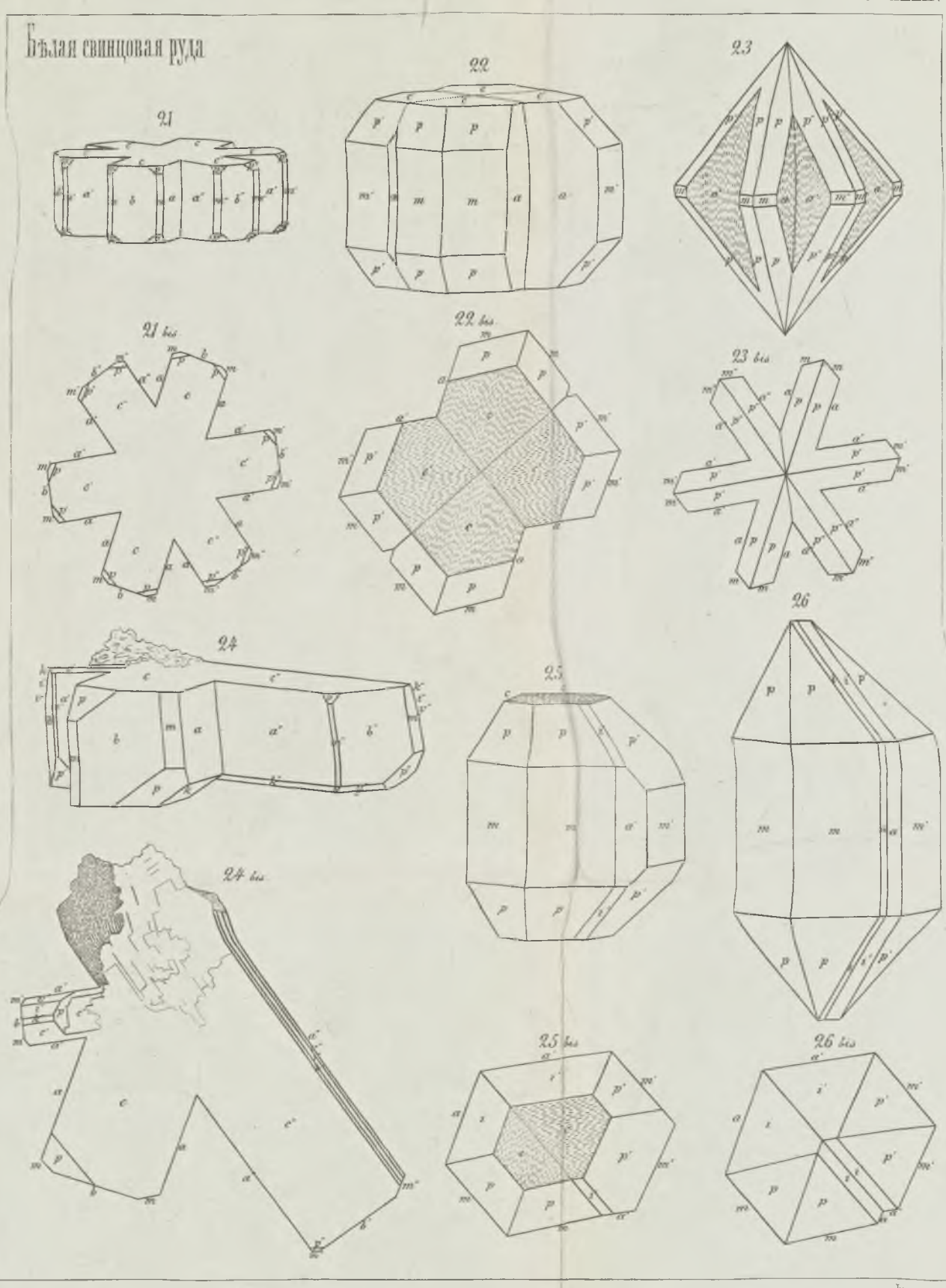
Jvanson sculp.

Бѣлая свинцовая руда.



