

# ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ,

2181  
XV

ИЗДАВАЕМЫЙ

ГОРНЫМЪ

УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ.

№ 11.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Тип. В. ДЕМАКОВА. В. О., 9 л., № 22.



1870.

# Отношеніе метрической системы къ наиболѣе употребительнымъ мѣрамъ другихъ системъ.

1 метръ=0,000001 четверти земнаго меридіана.=

3,2809 Русск. или Англ. фут.	3,1862 Рейнск. или Прусск. фута.
1,4061 аршина	1,73058 Польск. локтя.

Метръ=10 дециметр.=100 сантиметр.=1000 миллим. и т. д.

1 дециметръ=3,9371 русск. дюйм. или 2,2498 вершка; 1 сантим.=3,9371 русск. линія или 0,2249 вершк. Одинъ русск. дюймъ=25,399 миллим. и русск. линія=2,54 мм.

Мириамет.=10 километр.=100 гектаметр.=1000 декаметр.=10,000 метр.=

0,0898419 град. экватора.	5,39052 морск. (Итальянск.) м.
1,34763 геогр. или нѣм. мил.	или морскаго узла.
9,37400 рус. версты.	6,21382 англійск. мили.

1<sup>2</sup> метръ=

10,76430 рус. или англ. кв. фута.	10,15187 прусск. кв. фута.
-----------------------------------	----------------------------

1<sup>2</sup> дециметръ = 15,489 кв. рус. дюйм. 1<sup>2</sup> сантим. = 15,489 кв. рус. линій. 1<sup>2</sup> рус. дюйм.=6,456 кв. сантим. 1<sup>2</sup> саж.=4,5521 кв. метр.

Одинъ гектаръ=10,000 кв. метр.

0,91553 рус. десятины.	3,91662 прус. моргена.
2197 рус. кв. сажени.	1,78632 польск. моргена.

1<sup>3</sup> метръ=

35,31568 рус. или англ. куб. фута.	32,34587 прус. куб. фута.
------------------------------------	---------------------------

1<sup>3</sup> сантим. = 0,06102 куб. дюйм. = 61,02 куб. лин. 1<sup>3</sup> рус. дюйм.=16,388 куб. сантим. 1<sup>3</sup> саж.=9,71376 куб. метр. 1<sup>3</sup> метр.=2,77956 куб. арш.

Гектолитръ=100 литрамъ, а литръ=1000 куб. сантим.=

3,8113 четверика.	1,4556 прус. эймера.
8,1308 ведра.	25,018 польск. гарнцевъ.
1,8195 прусск. шефеля.	0,7813 польск. коржеца.

1 килогр.=вѣсу 1000 к. саит. воды при 4° Ц.=

2,44190 рус. фунт.	2 фун. тамож. вѣса и 2,13808 прус. стар. фунта.
--------------------	---

1 фунтъ = 0,40952 килогр. или = 409,52 гр. 1 гр. = 0,23443 золот. или 22,5 долей.

1° Ц = 0,8° Р. и 1° Р = 1,25 Ц.

Помѣщая эту таблицу редакция покорнѣйше проситъ лицъ, доставляющихъ статьи въ горный журналъ, обозначать въ нихъ мѣры въ единицахъ метрической системы.

# ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ,

ИЗДАВАЕМЫЙ

ГОРНЫМЪ

УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ.

1892  
Редакторъ К. Лисенко.

№ 11.

## СОДЕРЖАНІЕ.

Объявленіе объ изданіи Горн. журнала. въ 1871 г.

### I. Официальный отдѣлъ.

Приказы по Горному вѣдомству . . . . . Стр. VII

### II. Горное и Заводское дѣло.

Отчетъ Горн. Инж. Верилова объ осмотрѣ каменно-угольныхъ копей Маравско-Силезскаго баесейна, ШланъКладнорако-ницкаго въ Богеміи и богемскихъ буро-угольныхъ копей около Ауснга, Карбица и Теулица. (Продолженіе) . . . . .	207
Теорія и данныя для постройки Турбины Шиле. Г. И. В. Луш-никова . . . . .	224
Замѣтка по поводу статьи г. Лушникова о турбинахъ Шиле. Г. И. Ив. Тиме . . . . .	265
О мѣсторожденіихъ желѣзныхъ рудъ въ заводскихъ дачахъ Гр. Шувалова и Кн. Голицина . . . . .	268
Газовая печь системы Бегтусъ. Ст. Горн. Инж. А. Добролизскаго. . . . .	288

(См. на оборотѣ).

1928 г.

Содержимый

8753

2181  
XV

## III. Геологія, Геогнозія и Палеонтологія

Геологическія изслѣдованія отъ Курска черезъ Харьковъ до Таганрога. <i>Г. И. Ст. Н. Барбота-де-Марки</i> . . . . .	295
Доказательство возможности встрѣтить параллельныя рудныя жилы въ Зырянскомъ рудникѣ. <i>Ст. Горн. Инж. Миклашевскаго</i> . . . . .	329

## IV. Химія и Минералогія.

Составъ и свойства каменныхъ углей, изслѣдованныхъ въ лабораторіи Горнаго Департамента, изъ главнѣйшихъ мѣсторожденій Россіи. . . . .	347
Матеріалы для Минералогіи Россіи. <i>Г. Акад. Н. Кокшарова. (Продолженіе)</i> . . . . .	356
Газовая Муфельная печь Перрота <i>Ст. Г. Вальберха</i> . . . . .	371

## V. Горное Хозяйство и Статистика.

Описаніе частныхъ горно-заводскихъ имѣній, назначенныхъ къ продажѣ за казенные долги. (Суксунскій Округъ). <i>Ст. Горн. Инж. И. Котляревскаго</i> . . . . .	379
---	-----

## VI. Смѣсь.

Изъ рапорта <i>Г. И. Романовскаго</i> 2-го о ходѣ буровыхъ работъ въ Крыму . . . . .	453
--	-----

(Къ сему № приложено 3 чертежа).

(Печатаніе № 11 кончено -2го Декабря).

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія **В. Демакова.**

Вас. Остр., 9 л., № 22.

1870.



# ОБЪЯВЛЕНІЕ

Объ изданіи въ 1871 году.

## ГОРНАГО ЖУРНАЛА.

Горный ученый комитетъ будетъ продолжать въ наступающемъ году изданіе «Горнаго Журнала», начатое еще въ 1825 году, по прежней программѣ. Онъ будетъ состоять изъ слѣдующихъ отдѣловъ, которые однакожь не обязательны для каждой книжки:

- 1) Горное и заводское дѣло.
- 2) Геологія, геогнозія и палеонтологія.
- 3) Химія и Минералогія.
- 4) Механика общая и прикладная.
- 5) Горныя законоположенія, постановленія и распоряженія правительства, горное хозяйство и статистика.
- 6) Извѣстія и смѣсь.

Кромѣ того, по временамъ будутъ помѣщаемы статьи, относящіяся къ физикѣ, монетному и соляному дѣлу. Каждый мѣсяцъ будетъ выходить одна книжка, содержащая болѣе десяти печатныхъ листовъ, съ приложеніемъ необходимыхъ картъ, чертежей и рисунками въ текстѣ.

Подписка принимается въ С.-Петербургѣ, въ горномъ ученомъ комитетѣ и у всѣхъ здѣшнихъ книгопродавцевъ. Цѣна полагается съ пересылкою во всѣ мѣста, а въ столицѣ и съ доставкою на домъ 9 руб.; для гг. горныхъ инженеровъ, Высочайше утвержденными мнѣніями д-та

государственной экономіи отъ 16 декабря 1866, 5 января и 10 февраля 1867 г., учреждена обязательная подписка на «Горный Журналъ», съ годичною платою по 6 руб. съ cadaго. Остальные чиновники, служащіе по горной части и обращающіеся съ подпискою по начальству, могутъ также получать Журналъ за плату 6 руб. Во избѣжаніе на будущее время нареканій гг. подписчиковъ за несвоевременную доставку журнала, редакція покорнѣйше проситъ ихъ какъ можно ранѣе высылать деньги съ точными адресами мѣстожителства, дабы можно было принять мѣры къ своевременной доставкѣ первыхъ книжекъ журнала.

---

# ОФИЦІАЛЬНЫЙ ОТДѢЛЪ.

## ПРИКАЗЪ

ПО ГОРНОМУ ВѢДОМСТВУ.

№ 13.

16 Октября 1870 г.

1.

По случаю увольненія въ заграничный отпускъ Директора Горнаго Института, Генераль-Лейтенанта *Гальмерсена*, исправленіе этой должности поручается, на время его отсутствія, Инспектору Горнаго Института Горному Инженеру Дѣйствительному Статскому Совѣтнику *Ерофьеву*.

2.

Состоящій при Главномъ Горномъ Управленіи, въ распоряженіи Горнаго Департамента, Горный Инженеръ Надворный Совѣтникъ *Тиле 2-й*, утверждается въ званіи Профессора Горнаго Института, по кафедрѣ прикладной и горной механики, съ 1-го сего Октября.

3.

Назначается:

Состоящій по Главному Горному Управленію, Горный Инженеръ Надворный Совѣтникъ *Кочержинскій* — вторымъ

чиновникомъ особыхъ порученій при Горномъ Департаментѣ, со 2-го сего Октября.

4.

Помощникъ Столоначальника Горнаго Департамента, Горный Инженеръ Коллежскій Секретарь *Якимовъ*, командируется на механическій заводъ г. Воронина, для техническихъ занятій, съ отчисленіемъ по Главному Горному Управленію, безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства, съ 9 сего Октября.

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

Подписалъ: Министръ Финансовъ,  
Статсъ-Секретарь Рейтернъ.

## ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

ОТЧЕТЪ ГОРН. ИНЖЕН. ВЕРСИЛОВА ОБЪ ОСМОТРѢ КАМЕННО-УГОЛЬНЫХЪ КОПЕЙ МОРАВСКО-СИЛЕЗСКАГО БАССЕЙНА, ШЛАНЪ-КЛАДЛО-РАХОВИЦНАГО ВЪ БОГЕМИИ И БОГЕМСКИХЪ БУРОУГОЛЬНЫХЪ КОПЕЙ ОКОЛО АУСИГА, КАРБИЦА И ТЕПЛИЦА.

*(Продолженіе).*

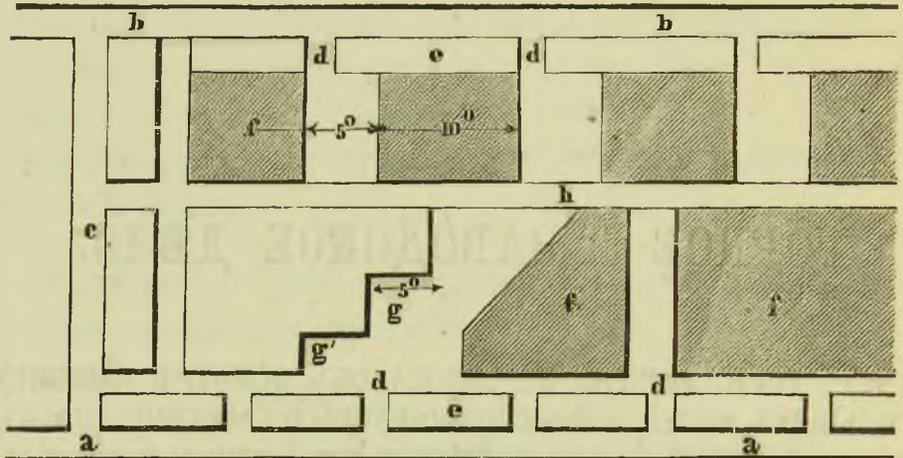
### *Системы разработокъ.*

Такъ какъ пласты здѣсь имѣютъ при небольшой мощности различное паденіе, измѣняющееся отъ пологого до совершенно вертикальнаго, то и системы разработокъ измѣняются съ измѣненіемъ положенія пластовъ. Я приведу нѣсколько примѣровъ.

1) Alberti-Schacht, принадлежитъ К. F. Nordbahn-Gewerkschaft. Глубина 149,4 метра. Разрабатываетъ 5 пластовъ, мощностью отъ  $1\frac{1}{2}$  до  $5\frac{1}{2}$  фут. Паденіе пластовъ въ пологой части  $30^\circ$ , а въ перегибѣ  $85^\circ$ . Самый мощный  $5\frac{1}{2}$  футовой пласть Franciska съ пологимъ паденіемъ въ  $30^\circ$  разрабатывается слѣдующимъ образомъ (фиг. 8):

*Горн. Журн. кн. XI. 1870.*

Пласть раздѣляетъ помощью основныхъ штрековъ *a*, *b*, отстоящихъ другъ отъ друга по паденію на 54 метра и помощью бремзберговъ *c*, отстоящихъ другъ отъ друга на 144 метра. Кромѣ того въ срединѣ между основными штреками проводятъ раздѣлительный штрекъ *h*. Такимъ образомъ между основными ходами *a* и *b* обра-



Фиг. 8.

зуются два столба угля. Основные штреки и бремзбергъ защищаютъ предохранительными столбами угля въ 3,6 метра шириною.

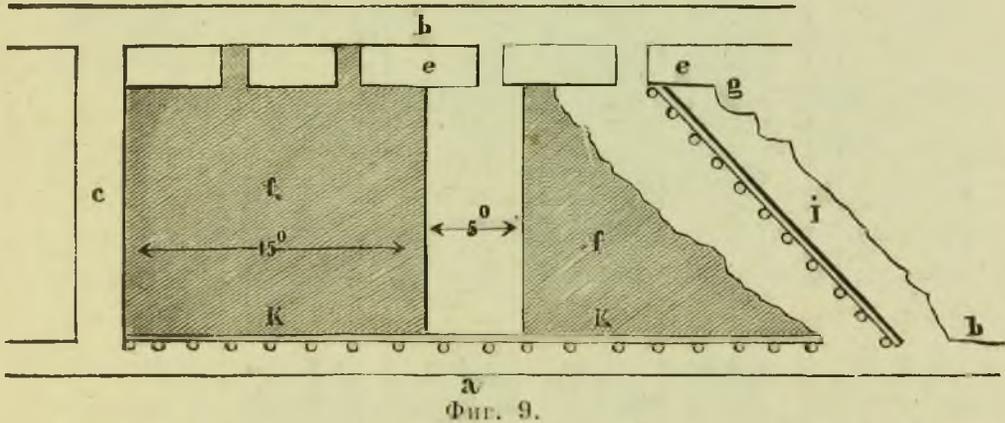
Добычу начинаютъ съ отдаленной точки верхняго столба и ведутъ ее постепенно къ бремзбергу. Столбъ вырабатываетъ уступами *g*, *g'*, такъ что каждый уступъ идетъ впередъ другаго на 9 метровъ. Такъ какъ наслоеніе угля идетъ по направленію простиранія, то добычу уступовъ ведутъ по возстанію \*). Сбойки *d* служатъ для про-

\*) Это наслоеніе соответствуетъ, я полагаю, отдѣльности горныхъ породъ вообще и отъ него зависитъ, какъ удобнѣе вести добычу угля, по простиранію ли, по паденію или по какому-либо среднему между ними направленію. Направленіе наслоенія должно быть перпендикулярно къ направленію добычи.

вѣтриванія. Такъ какъ пластъ лежитъ близко отъ поверхности и потолокъ не крѣпокъ, то выработанное пространство закладываютъ пустой породой или сплошь, или если пустой породы мало для закладки всего выработаннаго пространства, то закладку располагаютъ столбами в въ 18 метровъ шириною и между ними оставляютъ незаложенными пространство въ 9 метровъ.

2) Пласты Olga и Paulina, разрабатываемые въ томъ же рудникѣ, первый толщиною въ 3 фут., второй въ 3½ фут. съ приближеніемъ къ выходу имѣютъ паденіе въ 75°.

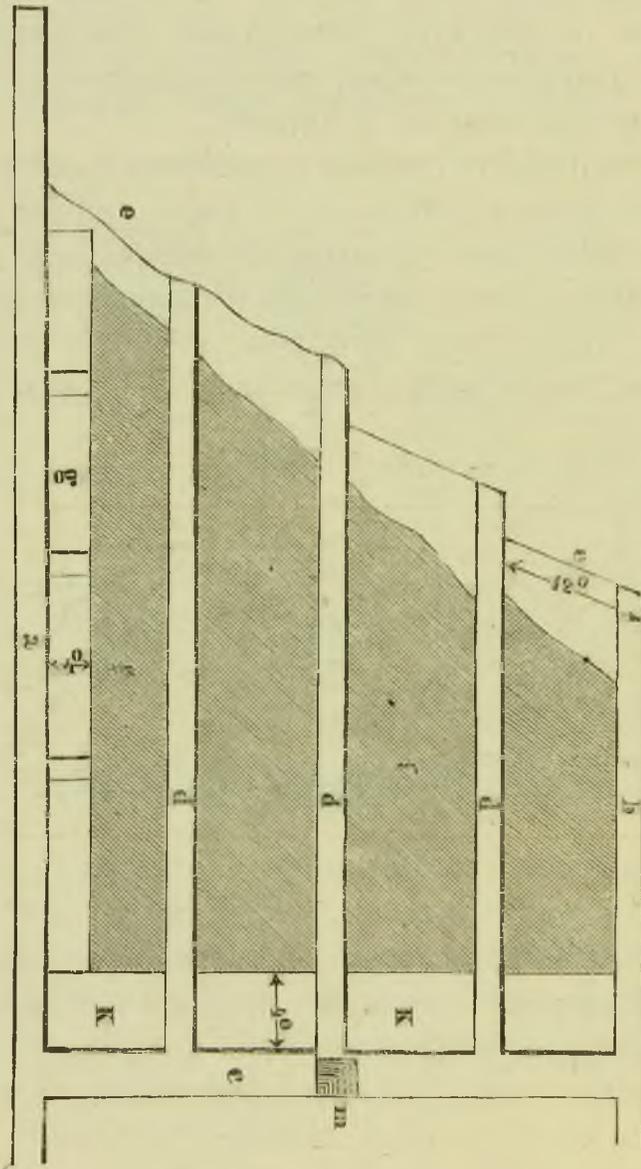
Разработка въ этой части пластовъ сплошная (Streb-  
bau), т. е. столбъ угля вышиною въ 36 метровъ, за-  
ключающійся между двумя штреками а и в (фиг. 9), вы-



рабатывается однимъ забоемъ *gh*, начиная отъ гезенга *c*. Въ верхнемъ штрекѣ *b* оставлены предохранительные столбы угля *e*. Закладка пустой породой *f* идетъ слѣдомъ за забоемъ, иногда сплошь, иногда съ оставленіемъ пустыхъ пространствъ въ 9 метровъ. Забой составляетъ съ направленіемъ штрека *a* уголъ въ 45°. Шрамъ дѣлаютъ во всю длину забоя внизу пласта, затѣмъ помощью кайлъ отворачиваютъ подрубленный уголь и онъ скатывается по основаному на столбикахъ досчатому помосту *i* въ основ-

\*

ной штрекъ *a*. Въмѣсто крѣпленія *k* надъ основнымъ ходомъ *a* лучше оставлять также предохранительныя цѣлики.



Фиг. 10.

3) Другой примѣръ сплошной разработки представляется на шахтѣ Негменегилде, принадлежащей тому же

обществу. Шахта эта при глубинѣ въ 198 метровъ работаетъ нѣсколько пластовъ на 3 горизонтахъ, при паденіи ихъ въ  $40^\circ$ . Высота столба верхняго горизонта равна 18 метрамъ, средняго 45 и нижняго 10. Столбы угля верхняго и нижняго горизонтовъ работаются подобно тому какъ пласты Olga и Paulina, столбы же средняго горизонта раздѣляются помощью трехъ штрековъ *d* какъ бы на четыре отдѣльныхъ столба (фиг. 10).

Вынутая при проводѣ основныхъ и раздѣлительныхъ штрековъ въ почвѣ ихъ порода служитъ закладкой *f*. По бокамъ бремзберговъ *c* оставляютъ цѣлики угля въ 7,2 метра. При разработкѣ нѣсколькихъ неподалеку другъ отъ друга лежащихъ пластовъ, чтобы избѣжать провода въ каждомъ изъ нихъ бремзберговъ соединяютъ ихъ помощью квершлага *m*.

4) На Carolinen-Schacht, принадлежащей барону Ротшильду и разрабатывающей четыре пласта, система разработки представляется продольными въ 54 — 72 метра длиною и въ 14,4 метра вышиною столбами, которые по выработкѣ угля закладываются сплошь пустою породою для того, чтобъ не оставлять пустыхъ пространствъ, въ которыхъ бы могли скопиться газы (Schlagende Wetter), которые проявляются здѣсь въ особенно большомъ количествѣ.

При присутствіи этихъ газовъ штреки проводятся двойными, т. е. ведутъ два параллельныхъ штрека и соединяютъ ихъ чрезъ каждые 9 метровъ сбойками, чрезъ что воздухъ получаетъ возможность оборачиваться.

Что касается до количества угля добытаго однимъ рабочимъ въ смѣну, то это зависитъ отъ мощности пластовъ и доходитъ до 40—60 центнеровъ. Плата за добычу одного центнера включая крѣпленіе измѣняется отъ  $1\frac{1}{2}$  до 4 крейцеровъ.

Собаки, употребляемыя для доставки угля, имѣютъ вмѣстимость въ 16 куб. фут. или 7 центнеровъ угля.

Шахты, какъ сказано выше, здѣсь обыкновенно двойныя, т. е. двѣ шахты проводятъ въ разстояніи одна отъ другой въ 18 — 27 метровъ. Глубина ихъ 108 — 216 метровъ.

Зданіе надъ шахтами обыкновенно расположено слѣдующимъ образомъ: по бокамъ—помѣщенія для шахтъ, а въ срединѣ помѣщеніе для угленодъемной машины одной шахты и водоотливной машины другой шахты. Сзади средняго помѣщенія,—отдѣленіе для паровыхъ котловъ. Надъ водоотливной шахтой помѣщеніе для конторы.

Паровыя машины работы преимущественно Furst Salm'sche Maschinen Fabrik bei Blansko, а нѣкоторыя съ завода барона Ротшильда въ Wittkowitz.

Изъ паровыхъ машинъ замѣчательны 400 сильная водоотливная машина прямого дѣйствія съ давящимъ 24 дюймовымъ насосомъ на шахтѣ Hermenegilde въ Polnisch-Ostrau и 250 сильная водоотливная же машина на Huberti-Schacht въ Hruschau.

Добытый уголь сортируется какъ въ самомъ рудникѣ ручною разборкою, такъ и на поверхности помощью решеть (Sturzvorrichtungen). Смотря по мощности пластовъ, а также и свойствамъ самаго угля, онъ распадается по крупности своей въ различныхъ количествахъ. Приведу примѣръ рудниковъ барона Ротшильда, на которыхъ это распаденіе по крупности зерна было въ 1868 году, примѣрно слѣдующее:

	Съ рудниковъ:			
	Tiefbau.	Carolina.	Jaklowetz.	Hruschau.
Крупнаго угля . . .	5	3	7	11
Средняго » . . .	24	35	16	24
Мелкаго » . . .	71	62	77	65

Можно считать, что изъ 18 милліоновъ добытыхъ въ 1868 во всемъ моравско-силезскомъ бассейнѣ половина приходится на тощій уголь, мало или совсѣмъ неспекаю-

щийся и употребляемый для нагрѣва, какъ дающій большое пламя. Другая половина приходится на уголь жирный, дающей хорошей коксъ. Но не весь жирный уголь употребляется для коксованія, только мелкій уголь идетъ въ это дѣло.

Общество К. F. Nordbahn коксуетъ уголь на двухъ своихъ рудникахъ Mährisch Ostrau и Hruschau, причемъ сначала добытый уголь сортируетъ. Выданный уголь сначала проходитъ чрезъ рѣшета, причемъ отдѣляется крупный сортъ угля (Stuckkohle). Прошедшій чрезъ рѣшета уголь идетъ въ сортировочный барабанъ, раздѣляющій въ свою очередь уголь на Wurfelkohle, Nusskohle, Klein- или Waschkohle и Staubkohle.

Klein-или Waschkohle идетъ въ отсадку на рѣшетахъ и полученный изъ него Schmiedkohle идетъ въ продажу, а Staubkohle идетъ либо для приготовления брикетовъ, либо въ коксованіе.

Коксованіе совершается въ печахъ двухъ системъ, Dulait и Gobiet. Печи системы Dulait при 24 часовомъ дѣйстви и при 24 центнерахъ вмѣстимости угля даютъ 16 центнеровъ кокса т. е. до 70%. Печи Gobiet даютъ въ 24 часа 30 центнеровъ кокса, при двойной противу печей Dulait вмѣстимости.

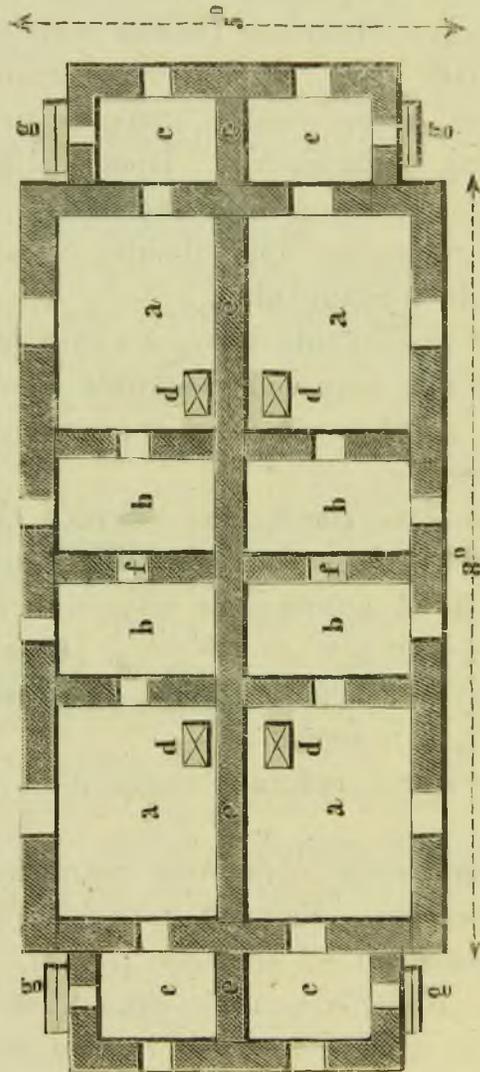
Коксъ обходится всеми расходами въ 40 крейцеровъ за центнеръ.

Для приготовления брикетовъ поставлены на шахтѣ Heinrich 5 прессовъ. Каждый изъ нихъ можетъ дать до 30,000 брикетовъ въ 12 часовую работу. Какъ сказано уже для нихъ употребляютъ Staubkohle и примѣшиваютъ къ нему 2% крахмальной муки самаго худаго достоинства. Пару для разогрѣванія смѣси употребляютъ очень немного; брикеты очень хорошо спрессовываются, такъ какъ уголь употребляемый для нихъ чрезвычайно жирный.

Въ видахъ привлеченія рабочихъ на многихъ рудникахъ устраиваютъ для помѣщенія ихъ дома. Одинъ такой одно-

этажный домъ служитъ для помѣщенія четырехъ небольшихъ семействъ (фиг. 11).

Дома эти сложены въ  $1\frac{1}{2}$  кирпича. Стѣны *e* и *f* раздѣляютъ



Фиг. 11.

домъ на четыре совершенно независимыхъ части, изъ которыхъ каждая состоитъ изъ комнаты *a* съ плитою *d* для варки

припасовъ и чулана *b*. Изъ чулана *b* ходъ на чердакъ, который точно также раздѣленъ на четыре отдѣльныхъ части. Входъ въ домъ дверями *g* на крыльцо *c*. Каждое семейство имѣетъ свой маленькій садикъ, въ которомъ разводитъ огурцы, капусту и пр. Печенье хлѣбовъ общее въ отдѣльномъ домикѣ. Постройка такого жилого дома стоитъ 2,000 гульденовъ.

Продажныя цѣны разныхъ сортовъ угля и кокса были въ сентябрѣ прошлаго года за Zoll-Centner на мѣстѣ въ крейцерахъ слѣдующія:

	Stuckk.	Wurfelk.	Nussk.	Kleink.	Schmiedk.
Kaiser Ferd. Nordbahn	35	30	25	20	24
Baron Rothschild'sche Gew.	45	40	35	22	25

Центнеръ кокса продавался въ первомъ обществѣ за 42, во второмъ за 53 крейцера. Цѣна брикетовъ 30 крейцеровъ за центнеръ.

Проѣзжая чрезъ Прагу, я осмотрѣлъ проводъ туннеля на линіи желѣзной дороги, долженствующей идти съ Праги на Таборъ и Линць. Туннель эта проводится на разстояніи въ 1080 метровъ. Работу ведутъ двумя шахтами и съ обоихъ устьевъ туннеля, т. е. шестью забоями. Шахты глубиною 16 сажень имѣютъ два отдѣла для подъема породъ и одинъ для спуска квадеровъ, изъ которыхъ состоитъ оболочка туннели. Квадеры до 20 центнеровъ вѣсомъ. О туннеляхъ отличное сочиненіе: *Lehrbuch der gesammten Tunnelbaukunst von Franz Rziha.*

## II.

### *Шланъ-Кладно-Рахоницкій бассейнъ въ Богеміи.*

Шланъ-Кладно-Рахоницкій каменноугольный бассейнъ тянется съ ЗЮЗ на ВСВ, съ одной стороны кончаясь

около Раковица, съ другой около Кралупа. Пласты каменноугольной продуктивной формации падаютъ изгибаея нѣсколько разъ по простиранію на сѣверъ. Уголъ паденія измѣняется отъ 8 до 30°. На югѣ каменноугольная формация лежитъ на силурійской грауваккѣ, на западѣ на гранитахъ и сланцахъ, а на востокѣ и сѣверѣ покрыта пластами краснаго лежня и пленера. По Липпольду \*) она занимаетъ пространство въ 7 миль длиною и 3 1/2 шириною. Шахты тянутся двумя рядами отъ Раковица на Шланъ и отъ Раковица на Кладно, Брандейсель и Кралупъ. Сѣверныя шахты работаютъ тонкіе пласты и ихъ добыча такъ незначительна въ сравненіи съ тѣми работами, которыя сосредоточены около Кладно, что онѣ не заслуживаютъ особаго вниманія. Южный рядъ шахтъ работаетъ главнѣйше одинъ пластъ Hauptflötz, хотя въ восточной части бассейна около Рапица извѣстенъ еще другой Grundflötz.

Главный пластъ Hauptflötz не имѣетъ постоянной мощности, которая измѣняется отъ 5,4 до 8,1 метровъ. Онъ разбитъ прослойками сланцеватой глины на отдѣльные пласты. Въ Кладно эта перемежаемость угля и сланцеватой глины въ главномъ пластѣ представляется въ слѣдующемъ видѣ:

Часть пла-	ста, выра-	батывае-	мая пер-	вымъ эта-	жомъ.	Уголь . . . . .	1'	8"
						Сланцеватая глина . . . . .		
						Уголь . . . . .	3'	2"
						Сланцеватая глина . . . . .		
						Уголь . . . . .	1° 3'	2"
						Сланцеватая глина . . . . .		
Второй	этажъ.					Уголь . . . . .	3'	6"
						Сланцеватая глина . . . . .		
						Уголь . . . . .	5'	

\*) Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1862. XII Band. 4 Heft, Seite 431: Das Steinkohlengebiet im nordwestlichen Theile des Prager Kreises in Böhmen. Von M. V. Lippold.

Я осмотрѣлъ рудники южнаго ряда шахтъ, лежащихъ около Кладно, Брандейзеля и Буцтеграда. Здѣсь работы ведутся тремя обществами: 1) Prager Eisenindustrie Gesellschaft, добывающимъ около 6 милліоновъ центнеровъ въ годъ, 2) Staatsbahn Gesellschaft, добывающимъ  $5\frac{1}{2}$  милліоновъ центнеровъ, и 3) Gruben Sr. Majestät des Kaisers Ferdinand, добывающими также около 6 милліоновъ центнеровъ въ годъ.

Работа столбовая. Достигнувши шахтой пласта, ведутъ основной штрекъ въ обѣ стороны отъ шахты, а изъ него возстающіе ходы на разстояніи одинъ отъ другаго около 72—108 метровъ. Изъ этихъ возстающихъ ходовъ, служащихъ бремзбергами, ведутъ въ разстояніи одинъ отъ другаго въ 9—10,8 метра рабочіе штреки въ 1,8 метра шириною и такой же вышины. Тамъ, гдѣ пласть не такъ толста (5,4 метра), его работаютъ помощью одного этажа. Гдѣ онъ мощнѣе, работаютъ въ два этажа, а тамъ гдѣ работаютъ еще Grundflötz, присоединяется третій этажъ. Шрамъ при добычѣ столбовъ дѣлаютъ около середины, обваливая помощью клиньевъ крышу и подошву. Если пласть имѣетъ мощность въ 7,2 метра и его работаютъ все-таки въ одинъ этажъ, то сначала вынимаютъ нижніе 3,6 метра и защищаются стойками. Вынувши эти нижніе 3,6 метра столба на ширину 7,2 метра и защитившись вторымъ рядомъ стоекъ, первый рядъ стоекъ вынимаютъ и верхніе 3,6 метра угля обваливаются не позже какъ по истеченіи сутокъ. Крыша же состоящая изъ песчаника, обваливается по истеченіи двухъ-трехъ сутокъ, такъ что рабочіе имѣютъ время подобрать обвалившійся уголь.

Если пласть работаютъ въ два этажа, то къ добычѣ втораго приступаютъ не ранѣе какъ по истеченіи двухъ лѣтъ и въ эти два года обвалившаяся крыша дотога слезится, что нижній этажъ работаютъ совершенно спокойно,

какъ-бы въ новомъ мѣстѣ. Приэтомъ впрочемъ между первымъ и вторымъ этажомъ оставляютъ невынутымъ пропластокъ сланцеватой глины.

На рабочаго и смѣну можно считать до 100 центнеровъ угля.

Уголь сортируютъ только помощью наклонныхъ рѣшетъ и получаютъ приэтомъ три сорта: Stückerkohle, Würfelerkohle и Kleinkohle. Добыча угля обходится среднимъ числомъ 12 крейцеровъ за центнеръ. Продажныя цѣны измѣняются по сортамъ отъ 20 до 35 крейцеровъ за центнеръ.

Коксованіе существуетъ на рудникахъ *Gr. Majestät des Kaisers Ferdinand* въ печахъ Шаумбургера, а въ *Prager Eisenindustrie Gesellschaft* въ печахъ Франсуа.

Вообще уголь здѣсь тощій, плохо спекающійся и только въ западной части пласта находится уголь пригодный для коксованія. Старинныя печи Шаумбургера имѣютъ въ длину 12,6 метровъ въ ширину 8 футовъ и въ вышину 5 футовъ. Насадка 700 центнеровъ промытой угольной мелочи; процессъ коксованія продолжается 14 дней; кокса даютъ 300 центнеровъ. Центнеръ кокса обходится приэтомъ въ 70 крейцеровъ.

Передъ поступленіемъ въ печи Франсуа въ *Prager Eisenindustrie Gesellschaft* каменный уголь въ видѣ Stückerkohle, Würfelerkohle и Kleinkohle сначала измельчается въ мельницѣ (подобной кофейной) до величины орѣха и затѣмъ поступаетъ въ промывку на отсадочныхъ рѣшетахъ для отдѣленія пустой породы; промытый уголь снова измельчается до величины льнянаго смѣси и снова поступаетъ въ отсадку на рѣшетахъ для отдѣленія нечистаго угля (*Schiferkohle*). Потеря отъ промывки равна 30%.

Для коксованія на заводѣ *Adalberthütte*, принадлежащемъ вышеупомянутому обществу, устроены 180 печей системы Франсуа. Изъ нихъ каждыя 90 имѣютъ отдѣль-

ную трубу. Газы отдѣляющіеся при коксованіи, проходятъ сначала черезъ 3 канала по бокамъ печи и потомъ черезъ три канала подъ подомъ печи. Ширина печей 30", высота 4 $\frac{1}{2}$ ' и длина 17'. Насадка черезъ отверстія въ сводахъ. Коксованіе длится 48 часовъ. Величина насада 60 центнеровъ. Кокса получается 54 $\frac{0}{100}$ , что перечисляя на непромытый уголь выразить 38 $\frac{0}{100}$ . Коксъ обходится въ 41 крейцеръ за центнеръ.

Такъ какъ въ рудникахъ нѣтъ воспламеняющихся газовъ, то они и не требуютъ сильнаго провѣтриванія помощью вентиляторовъ, а для этого служатъ либо штольны, либо соединенія нѣсколькихъ шахтъ между собою и постройка печей надъ шахтами \*).

Машины подъемныя, водоотливныя, насосы, котлы преимущественно съ механическихъ заведеній: 1) Breidfeld et Evans in Prag, наиболѣе солидная фирма, снабжающая своими машинами многіе горные округа; 2) Daněk in Prag.

Канаты изъ Пшибрама (Bergamt in Pribram); также Anion Fischer et Wurm zu St. Aegidi bei Lilienfeld въ Тюрингіи. Цѣна канатовъ для бремсберговъ 24 крейцера за фунтъ, а для подъема, въ 1 $\frac{1}{4}$  дюйма, 33 крейцера за фунтъ.

*Буругольные копи около Аусиа, Карбица и Теплицы въ Богеміи.*

Буругольный бассейнъ сѣверной Богеміи тянется по южной границѣ рудныхъ горъ, между семи послѣдними

---

\*) При описаніи Моравско-Силезскаго бассейна я забылъ упомянуть, что такъ какъ тамъ въ большомъ количествѣ проявляются эти газы, то для возобновленія въ рудникѣ воздуха употребляютъ вентиляторы системъ Риттингера и Гибала.

и средними богемскими горами (Mittelgebirge), почти непрерывной полосой от Эгера до Аусига, раздвляясь только базальтами Дюнпау и небольшими выходами кристаллических породъ на отдѣльные бассейны, которые съ запада къ востоку слѣдуютъ въ такомъ порядкѣ: 1) бассейнъ Эгера, занимающій площадь въ 5 квадратныхъ миль и заключающій пластъ буроугольного угля (Moorkohle) отъ 10,8 до 12,6 метровъ мощностью, на этомъ бассейнѣ рорныхъ работъ очень мало; 2) бассейнъ Фалькау Карлсбадъ, занимающій площадь въ 3 квадратныхъ мили, включаетъ въ себѣ два пласта буроугольного угля: верхній въ 10,6—12,8 даже 28,8 метровъ мощностью представляетъ собою лигнитъ; нижній же, отстоящій отъ верхняго на 14,4 метра имѣетъ мощность въ 7,2—9 метровъ и представляетъ собою хорошій газовый бурый уголь; 3) наконецъ бассейнъ Коммотау-Дукса-Теплица-Аусига занимаетъ пространство въ 16 квадр. миль и включаетъ пластъ буроугольного угля въ 14,4 до 16,2 метровъ. Около Аусига, Теплица, Карбица Дукса существуютъ большія разработки буроугольного угля, которыя развились благодаря проводу желѣзной дороги отъ Аусига на Теплицъ и Дуксъ и близости Эльбы.

Весь уголь добываемый здѣсь идетъ въ Саксонію и Пруссію и только небольшая его часть потребляется на мѣстѣ.

О здѣшнихъ разработкахъ я сдѣлаю только краткое описаніе, которое преимущественно будетъ относиться до разработокъ графа Альберта-Ностица (gräflich Albert-Nosttiz'schen Braunkohlen-Bergwerke), находящихся около Тюрмица, первой станціи желѣзной дороги между Аусигомъ и Теплицемъ.

На разработкахъ этихъ имѣются три шахты Elisabeth, Arnold и Albert; первыя двѣ подъемныя, третья водоотливная, съ 36 сильной машиной.

Пласть, какъ сказано, имѣеть мощность отъ 14,4 до 16,2 метровъ, съ простираниемъ въ этомъ мѣстѣ болѣе на сѣверо-западъ и падениемъ, не превышающимъ 5° на юго-западъ.

Разработка столбовая, въ 2 этажа. (Вообще мощные буроугольные пласты разрабатываютъ главнѣйше помощью двухъ системъ разработокъ: столбовой (Pfeilerabbau) и обвалами (Bruchbau); послѣдняя состоитъ въ томъ, что рабочіе штреки на концѣ своемъ расширяются въ камеру и весь уголь, заключающійся въ потолокъ камеры, обваливаются; такая камера даетъ до 1,500 тоннъ.

Столбовую разработку описывать нечего, довольно сказать, что на рабочаго и смѣну здѣсь приходится до 150 центнеровъ угля.

Шахты устроиваются больше такимъ образомъ, что въ срединѣ помѣщается собственно шахта, за ней углеподъемная машина, а за ней паровики; по бокамъ пристройки для житья машиниста и штейгера.

Глубина шахтъ не большая, 36 метровъ. Машины 16—20 сильныя, поднимаютъ въ сутки до 3,000 центнеровъ угля въ собакахъ, вмѣстимостью въ 6 центнеровъ.

Крѣпленіе шахтъ здѣсь состоитъ въ простой срубовой крѣпи.

Одинъ кубическій клафтеръ (5,83 куб. метра) пласта даетъ 135 центнеровъ крупнаго, идущаго въ продажу угля.

Уголь заключаетъ: влажности 19%, зола 8%. Одинъ Zoll-Zentner угля даетъ 375 куб. фут. газа. Зола его представляетъ хорошее удобрение.

Машины либо съ механическихъ заведеній Праги, либо изъ Саксоніи (Цвикау, Хемницъ).

Скажу еще нѣсколько словъ объ австрійской: *Ubersichtskarte des Vorkommens, der Production und Circulation des Mineralischen Brennstoffes in der Oesterreichisch-ungarischen Monarchie im Jahre 1868. Von. Franz*

Foetterle. Она выпущена въ нынѣшнемъ году и подобна прусской, отъ которой отличается только въ слѣдующемъ. Количество добычи (Production) и распредѣленіе (Circulation) показаны точно также какъ и на прусской картѣ; первое помощьюъ квадратовъ, которые для отдѣльныхъ бассейновъ окрашены особыми красками; второе помощьюъ полосъ идущихъ отъ этихъ квадратовъ. Потребленіе на мѣстѣ (consumption) на прусской картѣ показано помощьюъ круговъ, на австрійской же картѣ оно совсѣмъ не показано, такъ какъ его легко получить вычитая количество угля, распредѣляющагося по отдаленнымъ пунктамъ потребления, изъ количества добычи.

Карты эти вмѣстѣ съ приложенными къ нимъ брошюрами чрезвычайно интересны:

Такъ изъ брошюры Феттерле видно, что минеральное топливо проявляется въ Австро-венгерской монархіи въ различныхъ формаціяхъ, именно: въ каменноугольной, триасѣ, лиасѣ, мѣловой и третичной: эоценовой и неогеновой.

Что количество добытаго угля въ центнерахъ въ 1868 году въ Австріи было:

а) каменнаго угля въ бассейнахъ:

Шланъ-Кладно-Рахоницкомъ . . . . .	19.837,000
Пильзена со включеніемъ Брандау . . . . .	11.706,000
Шацлара . . . . .	3.078,000
Итого въ Богеміи . . . . .	34.641,000
Россица . . . . .	4.000,000
Острау-Карвинскомъ . . . . .	16.000,000
Итого въ Моравіи и Силезіи . . . . .	20.000,000
Яворзно-Домбровскомъ . . . . .	2.724,000
Турраха въ Штейермаркѣ . . . . .	11,000
Чекуля въ Балатѣ . . . . .	250,000
Общее количество камен. угля . . . . .	57.978,000

b) угля тріасоваго и ліасоваго въ бассейнахъ:

Верхней и нижней Австріи . . .	374,000
Венгрии и Военной границѣ . . .	8.259,000
Всего тріасов. и ліасов. углей.	<u>9.028,000</u>

c) угля мѣловаго съ бассейновъ:

Трюбау и Басковицъ въ Моравіи .	201,000
Грюнбаха въ нижней Австріи . .	650,000
Всего угля мѣловаго. . . .	<u>851,000</u>

d) бураго угля эоценовой формации съ бассейновъ:

Карпано въ Истріи . . . . .	425,000
Южнаго Штейермарка . . . . .	128,000
Сивериха и Скардоны въ Далмаціи	98,000
Галя въ Тиролѣ . . . . .	212,000
Грала въ Венгрии . . . . .	3.000,000
Всего эоценоваго бураго угля	<u>3.863,000</u>

e) бураго угля и лигнита неогеновой формации:

Въ Богеміи . . . . .	26.179,000
Южной Моравіи. . . . .	1.746,000
Въ Галиціи . . . . .	12,000
Въ верхней и нижней Австріи . .	5.030,000
Въ Штейермаркѣ . . . . .	13.514,000
Въ Крайнѣ . . . . .	2.148,000
Въ Каринтіи. . . . .	1.035,000
Въ земляхъ Венгерской короны. .	5.000,000
Всего неогеноваго угля. . . .	<u>54.664,000</u>

Всего угля всѣхъ формаций въ 1868 году добыто было въ Австріи 126 милліоновъ центнеровъ, что чрезвычайно мало по сравненію съ Пруссіей, въ которой въ томъ же году было добыто 566 милліоновъ. Но сравнивать ихъ совершенно невозможно, такъ какъ въ Пруссіи напр. одинъ

верхне-силезскій бассейнъ занимаетъ пространство въ 80 кв. миль, что составляетъ почти сумму пространствъ, занимаемыхъ всеми бассейнами Австріи. \*)

## ТЕОРІЯ И ДАННЫЯ ДЛЯ ПОСТРОЙКИ ТЮРБИНЪ ШИЛЕ.

В. Душникова.

Между множествомъ системъ турбинъ, вошедшихъ въ послѣднее время въ употребленіе, турбины Шиле, какъ старой такъ и новой конструкціи, по практичности ихъ устройства, признаны безспорно наиболѣе совершенными. Въ турбинѣ старой конструкціи, какъ извѣстно, давленіе на пятникъ вполне уничтожено одновременнымъ выпускомъ воды сверху и снизу; но управленіе расходомъ воды осталось тоже какъ и въ турбинѣ Жонвиля, т. е. посредствомъ щита въ ларѣ или круглаго клапана во всасывающей трубѣ. Не довольствуясь этимъ, г. Шиле придумалъ другое устройство, посредствомъ котораго, кромѣ уравновѣшенія давленія на пятникъ, количество расходуемой воды можетъ быть управляемо сообразно потребности въ силѣ, дѣйствіемъ той же воды и притомъ самою же машиною, наподобіе самоуправленія расходомъ пара паровыхъ машинъ. Послѣдняя турбина въ практикѣ не составляетъ желать ничего лучшаго, но сложность ея устрой-

---

\*) Въ этой статьѣ мѣры, употребляемыя авторомъ до крайности разнообразны, такъ изъ линейныхъ онъ употребляетъ постоянно клафтеръ, иногда футъ и рѣдко сажень. Мы перечислили вездѣ клафтеръ въ метръ, полагая его равнымъ 1,8 метра; что касается до другихъ мѣръ, то они оставлены безъ измѣненія за незнакомствомъ точной величины ихъ.

ства, нѣтъ сомнѣнія, будетъ главнымъ препятствіемъ ея распространенію. Первая турбина Шиле, напротивъ, обладаетъ замѣчательной простотой устройства, уравнирована въ пятникѣ, имѣетъ малые размѣры и можетъ быть установлена по произволу горизонтально или вертикально. Посвящая настоящую статью изученію этой турбины, мы постараемся установить, для расчета ея, правила и формулы, основанныя на точныхъ законахъ гидравлики, и затѣмъ сравнимъ результаты ихъ съ нѣкоторыми уже существующими турбинами.

### I. Теорія.

Во всемъ послѣдующемъ мы будемъ употреблять слѣдующія означенія, всѣ въ метрахъ и килограммахъ.

$H$  = Напоръ воды въ ларѣ надъ горизонтомъ воды въ отводной канавѣ, см. чертежи 1, 2, 3 и 4;

$Q$  = Расходъ воды, въ секунду,

$h$  и  $h'$  = Высоты воды въ отводной канавѣ надъ верхомъ и низомъ колеса турбины,

$U_0$  = Абсолютная скорость воды въ концахъ направляющихъ каналовъ, въ секунду,

$U_1$  = Абсолютная скорость, съ которою вода дѣйствуетъ на перья турбины, въ секунду,

$U_2$  = Абсолютная скорость, съ которою вода выходитъ изъ перьевъ турбины сверху и снизу (средняя), въ секунду,

$v$  = Скорость вѣшной окружности турбины, въ секунду,

$u_0$  = Относительная скорость воды при входѣ въ перья турбины (составляющая  $U_0$ ), въ секунду,

$u_1$  = Относительная скорость воды въ началѣ турбинныхъ перьевъ или каналовъ (составляющая  $U_1$ ), въ секунду,

$u_2$  = Относительная скорость воды при выходѣ изъ перьевъ турбины сверху и снизу (средняя, составляющая  $U_2$ ), въ секунду,

$\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2$  = Углы, образуемые концами направляющихъ, началами и концами турбинныхъ перьевъ съ вѣдшнейю окружностью турбиннаго колеса,

$R$  = Внѣшній радіусъ турбиннаго колеса,

$r$  = Внутренній » » »

$f$  = Отношеніе  $\frac{r}{R}$ ,

$a$  = Высота каналовъ направляющаго колеса въ ихъ концахъ,

$b$  = Высота турбиннаго колеса,

$i$  = Отношеніе  $\frac{a}{b}$  } слѣдов.  $ik$  = отнош.  $\frac{a}{R}$ ,

$k$  = Отношеніе  $\frac{b}{R}$  }

$e_0, e_1, e_2$  = Ширина каналовъ направляющаго колеса въ концахъ и турбиннаго колеса въ началахъ и концахъ (собственно перпендикуляры, опущенные изъ оконечности одного пера на ближайшее, см. черт. 3 и 4),

$\varepsilon$  = Толщина турбинныхъ перьевъ,

$j$  = Отношеніе  $\frac{\varepsilon}{R}$

$n_0, n_1$  = Числа перьевъ направляющаго и турбиннаго колесъ,

$\delta$  = Зазоръ между обоими колесами,

$z$  = Длина направляющихъ каналовъ по радіусу,

$l$  = Внутренняя ширина рога кожуха,

$d$  = Внутренній діаметръ водопроводной трубы,

$n$  = Число оборотовъ турбины въ минуту.

*О движеніи воды въ трубахъ, кожухѣ и направляющихъ каналахъ.*

Пространство трубы, кожуха и направляющихъ каналовъ вмѣстѣ съ ларемъ представляетъ собою резервуаръ,

постоянно наполненный водою, изъ котораго вытекание происходитъ, при постоянномъ горизонтѣ воды, отверстиями направляющихъ каналовъ  $a$  (фиг. 1 см. стр. 262), открывающимися въ каналы тюрбины подъ водою (на глубинѣ  $\frac{h + h'}{2}$  отъ горизонта отводной воды затопленныя отверстия, orifices поуés). По законамъ гидравлики скорость вытекания  $U_0$  въ этомъ случаѣ должна соответствовать разности высоты напора надъ центромъ отверстия съ той и другой стороны

$$= \left( H + \frac{h + h'}{2} \right) - \frac{h + h'}{2} = H_1$$

слѣдовательно *теоретическая абсолютная скорость, съ которой вода, вытекая изъ направляющихъ каналовъ, входитъ въ перья тюрбины*

$$U_0 = \sqrt{2gH} \dots \dots \dots (1)$$

Чтобы при движеніи воды въ пространствѣ кожуха и направляющихъ каналовъ не могло происходить значительной потери живой силы отъ тренія и удара о стѣны кожуха и направляющія перья, скорость воды въ нихъ естественно должна быть по-возможности незначительна. Эта скорость, при данномъ расходѣ воды  $Q$ , очевидно зависитъ отъ величины поперечнаго сѣченія пространства, нормальнаго къ направленію скорости, потому для удовлетворенія сказаннаго условія достаточно опредѣлить надлежащія *размѣры сѣченія рога кожуха*, который бы впускалъ въ послѣдній воду съ извѣстною, незначительною скоростью.

Если означимъ скорость воды въ рогу чрезъ  $w$ , внутреннюю ширину его (въ плоскости тюрбины) чрезъ  $l$  (черт. 2), внутреннюю высоту чрезъ  $t$  (черт. 1, стр. 262) и толщину стѣнъ кожуха чрезъ  $\epsilon$ , то очевидно

$$t = b - 2\epsilon_1$$

и сѣченіе рога

$$lt = l (b - 2\epsilon_1)$$

Это сѣченіе должно быть такое, чтобы при скорости  $w$  могло пропускать данное количество воды  $Q$  куб. метр. въ сек., слѣдовательно должно быть

$$l (b - 2\varepsilon_1) \cdot w = Q,$$

откуда потребная ширина рога

$$l = \frac{Q}{w (b - 2\varepsilon_1)}$$

Скорость  $w$  воды въ рогу, равно какъ и въ трубѣ, должна быть не болѣе  $w = 2$  метр. (какъ полагаетъ Редтенбахеръ для водопроводной трубы шотландской турбины, см. Redtehbacher's Theorie und Bau der Turbinen, 2-te Aufl. 1860, S. 82; между тѣмъ Вейсбахъ допускаетъ 3 фута, см. Weisbach's Ingenieur, 3-te Aufl, S. 533), поэтому *ширина рога* будетъ

$$l = \frac{Q}{2 (b - 2\varepsilon_1)} \cdot \dots \dots \dots (2),$$

гдѣ толщина стѣнъ кожуха, для котельнаго желѣза  $\varepsilon_1 = 0,006$  м., для чугуна  $\varepsilon_1 = 0,025$  м.

Такимъ образомъ для предотвращенія водоворотовъ въ кожухѣ достаточно придать ему надлежащую вмѣстительность, сообразно вычисленной ширинѣ рога; что касается до формы его, то по малой подвижности воды и направленія ея исключительно перьями направляющаго колеса, она едвали имѣетъ вліяніе на правильное дѣйствіе воды и можетъ быть по произволу эксцентрическая, концентрическая (круглая) или четырехугольная, что доказано турбинами Томсона, имѣющими концентрическіе и четырехугольные кожухи \*).

---

\* ) Формула (2), предполагающая малую скорость  $w = 2$  метра, годится только въ случаѣ концентрическаго или четырехугольнаго кожуха; въ случаѣ же кожуха эксцентрическаго ширина рога  $l$  и размѣры самаго кожуха выходятъ слишкомъ значительны и необходимо, хотя и въ противность сказанному, допустить гораздо большую скорость  $w$ . Именно скорость эта должна быть равна или нѣсколько ме-

*Направляющія* перегородки (перья) дѣлаются прямыя, съ постепеннымъ заостреніемъ (утоненіемъ) кнутри; наружный конецъ ихъ долженъ быть скругленъ какъ показано на фиг. 4, см. стр. 263. Прямая форма выгодна въ томъ отношеніи, что при данной длинѣ пера уголъ его наклона  $\alpha_0$  къ окружности выходитъ меньше, что важно для болѣе касательнаго входа воды; заостреніе же пера дѣлаетъ каналы болѣе просторными, стало быть содѣйствуетъ уменьшенію радіуса и вообще размѣровъ турбины.