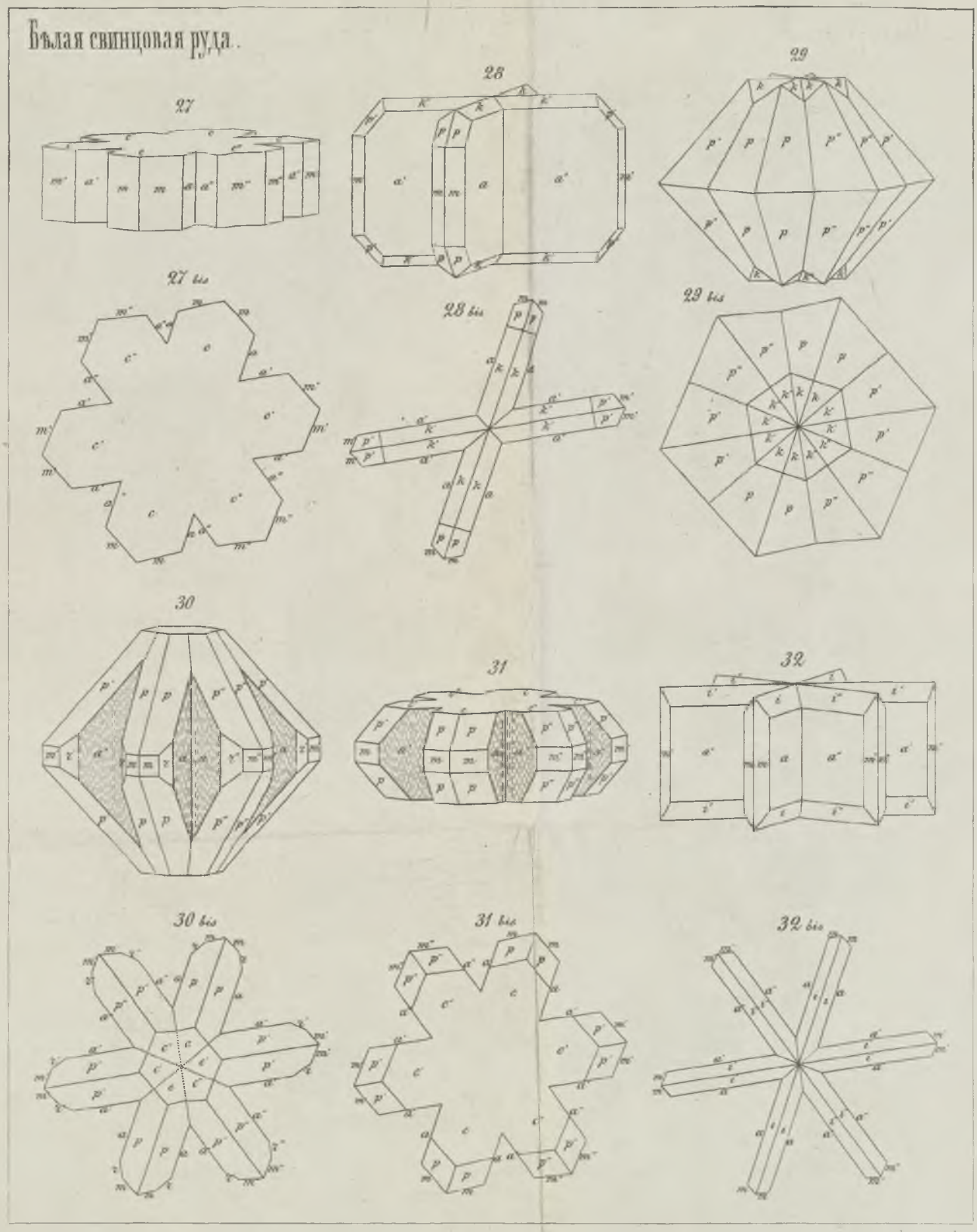
Jvanson sculp.

Бѣлая свинцовая руда



Jvanson sculp.

Бѣлая свинцовая руда.



Jvanson sculp