По выведенной ширинѣ  $l$  рога легко вычертится та или другая форма кожуха, имѣя въ виду при эксцентрической формѣ, чтобы перпендикуляры, опущенные изъ окружности кожуха на середины направляющихъ перьевъ, начинаясь отъ перпендикуляра  $=l$ , уменьшались постепенно (см. фиг. 2. стр. 262). Изъ той же фиг. легко усмотрѣть, какъ неравномѣрна должна быть скорость въ разныхъ мѣстахъ кожуха, вслѣдствіе его эксцентрической формы; въ узкомъ мѣстѣ напр. скорость наибольшая, треніе и потеря живой силы, а стало быть и напора болѣе, оттого и скорость вытеканія  $U_0$  меньшая чѣмъ въ широкомъ мѣстѣ. Такой неравномѣрности въ дѣйствіи воды на разныя точки окружности колеса не существуетъ въ концентрическомъ кожухѣ, который поэтому слѣдуетъ предпочитать.

Что касается *водоприводной трубы*, то внутренней

---

нѣе половины скорости вытеканія  $U_0$  воды изъ направляющихъ каналовъ; другими словами сѣченіе рога должно быть вдвое болѣе суммы сѣченій отверстій направляющихъ каналовъ. На основаніи этого определяются ширина рога и размѣры кожуха. Формула (2) годится также въ случаѣ вертикальнаго установка турбины, при которомъ высота кожуха  $t$  можетъ быть сдѣлана (и дѣлается) болѣе вышины  $b$  турбины: въ этомъ случаѣ сѣченіе рога дѣлается квадратное, такъ что  $t=1$ ,

$$r^2 = \frac{Q}{w} \text{ и } l = \sqrt{\frac{Q}{w}} = \sqrt{\frac{Q}{2}} \text{ метра.}$$

діаметръ ея найдется въ томъ предположеніи, что скорость движенія въ ней воды не должна превышать  $w = 2$  мет. и если можно менѣе, до  $1\frac{1}{2}$  метр. Именно должно быть

$$\frac{\pi d^2}{4} w = Q,$$

откуда при  $w = 2$  до 1,5 метрамъ,

$$\left. \begin{aligned} d &= \sqrt{\frac{4Q}{\pi w}} = 0,8 \sqrt{Q} \\ \text{до } d &= 0,92 \sqrt{Q} \dots \dots \dots \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (3).$$

Если турбина двудѣйствующая со всасывающей трубой, что можетъ быть только при вертикальномъ установѣ (лежащемъ положеніи вала), то діаметръ послѣдней долженъ быть = діаметру водопроводной трубы.

О движеніи воды въ каналахъ турбины. Абсолютная скорость  $U_0$ , съ которою вода входитъ въ перья турбины, при встрѣчѣ съ перомъ, разлагается на двѣ составляющія (фиг. 2 и 4):  $u_0$  — направленную радіально по перу, съ котораго часть воды ударяетъ о внутренній ободъ турбины, скорость слѣдовательно теряющуюся бесполезно, и на  $U_1$  — также горизонтальную, перпендикулярную къ первой и направленную по касательной къ внѣшней окружности турбины, съ которою вода собственно и дѣйствуетъ на перья турбины и сообщаетъ ей движеніе: это есть абсолютная скорость воды въ началѣ турбинныхъ перьевъ.

Изъ прямоугольнаго тр-ка  $U_0 \alpha_0 U_1$  имѣемъ (фиг. 4)

$$u_0 = U_0 \sin \alpha_0$$

или, принимая во вниманіе (1)

$$u_0 = \sin \alpha_0 \sqrt{2gH}$$

откуда часть полезнаго напора, теряющаяся бесполезно,

$$\frac{u_0^2}{2g} = \sin^2 \alpha_0 \cdot H.$$

Слѣдовательно, чтобы потеря напора отъ некасатель-

наго входа воды была возможно меньше, необходимо дѣлать малымъ *уголъ направляющихъ перегородокъ*  $\alpha_0$ .

$$\begin{aligned} \text{Напримѣръ, при } \alpha_0 = 20^\circ, \frac{u_0^2}{2g} &= \sin^2 \alpha_0 H \\ &= (0,342)^2 H = 0,117 H, \end{aligned}$$

т. е. теряется бесполезно 11,7% полного напора  $H$ .

$$\text{При } \alpha_0 = 30^\circ, \frac{u_0^2}{2g} = 1/4 H \text{ или } 25\%.$$

Коэффициентъ полезнаго дѣйствія уже вслѣдствіе одного этого въ 1-мъ случаѣ менѣе 0,883, а во 2-мъ менѣе 0,75.

Отсюда видно какое значительное вліяніе имѣетъ величина угла  $\alpha_0$  на полезное дѣйствіе этихъ турбинъ и потому можно постановить за неизмѣнное правило дѣлать этотъ уголъ не болѣе

$$\alpha_0 = 18^\circ \dots \dots (4).$$

Далѣе, изъ того же тр-ка получаемъ

$$U_1 = U_0 \cos \alpha_0 \dots \dots (5),$$

такова будетъ *абсолютная скорость, съ которою вода дѣйствуетъ на перья на внешней окружности турбины.*

Но какъ внѣшняя окружность сама имѣетъ скорость  $v$ , направленную совершенно одинаково съ  $U_1$  по касательной (переносная скорость), то очевидно вода, двигаясь абсолютно со скоростью  $U_1$ , встрѣчаетъ перья съ относительною скоростью  $u_1$  равную разности абсолютной и переносной и съ этою же относительною скоростью  $u_1$  вода начинаетъ, послѣ встрѣчи, двигаться (скользить) по перьямъ (фиг. 3), поднимаясь по верхней и опускаясь по нижней половинѣ пера. Такимъ образомъ

$$u_1 = U_1 - v \dots \dots (6)$$

будетъ *относительная скорость воды въ началахъ турбинныхъ перьевъ*, т. е. та скорость, которую вода въ на-

чалахъ каналовъ турбины имѣеть, двигаясь вмѣстѣ съ самыми каналами.

Затѣмъ половина воды начинаетъ подниматься со скоростью  $u_1$  по верхней половинѣ пера, а другая половина, съ тою же скоростью опускаться по нижнему перу и очевидно, что насколько въ первомъ случаѣ скорость  $u_1$ , вслѣдствіе тяжести, воды уменьшится, настолько она во второмъ случаѣ, по той же причинѣ, увеличится, такъ что *средняя относительная скорость воды при выходѣ изъ турбины*  $u_2$  будетъ  $= u_1$ , не считая тренія, или

$$u_2 = u_1 = U_1 - v = U_0 \cos \alpha_0 - v \dots (7).$$

Движеніе воды въ каналахъ турбины, слѣдовательно, совершенно тождественно движенію воды при дѣйстви (ударѣ) отдѣльной струи о кривую поверхность, имѣющую самопоступательное движеніе (Срав. Stoss isolirter Strahlen, Weisbach's Mechanik, S. 872, 3 Auflage).

#### *О работѣ воды въ перьяхъ турбины.*

Выше мы видѣли, что вода дѣйствуетъ на перья съ абсолютною скоростью  $U_1$ , перья же сами имѣютъ скорость  $v$  совершенно одинаково направленную; стало быть, какъ уже сказано, мы имѣемъ здѣсь дѣло съ ударомъ отдѣльной струи воды, выходящей изъ отверстій направляющихъ каналовъ, о кривую поверхность пера, имѣющаго самодвиженіе въ ту же сторону. Вода выходитъ изъ турбины съ относительною скоростью  $u_2$  (фиг. 3). Но какъ внѣшніе концы перьевъ сами имѣютъ боковое движеніе со скоростью  $v$  внѣшней окружности, то обѣ скорости  $u_2$  и  $v$ , слагаясь вслѣдствіе параллелограмма скоростей, даютъ равнодѣйствующую  $U_2$ , которая и есть въ этомъ случаѣ *средняя абсолютная скорость, съ которою вода выходитъ изъ турбины* на внѣшней окружности. Здѣсь кстати замѣтить, что всѣ вообще скорости

какъ воды, такъ и самыхъ перьевъ, должны быть разсматриваемы на линіи внѣшней окружности турбины, какъ скоро первоначальная скорость  $U_0 = \sqrt{2gH}$  принята въ точкѣ соприкасания направляющаго пера съ турбиннымъ, т. е. на внѣшней же окружности, что мы именно и допустили.

Изъ тр-ка  $U_2, \alpha_2, v$  (фиг. 3) имѣемъ

$$\begin{aligned} U_2^2 &= u_2^2 + v^2 - 2u_2v \cos \alpha_2 \\ &= (U_1 - v)^2 + v^2 - 2(U_1 - v)v \cos \alpha_2 \\ &= U_1^2 - 2(1 + \cos \alpha_2)(U_1 - v)v \dots (8). \end{aligned}$$

По закону живыхъ силъ работа воды въ турбинѣ будетъ слѣдовательно

$$\begin{aligned} P_v &= \frac{\gamma Q}{g} \frac{U_1^2}{2} - \frac{\gamma Q}{g} \frac{U_2^2}{2} \\ &= \frac{\gamma Q}{2g} (U_1^2 - U_2^2) \dots \dots \dots \left| \dots \dots (9), \right. \\ &= \frac{\gamma Q}{2g} (U_0^2 \cos^2 \alpha_0 - U_2^2) \left| \dots \dots \right. \end{aligned}$$

откуда видно, что главныя условія выгоднаго дѣйствія воды въ турбинѣ суть 1) малость угла  $\alpha_0$  или наибольшая касательность входа воды въ перья и 2) возможно малая абсолютная скорость воды при выходѣ изъ турбины: вода, окончивъ свое дѣйствіе въ турбинѣ, должна успѣвать передать перьямъ всю или по крайней мѣрѣ большую часть своей первоначальной скорости  $U_0$ . Формула (8) показываетъ, что  $U_2$  тѣмъ меньше чѣмъ больше величина

$$2(1 + \cos \alpha_2)(U_1 - v)v;$$

эта величина тѣмъ больше, *во 1-хъ*, чѣмъ меньше уголъ  $\alpha_2$  и членъ  $(1 + \cos \alpha_2)$  максимумъ при  $\alpha_2 = 0$ ; *во 2-хъ* она тѣмъ больше чѣмъ больше членъ  $(U_1 - v)v$ . Полагая  $(U_1 - v)v = \text{maximim}$ , найдемъ

$$U_1 - 2v = 0, \text{ откуда } v = \frac{1}{2} U_1,$$

т. е. работа воды будетъ максимумъ, когда

1) уголь  $\alpha_0$  возможно малъ (4)

2) когда уголь  $\alpha_2$  турбинныхъ перьевъ  $= 0$  или по крайней мѣрѣ острый (ибо тогда только  $\cos$  его положительный); другими словами перья должны быть изогнуты вдвое, именно какъ на фиг. 3, такъ чтобы вода могла выходить, двигаясь относительно, въ направленіи обратномъ ея входу въ перья. На основаніи этого можно положить за правило дѣлать этотъ уголь около

$$\alpha_2 = 14^\circ \dots \dots \dots (10).$$

Мы увидимъ впоследствии, что малая величина угла  $\alpha_2$  ведетъ къ особой системѣ турбины — съ малымъ числомъ длинныхъ и узкихъ каналовъ, системѣ слѣдственно очень практичной, ибо по малому числу перьевъ турбина выходитъ легче, между тѣмъ каналы настолько узки, что допускаютъ совершенно равномерное (однообразное) движеніе въ нихъ воды.

Дѣлаютъ также

$$\alpha_2 = 25^\circ \dots \dots \dots (11);$$

въ этомъ случаѣ получается турбина съ большимъ числомъ короткихъ каналовъ.

3) *Наивыгоднѣйшая скорость внѣшней окружности турбины* должна быть

$$v = \frac{1}{2} U_1 = \frac{1}{2} U_0 \cos \alpha_0 \dots \dots \dots (12),$$

т. е. вдвое менѣ абсолютной скорости дѣйствующей на перья струи воды и наконецъ

4) работа вовсе не зависитъ отъ величины угла  $\alpha_1$  турбинныхъ перьевъ въ ихъ началахъ, т. е. сила удара остается неизмѣнно та же, будетъ ли уголь  $\alpha_1$  острый или даже прямой, что извѣстно изъ теоріи удара (см. Weisbach's *Mechanik*, 1 T., 3 Aufl., S. 874, § 460). Здѣсь слово «ударъ» очевидно слѣдуетъ понимать въ смыслѣ вообще полезнаго дѣйствія отдѣляемой струи воды на подвижное или неподвижное тѣло; вредныя же послѣдствія

удара, какъ то: разбрызгиванія и водовороты, естественно, зависятъ отъ величины этого угла  $\alpha_1$ : чѣмъ онъ меньше, тѣмъ правильнѣе движенія воды и менѣе разбрызгиванія; напротивъ, при  $\alpha_1 = 90^\circ$ , т. е. въ случаѣ вогнутой цилиндрической поверхности или прямой (Ibid., фиг. 768, 769), ударъ, въ смыслѣ вреднаго дѣйствія, будетъ бѣльшій. На основаніи этого и согласно съ Вейсбахомъ (Id. 2 Theil, S. 613, § 260), для отвращенія вредныхъ послѣдствій удара при входѣ воды въ перья турбины и чтобы вода, двигающаяся относительно, постоянно имѣла направленіе самыхъ перьевъ (могла скользить по нимъ), необходимо, чтобы было соблюдено условіе

$$u_1 \sin \alpha_1 = u_2 \sin \alpha_2 \text{ или } \frac{u_2}{u_1} = \frac{\sin \alpha_1}{\sin \alpha_2},$$

но какъ, вслѣдствіе (7)  $u_2 = u_1$ , то должно быть

$$\alpha_1 = \alpha_2 \dots \dots \dots (13)$$

Итакъ выходитъ, что перья какъ со стороны входа, такъ и выхода воды должны имѣть совершенно симметрической изгибъ и стало быть форму вродѣ полукруглыхъ мѣшковъ какъ на фиг. 5, см. стр. 263. Эта самая форма перьевъ была впервые найдена выгодною г. Риттингеромъ для турбинъ Жонваля, см. P. Rittinger, Theorie und Bau der Rohrturbinen... Prag, 1861.

*Зависимость между скоростями и различными размерами турбины: условія, чтобы турбина во всехъ своихъ частяхъ была постоянно заполнена водою.*

Это условіе есть одно изъ важнѣйшихъ и обще всѣмъ собственно такъ-наз. турбинамъ, т. е. гидравлическимъ колесамъ со всестороннимъ дѣйствіемъ воды (mit allseitiger Beaufschlagung).

Чтобы направляющее колесо могло пропускать чрезъ себя данное количество воды  $Q$  куб. метровъ въ секунду, сумма выпускныхъ отверстій его каналовъ должна быть такова, чтобы было равенство объемовъ (фиг. 1 и 4, стр. 263)

или 
$$\left. \begin{aligned} n_0 e_0 a U_0 &= Q \\ n_0 e_0 iKR U_0 &= Q \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (14),$$

ибо  $a = iKR$ .

Подобное же условіе должно существовать и для турбиннаго колеса: какъ со стороны входа (въ началахъ перьевъ), такъ и со стороны выхода воды (въ концахъ перьевъ) каналы его должны пропускать то же самое количество воды  $Q$  (фиг. 2 и 3); со стороны входа воды

$$\left. \begin{aligned} n_1 e_1 (1-f) R u_1 &= \frac{Q}{2} \\ 2n_1 e_1 (1-f) R u_1 &= Q \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (15)$$

или

и со стороны выхода воды изъ турбины

$$\left. \begin{aligned} n_1 e_1 (1-f) R u_2 &= \frac{Q}{2} \\ 2n_1 e_2 (1-f) R u_2 &= Q \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (16).$$

или

Раздѣляя (15) на (16) получаемъ

$$\frac{e_1}{e_2} = \frac{u_2}{u_1} = 1 \text{ (см. 7),}$$

стало быть

$$e_1 = e_2 \dots \dots \dots (17).$$

Слѣдовательно ур-ніе (15) тождественно съ (16) и потому мы будемъ разсматривать только одно изъ нихъ, именно (16).

Съ другой стороны, въ направляющемъ колесѣ (фиг. 4): если изъ внутренней оконечности с направляющаго пера опустимъ перпендикуляръ  $cb$  на ближайшее, то послѣдній, согласно принятому означенію, представитъ собою ширину  $cb = e_0$  направляющихъ каналовъ. Соединяя концы  $c$  и  $a$  разсматриваемыхъ перьевъ линіей  $ca$ , получимъ прямоугольный тр-къ  $cba$ , изъ котораго, при заостренныхъ концахъ перьевъ, будемъ имѣть

$$e_0 = ac \times \sin cab.$$

Но линія  $ac$  можетъ быть разсматриваема какъ сторона правильнаго многоугольника, имѣющаго число сторонъ равное числу направляющихъ перьевъ  $n_0$ , вписан-

наго въ кругъ, котораго радіусъ есть внѣшній радіусъ турбиннаго колеса  $R$ ; сверхъ того сторона эта соотвѣтствуетъ углу при центрѣ  $O$ :  $\beta = \frac{360^\circ}{n_0}$ ; слѣдовательно

$$ac = 2 R \sin \frac{1}{2}\beta = 2R \sin \frac{180^\circ}{n_0}.$$

Далѣе, если въ точкѣ пересѣченія втораго пера съ внѣшнею окружностью турбины проведемъ касательную  $ad$  къ этой окружности, то уголъ  $dad$ , согласно принятому означенію, есть уголъ направляющихъ перьевъ  $= \alpha_0$ . Наконецъ уголъ  $bac = \frac{1}{2}\beta = \frac{180^\circ}{n_0}$  по перпендикулярности сторонъ; стало быть уголъ

$$cab = dad + dac = \alpha_0 + \frac{180^\circ}{n_0}.$$

Подставляя найденныя для стороны аси угла  $cab$  величины въ предыдущую формулу для  $e_0$ , найдемъ

$$e_0 = 2R \sin \frac{180^\circ}{n_0} \sin \left( \alpha_0 + \frac{180^\circ}{n_0} \right) \dots \dots (18).$$

или  $e_0 = A R$ , гдѣ  $A = 2 \sin \frac{180^\circ}{n_0} \sin \left( \alpha_0 + \frac{180^\circ}{n_0} \right) \dots$

*Примѣчаніе.* Приблизительно

$$e_0 = \text{дугѣ } ac \times \sin \left( \alpha_0 + \frac{180^\circ}{n_0} \right),$$

но дуга  $ac = \frac{2\pi R}{n_0}$ , потому

$$e_0 = \frac{2\pi R \sin \left( \alpha_0 + \frac{180^\circ}{n_0} \right)}{n_0} \dots \dots \dots (18 \text{ bis}).$$

Погрѣшность въ этомъ случаѣ состоитъ въ томъ, что принимаемъ хорду равною дугѣ, стало быть увеличиваемъ  $e_0$ , какъ извѣстно, въ  $\frac{\pi}{n_0 \sin \frac{180^\circ}{n_0}}$  разъ. Напр. при  $n_0 = 20$  увеличиваемъ

$$\text{въ } \frac{\pi}{n_0 \sin \frac{180^\circ}{n_0}} = \frac{3,1416}{3,1286} = 1,00415 \text{ разъ.}$$

Для турбиннаго колеса, со стороны входа воды въ

его каналы, будемъ имѣть слѣдующее: изъ прямоугольнаго тр-ка сda (фиг. 5)

$$cd = ac \times \sin \alpha_1,$$

но

$$cd = cb + bd = e_1 + \varepsilon,$$

а ac есть сторона правильнаго многоугольника съ числомъ сторонъ равнымъ числу перьевъ турбины  $n_1$ , вписаннаго въ кругъ, котораго радиусъ равенъ радиусу турбины R (разсматривая многоугольникъ въ плоскости турбины) и съ угломъ при центрѣ  $\beta_1 = \frac{360^\circ}{n_1}$ , т. е.

$$ac = 2R \sin \frac{1}{2}\beta_1 = 2R \sin \frac{180^\circ}{n_1}.$$

По подставленіи этихъ величинъ cd и ac, получимъ

$$e_1 + \varepsilon = 2R \sin \frac{180^\circ}{n_1} \sin \alpha_1,$$

откуда

$$e_1 = 2R \sin \frac{180^\circ}{n_1} \sin \alpha_1 - \varepsilon \dots \dots \dots (19)$$

Со стороны выхода изъ перьевъ получится совершенно также

$$e_2 + \varepsilon = ac \times \sin \alpha_2 \text{ (фиг. 5),}$$

но

$$ac = 2R \sin \frac{180^\circ}{n_1}, \text{ то}$$

$$e_2 + \varepsilon = 2R \sin \frac{180^\circ}{n_1} \sin \alpha_2,$$

откуда

$$e_2 = 2R \sin \frac{180^\circ}{n_1} \sin \alpha_2 - \varepsilon \dots \dots \dots (20)$$

или

$$e_2 = R \left( 2 \sin \frac{180^\circ}{n_1} \sin \alpha_2 - j \right) \dots \dots \dots$$

Но какъ по предыдущему  $\alpha_1 = \alpha_2$  и  $e_1 = e_2$  (13) и (17), то формулы (19) и (20) совершенно тождественны и стало быть достаточно разсматривать которую-нибудь изъ двухъ: именно мы будемъ разсматривать формулу (20).

*Примѣчаніе.* Приблизительно  $ac = \frac{2\pi R}{n_1}$ , потому

$$e_1 = \frac{2\pi R \sin \alpha_2}{n_1} - \varepsilon \dots \dots \dots (20 \text{ bis}).$$

Далѣе, изъ фиг. 5 (см. стр. 263) усматривается слѣдующее: объемы воды, протекающіе въ сѣченіяхъ, среднемъ  $b' c'$  и крайнихъ  $e_1$  или  $e_2$ , должны быть равны, т. е. должно быть

$$b' c' \times u' = e_1 \times u_1,$$

но какъ для движенія воды въ каналахъ безъ удара нужно, чтобы было

$$u' : u_1 = \sin \alpha_1 : \sin 90^\circ,$$

то  $u' = u_1 \sin \alpha_1$

и потому

$$b' c' \times u_1 \sin \alpha_1 = e_1 \times u_1,$$

откуда

$$b' c' = \frac{e_1}{\sin \alpha_1} = \frac{e_2}{\sin \alpha_2}$$

или такъ какъ  $e_1 = ce \sin \alpha_1$ , т. е.  $ce =$  также  $\frac{e_1}{\sin \alpha_1}$ ,

то выходитъ, что должно быть

$$b' c' = ce \text{ (см. фиг. 5).}$$

На основаніи этого опредѣляется форма перьевъ турбины.

Выше мы имѣли равенство

$$e_2 + \varepsilon = ac \sin \alpha_2,$$

откуда

$$\frac{e_2 + \varepsilon}{ac} = \sin \alpha_2$$

или

$$\frac{e_2 + \varepsilon}{2 R \sin \frac{180}{n_1}} = \sin \alpha_2.$$

Отношеніе это (см. фиг. 5) показываетъ, что при одномъ и томъ же радиусѣ и числѣ перьевъ каналы турбины выходятъ тѣмъ уже и длиннѣе, или, при той же ширинѣ, число ихъ тѣмъ меньше, чѣмъ меньше разсматриваемое отношеніе, стало бытъ чѣмъ меньше уголъ  $\alpha_2$ . Потому онъ не долженъ быть слишкомъ малъ. Еслибы мы напр. взяли отношеніе  $\frac{e_2 + \varepsilon}{ac} = \frac{1}{2}$ , т. е. сдѣлали бы  $\alpha_2 = 30^\circ$ , какъ принято на фиг. 3, то получили бы короткіе каналы. Допуская  $\alpha_2 = 14^\circ$ , какъ мы приняли выше за наивыгоднѣйшее, для сохраненія той же ширины кана-

ловъ  $e_2$ , необходимо было бы увеличить знаменатель этого отношенія, т. е. взять число перьевъ  $n_1$  меньше, чрезъ что получаемъ длинные каналы и число ихъ выходитъ мало; тѣмъ неменѣе каналы выходятъ узки, что важно для правильнаго движенія воды и какъ малая величина угла  $\alpha_2$  требуется теоріей какъ одно изъ главныхъ условій выгоднаго дѣйствія воды въ турбинѣ, то подобная система турбины съ малымъ числомъ длинныхъ и узкихъ каналовъ есть наиболѣе правильная и практически совершенно возможна.

*Выводъ формулъ, определяющихъ размеры турбины.*

Въ предыдущемъ мы вывели 13 основныхъ ур-ній

$$U_0 = \sqrt{2gH} \dots \dots \dots (1)$$

$$\alpha_0 = 18^\circ \dots \dots \dots (4)$$

$$U_1 = U_0 \cos \alpha_0 = \cos \alpha_0 \sqrt{2gH} \dots (5)$$

$$u_1 = U_1 - v = U_0 \cos \alpha_0 - v \dots (6)$$

$$u_2 = u_1 \dots \dots \dots (7)$$

$$\alpha_2 = 14^\circ \dots \dots \dots (10)$$

$$r = \frac{1}{2} U_1 = \frac{1}{2} U_0 \cos \alpha_0 \dots \dots \dots (12)$$

$$\alpha_1 = \alpha_2 \dots \dots \dots (13)$$

затѣмъ

$$n_0 e_0 ik R U_0 = Q \dots \dots \dots (14)$$

$$2 n_1 e_2 (1 - f) R u_2 = Q \dots \dots \dots (16)$$

$$e_1 = e_2 \dots \dots \dots (17)$$

$$e_0 = 2 R \sin \frac{180^\circ}{n_0} \sin \left( \alpha_0 + \frac{180^\circ}{n_0} \right) \dots (18)$$

$$e_2 = R \left( 2 \sin \frac{180^\circ}{n_1} \sin \alpha_2 - j \right) \dots \dots (20),$$

въ которыхъ всего

$H, Q; n_0, n_1, ik, j; \alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, v, U_0, U_1, u_1, u_2, R, e_0, e_1, e_2$  и  $f = 19$  величинъ; изъ нихъ

$H, Q$  обыкновенно даны;  $n_0, n_1, ik$  и  $j$  могутъ быть избраны произвольно; остальные затѣмъ 13 величинъ

$\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \nu; U_0, U_1, u_1, u_2; R, e_0, e_1, e_2$  и  $f$  требуют опредѣленія какъ неизвѣстныя и какъ мы имѣемъ для нихъ 13 же вышеприведенныхъ ур-ній, то всѣ 13 неизвѣстныхъ вполне опредѣлимы при помощи остальныхъ 6 извѣстныхъ.

Изъ разсматриваемыхъ 13 величинъ наивыгоднѣйшія значенія  $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2$  и  $\nu$ , равно какъ  $U_0, U_1, u_1$  и  $u_2$ , всего 8, уже найдены помощію 8 первыхъ изъ вышеприведенныхъ ур-ній; потому остается опредѣлить пять:  $R, e_0, e_1, e_2$  и  $f$ , для которыхъ мы имѣемъ пять послѣднихъ ур-ній: остается слѣдовательно только рѣшить эти пять ур-ній съ пятью неизвѣстными.

*Опредѣленіе радиуса R турбины.* Подставляя величину  $e_0$  изъ (18) въ (14), получимъ

$$2 R^2 n_0 \sin \frac{180}{n_0} \sin \left( \alpha_0 + \frac{180}{n_0} \right) ik U_0 = Q,$$

откуда  $R = \sqrt{\frac{Q}{2 n_0 \sin \frac{180}{n_0} \sin \left( \alpha_0 + \frac{180}{n_0} \right) ik U_0}} \dots (21),$   
или  $R = \sqrt{\frac{Q}{n_0 ik U_0 A}} \dots$

гдѣ  $A$  имѣетъ прежнее значеніе

$$A = 2 \sin \frac{180}{n_0} \sin \left( \alpha_0 + \frac{180}{n_0} \right).$$

*Приблизительно:* изъ (18 bis)

$$n_0 e_0 = 2 \pi R \sin \left( \alpha_0 + \frac{180}{n_0} \right);$$

подставляя эту величину въ ур-ніе (14), получимъ

$$2 \pi R^2 \sin \left( \alpha_0 + \frac{180}{n_0} \right) ik U_0 = Q,$$

откуда  $R = \sqrt{\frac{Q}{2 \pi \sin \left( \alpha_0 + \frac{180}{n_0} \right) ik U_0}} \dots (21 \text{ bis}).$

Формула (21), и еще лучше (21 bis), показываютъ, что при однихъ и тѣхъ же расходѣ  $Q$  и скорости  $U_0$  или, что все равно,—напорѣ  $H$  (ибо  $U_0$  прямо-пропорціональ-

на  $H$ ), радиусъ турбины измѣняется: прямо-пропорціо-  
нально съ числомъ  $n$ , направляющихъ перегородокъ и  
обратно-пропорціоноально углу  $\alpha_0$  и отношенію  $ik = \frac{a}{R}$ .

Также легко видѣть, что радиусъ выходитъ малый при  
малыхъ расходахъ  $Q$  и большихъ напорахъ  $H$  (resp. ско-  
ростяхъ  $U_0$ ) и наоборотъ—большой при большихъ расхо-  
дахъ и малыхъ напорахъ, какъ и вообще во всѣхъ тур-  
бинахъ.

*Ширина направляющихъ каналовъ  $e_0$ .* Изъ (18) имѣ-  
емъ прямо

$$e_0 = AR \dots \dots \dots (22),$$

гдѣ  $A$  имѣетъ прежнее значеніе. Отсюда видимъ, что  $A$   
есть отношеніе ширины каналовъ  $e_0$  къ радиусу турбины.

*Ширина турбинныхъ каналовъ съ обѣихъ сторонъ  $e_1$  и  $e_2$ .* Эти величины опредѣляются прямо ур-ніями (20)  
и (17). Что касается до ширины каналовъ по срединѣ  
 $c'b'$  (фиг. 5, см. стр. 263), то по предыдущему она должна быть  
 $c'b' = ce$ , гдѣ  $ce = ac - ae = \frac{2\pi R}{n_1} - \frac{e}{\sin \alpha_2}$ . Толстая сре-  
дина перьевъ можетъ быть отлита вмѣстѣ съ болесомъ и  
къ ней весьма удобно могутъ быть привинчены или при-  
литы обѣ прямолинейныя желѣзныя (изъ осминнаго или  
даже тонѣе желѣза) половинки верхняго (или нижняго)  
полупера; перья такимъ образомъ будутъ весьма прочно  
укрѣплены, имѣя твердую основу въ своихъ чугунныхъ  
серединахъ, составляющихъ одно цѣлое съ ободомъ тур-  
бины.

*Отношеніе внутренняго радиуса турбины къ внешнему*

$$f = \frac{r}{R}$$

Отношеніе это въ другихъ турбинахъ принимается  
обыкновенно какъ произвольная величина, напр. для тур-  
бинъ Жонваля по Редтенбахеру  $f$ , смотря по обстоятель-  
ствамъ, принимается  $= \frac{3}{5}$  до  $\frac{3}{4}$  (Ibid. S. 101), по Ритгин-

геру =  $\frac{2}{3}$  до  $\frac{5}{6}$ . Мы же рассматриваемъ  $f$  какъ величину неизвѣстную, вполне зависящую отъ прочихъ величинъ, принятыхъ выше за произвольныя. Изъ (16) имѣемъ

$$1 - f = \frac{Q}{2 n_1 e_2 R u_2'}$$

откуда

$$f = 1 - \frac{Q}{2 n_1 e_2 R u_2'}$$

и вслѣдствіе (7)

$$f = 1 - \frac{Q}{2 n_1 e_2 R (U_0 \cos \alpha_0 - v)}$$

но какъ по (12) всегда должно быть

$$v = \frac{1}{2} U_1 = \frac{1}{2} U_0 \cos \alpha_0,$$

то принимая во вниманіе это условіе  $f$  должно быть сдѣлано

$$f = 1 - \frac{Q}{n_1 e_2 R U_0 \cos \alpha_0} \dots \dots \dots (23).$$

или проще  $f = 1 - \frac{Q}{2 n_1 e_2 R v} \dots \dots \dots$

Отсюда видно, что  $f$  зависитъ только отъ одной произвольной величины  $n_1$ ; потому ничто не мѣшаетъ также рассматривать наоборотъ  $f$  за произвольную, и опредѣлить число турбинныхъ перьевъ  $n_1$  какъ неизвѣстную изъ той же формулы (23). Обратнo

$$n_1 = \frac{Q}{2 (1-f) e_2 R v} \dots \dots \dots (24)$$

*О произвольныхъ величинахъ.* Выше было сказано, что величины  $n_0$ ,  $n_1$ ,  $ik$  (или отдѣльно  $i$  и  $k$ ) и  $j$ , а также и  $f$ , въ случаѣ  $n_1$ , принимаемаго за неизвѣстную, могутъ быть рассматриваемы какъ извѣстныя, ибо въ извѣстныхъ предѣлахъ практики онѣ совершенно произвольны; необходимо теперь установить границы, въ которыхъ могутъ измѣняться значенія этихъ величинъ.

а) *Число перьевъ  $n_0$  направляющаго колеса.* Формула (21 bis) показываетъ, что чѣмъ больше возьмемъ  $n_0$ , тѣмъ больше выйдетъ радіусъ, но вмѣстѣ съ тѣмъ, тѣмъ

меньше получится ширина  $e_0$  направляющихъ каналовъ (22). Поэтому въ тѣхъ случаяхъ когда, вслѣдствіе напр. слишкомъ малаго расхода  $Q$  сравнительно съ напоромъ  $H$  (resp. скоростью  $U_0$ ), когда  $R$  вышелъ бы очень малъ (21), слѣдуетъ брать  $n_0$  большее, однако въ такой мѣрѣ, чтобы съ другой стороны каналы оттого не вышли очень узки (22), и обратно. Вообще  $n_0$  можетъ измѣняться въ предѣлахъ  $n_0 = 12$  до 24.

б) Число перьевъ  $n_1$  турбиннаго колеса. Эта величина имѣетъ вліяніе на ширину каналовъ  $e_2$  (20) и на внутренній радіусъ или отношеніе  $f$ , отъ котораго послѣдній зависитъ (23): изъ (20) видно, что и само по себѣ понятно, что чѣмъ больше  $n_1$ , тѣмъ меньше выходитъ  $e_2$ , или тѣмъ каналы уже, поэтому въ особенности когда уголъ  $\alpha_2$  малъ ( $\alpha_2 = 14^\circ$  для турбинъ съ длинными каналами), необходимо брать  $n_1$  меньшее, менѣе  $n_0$  и именно  $n_1 = \frac{1}{2}$  до  $\frac{3}{4} n_0$ : приэтомъ получается система турбины съ малымъ числомъ длинныхъ и узкихъ каналовъ, о которой было говорено выше. Наоборотъ, если строятъ турбину съ короткими каналами, дѣлая  $\alpha_2 = 25^\circ$ , то  $n_1$  по той же причинѣ, можетъ быть взято большее (20), иначе каналы могли бы выйти слишкомъ широки; въ этомъ случаѣ слѣдуетъ полагать  $n_1 > n_0$  и именно  $n_1 = n_0$  до  $1\frac{1}{2} n_0$ .—Но съ другой стороны чѣмъ меньше  $n_1$ , тѣмъ меньше выходитъ  $f$  (23) и стало быть тѣмъ шире (но радіусу) кольцевое пространство турбины  $(1 - f)R = R - r$ . Когда оно узко, то вода при входѣ, двигаясь по перьямъ горизонтально со скоростью  $n_0$ , легко достигаетъ внутренняго обода турбины и, ударяя объ него съ силою, производитъ водовороты, вредящіе правильному ея дѣйствію. Потому чѣмъ больше  $R - r = (1 - f)R$ , т. е. чѣмъ меньше  $f$ , тѣмъ слабѣе будетъ ударъ и послѣдствія его не столь вредны; слѣдовательно и въ этомъ отношеніи система тур-

бины съ малымъ числомъ длинныхъ каналовъ имѣеть преимущество надъ другою системою, ибо мы только-что видѣли, что чѣмъ меньше  $n_1$ , тѣмъ меньше и  $f$ , а наименьшее  $n_1$  соотвѣтствуетъ первой системѣ. Приэтомъ хотя вслѣдствіе малаго  $f$  ширина перьевъ  $(1-f)R$  и выходитъ большая, то вышеописанный способъ укрѣпленія дѣлаеть употребленіе широкихъ перьевъ вполне возможнымъ въ практикѣ.

*Отношеніе*  $f = \frac{r}{R}$ . Если разсматривать отношеніе  $f$  какъ величину произвольную, а  $n_1$  какъ неизвѣстную, то на основаніи вышесказаннаго слѣдуетъ полагать  $f$  не болѣе  $\frac{3}{4}$  и не менѣе  $\frac{1}{2}$ , такъ что  $f = \frac{1}{2}$  до  $\frac{3}{4}$ . Встрѣчаются турбины, въ которыхъ сдѣлано  $f = 0,815$ , но такая пропорція можетъ быть допускаема развѣ при очень большихъ радіусахъ и въ турбинахъ другихъ системъ, напр. Жонваля, гдѣ по свойству самаго устройства не можетъ быть удара отъ скорости  $u_0$ , ни самой скорости  $u_0$ . Избравъ  $f$ , опредѣляютъ  $n_1$  изъ формулы (24) въ связи съ формулой (20).

с) *Вышина отверстій направляющихъ каналовъ*  $a = ikR$ . Отношеніе  $ik$ , какъ показываетъ формула (21), имѣеть большое вліяніе на радіусъ турбины: чѣмъ больше  $ik = \frac{a}{R}$ , тѣмъ меньше выходитъ радіусъ и обратно. Этимъ пользуются, чтобы въ крайнихъ случаяхъ получать радіусъ больше или меньше, по произволу. Такъ, при очень маломъ расходѣ  $Q$  сравнительно съ напоромъ  $H$  (resp. скоростью  $U_0$ , см. форм. 21), когда можно заранѣе предвидѣть, что радіусъ выйдетъ непрактично малъ, слѣдуетъ избирать  $ik$  наименьшее; при очень большомъ  $\frac{Q}{H}$ , наоборотъ, —  $ik$  брать наибольшее (ибо во всякомъ случаѣ выгодно, чтобы турбина была возможно меньше, особенно когда требуется большое число оборотовъ) (и наконецъ при

среднихъ отношеніяхъ расхода и напора — придавать ік среднюю величину.

Отношеніе  $i = \frac{a}{b}$  дѣлается отъ  $\frac{1}{5}$  до  $\frac{1}{4}$ .  
 Отношеніе  $k = \frac{b}{R}$  можетъ быть  $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{3}{4}$  до 1. } см. ф. 1 и 3.

Избравъ  $i$  и  $k$ , получимъ и отношеніе  $ik = \frac{a}{R}$ .

d) Толщина перьевъ турбиннаго колеса  $\varepsilon = jR$  есть величина мало измѣняющаяся. Отношеніе  $j = \frac{\varepsilon}{R}$ , какъ вообще въ турбинахъ, для малыхъ колесъ больше чѣмъ для большихъ. Напр. по Риттингеру и Редтенбахеру

$$\begin{aligned} \text{при } R = 8'', \quad \varepsilon = \frac{1''}{4} \text{ и } j = \frac{1}{32} \\ R = 30'', \quad \varepsilon = \frac{1''}{2} \text{ и } j = \frac{1}{60}, \end{aligned}$$

такъ что среднимъ числомъ можно полагать  $j = \frac{1}{40} = 0,025$ .

Но для турбинъ съ длинными перьями, которыхъ средняя часть чугунная, желѣзо можетъ быть, какъ уже было сказано, осьминное и даже тоньше, потому и  $j$  можетъ быть взято менѣе, именно  $j = \frac{1}{50} = 0,02$ .

Что касается до толщины направляющихъ перегородокъ внѣшняго колеса, то онѣ, будучи отлиты вмѣстѣ съ колесомъ изъ чугуна, должны имѣть толщину по срединѣ въ  $\frac{1''}{2} = 0,013$  м.

Къ произвольнымъ величинамъ также относятся:

e) Зазоръ между турбиной и направляющимъ колесомъ  $\delta$  (фиг. 3) долженъ быть, по возможности, малъ, чтобы не причинять значительной потери воды; обыкновенно дѣлается въ половину толщины  $\varepsilon$  перьевъ  $\delta = \frac{1}{2}\varepsilon$ .

f) Длина направляющихъ перегородокъ по радиусу или ширина кольцевого пространства внѣшняго колеса  $z$  дѣлается равной тому же измѣренію турбиннаго (вну-

трения) колеса, т. е.  $z = R - r = (1 - f) R$ . При  $f$  наименьшем  $= \frac{1}{2}$  для уменьшения діаметра кожуха  $z$  можетъ быть взято и менѣе, тѣмъ болѣе, что надлежащая длина направляющихъ перегородокъ зависитъ главнѣйше отъ малости угла  $\alpha_0$  или отъ ихъ косвенности; напротивъ при  $f$  наибольшемъ  $z$  можетъ быть сдѣлано болѣе.

*Число оборотовъ турбины.*

Означая чрезъ  $n$  — число оборотовъ турбины въ минуту, имѣемъ

$$v = \frac{n}{60} \cdot 2\pi R,$$

откуда  $n = \frac{30}{\pi} \cdot \frac{v}{R} = 9,55 \frac{v}{R} \dots \dots (25).$

*О силѣ турбины и коэффициентъ полезнаго дѣйствія.*

Подставляя величину  $U_2$  (8) въ формулу (9) для работы воды въ турбинѣ, получимъ:

$$Pv = \frac{8Q}{2g} \cdot 2 (1 + \cos \alpha_2) (U_1 - v) v$$

$$= \gamma Q (1 + \cos \alpha_2) \frac{(U_0 \cos \alpha_0 - v) v}{g} \dots \dots (26).$$

Такъ какъ теоретическая работа воды вообще выражается формулой

$$Pv = \gamma Q H,$$

то величина

$$(1 + \cos \alpha_2) \frac{(U_0 \cos \alpha_0 - v) v}{g}$$

въ формулѣ (26) представляетъ собою, по теоріи, идущій въ пользу напоръ. Но мы увидимъ сейчасъ, что въ дѣйствительности напоръ этотъ меньше этой величины.

Если означимъ отношеніе

$$\frac{v}{U_1} = \frac{v}{U_0 \cos \alpha_0} = \psi$$

или

$$v = \psi U_1 = \psi U_0 \cos \alpha_0,$$

то по подставленіи этой величины въ (26) будемъ имѣть

$$Pv = 2 (1 + \cos \alpha_2) (1 - \psi) \psi \cos^2 \alpha_0 \gamma Q \cdot \frac{U_0^2}{2g}.$$

$U_0$  есть скорость воды при вытекании ея изъ отверстій направляющихъ каналовъ, которые суть ничто иное какъ пирамидальныя насадки; извѣстно, что коэффициентъ скорости для конической или пирамидальной насадки тѣмъ болѣе, чѣмъ болѣе уголъ конуса или пирамиды; принимая поэтому уголъ взаимнаго наклона стѣнокъ направляющихъ каналовъ  $= 40^\circ$  (фиг. 3) для конической насадки, по таблицѣ d'Aubuisson'a и Castel'я (Weisbach's Mechanic) имѣли бы коэффициентъ скорости нѣсколько менѣе 0,98; для пирамидальной же насадки можетъ быть взять равнымъ 0,98, ибо для призматическихъ (съ прямоугольнымъ сѣченіемъ) насадокъ онъ болѣе чѣмъ для цилиндрическихъ (съ круглымъ сѣченіемъ). Принимая, на основаніи этого, коэффициентъ скорости  $U_0 = 0,98$ , получимъ, что въ дѣйствительности (1)

$$U_0 = 0,98\sqrt{2gH}$$

откуда 
$$\frac{U_0^2}{2g} = (0,98)^2 H = 0,96 H \dots \dots (26 \text{ bis}).$$

Подставляя эту величину въ послѣднюю формулу для работы, найдемъ точнѣе:

$$Pv = 1,92 (1 + \cos \alpha_2) (1 - \psi) \psi \cos^2 \alpha_0 \cdot \gamma QH \dots \dots (27)$$

или 
$$Pv = \zeta \cdot \gamma QH,$$

$$\text{гдѣ } \zeta = 1,92 (1 + \cos \alpha_2) (1 - \psi) \psi \cos^2 \alpha_0 \dots \dots (28).$$

есть *теоретическій* коэффициентъ полезнаго дѣвствія турбины.

Напримѣръ, при наиболѣе правильномъ устройствѣ турбинъ—съ малымъ числомъ длинныхъ каналовъ, когда

$$\alpha_0 = 18^\circ, \alpha_2 = 14^\circ, \psi = \frac{1}{2},$$

$$\zeta = 1,92 (1 + \cos 14^\circ) \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cos^2 18^\circ = 0,855.$$

Для турбинъ съ короткими каналами, когда

$$\alpha_0 = 18^\circ, \alpha_2 = 25^\circ, \psi = \frac{1}{2},$$

$$\zeta = 1,92 (1 + \cos 25^\circ) \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cos^2 18^\circ = 0,827,$$

стало бытъ разница въ полезномъ дѣйствіи обѣихъ системъ турбины составляетъ почти 3% въ пользу турбины съ длинными каналами.

Формула (27) или (28) принимаетъ въ расчетъ потерю напора

- a) вслѣдствіе направляющихъ каналовъ (26 bis)
- b) » некасательнаго входа воды ( $\alpha_0$ )
- c) » некасательнаго выхода или остающейся переданною турбинѣ скорости  $U_2$  ( $\alpha_2$ )
- d) потеря работы въ случаѣ  $v$  неравна  $\frac{1}{2} U_1$  или  $\frac{v}{U_1} = \psi$  неравнаго  $\frac{1}{2}$  ибо  $(1 - \psi) \psi = \text{max.}$  только когда  $\psi = \frac{1}{2}$ .

Она не принимаетъ въ расчетъ потери скорости или напора

e) отъ тренія въ трубахъ водопроводной и всасывающей (если турбина двойнаго дѣйствія) и тренія въ кожухѣ,

f) тренія въ каналахъ турбины

g) потери воды чрезъ зазоръ  $\delta$ , тренія въ пятникѣ или подшипникахъ и т. д.

Всѣ эти потери могутъ быть исчислены приблизительно, но съ достаточною точностью слѣдующимъ образомъ:

a) *Треніе въ трубахъ и кожухѣ.* Потеря напора отъ тренія въ трубахъ, по извѣстной формулѣ Вейсбаха

$$h = n \frac{l}{d} \cdot \frac{w^2}{2g},$$

но какъ, по предыдущему,

$$A \cdot w = a \cdot U_0,$$

гдѣ  $A$  и  $a$  суть площади сѣченія трубы и отверстия направляющихъ каналовъ, а  $U_0 = \sqrt{2gH}$  (1), то

$$W^2 = U_0^2 \left(\frac{a}{A}\right)^2 = 2gH \cdot \left(\frac{a}{A}\right)^2,$$

поэтому

$$h = n \cdot \frac{l}{d} \left(\frac{a}{A}\right)^2 \cdot H.$$

Отношеніе  $\frac{1}{d}$  длины трубы или трубъ, равной приблизительно напору  $H$ , къ ея диаметру, можетъ измѣняться въ обширныхъ предѣлахъ, напр.  $\frac{1}{d} = \frac{100'}{1'} = 100$  до  $\frac{1}{d} = \frac{10'}{2\frac{1}{2}'} = 4$ ; среднимъ числомъ поэтому можно принять  $\frac{1}{d} = 52$ . Отношеніе  $\frac{u}{A} = \frac{w}{U_0}$  среднимъ числомъ можно положить  $\frac{u}{A} = \frac{1}{4}$ . Наконецъ такъ какъ скорость въ трубахъ обыкновенно допускается  $w = 6$  фут. = 1,83 метр., то соотвѣтственный коэффициентъ тренія  $n = 0,0213$ , и потому потеря напора отъ тренія въ трубѣ или трубахъ выходитъ среднимъ числомъ

$$h = 0,0213 \cdot 52 \cdot \frac{1}{16} H = 0,0692 H.$$

Потеря напора вслѣдствіе такъ-называемаго сопротивленія насадки или устья трубы

$$h = m \cdot \frac{w^2}{2g} = m \left( \frac{u}{A} \right)^2 H.$$

Коэффициентъ  $m$ , по Вейсбаху, можно принимать  $m = 0,505$ , поэтому потеря напора отъ насадки

$$h = 0,505 \cdot \frac{1}{16} H = 0,03156 H.$$

(Полная потеря напора отъ трубы такимъ образомъ составляетъ  $h = (0,0692 + 0,03156) H = 0,10076$  или  $\frac{1}{10} H$ .)

Потеря отъ тренія въ кожухѣ и каналахъ турбины можетъ быть принята въ  $1\%$  или  $h = 0,01 H$ .

Потеря отъ теряющейсквозь зазоръ воды приблизительно можетъ быть положена  $\frac{1}{2}\%$  или  $h = 0,005 H$ .

Давленіе на пятникъ въ этихъ турбинахъ можно считать уравновѣшеннымъ и стало быть треніе въ пятникѣ = 0.

б) Наконецъ потеря скорости или напора при переходѣ воды изъ трубы въ кожухъ или его рогъ, гдѣ об-

разуется колѣно съ изгибомъ въ  $90^\circ$ . По Вейсбаху въ этомъ случаѣ потеря напора

$$h = 0,984 \frac{w^2}{2g} = 0,984 \left( \frac{a}{A} \right)^2 H.$$

$$= 0,984 \cdot \frac{1}{16} H = 0,0615 H.$$

Такимъ образомъ сумма всѣхъ потерь составляетъ  $h = (0,10076 + 0,001 + 0,005 + 0,0615) H = 0,177 H$ ; остающійся затѣмъ на самомъ дѣлѣ въ дѣйствии напоръ слѣдственно

$$H - 0,177 H = 0,823 H.$$

Потому чтобы получить *дѣйствительную* работу турбины, въ предыдущую теоретическую формулу (27) вмѣсто  $H$  слѣдуетъ поставить только  $0,823 H$ , чрезъ что получимъ  $Pv = 1,58 (1 + \cos \alpha_2) (1 - \psi) \psi \cos^2 \alpha_0 \gamma \theta H \dots (29)$ , гдѣ  $1,58 (1 + \cos \alpha_2) (1 - \psi) \psi \cos^2 \alpha_0 = \zeta \dots (30)$  есть *практическій* или *дѣйствительный* коэффициентъ полезнаго дѣйствія турбины Шиле. Напр. для обѣихъ системъ ея, въ вышеприведенныхъ условіяхъ, имѣли бы  $\zeta = 0,7037$  для турбинъ съ длинными каналами ( $\alpha_2 = 14^\circ$ )  $\zeta = 0,6806$  для турбинъ съ короткими каналами ( $\alpha_2 = 25^\circ$ )

*Примѣчаніе.* Здѣсь не принято во вниманіе сопротивленіе при проходѣ воды чрезъ водозапорный клапанъ или щитъ, ибо предполагается, что при нормальномъ ходѣ турбина работаетъ полнымъ расходомъ воды  $Q$ , при совершенно открытомъ клапанѣ или щитѣ.

*Объ особомъ значеніи коэффициента полезнаго дѣйствія въ теоріи турбинъ вообще.*

Общая формула для работы воды въ турбинахъ

$$Pv = \zeta \gamma QH$$

показываетъ, что въ турбинѣ употребляется въ пользу только пѣкоторая часть  $\zeta$  всего валоваго запаса рабочей силы воды  $\gamma QH$ . Это объясняется очевидно тѣмъ, что вслѣдствіе разныхъ несовершенствъ въ устройствѣ турбины, частію неизбѣжныхъ и неотвратимыхъ (напр. нека-

сательнаго входа и выхода воды, тренія и т. д.), скорости воды въ разныхъ мѣстахъ турбины въ дѣйствительности менѣе тѣхъ, которыя бы имѣли мѣсто, еслибы этихъ сопротивленій не существовало. Эти скорости выходятъ именно такія, какъ будто-бы вмѣсто полного напора  $H$  дѣйствовала только нѣкоторая часть его; въ самомъ дѣлѣ предыдущую формулу можно написать такъ:

$$Pv = \zeta \gamma QH = \gamma Q \zeta H = \gamma Q h,$$

гдѣ  $\zeta H = h$

т. е. что работа турбины въ дѣйствительности такова, какъ будто-бы въ дѣйствиіи находился не полный напоръ  $H$ , а только часть его  $\zeta H = h$ .

Изъ этого выходитъ, что вмѣсто практической формулы  $Pv = \zeta \gamma QH$  (исправленной коэффициентомъ  $\zeta$ ) можно употреблять съ одинаковою точностью формулу теоретическую  $Pv = \gamma Qh$  (неисправленную коэффициентомъ) съ условіемъ принимать въ послѣдней неполный (или теоретическій), а только производительный напоръ  $\zeta H = h$ .

На томъ же основаніи и всѣ другія вышесведенныя теоретическія формулы получаютъ вполне практическое значеніе, стоитъ только въ тѣ изъ нихъ, которыя зависятъ отъ  $H$ , подставить, вмѣсто этой величины, ея часть  $h = \zeta H$ . Этимъ путемъ теорія будетъ вполне согласована съ практикою.

## II. Практическія формулы и данныя.

Изъ разсмотрѣнія всѣхъ выведенныхъ нами формулъ оказывается, что между величинами, входящими въ составъ ихъ, только  $U_0$  непосредственно зависитъ отъ  $H$  (1); всѣ прочія величины безъ исключенія могутъ быть выражены въ зависимости отъ  $U_0$ , независимо  $H$ ; для практичности всѣхъ формулъ слѣдовательно совершенно достаточно если, одна формула для  $U_0$  будетъ имѣть практическое значеніе.

Выше мы видѣли, что коэффициентъ полезнаго дѣйствія

тюрбинъ съ малымъ числомъ длинныхъ каналовъ  $\zeta = 0,7037$ ; тюрбинъ же съ большимъ числомъ короткихъ каналовъ  $\zeta = 0,6806$ . Принимая еще во вниманіе, что при вытеканиі воды подъ водою сопротивленія бывають болѣе чѣмъ при открытыхъ отверстіяхъ и имѣя въ виду, чтобы формулы могли давать размѣры съ нѣкоторымъ запасомъ, всегда необходимымъ въ практикѣ, коэффициенты эти слѣдуетъ взять нѣсколько менѣе. Мы допустимъ:

для тюрбинъ съ длинными каналами  $\zeta = 0,67$   
 » » съ короткими »  $\zeta = 0,64$ .

Такимъ образомъ, по исправленіи  $U_0$  (1) соответственнымъ коэффициентомъ  $\zeta$ , получимъ слѣдующія данныя и практическія формулы для расчета тюрбинъ Шиле:

А) *наиболѣе совершенной системы — съ малымъ числомъ длинныхъ каналовъ.*

*Данныя:* напоръ  $H$  и расходъ  $Q$ ,

$$\alpha_0 = 18^\circ, \alpha_2 = 14^\circ, \alpha_1 = \alpha_2 = 14^\circ;$$

Произвольно-избираемыя величины

$$n_0 = 12 \text{ до } 24; n_1 = \frac{1}{2} \text{ до } \frac{3}{4} n_0; i = \frac{a}{b} = \frac{1}{5} \text{ до } \frac{1}{4};$$

$$K = \frac{b}{R} = \frac{2}{3}, \frac{3}{4} \text{ до } 1; j = \frac{1}{50} = 0,02.$$

Если же принимать  $n_1$  за неизвѣстную, а  $f$ —за произвольную, то слѣдуетъ полагать, имѣя въ виду вышесказанное,  $f = \frac{1}{2} \text{ до } \frac{3}{4} = \frac{r}{R}$ .

*Искомыя:*

$U_0 = \sqrt{2g \cdot 0,67 H} = \sqrt{13,15 H}$  метровъ въ секунду, при этомъ ускореніе силы тяжести  $g = 32,2$  фута (въ Россіи) = 9,814 метра

$$v = \frac{1}{2} U_0 \cos \alpha_0 = \frac{1}{2} U_0 \cos 18^\circ = 0,4755 U_0 \text{ метровъ въ сек.}$$

$$R = \sqrt{\frac{Q}{n_0 i k U_0 A}} \text{ метровъ, гдѣ}$$

$$A = 2 \sin \frac{180^\circ}{n_0} \sin \left( \alpha_0 + \frac{180^\circ}{n_0} \right).$$

$$e_0 = AR \text{ метра.}$$

$$e_2 = \left( 2 \sin \frac{180^\circ}{n_1} \sin z_2 - j \right) R,$$

$$= \left( 0,484 \sin \frac{180^\circ}{n_1} - 0,02 \right) R \text{ метра.}$$

Если же  $n_1$  принято за неизвѣстную, а  $f$  избрано произвольно, то предварительно опредѣляютъ  $n_1$  и  $e_2$  изъ формулы (24).

$n_1 = \frac{Q}{2(1-f)e_2 Rv}$  въ связи съ предыдущей, что будетъ гораздо сложнѣе \*).

Въ противномъ случаѣ опредѣляютъ послѣ  $e_2$

$$f = 1 - \frac{Q}{2n_1 e_2 Rv} = 1 - \frac{Q}{0,951n_1 e_2 U_0}$$

Отсюда видно, что чтобы  $f$  не могло выйти меньше  $1/2$ , предварительно должно быть:

$$\frac{Q}{2n_1 e_2 Rv} < 1/2 \text{ или } e_2 Rv > \frac{Q}{n_1}.$$

Далѣе:

$$e_1 = e_2$$

$$n = 9,55 \frac{v}{R} = 4,541 \frac{U_0}{R}.$$

$$b = kR, \quad a = ib;$$

уголъ взаимнаго наклона верхней и нижней стѣнокъ направляющихъ каналовъ (фиг. 3) долженъ быть  $= 40^\circ$ .

$$r = fR, \quad \varepsilon = \frac{1}{50} R.$$

$$\delta = 1/2 \varepsilon, \quad z = R - r \text{ (см. также выше о } z),$$

$$l = \frac{Q}{w(b-2\varepsilon_1)} = \frac{Q}{2(b-2\varepsilon_1)} \text{ метра,}$$

$$= \frac{Q}{2(b-0,026)} \text{ для котельн. желѣза } (\varepsilon_1 = \text{около } 1/2'' = 0,013 \text{ м.}),$$

$$= \frac{Q}{2(b-0,05)} = \frac{Q}{2b-0,1} \text{ метр., для чугуна } (\varepsilon_1 = 1'' = 0,025 \text{ м.}).$$

---

\*.) Вообще неравниенудобнѣе задаваться заранѣе величиной  $n_1$ , чѣмъ  $f$ , ибо  $n_1$  во всякомъ случаѣ должно быть число цѣлое, а не дробное; пригомъ же можно будетъ избрать число наиболѣе удобное для дѣленія окружности и т. д.

Внутренній діаметръ трубъ, для скорости  $w = 2$  до  $1\frac{1}{2}$  метровъ.

$$d = \sqrt{\frac{4Q}{\pi w}} = 0,8 \sqrt{Q} \text{ метр., до}$$

$$d = 0,92 \sqrt{Q} \text{ метр.}$$

В) Для турбинъ съ большимъ числомъ короткихъ каналовъ разница состоитъ только въ томъ, что изъ данныхъ слѣдуетъ взять:

$$\alpha_2 = 25^\circ, \alpha_1 = \alpha_2 = 25^\circ, n_1 = n_0, \text{ до } 1\frac{1}{2} n_0;$$

изъ искомыхъ

$$U_0 = \sqrt{2g \cdot 0,64H} = \sqrt{12,562 H} \text{ метр. въ секунду.}$$

Все прочія формулы затѣмъ остаются тѣже.

### III. Приложенія.

Намъ остается теперь приложить выведенныя практическія формулы, для сравненія, къ нѣкоторымъ изъ существующихъ турбинъ.

1) Турбина Шиле на бумаготкацкой фабрикѣ г. Севастьянова, около Екатеринбурга. Турбина эта двойная, т. е. состоитъ изъ двухъ одинакихъ турбинъ съ вертикальными валами, установленныхъ рядомъ и въ одномъ кожухѣ, имѣющемъ поэтому форму полу-эллипса. Мы разсмотримъ одну изъ нихъ.

Напоръ  $H = 10$  фут.  $= 3,048$  метра; расходъ воды на одну турбину  $Q = 50$  куб. фут.  $= 1,416$  куб. метра; слѣдовательно расходъ довольно великъ сравнительно съ напоромъ и можно заранѣе предвидѣть, что радіусъ турбины выйдетъ большой. Число оборотовъ въ минуту  $n = 45$  до  $46$ .

Въ этой турбинѣ сдѣлано:

$$\alpha_0 = 18^\circ, \alpha_2 = 25^\circ, \alpha_1 = 42^\circ, n_0 = 20, n_1 = 24, i = \frac{8}{37} = 0,216,$$

$$k = 1, j = \frac{1}{54};$$

$$R = 2\frac{1}{4} \text{ фут.} = 0,095 \text{ м., } e_0 = 0,685 \text{ м., } e_2 = 0,063, f = \frac{22}{27} = 0,815.$$

Прилагая наши формулы къ разчету, получили бы, вслѣдствіе большаго угла  $\alpha_2 = 25^\circ$ , систему турбины съ короткими каналами, для которой при вышеприведенныхъ данныхъ и произвольныхъ величинахъ имѣли бы:

$$U_0 = \sqrt{12,562H} = \sqrt{38,2889} = 6,187 \text{ метра въ секунду.}$$

Наивыгоднѣйшая скорость внѣшней окружности турбины:

$$v = \frac{1}{2} U_0 \cos \alpha_0 = 0,4755 U_0 = 0,4755 \cdot 6,187 = 2,942 \text{ метра въ 1"}.}$$

Отношеніе ширины направляющихъ каналовъ къ радіусу.

$$A = 2 \sin \frac{180^\circ}{n_0} \sin \left( \alpha_0 + \frac{180^\circ}{n^0} \right) \\ = 2 \sin 9^\circ \sin (18^\circ + 9^\circ) = 0,142.$$

$$R = \sqrt{\frac{Q}{n_0 i k U_0 A}} = \sqrt{\frac{1,416}{20 \cdot \frac{8}{37} \cdot 1,6 \cdot 187 \cdot 0,142}} \\ = \sqrt{0,372981} = 0,611 \text{ метра.}$$

$$e_0 = AR = 0,142 \cdot 0,611 = 0,087 \text{ метра.}$$

При  $n_1 = 1\frac{1}{5}$ ,  $n_0 = 24$  и  $j = \frac{1}{51} = 0,01852$ , далѣе получимъ:

$$e_2 = \left( 2 \sin \frac{180^\circ}{n_1} \sin \alpha_2 - j \right) R \\ = (2 \sin 7\frac{1}{2}^\circ \sin 25^\circ - 0,01852) R \\ = 0,0915 R = 0,0915 \cdot 0,611 = 0,056 \text{ метра.}$$

$$f = 1 - \frac{Q}{2n_1 e_2 R v} = 1 - \frac{1,416}{2 \cdot 24 \cdot 0,056 \cdot 0,611 \cdot 2,942} \\ = 1 - 0,293 = 0,707.$$

Число оборотовъ турбины въ минуту:

$$n = 9,55 \cdot \frac{v}{R} = 9,55 \cdot \frac{2,942}{0,611} = 45,98.$$

Сравнивая полученные результаты съ дѣйствительными размѣрами турбины, видимъ, что между ними существуетъ разница въ радіусѣ, а вслѣдствіе этого и въ ширинахъ  $e_0$  и  $e_2$  каналовъ направляющаго и турбиннаго колесъ, которыя очевидно прямо ему пропорціональны;

затѣмъ разница въ отношеніи  $f = \frac{v}{R}$  между тѣмъ какъ число оборотовъ и въ обоихъ случаяхъ одинаково.

Посмотримъ теперь, отчего происходитъ разница и которые изъ результатовъ заслуживаютъ наиболѣе вѣроятія.

Во 1-хъ, радіусъ турбины долженъ быть непременно менѣе  $R = 0,685$  м., потому что допустивъ такую его величину, при  $n = 46$ , изъ формулы для  $n$  получили бы обратно

$$v = \frac{Rn}{9,55} = \frac{0,685 \cdot 46}{9,55} = 3,3 \text{ метра въ 1"}.$$

Далѣе, такъ какъ наивыгоднѣйшая скорость  $v$  есть

$$v = \frac{1}{2} U_0 \cos \alpha_0 = 0,4755 U_0,$$

то обратно

$$U_0 = \frac{v}{0,4755} = \frac{3,3}{0,4755} = 6,94 \text{ метра въ 1"}.$$

Наконецъ, такъ какъ

$$U_0 = \sqrt{2g\zeta H},$$

то выходитъ, что коэффициентъ полезнаго дѣйствія турбины взять

$$\zeta = \frac{U_0^2}{2gH} = \frac{(6,94)^2}{2 \cdot 9,814 \cdot 3,049} = \frac{48,1636}{59,8261} = 0,805,$$

что очевидно нельзя допустить, ибо наилучшія турбины реализуютъ на практикѣ рѣдко болѣе 0,72 всего запаса силы воды. Изъ этого слѣдуетъ, что  $U_0$ , равно какъ и скорость  $v$  внѣшней окружности, въ разсматриваемыхъ обстоятельствахъ (при  $H = 3,048$  м.), не можетъ быть 3,3 метра, а должна быть менѣе; въ противномъ случаѣ не соблюдено будетъ условіе наивыгоднѣйшей скорости

$$v = \frac{1}{2} U_1 = \frac{1}{2} U_0 \cos \alpha_0 \dots (12).$$

Далѣе, такъ какъ число оборотовъ въ обоихъ случаяхъ одно и то же, то это указываетъ, что полученное

нами отношеніе  $\frac{v}{R}$  или угловая скорость  $\omega$  турбины совершенно совпадаетъ съ дѣйствительностью, что ясно изъ формулы

$$n = 9,55 \frac{v}{R} = 9,55 \omega;$$

но если предположить, что  $R$  должно быть больше 0,611 м. (именно 0,685 м.), то чтобы  $n$  или отношеніе  $\frac{v}{R}$  могло остаться то же, т. е. 46 оборотовъ, необходимо, чтобы и  $v$  было больше 2,942 м. (именно 3,3 м.); но  $v = 2,942$  м., удовлетворяя условію наивыгоднѣйшей работы воды въ турбинѣ (12), сверхъ того соотвѣтствуетъ *надлежащему* коэффициенту  $\zeta = 0,64$ , поэтому найденныя нами значенія  $v = 2,942$  м. и  $R = 0,611$  м., суть тѣ, которыя должны быть признаны наиболѣе правильными.

Во 2-хъ, отношеніе  $f = 0,815$  должно быть менѣе, что ясно доказывается слѣдующимъ: чтобы изъ турбины могло выходить въ секунду то самое количество воды  $Q$  куб. метр., которое въ нее въ тоже время входитъ (условіе, которому должна удовлетворять всякая турбина, формула 16), размѣры ея должны быть таковы, чтобы было (16)

$$2n_1 e_2 (1-f) R u_2 = Q \text{ куб. метр.};$$

въ противномъ случаѣ каналы будутъ или велики и слѣдовательно—неполнѣе заполняемы водой или наоборотъ—малы, т. е. не будутъ въ состояніи пропускать чрезъ себя всего количества  $Q$  воды. Такъ какъ по предыдущему  $u_2 = U_1 - v$ , а  $U_1 = 2v$ , то  $u_2 = v$ , и предыдущее равенство будетъ  $2n_1 e_2 (1-f) R v = Q$  куб. метр.

Подставляя сюда численныя величины разсматриваемой турбины, видимъ, что условіе это неудовлетворено

$$\begin{aligned} 2 \cdot 24 \cdot 0,063 (1 - 0,815) \cdot 0,685 \cdot 2,942 &= 1,416, \\ &1,1264 = 1,416, \end{aligned}$$

т. е. размѣры таковы, что можетъ проходить воды толь-

ко 1,1264 куб. метра вмѣсто 1,416, и изъ формулы легко видѣть, что это происходитъ оттого, что кольцевое пространство турбинныхъ каналовъ  $(1-f)R$  сдѣлано мало и именно потому что  $f$  слишкомъ велико. Наконецъ, коль скоро найденныя нами величины  $v$  и  $R$  признаны болѣе правильными, то по формулѣ (23), при  $n_1=24$ ,  $j=\frac{1}{54}$  и стало быть  $e_2 = 0,056$  м.,  $f$  можетъ быть не иначе какъ 0,707.

2) Есть еще примѣръ турбины Шиле на Уралѣ; чтобы составить себѣ понятіе о правильности ея устройства, достаточно будетъ сказать, что при напорѣ  $H=21$  футъ и расходѣ  $Q=6$  куб. фут., турбинѣ этой приданъ радіусъ  $R = 9\frac{1}{4}'' = 0,77$  фута, который соотвѣтствуетъ формулѣ г. Риттингера для турбинъ Жонваля (Rettinger, Rohrturbinen etc.), именно

$$R = 0,68 \sqrt{\frac{Q}{\sqrt{H}}} = 0,68 \sqrt{\frac{6}{\sqrt{21}}} = 0,778 \text{ фут.}$$

Но понятно, что турбина Шиле не турбина Жонваля и а priori уже легко видѣть, что размѣры первой (радіусъ и др.), при однихъ и тѣхъ же обстоятельствахъ  $H$  и  $Q$  должны быть значительно менѣе размѣровъ второй. Дѣйствительно турбина Шиле есть ничто иное какъ двойная турбина Жонваля или вѣрнѣе—турбина, сложенная изъ двухъ турбинъ Жонваля; въ каждой изъ нихъ дѣйствуетъ только половинный расходъ  $\frac{Q}{2}$ , а потому и радіусъ каждой и стало быть всей турбины, при однихъ и тѣхъ же всѣхъ прочихъ обстоятельствахъ, долженъ быть примѣрно въ  $\sqrt{2} = 1,414$  раза менѣе. Такъ, условія наполненія турбинныхъ каналовъ суть

для турбины Шиле (см. 15):  $n_1 e_1 (1-f)Ru_1 = \frac{Q}{2}$ ,

для турбины Жонваля:  $n_1 e_2 (1-f)Ru_1 = Q$ ,

откуда видно, что, при одной и той же относительной скорости воды при входѣ въ каналы, площадь живаго сѣченія турбины (сѣченіе, сквозь которое проходитъ вода)  $n_1 e_1 (1-f)R$  въ первомъ случаѣ, т. е. для турбинъ Шиле, вдвое менѣе чѣмъ во второмъ, для турбинъ Жонваля. На основаніи этого считаемъ излишнимъ останавливаться на этой турбинѣ.

Въ-заключеніе сдѣлаемъ для примѣра расчетъ турбины Шиле въ  $N=20$  силъ. Паденіе воды или напоръ отъ горизонта воды въ ларѣ надъ водой въ отводной канавѣ  $H=7$  метрамъ.

Предположимъ построить турбину съ малымъ числомъ длинныхъ каналовъ, для которой  $\zeta=0,67$ . Изъ общей формулы для силы гидравлическихъ движеній

$$N = \zeta \frac{\gamma Q H}{75},$$

въ которой  $\gamma$ —вѣсъ куб. метра воды = 1000 килограммамъ, получаемъ обратно:

Потребный расходъ воды

$$Q = \frac{75N}{\zeta \gamma H} = 0,112 \frac{N}{H} = 0,112 \cdot \frac{20}{7} = 0,32 \text{ куб. метра въ 1"}.$$

Скорость вытеканія воды изъ направляющихъ каналовъ будетъ (формулы подъ лит. А)

$$U_0 = \sqrt{13,15 H} = \sqrt{92,05} = 9,6 \text{ метра въ 1"}.$$

Для избранной нами системы турбины слѣдуетъ положить  $\alpha_0 = 18^\circ$ ,  $\alpha_1 = \alpha_2 = 14^\circ$ ; далѣе, по величинамъ  $H$  и  $Q$  можно судить, 1) что размѣры турбины выйдутъ средніе, потому слѣдуетъ положить среднее:  $n_0 = 18$  и примѣрно  $n_1 = 12 = \frac{2}{3} n_0$ .

2) По малости  $Q$  сравнительно съ  $H$  можно предвидѣть заранѣе малый радіусъ, потому необходимо употребить средства къ его увеличенію, именно взять  $i$  и  $k$  поменьше, напримѣръ  $i = \frac{a}{b} = \frac{1}{5}$ ,  $k = \frac{b}{R} = \frac{3}{4}$ ; и наконецъ  $j = \frac{1}{50} = 0,02 = \frac{1}{R}$ .

Затѣмъ получимъ далѣе

Наивыгоднѣйшая скорость внѣшней окружности турбины

$$v = \frac{1}{2} U_0 \cos \alpha_0 = \frac{1}{2} \cdot 9,6 \cdot \cos 18^\circ = 4,565 \text{ метра въ 1"}$$

Отношеніе ширины направляющихъ каналовъ къ внѣшнему радиусу турбины

$$A = 2 \sin 10^\circ \sin (18^\circ + 10^\circ) = 2 \sin 10^\circ \sin 28^\circ = 0,163.$$

Внѣшній радиусъ турбиннаго колеса

$$R = \sqrt{\frac{Q}{\eta_0 \eta_k U_0 A}} = \sqrt{\frac{0,32}{18 \cdot \frac{1}{5} \cdot \frac{3}{4} \cdot 9,6 \cdot 0,163}}$$

$$= \sqrt{0,07574} = 0,2752 \text{ м. или } 27,52 \text{ сантиметра.}$$

Ширина направляющихъ каналовъ, которую можно и невычислять, ибо она опредѣлится сама собой графически, при вычерчиваніи,  $e_0 = AR = 0,275 \cdot 0,163 = 0,045 \text{ м.}$

Ширина турбинныхъ каналовъ при выходѣ воды  $e_2 = (2 \sin 15^\circ \sin 14^\circ - 0,02) R = 0,105 R = 0,0280$  или почти 29 миллиметровъ.

Отношеніе внутренняго радиуса къ внѣшнему  $f = \frac{r}{R}$

$$f = 1 - \frac{0,32}{2 \cdot 12 \cdot 0,029 \cdot 0,275 \cdot 4,565} = 1 - 0,364 = 0,636.$$

Наивыгоднѣйшее число оборотовъ турбины въ минуту

$$n = 9,55 \cdot \frac{v}{R} = 9,55 \cdot \frac{4,565}{0,275} = 158 \frac{1}{2} \text{ оборотовъ.}$$

Далѣе:

Ширина турбинныхъ каналовъ у входа воды  $e_1 = e_2 = 0,029 \text{ метр.}$

Вышина турбиннаго колеса  $b = kR = \frac{3}{4} \cdot 0,275 = 0,206 \text{ метра.}$

Вышина отверстій направляющихъ каналовъ

$$a = ib = ikR = \frac{1}{5} \cdot \frac{3}{4} \cdot 0,275 = 0,04125 \text{ или } 41 \frac{1}{4} \text{ милл.}$$

Уголь верхней и нижней стѣнокъ направляющихъ каналовъ =  $40^\circ$ .

Внутренній радиусъ турбиннаго колеса

$$r = fR = 0,636 \cdot 0,275 = 0,1749 \text{ метра.}$$

Толщина турбинныхъ перьевъ  $\varepsilon = \frac{1}{50} R = 5 \frac{1}{2}$  милл.

Зазоръ между обоими колесами  $\delta = \frac{1}{2} \varepsilon = 2 \frac{3}{4}$  миллиметра; стало бытъ внутренній радиусъ направляющаго колеса =  $R + \delta = 0,278$  метра.

Ширина кольцеваго пространства направляющаго колеса  $z = R - r = 0,275 - 0,175 = 0,1$  метра; стало бытъ ви́шній радиусъ направляющаго колеса =  $R + \delta + z = 0,278 + 0,1 = 0,378$  метра.

Внутренняя ширина рога кожуха, предполагая его изъ желѣза

$$l = \frac{Q}{2(b - 0,026)} = \frac{0,32}{2(0,206 - 0,026)} = 0,889 \text{ метра}^*).$$

Внутренній діаметръ водопроводной и всасывающей (если турбина двойнаго дѣйствія) трубъ, допуская въ нихъ ту же скорость  $w = 2$  м., какъ и въ рогу,

$$d = 0,8 \sqrt{Q} = 0,8 \sqrt{0,32} = 0,453 \text{ метра.}$$

Такъ какъ въ слѣдствіе малаго расхода  $Q$  діаметръ выходитъ не великъ, то скорость  $w$  можно взять и меньше,  $w = 1 \frac{1}{2}$  метра или даже менѣе, и согласно ей вновь вычислить ширину рога и діаметръ трубъ. Такъ для  $w = 1 \frac{1}{2}$  м. діаметръ трубы

$$d = 0,92 \sqrt{Q} = 0,25 \text{ метра,}$$

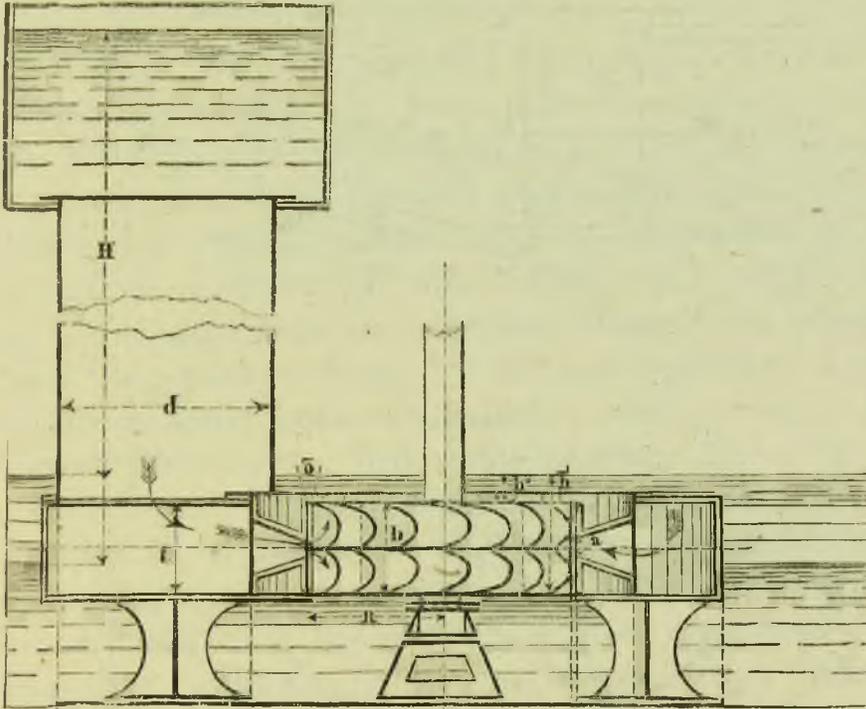
т. е. почти равенъ діаметру турбины

\*) Такая ширина годится для концентрическаго или четырехъ-угольнаго кожуха. Для эксцентрическаго кожуха  $w$  слѣдуетъ взять

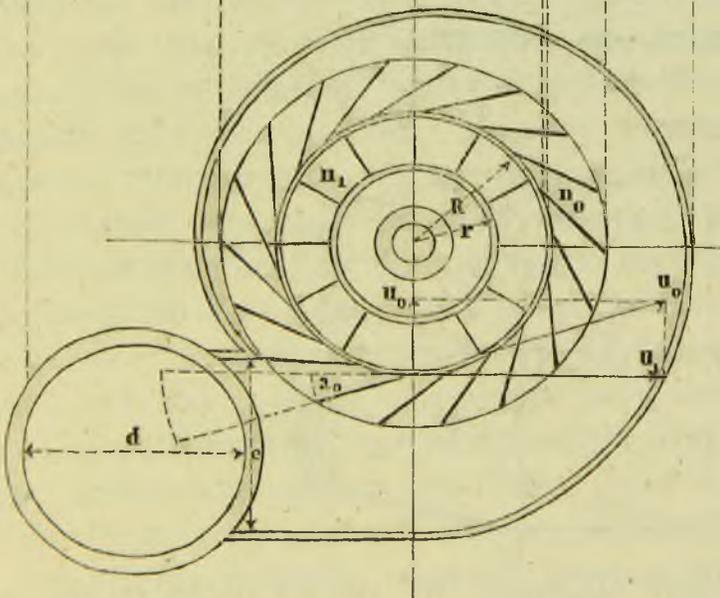
$$= \frac{1}{2} U_0 = \frac{1}{2} 9,6 \text{ метра. Полагая } w = 4,8 \text{ метр., получимъ}$$

$$l = \frac{Q}{4,8(b - 0,026)} = 0,37 \text{ м.}$$

$N=20$  силъ.  
 $H=7$  метр.

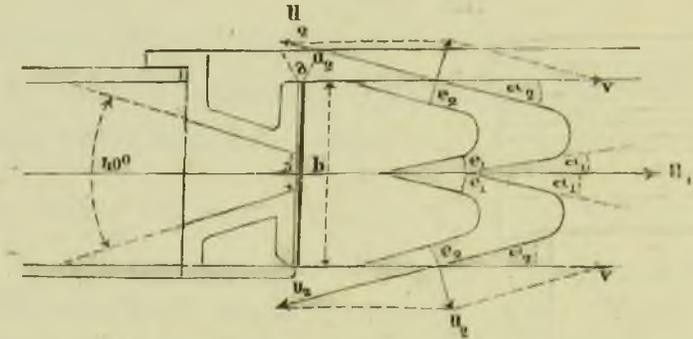


Ф. 1.

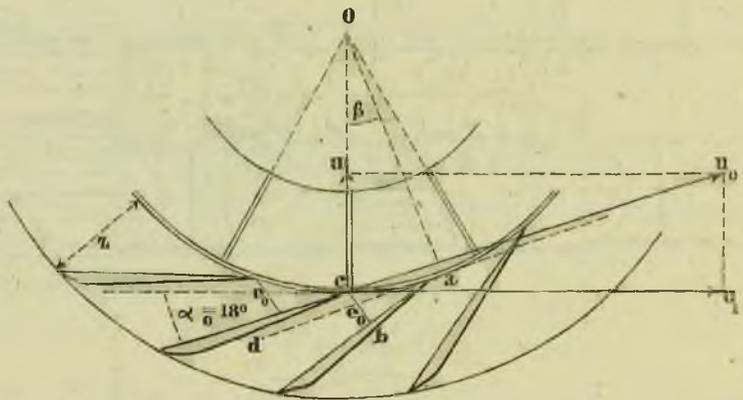


Ф. 2.

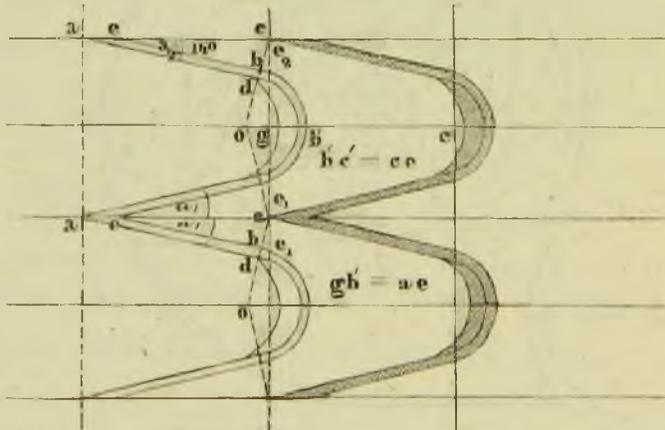
Фиг. 3.



Фиг. 4.



Фиг. 5.



Масштабъ главныхъ размѣровъ: для фиг. 1 и 2— $\frac{1}{20}$ ; для фиг. 3 и 4— $\frac{1}{10}$  натур. величины.

## ЗАМѢТКА ПО ПОВОДУ СТАТЬИ Г-НА ЛУШНИКОВА О ТЮРБИНАХЪ ШИЛЕ.

Имѣя случай просмотрѣть интересную статью г-на Лушникова: «теорія и данныя для построения турбины Шиле», я считаю нелишнимъ сдѣлать ему возраженіе по поводу высказаннаго имъ мнѣнія объ одной турбинѣ Шиле (на Уралѣ), рассчитанной на нормальный расходъ 6 куб. ф. въ 1 секунду при напорѣ  $=21'$ . Эта маленькая (двойнаго дѣйствія) турбина Шиле была построена мною еще въ 1863 году въ Екатеринбургскомъ округѣ, въ самую эпоху появленія на свѣтъ этихъ новыхъ приѣмниковъ работы воды. Это первая турбина Шиле устроенная на Уралѣ, и притомъ мѣстными средствами. Чертежъ и описаніе ея помѣщены въ Горномъ Журналѣ за 1863 годъ. Проектъ ея былъ составленъ совершенно самостоятельно, потому что въ то время, кромѣ двухъ-трехъ журнальныхъ эскизовъ, по этой части не имѣлось никакихъ свѣдѣній. Г-нъ Лушниковъ бракуетъ эту турбину за то только, что ей приданъ большій діаметръ, нежели бы это слѣдовало для полныхъ турбинъ (Voll-Turbinen), и при этомъ онъ бросается къ различнымъ печатнымъ источникамъ, и по непонятной причинѣ предпочелъ, для опредѣленія діаметра турбины, формулу Риттингера всѣмъ другимъ источникамъ. Смѣю увѣрить г-на Лушникова, что еслибы онъ діаметръ этой турбины высчиталъ по всѣмъ имѣющимся въ печати формуламъ для *полныхъ турбинъ*, то въ этомъ случаѣ его результатъ не согласовался бы съ дѣйствительностью, и по той простой причинѣ, что моя турбина рассчитана какъ *неполная турбина* (Partial-Turbine) на расходъ  $mQ$  значительно большій нормальнаго расхода  $Q=6$  куб. ф., и затѣмъ предполагалось, посредствомъ особыхъ крышекъ, закрывать столько направляющихъ лопатокъ (перегородокъ), насколько

ко это бы оказалось въ дѣйствительности необходимымъ, потому что управленіе расходомъ воды посредствомъ щита, расположеннаго внизу всасывающей трубы, крайне неэкономично (см. соч. Редтенбахера: *Theorie und Bau der Turbinen*). При устройствѣ тюрбины *Жонваля* (устроенной въ томъ же мѣстѣ), я тоже слѣдовалъ при расчетахъ правиламъ для *неполныхъ тюрбинъ*, но натурально при большой тюрбинѣ коэффициентъ  $m$  я бралъ не столь значительнымъ. Сообразно величинѣ напора и сопротивленія, для управленія расходомъ воды, и въ этой тюрбинѣ были устроены отдѣльныя крышки на направляющихъ лопаткахъ. При расчетѣ тюрбины *Шиле*, я имѣлъ слѣдующія основанія взять коэффициентъ  $m=2$ :

1) Въ постройкахъ на *казенныя суммы* рискъ не могъ быть допущенъ; поэтому я предпочелъ имѣть запасъ въ силѣ, нежели рисковать недостаткомъ въ маловодіе, потому что въ то время тюрбины *Шиле* представляли собою новизну и полезное ихъ дѣйствіе еще не было изслѣдовано съ достаточною точностью;

2) Увеличеніе діаметра имѣло также цѣлью облегчить работу, какъ въ отношеніи отливки частей тюрбины, такъ и въ отношеніи укрѣпленія сильно изогнутыхъ желѣзныхъ лопатокъ къ чугуннымъ колесамъ посредствомъ болтиковъ. Эта послѣдняя работа была затруднительна даже при діаметрѣ тюрбины въ  $1\frac{1}{2}$ , и была бы совсѣмъ невозможна при томъ маломъ діаметрѣ, какой полагалъ бы придать ей г-нъ *Лушниковъ*.

На основаніи этихъ соображеній, съ которыми согласится каждый практически знакомый съ дѣломъ, я придалъ тюрбинѣ прямо діаметръ  $= 1\frac{1}{2}$ , и затѣмъ остальные размѣры опредѣлилъ по аналогіи съ тюрбиною *Жонваля*, по правиламъ Редтенбахера. Затѣмъ дальнѣйшія объясненія г-на *Лушникова*, что *тюрбина Шиле не тюрбина Жонваля* и т. д., должно считать черезчуръ уже

запоздалыми, потому что еще въ 1863 году я сравнивалъ турбину Шиле именно только съ *двойною турбиною* Жонваля. Поэтому я считаю заключеніе г-на Лушникова объ этой турбинѣ несправедливымъ.

Глубоко ошибается тотъ, кто только и видитъ турбину въ ея нормальныхъ условіяхъ дѣйствія, т. е. работающую при нормальномъ напорѣ (Н) и нормальномъ расходѣ (Q). Въ практикѣ какъ напоръ, такъ и сопротивленіе почти никогда не бываютъ постоянными величинами, а напротивъ подвергаются болѣе или менѣе значительнымъ измѣненіямъ, поэтому веденіе расчета турбины по нормальному (Q) и (Н) какъ *полной турбины* должно отнести къ числу грубыхъ ошибокъ. *Неполныя турбины* съ приборами для управленія расходомъ воды, расположенными на направляющихъ перегородкахъ, представляютъ собою типъ турбинъ наиболѣе распространенный за границей, причемъ коэффициентъ  $m = 1\frac{1}{4} - 1\frac{1}{2}$ , и только при очень постоянныхъ Н и Q, коэффициентъ  $m = 1.2$  и менѣе.

Можно сказать, что въ отношеніи турбинъ теорія окончила свою роль, главная же задача *раціональнаго управленія* расходомъ воды въ турбинахъ, остающаяся до сихъ поръ практически нерѣшенной, должна въ настоящее время обратить на себя особое вниманіе практиковъ, потому что рѣшеніе подобнаго вопроса можно считать оконченнымъ только въ случаѣ его практическаго (промышленнаго) осуществленія. По-возможности въ непродолжительномъ времени я надѣюсь читателямъ Горнаго Журнала доставить статью о *раціональномъ управленіи расходомъ воды* въ турбинахъ и пр., какъ только главные занятія мои по преподаванію въ Горномъ Институтѣ позволятъ мнѣ заняться этимъ предметомъ.

Ив. Тиме.

## О МѢСТОРОЖДЕНІЯХЪ ЖЕЛѢЗНЫХЪ РУДЪ ВЪ ЗАВОДСКИХЪ ДАЧАХЪ ГР. ШУВАЛОВА И КН. ГОЛИЦИНА.

(Изъ рапорта Горн. Инж. Мостовенко 1-го въ Горн. Депорт.).

Желѣзные рудники съ дачѣ Лысвенскаго графа Шувалова завода въ настоящее время неразрабатываются. По произведеннымъ развѣдочнымъ работамъ оказалось, что руда въ нихъ расположена гнѣздами или тонкими, на небольшой глубинѣ в клинивающимися пластами, добыча руды въ которыхъ можетъ быть незначительна и сопряжена съ большими издержками. Въ Лысвенскомъ заводѣ одна доменная печь, въ которой проплавляется теперь руда, почти исключительно изъ Старо-Куршымскаго рудника, расположеннаго въ Кусье-Александровской дачѣ. Было предположеніе прекратить выплавку чугуна въ Лысвенскомъ заводѣ, а вмѣсто того построить новый заводъ, на лѣвомъ берегу рѣки Чусовой въ 1-й верстѣ ниже деревни Койвы. Въ немъ должна была помѣститься одна доменная печь съ воздуходувной паровой машиной. Для постройки завода даже заготовлено было много строительнаго матеріала, но въ настоящее время владѣльцами, по извѣстнымъ обстоятельствамъ (?) это предположеніе совершенно оставлено. Цѣль закрытія чугуноплавленнаго производства въ Лысвенскомъ заводѣ заключается въ далекой (около 40 верстѣ) подвозкѣ къ нему руды изъ Куршымскаго рудника; а въ собственной дачѣ, по произведеннымъ въ разное время развѣдочнымъ работамъ, не было найдено стоящихъ разработки мѣсторожденій желѣзныхъ рудъ.

*Дѣйствующіе рудники въ Архангело-Пашійской заводской дачѣ, принадлежащіе князю Голицину.*

*Зыковскій рудникъ въ 11 верстахъ отъ Архангело-Пашійскаго завода, разрабатываемый съ 1796 года. Же-*

лѣзная руда залегаетъ здѣсь между пластами песчаниковъ, каменноугольной формаци. Въ лежащемъ боку бѣлый кварцевый песчаникъ; а въ висячемъ желтоватый желѣзистый песчаникъ. Простираніе руднаго пласта на ССЗ, а паденіе на СВ около 45°. Бурый желѣзнякъ образуетъ здѣсь пластъ руднаго желѣзистаго конгломерата отъ 1 до 4 саж. толщиною. Вѣсь куб. саж. руды въ плотномъ тѣлѣ (въ забоѣ) до 2,500 пуд. По разложенію, сдѣланному въ лабораторіи Московскаго университета въ 1863 г. содержаніе руды оказалось слѣдующее:

Окиси желѣза . . . . .	68,815 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
Фосфорной кислоты . . . . .	0,729 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
Кремнезема . . . . .	18,455 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
Воды . . . . .	4,915 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
Глинозема . . . . .	} 7,086 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
Извести . . . . .	
Сѣры . . . . .	слѣды

Первоначально до 1857 года разработка мѣсторожденія производилась тремя разносами, изъ которыхъ нижній имѣлъ 8 саж. глубины, средній 7 саж. и верхній 3 саж. Для образованія запаса руды и осушенія до глубины 8 саж. верхней части мѣсторожденія, съ почвы нижняго разноса къ сѣверу по простиранію пласта проведена 25-ти саженой длины штольня подъ средній и верхній разносы; вся-же длина штольни предположена до 200 саж. Въ настоящее время добыча руды производится съ почвы всѣхъ трехъ разносовъ, причемъ ортами заложенными въ лежащемъ боку пласта добывается обнаженная разносомъ верхняя часть мѣсторожденія. Длина ортъ зависитъ отъ толщины пласта. Для поддержанія кровли оставляются цѣлики руды, добыча которыхъ будетъ производиться не иначе какъ съ обрушеніемъ кровли. Съ почвы нижняго

разноса для осушенія выработокъ въ 1856 году проведена 138 саж. длины водоотливная штольня, направленіе которой было на В. вкрестъ простиранія породъ. Въ всячемъ боку пласта въ 60 саж. отъ разноса заложена шахта, проведенная теперь на 22 саж. Вся же глубина шахты предположена около 30 саж. до встрѣчи съ руднымъ пластомъ. Назначеніе шахты развѣдать пластъ на большей глубинѣ и опредѣлить цѣликъ для послѣдующей разработки мѣсторожденія, но главнѣйшее для помѣщенія водоотливнаго устройства, необходимаго при производствѣ работъ ниже площади, осушаемой вассерштольной. Пластъ изслѣдованъ по простиранію до 250 саж., при средней толщинѣ его въ  $2\frac{1}{2}$  саж. Всѣ куб. саж. въ плотномъ тѣлѣ (въ забоѣ) до 2,500 пуд. Работа ведется порохо-стрѣльная. Добыча съ доставкой на поверхность пуда руды стоитъ  $3\frac{5}{8}$  коп. Запасъ руды считается до 60 мил. Ежегодно вырабатывается руды 400,000 пуд. *По большому протяженію пласта и его мощности мѣсторожденіе это можно съ полною увѣренностью принять за благонадежное.* Если расположить работы правильнымъ образомъ, т. е. развѣдать пластъ на значительной глубинѣ, и приготовить для послѣдующей добычи цѣликъ руды, то можно будетъ несравненно увеличить нынѣшнюю производительность рудника.

*Сергѣевскій* рудникъ въ 8-ми верстахъ отъ Пашійскаго завода. Открытъ въ 1802 году. Работы производились до 1827 года, причеиъ добыто руды около 6 мил. пудъ. Разработка возобновлена въ 1867 году. Руда бурый конгломератовидный желѣзнякъ съ охрою, залегающая пластомъ, мощностью среднее  $3\frac{1}{2}$  арш., между кварцевыми песчаниками. Простираніе его на СЗ. и паденіе на ЮЗ. до  $45^\circ$ . Разработка мѣсторожденія производится подземными выработками на глубинѣ отъ 5 до 11 саж. Для этой цѣли по простиранію пласта прибито 10 шурфовъ,

и одна 11 саж. глубины шахта. При шахтѣ для отлива воды и подъема руды имѣется 16-ти сильная паровая машина. Въ шурфахъ подъемъ руды производится ручными воротами, а отливъ воды ручными насосами. Въсѣ кубической сажени въ плотномъ тѣлѣ (въ забоѣ) около 2,500 пудъ. Добыча руды производится кайловой работой, причеиъ, съ доставкой на поверхность, пудъ руды стоитъ  $2\frac{1}{4}$  копѣйки. По разложенію, сдѣланному въ 1868 году въ лабораторіи Московскаго Университета, составъ руды оказался слѣдующій:

Воды . . . . .	1,255 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Кремнезема . . . . .	3,97 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Окиси желѣза . . . . .	81,72 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Фосфорной кислоты. . . . .	0,53 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Сѣрной кислоты . . . . .	0,05 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Глинозема и извести . . . . .	1,18 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Въ 1869 году изъ однихъ только шурфовъ добыто руды 80,000 пудъ. Теперь здѣсь ведутся почти однѣ подготовительныя работы и ими опредѣленъ запасъ рудника приблизительно *въ 15 миллионѣвъ*. Мѣсторожденіе считается благонадежнымъ.

*Таранчинскій* рудникъ въ  $1\frac{1}{2}$  верстахъ отъ Пашійскаго завода. Руда залегаеиъ гнѣздами и довольно значительными пропластками въ желѣзистомъ глинистомъ сланцѣ, а также и на известнякѣ, принадлежащемъ каменноугольной формации. Разработка мѣсторожденія производится съ 1783 года. Бурый желѣзнякъ здѣсь имѣеиъ видъ зернистаго песчаника, въ которомъ зерна бурога желѣзняка связаны между собою глинисто-желѣзистымъ цементомъ. По испытанію въ 1868 году въ лабораторіи Московскаго Университета получилось:

Окиси желѣза . . . . .	89,592 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
Воды . . . . .	3,246 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
Фосфорной кислоты . . . . .	0,754 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
Кремнекислоты . . . . .	5,813 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
Сѣрнокислой извести . . . . .	0,595 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>

Вѣсъ кубической сажени въ плотномъ тѣлѣ (въ забоѣ) около 2,000 пудъ. Работа ведется разносами, достигающими глубины не болѣе 5 сажень. Ежегодная производительность рудника до 100,000 пудъ. Добыча руды производится преимущественно порохострѣльной работой и весьма мало кайловой, причемъ добытый пудъ руды стоитъ 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> копѣйки. Запасъ руды опредѣленъ около 300,000 пудъ. Мѣсторожденіе сильно выработано, потому благонадежность его сомнительна.

*Тихановскій* въ 18 верстахъ отъ Пашійскаго завода. Работался съ 1800 по 1845 годъ, потомъ возобновлена его разработка въ 1867 г. Бурый желѣзнякъ залегаетъ въ глинѣ гнѣздами, достигающими величины нѣсколькихъ десятковъ тысячъ пудъ. Работа ведется разносомъ глубиною до 4 сажень. Вѣсъ кубической сажени руды въ плотномъ тѣлѣ (въ забоѣ) около 1,500 пудъ. Руда конгломератовидный глинистый бурый желѣзнякъ. Добыча производится порохострѣльной работой и частью только кайловой, причемъ пудъ руды стоитъ 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> копѣйки. Ежегодная производительность рудника 100,000 пудъ. По испытанію въ лабораторіи Московскаго Университета въ 1868 г. составъ руды оказался слѣдующій:

Окиси желѣза . . . . .	51,561 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
Кремнекислоты . . . . .	37,150 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
Фосфорной кислоты . . . . .	0,933 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
Воды . . . . .	5,542 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
Глинозема, марганца и извести . . . . .	4,814 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
Сѣрной кислоты . . . . .	слѣды.

По неправильному гнѣздовому залеганію руды мѣсто-рожденіе признается мало благонадежнымъ.

*Старо-Завьяловскій* рудникъ въ 18 верстахъ отъ Пашійскаго завода. Работался съ 1802 до 1844 года, потомъ возобновленъ въ 1867 году. Руда, бурый желѣзнякъ, залегаетъ гнѣздами въ глинистомъ разрушенномъ сланцѣ. Работа ведется разносами отъ 2 до 6 сажень глубиною, далѣе которой руды нѣтъ. Здѣсь употребляется преимущественно кайловая работа. Добыча пуда руды стоитъ 2 копѣйки. Вѣсь кубической сажени въ плотномъ тѣлѣ (въ забоѣ) 1,800 пудъ. По испытанію въ лабораторіи Московскаго Университета, сдѣланному въ 1868 г., составъ руды оказался слѣдующій:

Воды . . . . .	4,505 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Кремлекислоты. . . . .	11,486 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Окиси желѣза . . . . .	77,146 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Фосфорной кислоты . . . . .	0,105 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Глинозема и извести . . . . .	6,758 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Марганца и сѣрной кислоты . . . . .	слѣды.

Ежегодная производительность рудника 60,000 пудъ. По незначительнымъ залежамъ бураго желѣзняка мѣсто-рожденіе считается неблагонадежнымъ.

Кромѣ того въ дачѣ Архангело-Пашійскаго завода находится желѣзныхъ рудниковъ, неразработываемыхъ съ давняго времени: 45 принадлежащихъ князю Голицыну, 4 графу Шувалову и 2 въ общемъ владѣніи князя Голицына и графа Шувалова.

Владѣніе общими рудниками обусловлено такимъ образомъ: 1) Разсолинскій рудникъ на лѣвой сторонѣ рѣчки Вежая, западная его половина принадлежатъ графу Шувалову, а восточная князю Голицыну. 2) Тимчинскій между рѣчками Большой и Малой Тимчихами, отъ устья

первой въ 3 верстахъ—восточная половина мѣсторожде-  
нія принадлежитъ графу Шувалову, а западная князю  
Голицыну. Оба эти рудника въ настоящее время не  
работаются.

Въ Архангело-Пашійскомъ заводѣ, принадлежащемъ  
князю Голицыну, находится доменныхъ печей 3. Про-  
плавляется ежегодно рудъ до 600,000 пудъ. Выплавляет-  
ся чугуна отъ 250,000 до 330,000 пудъ. Ежегодно за-  
готавливается угля 17,312 коробовъ (коробъ угля имѣетъ  
вмѣстимость 40,960 (?) кубич. вершк.).

Выдѣлывается желѣза пудлинговаго въ рѣзныхъ сор-  
тахъ отъ 30 до 50 тысячъ. Для выдѣлки желѣза расхо-  
дуется дровъ по 15<sup>1</sup>/<sub>2</sub> кубич. сажень на 1,000 пудъ  
(размѣръ куренной сажени длина 56 четвертей, высота  
7 четвертей; длина полѣна 7 четвертей, безъ остряка).

Пространство заводской лѣсной дачи 366,572 десят.  
Въ этомъ числѣ подъ лѣсами до 248,000 десятинъ. Во-  
обще дача считается богатой лѣсомъ.

*Дѣйствующіе желѣзные рудники въ Кусье-Алек-  
сандровской дачѣ, общей Графа Шувалова и Князя  
Голицына.*

*Принадлежащіе Князю Голицыну. Дровосѣчный  
рудникъ въ 10 верстахъ отъ Кусье-Александровскаго за-  
вода. Онъ работаетъ съ 1800 года. Руда расположена  
волнообразно изогнутыми пластами, а также правильными  
въ глинахъ и полуразрушенныхъ глинистыхъ сланцахъ.  
Въ послѣднемъ попадаются мелкія гнѣздышки сѣрнаго  
колчедана. Выходы пластовъ бурога желѣзняка находятся  
въ разстояніи одинъ отъ другаго отъ 20 до 100 сажень.  
Простираніе рудныхъ пластовъ на СЗ, съ крутымъ па-  
деніемъ на СВ и ЮЗ. Бурый желѣзнякъ частью глинистъ  
сложенія конгломератовиднаго, на воздухѣ легко разру-  
шается. Мощность пластовъ различна, обыкновенно до-  
стигаетъ нѣсколькихъ аршинъ. Прежде разработка мѣ-*

стороженій производилась многими разносимами, которыми добывалась руда на выходѣ пластовъ. Теперь добыча руды производится помощью шурфовъ, глубиною отъ 3 до 8 сажень и шахтами глубиною до 12 сажень. Притокъ воды въ выработки очень большой, что зависитъ главнѣйше отъ болотистой мѣстности, въ которой находится рудникъ. Для отлива воды имѣется 4-хъ-сильный локомотивъ, что весьма недостаточно для полного осушенія выработокъ, потому отливъ воды производится также изъ шурфовъ бадьями, помощью разныхъ воротовъ. Въ настоящее время работы сосредоточены почти въ серединѣ мѣстороженія; здѣсь внутренними работами добываются цѣлики руды, оставшіеся отъ прежнихъ работъ. Каждую осень пробиваются шурфы глубиною отъ 5 до 7 сажень до встрѣчи руднаго пласта; потомъ изъ нихъ ведутся въ разныя стороны штреки и руда вырабатывается сплошь, гдѣ только позволяетъ возможность. Всѣ выработки хорошо закрѣпляются. Одновременно съ углубленіемъ шурфовъ, и во все время добычи, пускается паровая машина, которая вытягиваетъ воду изъ старыхъ шахтъ и шурфовъ, и тѣмъ даетъ возможность вынуть оставленные цѣлики руды вплоть до прежнихъ выработокъ. Такимъ образомъ разработка мѣстороженія продолжается до апрѣля мѣсяца, затѣмъ за сильнымъ притокомъ поверхностной воды, происходящей отъ таянія снѣга, всѣ работы останавливаютъ по невозможности, настоящими средствами, отлить воду. Содержаніе руды до 40%. Въсѣ кубической сажени въ плотномъ тѣлѣ (въ забоѣ) около 2,300 пудъ. Ежегодная добыча руды до 250,000 пудъ. Работа кайловая и порохострѣльная. Стоимость добычи съ доставкою на поверхность пуда руды 3 коп. Руда была встрѣчена по простиранію на полторы версты. По большому распространенію руды мѣстороженіе признается *благонадежнымъ*.

Приблизительно опредѣленъ запасъ руды въ 15 милліоновъ пудъ.

*Троицкій* въ 12 верстахъ отъ Кусье-Александровскаго завода, а отъ Дровосѣчнаго рудника въ 200 саженьяхъ на ЮВ. Работается съ 1800 года. Руда залегаетъ пластомъ, простирающимся на СЗ, паденіемъ на ЮЗ до 70°. Толщина его отъ 2 аршинъ до 1½ сажень. Въ висячемъ боку пласта желѣзистый кварцевый песчаникъ, а въ лежащемъ бѣлый кварцевый песчаникъ. По твердости его буреніе крайне затруднительно, потому почва выработокъ не выравнивается, а слѣдуетъ всѣмъ изгибамъ песчаника. Руда бурый желѣзнякъ конгломератовиднаго сложенія. По испытанію въ 1868 году въ лабораторіи Московскаго Университета, составъ руды оказался слѣдующій:

Кремнекислоты . . . . .	11,410 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Окиси желѣза. . . . .	74,060 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Воды. . . . .	9,238 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Фосфорной кислоты . . . . .	1,660 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Глинозеи и извести . . . . .	3,642 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Сѣрной кислоты . . . . .	слѣды.

Вѣсь кубической сажени руды въ плотномъ тѣлѣ (въ забоѣ) до 2,500 пудъ. Работа ведется порохострѣльная. Стоимость добычи и доставка на поверхность пуда руды 5 к. Разработка мѣсторожденія производилась первоначально разносомъ 100 сажень длиною, 2 шириною и 4 сажень глубины, пробитымъ на выходѣ пласта. Въ настоящее время добыча руды производится выработками, заложенными въ почвѣ разноса по паденію пласта. Длина ихъ доходитъ до 7 саж., послѣ чего подъемъ руды отъ забоя на поверхность признается затруднительнымъ. Руда добывается сплошь, остаются только небольшіе столбы, служащіе для поддержанія кровли, а выработанное пространство

закрѣпляется. Для послѣдующей разработки залежи бураго желѣзняка, по паденію въ 10 саженьяхъ отъ края разноса заложены три шахты, глубиною въ 10 сажень. Проведенными изъ нихъ выработками по возстанію пласта будетъ добываться залежь бураго желѣзняка во всю ея толщю вплоть до прежнихъ работъ. Затѣмъ далѣе по паденію пласта предполагается пробить вновь нѣсколько шахтъ и добывать руду описаннымъ способомъ. Ежегодная добыча руды въ 200,000 пудъ. По мощности пласта и его значительному простиранію мѣсторожденіе признается *благонадежнымъ*. Согласно простиранію Троицкаго мѣсторожденія къ сѣверу въ 150 саженьяхъ находится разность 100 саж. длины и 7 глубины, которымъ разрабатывался пластъ бураго желѣзняка въ 1 сажень толщиною. Онъ имѣлъ тоже паденіе.

Въ настоящее время работы здѣсь не производятся, но оставленная въ почвѣ руда по своей добротности заслуживаетъ большаго вниманія и по всей вѣроятности мѣсторожденіе это въ скоромъ времени будетъ разрабатываться.

*Исаковскій* въ 18 верстахъ отъ Кусье-Александровскаго завода. Руда залегаетъ валунами и большой величины гнѣздами въ глинѣ, а глубже между известнякомъ и кварцевымъ песчаникомъ каменноугольной формаци. Руда, красный желѣзнякъ (кровоавикъ), плотнаго сложенія. Здѣсь довольно часто попадаются отличія краснаго желѣзняка съ блестящими плоскостями, что вѣроятно зависитъ отъ тонкой примазки желѣзнаго блеска. Разработка мѣсторожденія производится разносами и шурфами, глубиною около 16 сажень. Добыча валунчатой руды разсѣянной въ глинѣ производится кайловой работой, а добыча большихъ гнѣздъ краснаго желѣзняка порохоострѣльной работой. По твердости огневки бурить ея весьма трудно и сопряжено съ большою потратою буроваго ин-

струмента. На добычу одной кубической сажени руды расходуется пороху до 1 пуда. Вѣсъ ея въ плотномъ тѣлѣ (въ забоѣ) около 3,600 пудъ. Стоимость добычи и доставки на поверхность пуда руды 5 коп. По испытанію въ лабораторіи Московскаго Университета, сдѣланному въ 1868 году, оказалось:

Окиси желѣза . . . . .	96,00%
Кремнекислоты . . . . .	2,50%
Гигроскопической воды . . . . .	0,287%
Извести, глинозема и фосфорной кислоты . . . . .	слѣды.

Здѣсь производилась успѣшно промывка рудной мелочи, которая въ большомъ количествѣ находится въ старыхъ отвалахъ, а также въ близи отъ поверхности, разсыпанная въ красной глинѣ. Ежегодная добыча руды около 40,000 пудъ. Запасу считается приблизительно до 5 милліоновъ пудъ. По гнѣздовому залеганію руды и по недостатку развѣдочныхъ работъ благонадежность мѣсто-рожденія не опредѣлена.

Въ Кусье-Александровской дачѣ находится недѣйствующихъ рудниковъ, принадлежащихъ Князю Голицыну, 40. (Кромѣ того въ Лысвенской дачѣ Графа Шувалова находится 24 рудника, принадлежащіе Князю Голицыну).

*Принадлежащіе Графу Шувалову. Куртымскій* въ 12 верстахъ отъ Кусье-Александровскаго завода, разрабатывается съ давняго времени. Бурый желѣзнякъ залегаетъ здѣсь пластами до 3 сажень мощности, подчиненными глинистымъ сланцамъ и песчаникамъ каменноугольной почвы. Сперва работы велись разносомъ, глубиною не болѣе 6 сажень, заложеномъ на выходѣ пласта бураго желѣзнякъ; а также внутренними работами помощью нѣсколькихъ шахтъ, глубина которыхъ была около 11 сажень. Простираніе пластовъ на ССЗ; а паденіе къ СВ, боль-

шею частью приближающееся къ вертикальному. Въ настоящее время прежнія работы затоплены, оттого для разработки мѣсторожденія въ глубь проводится водоотливная штольня въ 300 сажень длиною. Штольну осталось довести еще 14 сажень, чтобъ пересѣчь рудную залежь. При проводѣ ея открытъ новый пластъ бураго желѣзняка въ 3 сажени мощности, выклинившася къ дневной поверхности. Простираніе и паденіе новаго руднаго пласта — согласное съ прежде открытымъ, и разстояніе его отъ послѣдняго около 20 сажень. Лежачій бокъ его бѣлый кварцеватый песчаникъ, а висячій — красная глина. Для разработки мѣсторожденія, въ 28 саженяхъ отъ стараго разноса, опущена 18 саженной глубины шахта. Ежегодно вырабатывается руды въ 200,600 пудъ. Добыча съ доставкою на поверхность пуда руды стоитъ 4½ копѣйки. Бурый желѣзникъ представляетъ скопленіе округленныхъ зеренъ различной величины, связанныхъ цементомъ желѣзной охры, а также въ видѣ плотной массы. Содержаніе его среднее въ 45%. Всѣхъ кубической сажени бураго желѣзняка въ плотномъ тѣлѣ (въ забоѣ) отъ 2,100 пудъ до 2,300 пудъ. Работа при разработкѣ мѣсторожденія большею частью порохострѣльная. По мощности и большому протяженію рудныхъ пластовъ мѣсторожденіе это слѣдуетъ считать за *очень благонадежное*. Несмотря на то, что здѣсь въ теченіе нѣсколькихъ десятковъ лѣтъ производилась разработка залежей бураго желѣзняка, этими выработками затронута сравнительно незначительная часть мѣсторожденія.

*Лотаринскій* въ 15 верстахъ отъ Кусье-Александровскаго завода. Въ 1865 году на выходѣ тонкихъ пластовъ бураго желѣзняка, на правомъ берегу р. Койвы, была начата развѣдка. Штольною въ 40 сажень длиною, заложеною въ 1 сажени отъ уровня рѣки, былъ изслѣдованъ пластъ бураго желѣзняка толщиною отъ нѣсколь-

кихъ вершковъ до 2 сажень. Средняя толщина пласта принимается въ  $1\frac{1}{2}$  аршина. Простираніе пласта на СЗ; а паденіе на СВ около  $55^{\circ}$ . По возстанію пласта чрезъ каждыя шесть сажень заложены еще 2 штольны въ 27 и 12 сажень длиною. Этими работами добыто руды 200,000, а опредѣленъ запасъ въ 800,000 пудъ. Содержаніе руды около  $45^{\circ}$ . Добыча руды производится кайловой и порохострѣльной работой. Мѣсторожденіе залегаеъ между глинами и известняками каменноугольной формаци. Въ лежачемъ боку его встрѣченъ разрушенный глинистый сланецъ и известнякъ; а въ висячемъ — пропластки бѣлой сланцеватой глины, подчиненные известняку. Руда, бѣлый желѣзнякъ, конгломеротавиднаго и сплошнаго сложенія. Вѣсъ кубической сажени въ плотномъ тѣлѣ (въ забоѣ) отъ 2,100 пудъ, до 2,300 пудъ. Разработка мѣсторожденія производится сплошь и выработанныя пространства не закладываются пустой породой. Непосредственно надъ нижней штольной закладываются штрекъ, надъ нимъ другой и т. д. вплоть до выше лежащей штольны. Выработки проводятся по рудѣ, захватывая только незначительную часть пустой породы. Крѣпленіе сплошное, состоитъ изъ переклада и двухъ стоекъ, одна возлѣ другой поставленныхъ. При закладываніи верхняго штрека, надъ выработаннымъ, въ послѣднемъ переклады подкрѣпляются продольными двумя брусьями на особыхъ стойкахъ. При не слишкомъ крутомъ паденіи пластовъ такой способъ крѣпленія крайне не надеженъ, потому что тогда стойки верхнихъ штрековъ приходится не надъ нижними, а иногда въ срединѣ переклада, и вслѣдствіе большаго давленія висячаго бока легко можетъ произойти, несмотря даже на хорошую крѣпь, обрушеніе выработокъ. По *незначительной* до сихъ поръ разработкѣ мѣсторожденія благонадежность его положительно не опредѣлена. Но по характеру мѣсторожденія мож-

но надѣяться, что съ развитіемъ работъ откроется *здѣсь* весьма значительный запасъ желѣзной руды.

*Осиновскій* въ 5 верстахъ отъ Кусье-Александровскаго завода. Открытъ въ 1757 году. Бурый желѣзнякъ представляетъ здѣсь рудный желѣзистый конгломератъ, залегающій пластами, мощностью отъ 1 до 5 аршинъ, въ охристой глинѣ и известнякѣ каменноугольной формациі. Содержаніе руды около 45<sup>0</sup>/<sub>100</sub>. Простираніе ихъ на СЗ, съ паденіемъ на СВ отъ 20 до 40°. Первые работы съ открытія рудника были производимы на выходѣ руды разносами, а не глубокими шууфами. Теперь всѣ эти выработки обрушились и наполнены водой, которая, просачиваясь по трещинамъ породъ, сильно мѣшаетъ выработкѣ руды въ нижнихъ частяхъ мѣсторожденія. Разработка мѣсторожденія производится 1 шахтой въ 9 сажень глубины. Значительный притокъ воды въ выработки отливается бадьями помощью ручныхъ воротовъ. Для осушенія выработокъ, проводимыхъ на большой глубинѣ, заложена штольня, которая уже проведена на 37 саж.; вся длина штольни предположена 80 саж. Всѣхъ кубической сажени въ плотномъ тѣлѣ (въ забоѣ) 2,500 пудъ. Руда добывается порохострѣльной работой. Стоимость добычи съ доставкой на поверхность пуда руды обходится 2<sup>3</sup>/<sub>4</sub> копѣйки. Ежегодная добыча руды 40,000 пуд. По простиранію рудные пласты изслѣдованы до 300 саж. Значительная толщина пластовъ и простираніе ихъ на большое разстояніе показываютъ, что здѣсь можно считать на *значительный* запасъ руды.

*Далматовскій рудникъ* въ 7 верстахъ отъ Кусье-Александровскаго завода. Открытъ въ 1805 году. Бурый желѣзнякъ конгломерато-виднаго сложенія; содержаніе его до 40<sup>0</sup>/<sub>100</sub>. Руда залегаеть параллельными пластами въ охристой глинѣ. Простираніе ихъ на СЗ, а паденіе на СВ отъ 40 до 55'. Мощность пластовъ отъ 1 до 4 арш. Первые

работы съ открытія руды были расположены на выходахъ пластовъ разносами и шурфами, большею частію на незначительной глубинѣ. Въ настоящее время добыча руды производится внутренними работами (штреками и ортами) помощью шахты въ 12 саж. глубины. Всѣхъ кубической сажени руды въ плотномъ тѣлѣ (въ забоѣ) около 2,500 пудъ. Работа ведется порохострѣльная. Притокъ воды въ выработку незначительный, отливъ его производится бадьями отъ ручнаго ворота. По простиранію пластъ изслѣдованъ на 150 сажень. Ежегодная добыча руды до 25,000 пудъ. Стоимость добычи съ доставкой на поверхность пуда руды  $3\frac{1}{4}$  коп. По большому количеству руды, изслѣдуемой произведенными работами, мѣсторожденіе считается въ *достаточной степени благонадежнымъ*.

*Семеновскій и Заболотинскій* въ 200 саженьяхъ одинъ отъ другаго. Первый открытъ въ 1797 году, а второй въ 1806 году. Бурый желѣзнякъ конгломератовиднаго сложенія, содержаніемъ около 45%. Руда залегаетъ параллельными пластами при простираніи на СЗ и паденіи на СВ отъ 40 до 60°. Мощность пластовъ отъ 1 до 4 аршинъ. Первыя разработки производились разносами до 4 сажень глубины. Въ послѣднее время добыча руды производилась шурфами на глубинѣ 9 сажень и проведенными изъ нихъ подземными выработками. Но такъ какъ изъ прежнихъ разносовъ нынѣшнія работы сильно затопляются водой, просачивающейся по трещинамъ породы, то для осушенія залежей руды въ нижнихъ горизонтахъ предпринять проводъ вассерштольны длиною 160 сажень. До сихъ поръ проведено всего 8 сажень. Всѣхъ кубической сажени въ плотномъ тѣлѣ (въ забоѣ) около 2,500 пудъ. Работа ведется порохострѣльная. Стоимость добычи пуда руды съ доставкой на поверхность  $3\frac{1}{4}$  коп. Ежегодная добыча руды 80,000 пудъ. По простиранію рудные пласты изслѣдованы на 400 сажень. По большо-

му и постоянному простиранію пластовъ руды мѣстороженіе считается *благонадежнымъ*.

Кромѣ вышеописанныхъ четырехъ рудниковъ открыто въ разное время еще 70 *присковъ желѣзной руды*, но большею частью разработка ихъ не производилась, потому что ближайшіе къ заводу рудники имѣютъ достаточное количество руды для обезпеченія на много лѣтъ дѣйствія завода, при одной имѣющейся въ немъ доменной печи.

Пространство Кусье-Александровской дачи общей графа Шувалова и князя Голицына 66,000 десятинъ. Въ этомъ числѣ подъ лѣсомъ 28,000 десятинъ. Дача сильно разстроена порубкой. Въ заводѣ находятся двѣ доменные печи по одной у cadaго владѣльца. Въ послѣднее время по акту, состоявшемуся между владѣльцами, Кусье-Александровскій заводъ переходитъ въ единственное владѣніе графа Шувалова. Въ замѣнъ уступленной части графъ Шуваловъ передаетъ князю Голицыну лѣсныя дачи. Князь Голицынъ, уступая въ Кусье-Александровскомъ заводѣ доменную печь, желаетъ вмѣсто того построить *новый заводъ*, на правой сторонѣ рѣки Чусовой, разстояніемъ отъ нея въ 1 верстѣ 50 саженьхъ, на лѣвой сторонѣ при устьѣ рѣки Усьвы, впадающей въ Чусовую противъ села Камасино, отъ *Вашкурскаго* мѣстороженія каменнаго угля въ 8 верстахъ, а отъ города Перми въ 128 верстахъ. Сперва предполагается выстроить только одну доменную печь и установить воздуходушную паровую машину. Доменная печь будетъ дѣйствовать первоначально на древесномъ углѣ; руда будетъ доставляться изъ рудниковъ Кусье-Александровской дачи, разстояніемъ отъ 25 до 30 верстѣ. Здѣсь также можно съ выгодой воспользоваться сплавомъ руды по Чусовой. Надобно сказать, что встрѣчено *много признаковъ бураго желѣзняка* вблизи предполагаемаго завода, которые управление заводами князя Голицына желаетъ тщательно развѣдать. Къ новому заво-

ду будутъ приграничены дачи, уступленныя графомъ Шуваловымъ: Усвинская дача въ 72,611 десятинъ 25 саж. и часть Кусье-Александровской дачи въ 23,166 десятинъ и 2,264 сажень; всего 95,777 десятинъ и 2,289 сажень. Въ этомъ числѣ подъ лѣсомъ 60,000 десятинъ. При отдачѣ въ единственное владѣніе графу Кусье-Александровской дачи рудники, принадлежащія князю Голицыну, остаются въ полной его собственности и получаютъ отводъ: болѣе значительныя—трехъ-верстную дистанцію, а менѣе-одноверстную.

*Дѣйствующіе рудники въ Бисерской заводской дачѣ,  
принадлежащія графу Шувалову.*

*Горевознесенскій* рудникъ въ 1½ верст. отъ Крестовоздвиженскихъ золотыхъ россыпей. Онъ открытъ въ 1830 г. Бурый желѣзнякъ встрѣченъ здѣсь пластами въ красной глинѣ и слюдяномъ сланцѣ. Простираніе ихъ на СЗ, и паденіе на СВ отъ 25 до 30°. Руда состоитъ большею частію изъ плотнаго бураго желѣзняка, иногда попадаются отличія въ видѣ ячеистыхъ, почковидныхъ и жилковыхъ массъ (бурая стеклянная голова). Мощность рудныхъ пластовъ отъ 1 до 3 сажень. Съ открытія мѣсторожденія добыча руды производилась на выходѣ пластовъ неглубокими разносимами (ямами) и шурфами. Эти работы теперь всѣ почти обрушились и служатъ вмѣстилищами атмосферныхъ водъ на поверхности рудника. Въ настоящее время добыча руды производится внутренними работами, для чего пробиты 2 шахты въ 9 и 12 сажень глубиною, и проводится еще новая, глубина которой будетъ 16 сажень. Притокъ воды въ выработки значительный, который происходитъ отъ просачиванія воды изъ прежнихъ работъ. Чтобъ осушить мѣсторожденіе на боль-

шей глубинѣ пробита 23 саженная шахта. Отливъ воды производится до сихъ поръ бадьями отъ ручныхъ и конныхъ воротовъ, впрочемъ для этой цѣли предполагается поставить 4-сильный локомобиль. Кромѣ всѣхъ описанныхъ работъ при добычѣ руды, лежащей не далеко отъ поверхности, ежегодно пробивается нѣсколько шурфовъ. Содержаніе руды до 45<sup>0</sup>/<sub>10</sub>. Всѣ кубической сажени въ плотномъ тѣлѣ (въ забоѣ) около 2,500 пудъ. Во внутреннихъ работахъ по твердости руды работа ведется большею частію порохострѣльная, а въ открытыхъ работахъ по мягкости своей вырабатывается кайлами и лопаточной работой. Добыча съ доставкой на поверхность пуда руды обходится среднее въ 2<sup>3</sup>/<sub>4</sub> копѣйки. *Здѣсь успешно производится промывка рудной мелочи.* Теперь она не значительна, но предполагается ее довести до 50,000 пуд. и болѣе. Рудная мелочь, смѣшанная съ глиной, подвозится по рельсамъ въ небольшихъ вагонахъ къ грохотамъ съ вапшердами, съ разстоянія 200 сажень. Запасъ рудной мелочи въ отвалахъ прежнихъ работъ довольно значительный и обезпечиваетъ на долгое время эту работу. На полученіе 100 пуд. подрудка расходуется 35 коп. Запасъ рудъ внутренними работами опредѣленъ въ миллионъ пудъ. Ежегодная добыча руды до 130,000 пудъ. По простиранію рудные пласты развѣдывались до 100 сажень. По обилію руды, изслѣдованной проводомъ большаго числа выработокъ, мѣсторожденіе считается *благонадежнымъ.*

Къ сожалѣнію рудникъ расположенъ въ довольно ровной мѣстности, потому проводъ къ нему вассерштольны едвали возможенъ. Прежними неправильными, открытыми работами, всюду разбросанными, поверхность рудника представляется покрытой отвалами и изрытая ямами наполненными водой. При этихъ условіяхъ послѣдующая до-

быча нижнихъ частей мѣсторожденія потребуеть значительныхъ издержекъ на осушеніе внутреннихъ работъ.

*Березовскій рудн.* находится въ 10 верстахъ отъ Бисерскаго завода. Открытъ въ 1782 году. Руда, бурый желѣзнякъ, плотнаго, ячеистаго и жилковатаго сложенія. Содержаніе ея до 45<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Рудные пласты простираются на СЗ съ паденіемъ къ СВ отъ 30 до 45<sup>0</sup>. Мощность ихъ отъ 1 аршина до 2 сажень. Окружающія породы метаморфическіе сланцы и сланцеватая охристая глина. Въсь кубической сажени въ плотномъ тѣлѣ (въ забоѣ) до 2,500 пудъ. Добыча руды производится преимущественно кайловой работкой и только въ рѣдкихъ случаяхъ порохо-стрѣльной. Стоимость добытой руды 3 коп. пудъ. Разработка мѣсторожденій въ прежнее время производилась разносами, наполненными теперь водой. При заложеніи выработокъ въ нижнихъ горизонтахъ рудныхъ залежей вода, просачиваясь изъ разностей, препятствуетъ успешной и дешевой добычѣ руды. Разработка мѣсторождецій производится помощью 4 шахтъ въ 16, 12, 8 и 5 саж. глубиною. Запасъ въ рудникѣ опредѣленъ около 500,000 пудъ. Ежегодная добыча руды 50,000 пудъ. Для осушенія рудника начать проводъ вассерштольны въ 118 саж. длины, которая теперь проведена всего до 51 сажени. По обилію руды, всюду оставленной въ прежнихъ выработкахъ, мѣсторожденіе признано *благонадежнымъ*.

*Прокопѣевскій рудн.* въ 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> верстахъ отъ Бисерскаго завода. Открытъ въ 1786 году. Бурый желѣзнякъ плотнаго, ячеистаго и лучистаго сложенія, содержаніемъ отъ 30 до 45<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Руда залегаетъ пластами, отъ 1 арш. до 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> саж. мощностью, въ охристой глинѣ и полуразрушенномъ тальковомъ сланцѣ. Въсь кубической сажени въ плотномъ тѣлѣ (въ забоѣ) до 2,500 пудъ. Работа на рудникѣ кайловая и весьма рѣдко употребляется порохо-стрѣльная. Стоимость добычи, съ доставкою на поверхность пуда руды

2½ коп. Ежегодная производительность рудника 70,000 пудъ. Запаса руды считается до 300,000 пудъ. Разработка бурога желѣзняка производится разносами, которыми вырабатываются только выходы пластовъ. По обилію, обнаженной поверхностными выработками, руды мѣсторожденіе признается достаточно *благонадежнымъ*.

Кромѣ вышеописанныхъ рудниковъ въ дачѣ находится еще *53 желѣзныхъ приски*, открытыхъ въ періодъ времени съ 1786 по 1836 годъ. Дальнѣйшая разработка ихъ потому не производилась, что дѣйствующіе въ настоящее время рудники вполне обезпечиваютъ на много лѣтъ дѣйствіе доменной печи. По этой причинѣ, по неимѣнію нужды въ этихъ рудникахъ, они не развѣданы и благонадежность ихъ не извѣстна (въ Бисерской дачѣ находится *14* рудниковъ, принадлежащихъ князю Голицыну).

Принимая во вниманіе изложенное выше, мы приходимъ къ слѣдующему выводу, что почти всѣ наиболѣе извѣстныя мѣсторожденія желѣзныхъ рудъ, прежней хищнической разработкой, въ большей или меньшей степени испорчены, потому добыча изъ нихъ рудъ въ настоящее время затруднительна и стоитъ дорого. Въ виду желаемой степени развитія желѣзнаго дѣла, въ описываемомъ мною районѣ, приведеніе рудниковъ въ состояніе, гарантирующее возможно дешевую добычу изъ нихъ рудъ, составляетъ безотлагательную необходимость. Правда въ послѣднее время со стороны заводууправленій было обращено должное вниманіе на осушеніе рудниковъ, и во многихъ изъ нихъ, гдѣ позволяютъ тому мѣстныя условія, проводятся водоотливныя штольны, но вообще работа въ рудникахъ не можетъ считаться выгодною въ экономическомъ отношеніи и не удовлетворяетъ современнымъ требованіямъ горнаго дѣла. Здѣсь, за меньшимъ исключеніемъ, вырабатываются только выходы рудныхъ *залежей не заботясь развѣдать мѣсторожденіе на большую глубину*. По не-

имѣнію подготовительныхъ работъ, раздѣляющихъ рудное пространство на нѣсколько цѣликовъ, добыча руды можетъ производиться только немногими забоями, потому не такъ успѣшна и стоитъ дорого. Кромѣ того для удешевленія стоимости руды слѣдовало бы замѣнить дорогой подъемъ руды ручнымъ воротомъ паровыми двигателями, по крайней мѣрѣ въ тѣхъ рудникахъ, гдѣ ежегодная производительность довольно значительна. По большому числу мѣсторожденій бурыхъ желѣзняковъ въ этой мѣстности и по обилію во многихъ изъ нихъ запасовъ добротной руды, слѣдуетъ придти къ заключенію, что желѣзное дѣло можетъ увеличиться здѣсь въ нѣсколько разъ противъ существующаго, если только не будетъ недостатка въ горючемъ матеріалѣ. Собранные мною образцы желѣзныхъ рудъ изъ главныхъ мѣсторожденій въ заводскихъ дачахъ: Архангело-Пашійской, Кусье-Александровской и Бисерской, согласно словеснаго распоряженія Вашего Превосходительства, представлены при рапортѣ въ Главную Контору Гороблагодатскихъ заводовъ, для передачи въ Горный Департаментъ.

---

### ГАЗОВАЯ ПЕЧЬ СИСТЕМЫ БѢТИУСЪ.

Ст. Горн. Инж. А. Доброизскаго.

Газовыя печи приобрѣтаютъ съ каждымъ днемъ все большее и большее распространеніе при металлургическихъ операціяхъ. Въ настоящее время вполне уже сумѣли оцѣнить тѣ преимущества, которыя представляютъ эти печи, позволяя пускать въ дѣло горючій матеріалъ низшихъ качествъ. Эта причина и обусловливаетъ собою то обширное примѣненіе, которое нашла себѣ въ заводской и фабричной промышленности газовая печь съ регенера-

торами братьевъ Сименсъ. Извлекая изъ горючаго матеріала почти все его полезное дѣйствіе, поименованная печь въ этомъ отношеніи представляетъ собою самый совершенный приборъ, какой только существовалъ до настоящаго времени. Но, наряду съ этимъ громаднымъ достоинствомъ, она имѣетъ и весьма важное неудобство, а именно весьма дорогую цѣну, съ которой сопряжена ея постановка. Само собою разумѣется, въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ отдѣляющійся изъ печи жаръ не можетъ найти себѣ никакого примѣненія и долженъ понапрасну уходить въ атмосферу, тамъ регенераторъ Сименса, собирающій въ себя эту теплоту и дающій ей полезное примѣненіе, можетъ часто съ избыткомъ вознаградить траты на свое сооруженіе; поэтому-то по настоящее время печи братьевъ Сименсъ и встрѣчаются по преимуществу на стекляныхъ, цинковыхъ и сталелитейныхъ заводахъ. Въ тѣхъ же производствахъ, которыя сопряжены съ потребностью въ паровой силѣ, и гдѣ, слѣдовательно, выходящій изъ печи жаръ можетъ быть примѣненъ къ нагрѣву паровиковъ, какъ напр. при пудлинговомъ, сварочномъ и др. производствахъ, тамъ дорогая печь братьевъ Сименсъ едва ли можетъ принести ощутительную пользу, тѣмъ болѣе, что производства эти и не требуютъ такой высокой температуры, какая требуется напр. для плавки стали. Вотъ причина, почему печь Бѣтуса находитъ себѣ постоянно предпочтеніе при желѣзномъ дѣлѣ и уже введена почти на всѣхъ бельгійскихъ заводахъ, которые удалось мнѣ видѣть нынѣшней весной.

Устройство печи Бѣтуса можно видѣть изъ прилагаемаго при семъ чертежа I, снятаго мною въ локомотивномъ заведеніи компаніи Сень-Леонаръ въ Льэжѣ \*).

---

\* ) Не могу не заявить здѣсь самой искренней признательности директору только-что поименованнаго заведенія, г. Вазень, за тотъ

Фиг. 1 представляет продольный разръзъ по линіи *AB* (фиг. 2 — горизонтальный разръзъ по *EF* (фиг. 1); на фиг. 3 изображены два поперечныхъ разръза печи: лѣвая сторона этой фигуры представляетъ разръзъ по *IJ*, а правая—по *CD*; фиг. 4 — горизонтальный разръзъ по *GH*. Масштабъ чертежа  $\frac{1}{20}$  доля настоящей величины.

Какъ видно изъ чертежа, очертанія генератора *K* нѣсколько напоминаютъ собою форму генератора братьевъ Сименсъ. Подобно послѣднему и здѣсь три смѣты вертикальныя, а четвертая, со стороны которой закидывается горючій матеріаль, наклонна. Снизу генераторъ оканчивается наконными колосниками, сверху же онъ покрытъ сводомъ и прямо сообщается съ тѣмъ пространствомъ, которое требуется нагрѣть. Боковыя стѣны генератора внутри имѣютъ цѣлый рядъ непрерывныхъ каналовъ *O* (фиг. 2, 3 и 4), которые совершенно опоясываютъ собою камеру *K* и отдѣляютъ ее отъ наружныхъ стѣнъ. Эти послѣднія со внѣшней стороны одѣты чугунными плитами *A* (фиг. 2), изображенными отдѣльно на фиг. 5; передняя часть печи покрыта плитой *B* (фиг. 1), представленной отдѣльно на фиг. 6. Вертикальныя стѣны генератора выведены, какъ и обыкновенно, изъ огнепостояннаго кирпича по глинѣ; наклонная же стѣна просто сложена изъ огнепостояннаго кирпича, безъ всякаго цемента, вслѣдствіе чего между каждыми двумя смежными кирпичами остается пустой пазъ. Цѣль подобной кладки, пропускающей между кирпичами проходъ для воздуха, выяснится ниже. Кирпичи наклонной стѣны уложены на чугунной плитѣ *D* (фиг. 1 и 8), которая верхнимъ концомъ упирается въ чугунную платформу *C*, а нижнимъ установлена на плитѣ *E* (фиг. 1 и 9). Плита *D* снабжена двумя рядами отверстій *m*.

---

радушный пріемъ, который мнѣ былъ оказанъ имъ въ его мастерскихъ.

Горючий матеріалъ, влажная каменноугольная мелочь, располагается на платформѣ *C* (фиг. 1, 2 и 7) и, по мѣрѣ прогоранія его на колосникахъ, спихивается ко-чергою въ генераторъ, причемъ тщательнo наблюдаютъ, чтобы онъ непремѣнно скользилъ по наклонной стѣнѣ, а не обваливался прямо въ средину камеры. Спущенное въ генераторъ количество угольной мелочи на платформѣ *C* тотчасъ-же замѣняется новымъ. На платформѣ горючий матеріалъ лежитъ плотной кучей и закрываетъ собою от-верстіе, образуемое вырѣзками въ плитахъ *B* и *C* и слу-жащее для спуска угольной мелочи въ генераторъ. Та-кимъ образомъ, во время хода печи угольная мелочь рас-полагается въ ней въ томъ видѣ, какъ это обозначено пунк-тиромъ на фиг. 1. Поддувало, расположенное ниже пола фабрики *XU*, закрыто чугунными плитами *Z* (фиг. 1 и 4), и воздухъ туда можетъ проходить только черезъ щели между ними.

Сырая каменноугольная мелочь, попадая въ генера-торъ, подвергается дѣйствию жара, развиваемаго горѣ-ніемъ раньше попавшаго туда матеріала. Вслѣдствіи не-достаточности воздуха, который имѣетъ доступъ къ ней только чрезъ отверстія *m*, *m* и незалитые глиной пазы между кирпичами, составляющими наклонную стѣну ге-неатора, этотъ свѣже-заправленный горючий матеріалъ не сгораетъ вполнѣ, но отдѣляетъ отъ себя въ изобиліи горючіе газы, которые естественной тягой направляются черезъ порогъ въ рабочее пространство. Спускаясь по-степенно ниже и ниже, ококсовавшаяся уже въ зна-чительной степени и спекшаяся каменноугольная ме-лочь попадаетъ на колосники, гдѣ притокъ воздуха не-сравненно болѣе сильный, нежели на наклонной стѣнѣ. Горѣніе здѣсь совершается гораздо энергичнѣе и полнѣе; но, съ другой стороны, развивающаяся на самыхъ колос-никахъ углекислота должна пройти значительный слой

раскаленного кокса, покрывающаго эти колосники, причѣмъ она превращается въ окись углерода, а этотъ новый горючій продуктъ также направляется, на ряду съ другими горючими газами, въ рабочее пространство печи.

Притекающій въ поддувало черезъ щели между плитами *Z* воздухъ, вслѣдствіи тяги, направляется частью подъ колосники, частью же, черезъ отверстіе *P* (фиг. 1 и 3) въ камеру *M* (фиг. 1 и 4), расположенную подъ подомъ печи и потому значительно нагрѣтую. Отсюда, какъ это обозначено стрѣлками, онъ принимаетъ направленіе въ отверстія *Q*, расположенныя по обѣ стороны камеры, и входитъ въ каналы *o, o* (фиг. 2, 3 и 4). Эти каналы расположены въ боковыхъ стѣнахъ генератора и отъ топлиннаго пространства его отдѣлены только тоненькими стѣнками въ полъ-кирпича, а потому они представляютъ протекающему по нимъ воздуху возможность достигнуть весьма высокой температуры. Затѣмъ онъ поступаетъ въ камеру *N* (фиг. 1, 2 и 3), расположенную надъ сводомъ генератора, а изъ этой послѣдней, по направленію, означенному стрѣлками, входитъ въ рабочее пространство печи, надъ самымъ порогомъ, гдѣ встрѣчаетъ потокъ генераторныхъ газовъ и сожигаетъ ихъ.

Устройство всей печи, какъ видитъ читатель, не представляетъ собою особыхъ сложностей и потому постановка ея должна обойтись только нѣсколько дороже обыкновенной отражательной печи; а между тѣмъ экономію, которую представляетъ она относительно горючаго матеріала, вычитываютъ, на основаніи весьма продолжительныхъ опытовъ въ бельгійскихъ заводахъ, въ 30—35 и даже болѣе процентовъ, противъ обыкновенной отражательной печи.

Отверстіе *P*, доставляющее воздухъ въ камеру *M*, снабжено заслонкой, при помощи которой можно, по желанію, впускать въ печь большее или меньшее количество воздуха и тѣмъ придавать печному пламени болѣе

или менѣе окислительныя свойства. Силой тяги управляютъ помощью клапана, расположеннаго на дымовой трубѣ.

Когда желаютъ остановить печь, то задвигаютъ надухо заслонкой отверстіе *P*, закрываютъ клапанъ въ дымовой трубѣ и засыпаютъ плотно сырой угольной мелочью какъ отверстіе, черезъ которое заправляется горючій матеріалъ въ генераторъ, такъ равно и щели, остающіяся около заслонокъ, закрывающихъ рабочія окна. Вначалѣ, при этомъ, можно замѣтить небольшіе огоньки, перелѣгающіе по угольной мелочи, которою засыпаны только-что поименованныя отверстія, а потомъ и это прекращается. Печь остается совершенно какъ-бы заглохшею, между тѣмъ какъ температура внутри ея надолго сохраняется весьма высокою. Во время посѣщеній моихъ завода Сень-Леонаръ мнѣ пришлось быть свидѣтелемъ однажды, что печь Бѣтуса была подобнымъ образомъ закрыта, по случаю праздниковъ, на 60 часовъ. Для того, чтобы пустить ее въ ходъ, по прошествіи этого времени, нужно было открыть только клапанъ въ дымовой трубѣ и заслонку въ отверстіи *P* и затѣмъ спустить въ генераторъ надлежащее количество свѣжаго горючаго матеріала. Печь тотчасъ же начала дѣйствовать и черезъ полтора часа явилась уже возможность приступить въ ней къ работѣ. Слѣдовательно весь шестидесяти-часовой промежутокъ времени она удерживала въ себѣ весьма значительное количество жара.

Когда нужно очистить печь, то закрываютъ и клапанъ на трубѣ и заслонку *P*, открываютъ поддувало и, двигая колосники, заставляютъ сваливаться накопившійся на нихъ плакъ въ зольникъ, откуда его и выгребаютъ. Стоитъ затѣмъ установить колосники на надлежащее ихъ мѣсто, закрыть поддувало плитами *Z*, спустить въ генераторъ новое количество каменноугольной мелочи и от-

крыть клапанъ въ трубѣ и заслонку у отверстія *P*, и снова тотчасъ же можно начать работу въ печи.

Въ локомотивномъ заведеніи Сенъ-Леонаръ печи Бётиуса служатъ только какъ калильныя, при проваркѣ крупныхъ желѣзныхъ болванокъ и локомотивныхъ колесъ, въ другихъ же заводахъ, какъ на примѣръ въ Склесинѣ, въ нихъ съ успѣхомъ производится и пудлингованіе.

---

# ГЕОЛОГІЯ, ГЕОГНОЗІЯ И ПАЛЕОНТОЛОГІЯ.

---

## ГЕОЛОГИЧЕСКІЯ ИЗСЛѢДОВАНІЯ ОТЪ КУРСКА ЧЕРЕЗЪ ХАРЬКОВЪ ДО ТАГАНРОГА.

Ст. Н. Барбота-де-Марни.

Лѣтомъ 1869 года я, вмѣстѣ съ адъюнктомъ А. П. Карпинскимъ, былъ командированъ Горнымъ Департаментомъ для производства геологическихъ изслѣдованій по линіи курско-харьковско-таганрогской желѣзной дороги. Прибывъ въ Курскъ, мы нашли дорогу отъ Курска до Харькова уже вполне открытою для эксплуатаціи и слѣдовательно воспользоваться осмотромъ выемокъ ея и служившихъ ей каменоломенъ было уже нѣсколько поздно. Поэтому мы признали за лучшее обратиться къ изученію вообще такихъ пунктовъ въ Курской и прилежащихъ губерніяхъ, которые наиболѣе обѣщали разъяснить отношенія формацій, и съ добытыми такимъ образомъ данными направиться на линію изъ Харькова въ Таганрогъ. Выполненію этого плана намъ много содѣйствовали указанія почтеннаго ученаго нашего В. А. Кипріянова, отлично знакомаго съ помянутыми губерніями и которому мы долгомъ почитаемъ засвидѣтельствовать искреннюю признательность.

Въ Курскѣ мы изучили условія залеганія *саморода*, описанныя Мурчисономъ, Кипріяновымъ, Борисякомъ; описанія эти воспроизводитъ здѣсь считаю излишнимъ. Принимая свиту породъ, содержащихъ самородъ, за геологическій горизонтъ, вышепомянутый планъ нашъ долженъ былъ состоять въ изученіи напластованій *ниже* и *выше* самородовъ. Такъ какъ извѣстно, что разрѣзъ породъ отъ Орла къ Харькову представляетъ восходящую послѣдовательность образований, то для обозрѣнія напластованій ниже саморода мы, согласно указаніямъ г. Кипріянова, поѣхали въ уѣзды Фатежскій, Щигровскій (оба Курск. губ.) и Дмитріевскій (Орл. губ.), а для осмотра напластованій выше саморода отправились потомъ въ Бѣлгородъ и его окрестности.

Близъ деревни Зориной, лежащей въ юго-восточномъ углѣ Дмитріевского уѣзда, находятся хорошія обнаженія горныхъ породъ въ оврагѣ Подлѣсокѣ, впадающемъ въ рѣчку Песочную—притокъ рѣки Слопа. Въ правомъ, крутомъ, склонѣ помянутаго оврага наблюдается такая низходящая послѣдовательность пластовъ \*):

1) Свѣтлая, бурожелтая, бѣлопятнистая глина . . . . .	1,00 м.
2) Синеватосѣрая темная глина съ известковыми сростками . . . . .	0,70 »
3) Желтозеленый песокъ съ мелкими желваками саморода . . . . .	0,55 »
4) Болѣе свѣтлый желто-зеленый песокъ . . . . .	0,75 »
5) Самородъ крупными желваками въ пескѣ . . . . .	0,75 »
6) Охряножелтый песокъ . . . . .	2,00 »
7) Рыхлый бѣлый песчанникъ . . . . .	2,00 »
8) Охряножелтый песокъ . . . . .	2,50 »
9) Бѣлый песокъ до dna оврага . . . . .	6,00 »

\*) Вездѣ въ статьѣ этой, гдѣ не говорится о положеніи пластовъ, значить пласты горизонтальны.

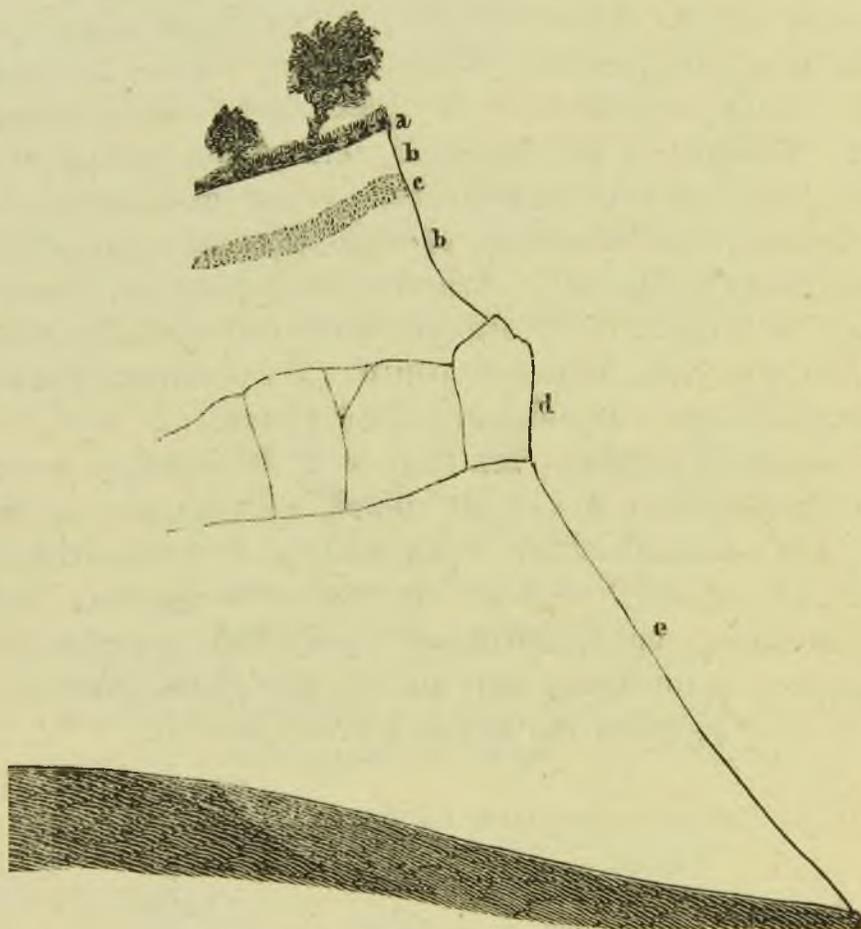
Перечень пластовъ этихъ показываетъ, что ниже самородовъ тутъ залегаетъ мощная свита песковъ съ подчиненными имъ песчаниками. Желваки саморода рогатые и имѣютъ въ изломѣ цвѣтъ зеленоватосѣрый, рѣже черноватосѣрый; съ поверхности они вывѣтрѣлы, имѣютъ иногда цвѣтъ сѣроватобѣлый или же бурый и не представляютъ глазури; они являются разсѣянными въ песокъ, преобладая въ пластѣ № 5. Пески всѣ вообще слюдисты. Песчаники по большей части рыхлы и иногда до того, что совсѣмъ рассыпчаты; они не столько являются правильными пластами, сколько большихъ размѣровъ сростками, которыми и завалено все дно оврага. Пласты, какъ принадлежащія большею частію породамъ сыпучимъ, не являются тутъ горизонтальными, а напротивъ показываютъ легкую неправильную изогнутость.

Желвакъ саморода изъ слоя № 3, имѣвшій въ изломѣ фисташковозеленовато-сѣрый цвѣтъ, песчаниковое сложение, ясно показывавшій зерна кварца и издававшій запахъ глины, былъ по моей просьбѣ анализированъ А. С. Ермоловымъ, продолжающимъ прекрасныя изслѣдованія русскихъ самородовъ, начатыя профессоромъ Энгельгардомъ. Г. Ермоловъ въ желвакѣ этомъ нашель:

Нерастворимыхъ въ соляной кислотѣ веществъ (песокъ, глина) . . . . .	54,16
Извести . . . . .	19,18
Окиси желѣза . . . . .	2,85
Глинозема . . . . .	0,57
Фосфорной кислоты . . . . .	14,47
Угольной кислоты и потери . . . . .	8,77
	<hr/>
	100,00

Количество фосфорнокислой извести, рассчитанной по фосфорной кислотѣ, равняется 31,59<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

На фиг. 1 показано другое, болѣе простое обнаженіе въ этомъ же оврагѣ; *a* обозначаетъ тутъ наносъ, *b* желтые пески, *c* самородъ, *d* песчаникъ, *e* пески желтаго и бѣлаго цвѣта.



Фиг. 1.

Въ деревнѣ Чаплыгиной, лежащей въ срединѣ западной части Щигровскаго уѣзда, верстахъ въ 10 къ сѣверу отъ Будаковской станціи желѣзной дороги, также наблюдается мощное развитіе песковъ подъ самородами. Отношенія эти видны во многихъ оврагахъ и вотъ наблюдаемая тутъ нисходящая послѣдовательность пластовъ:

1) растительная земля. . . . .	} 1,25 метра.
2) наносная буроватая глина . . . . .	
3) синесѣрая известковистая глина. . . . .	
4) разрушившійся отъ вывѣтриванія желтоватый мергель. . . . .	0,70 *
5) бѣлый мергель . . . . .	1,25 »
6) песчанистый мергель ( <i>сурка</i> ) . . . . .	1,50 »
7) самородъ . . . . .	0,75 »
8) зеленоватожелтый песокъ. . . . .	1,50 »
9) самородъ . . . . .	0,75 »
10) зеленоватожелтый песокъ до дна оврага.	

№№ 7 и 9 представляютъ главнѣйшее накопленіе саморода, но онъ не образуетъ сплошныхъ пластовъ, а является желваками, густо разсѣянными въ песокъ. Желваки эти имѣютъ сѣроваточерный цвѣтъ и поверхность гладкую, какъ-бы глазурованную; изломъ же обнаруживаетъ въ нихъ песчаниковое сложеніе и цвѣтъ грязнозеленый, По анализу А. С. Ермолова въ одномъ изъ такихъ желваковъ найдено:

Кварцеваго песка . . . . .	43,01
Извести . . . . .	27,10
Окиси желѣза . . . . .	2,15
Фосфорной кислоты . . . . .	18,84
Угольной кисл., фтора и пр.	8,90
	<hr/>
	100,00

Кромѣ того шарики саморода еще являются кое-гдѣ разсѣянными по бѣлому мергелю (№ 5) и также по суркѣ (№ 6). Въ мергелѣ замѣтенъ также, въ 0,03 метра толщиной, прослойка землистаго угля. Окаменѣлости были найдены также въ этомъ мергелѣ, именно: *Ostrea halio-tidea* Sow.

Въ другихъ оврагахъ у Чаплыгиной желваки саморода представляются самымъ верхнимъ пластомъ. Желтымъ или бѣлымъ пескамъ, лежащимъ подъ самородомъ, тутъ мѣстами подчинены песчаники, добывавшіеся для сооруженія мостовъ на желѣзной дорогѣ.

Итакъ *ниже* самородовъ пластуются бѣлаго, желтаго и зеленоватаго цвѣта пески, которымъ подчинены песчаники. Песчаники эти не должно однакожь смѣшивать съ тѣми, которые намъ вскорѣ привелось наблюдать въ Молотычѣ, такъ какъ послѣдніе по всей вѣроятности новѣе самородовъ.

Село Молотычъ лежитъ въ срединѣ сѣверной части Фатежскаго уѣзда, въ 20 верстахъ отъ Фатежа. Верстахъ въ 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> отъ села выламывается розоватобѣлаго, бѣлаго или же бураго цвѣта песчаникъ, отличающійся отъ вышеописанныхъ своимъ сливнымъ сложеніемъ. Батрологическихъ отношеній этого песчаника не видно, но такъ какъ онъ содержитъ отпечатки листьевъ двудольныхъ растений, совершенно сходныхъ съ *Quercus magnoliaefolia* Goer. изъ Камышина, то очень можетъ быть, что песчаникъ этотъ третичный; въ немъ попадаются также отпечатки *Quercus venulosa*, описаннаго г. Эйхвальдомъ изъ песчаниковъ города Тима.

Что касается наносной почвы Курской губерніи, то она представлялась намъ обыкновенно свѣтло-желтой или буроватой песчанистой глиной, обваливающейся вертикальными стѣнами и содержащей мергельные сростки и тончайшія бѣлыя известковыя трубочки. Окаменѣлостей въ глинѣ этой найдено не было, но, въ силу помянутыхъ признаковъ, я рѣшаюсь считать ее принадлежащею къ южно-русскому наносному образованію, т. е. къ *лѣссу*. Появленіе лѣсса, по дорогѣ изъ Москвы, дѣлается замѣтнымъ уже за Кромами, напр. въ Валабуевѣ и Кубышкинѣ, лежащихъ на трактѣ въ городъ Сѣвскъ. Дилюви-

альная красная глина въ осмотрѣнныхъ нами мѣстностяхъ совсѣмъ отсутствовала, и вотъ почему мы нигдѣ не видали эрратическихъ валуновъ. Зная же, что валуны эти встрѣчаются съ одной стороны въ губерніяхъ Воронежской и Рязанской, а съ другой въ губерніи Черниговской, должно допустить, что лёссъ, протягиваясь съ юга, по направленію къ Орлу вдается большимъ мысомъ.

Изложенныя наблюденія раскрыли толщи породъ ниже горизонта самородовъ. Въ Курскѣ, надъ этимъ горизонтомъ является мѣловой рухлякъ, а въ Бѣлгородѣ и его окрестностяхъ чистый бѣлый мѣлъ и толщи еще выше лежащія; къ разсмотрѣнію этихъ послѣднихъ образованій мы теперь и переходимъ.

Бѣлый мѣлъ передъ Бѣлгородомъ, верстахъ въ двухъ отъ вокзала желѣзной дороги, представляетъ двѣ большія возвышенности, отъ размытія атмосферными водами имѣющія видъ пирамидъ. Ни въ мѣлѣ, ни въ попадающихся въ немъ желвакахъ кремня окаменѣлостей не находится. Всюду изъ-подъ мѣла выступаютъ родниковыя воды.

Толщи, лежащія выше этого мѣла, мы наблюдали въ селѣ Болховцѣ, лежащемъ въ 7 верстахъ отъ города, на трактѣ въ Грайворонь. Тутъ, въ Казацкой слободкѣ, въ оврагѣ Панскомъ, обнаженія представляютъ:

1) Лёссъ . . . . .	8,00 метр.
2) Свѣтло-зеленоватый песокъ . . . . .	1,80 »
3) Бѣлый песокъ . . . . .	0,75 »
4) Охряно-желтый песокъ . . . . .	1,70 »
5) Зеленовато-сѣрый песчаникъ . . . . .	0,75 »
6) Тотъ же песчаникъ, болѣе рыхлый . . . . .	1,00 »
7) Мѣлъ до подошвы оврага.	

Осадки № 5 и № 6, какъ мы увидимъ далѣе, имѣютъ важное геологическое значеніе, представляя огромное рас-

пространеніе не только по Курской, но и по Харьковской губерніи. Петрографическій составъ этого осадка чрезвычайно измѣнчивъ, представляя переходы отъ глинисто-известковистаго песчаника въ песчаністые мергели и глины, но нѣкоторыя наружныя особенности, какъ-то: зеленовато-сѣрый цвѣтъ съ желтыми или бурими пятнами и концентрическими полосами или разводами, легко отличаютъ этотъ осадокъ, несмотря на почти полное отсутствіе въ немъ органическихъ остатковъ. Это тотъ самый осадокъ, который Блѣде назвалъ *кремнистой глиной*, *трепеловиднымъ мергелемъ* и т. п. и который, быть можетъ, протягивается отъ Днѣпра до Волги. Въ Болховцѣ порода эта представляется тонкозернистымъ глинистымъ песчаникомъ свѣтлаго зеленовато- или желтовато-сѣраго цвѣта. Сверху песчаникъ довольно твердъ, разрабатывается какъ строительный матеріалъ, а книзу дѣлается рыхлымъ. По зеленовато-сѣрому фону его разсѣяны мельчайшія блестки серебристой слюды, мелкія желто-бурія пятна и желто-буріе концентрическіе разводы, въ центрѣ которыхъ нерѣдко замѣчаются цилиндрическія отверстія, какъ-бы происходяція отъ исчезнувшихъ стволовъ. По анализу г. Карпинскаго, песчаникъ состоитъ изъ 78,3 частей песка и 21,7 глины. Въ мѣлѣ, подстилающемъ эту породу, встрѣчаются желваки сине-сѣраго студенистаго кварца, не дающаго при ударѣ о сталь искры, и попадаются обломки белемнитовъ.

Съ нѣсколькими отличиями отъ описаннаго характеромъ рассматриваемый осадокъ представляется въ Бархатномъ оврагѣ, верстахъ въ 6 на NNO отъ Болховца. Подъ перемежаемостью нетолстыхъ слоевъ бѣлаго и желтаго песка, является тутъ свѣтлый зеленовато-сѣрый средне-зернистый песчаникъ, въ общей массѣ своей не столь уже плотный, какъ въ Болховцѣ—въ немъ уже ясно замѣтны зерна мутно-сѣраго кварца, связанныя глинистымъ цементомъ, и кромѣ

листочковъ серебристой слюды въ немъ являются еще пластообразныя конкреціонныя массы синеваго-сѣраго роговика; массы эти не разграничены рѣзко отъ окружающаго ихъ песчаника, а, напротивъ, онѣ незамѣтно съ нимъ сливаются. По анализу г. Карпинскаго, песчаникъ этотъ содержитъ 81,71 песка и 18,29 глины. Желтые разводы видны не только въ песчаникахъ, но и въ пескахъ. Преслѣдуя Бархатный оврагъ къ его устью, мы встрѣтили бѣлый мѣлъ.

Итакъ *выше* горизонта самородовъ является бѣлый мѣлъ, а выше его свита слюдистыхъ песковъ и песчаниковъ съ концентрическими разводами; песчаники эти то глинисты, то содержатъ въ себѣ конкреціонныя массы роговика.

Вообще же восходящій разрѣзъ или южное склоненіе формацій по направленію отъ Орла къ Харькову, на основаніи извѣстныхъ доселѣ наблюденій, въ общихъ чертахъ должно себѣ представлять такимъ образомъ: въ Орлѣ намъ видны девонскіе пласты, на которыхъ мѣстами уцѣлѣла юра (кадетскій корпусъ въ Орлѣ, Салтово, Кромы), за Кромами являются самороды, которые въ уѣздахъ Фатежскомъ и Щигровскомъ лежатъ у дневной поверхности, между тѣмъ какъ въ Курскѣ они уже залегаютъ у уровня р. Тускари, прикрываясь мѣловымъ мергелемъ, въ Бѣлгородѣ показывается бѣлый мѣлъ, а южнѣе—пласты выше его лежащія. Поверхъ осадковъ, послѣдовательно подстилающихъ одинъ другаго въ этомъ разрѣзѣ, мѣстами несогласно лежатъ песчаники, подобные встрѣчающимся въ Молотычѣ и г. Тимѣ.

Обращаюсь теперь къ самому Харькову. Городъ лежитъ на маленькихъ рѣчкахъ Харьковѣ и Лопани, въ долинахъ которыхъ и отыскиваются обнаженія горныхъ породъ. Съ обнаженіями этими насъ обязательно познакомили гг. профессоръ Борисякъ и Гуровъ. Въ предмѣстьи

Журавлевкѣ, въ правомъ берегѣ долины р. Харьковъ, добывается зеленовато-бѣлая глина, употребляемая для мытья шерсти. Она покрывается прямо лёссомъ, но не видно, на чемъ лежитъ она. Концентрическіе разводы желтаго цвѣта тотчасъ заставляютъ узнать въ ней нечто иное, какъ петрографическое видоизмѣненіе породы, выше описанной изъ Волховца. Изъ подъ этой глины выходятъ родники.

Породы долины р. Лопани всего лучше наблюдаются, если къ этой долинѣ спускаться по оврагамъ, берущимъ начало у курскаго шоссе верстахъ въ трехъ отъ города. Въ этихъ оврагахъ подъ лёссомъ, достигающимъ мощности семи метровъ, является перемежаемость бѣлыхъ и желтыхъ песковъ, а подъ ними мягкая зеленовато-бѣлая глина съ желтыми разводами. Еслибъ, при опредѣленіи формацій, возможно было руководствоваться одними только литологическими признаками, то я бы не затруднился глину эту приравнять *киевской глины*, — такъ она на нее похожа. И мнѣ ни мало не удивительно, что къ такой же аналогіи пришелъ и профессоръ Борисякъ \*), которому окрестности Кіева также знакомы. Выйдя по оврагамъ въ долину Лопани, по обоимъ склонамъ ея встрѣчаешь множество каменоломней, въ которыхъ для города добывается мало-добротный буювой и мостовой камень. Онъ представляетъ нечто иное какъ вышеописанную глину, обратившуюся въ тонкозернистый сильно глинистый песчаникъ: въ немъ видны листочки слюды, тѣже желто-бурыя пятна и концентрическія кольца по свѣтлому зеленоватосѣрому фону. Г. Карпинскій въ породѣ этой опредѣлилъ 49,48 песка и 50,52 глины.

Что касается органическихъ остатковъ, то въ описанныхъ породахъ они встрѣчаются крайне рѣдко и мы не

\*) Сборникъ матеріаловъ по геологіи южной Россіи. I. 115.

могли найти ихъ. Единственные найденные экземпляры остатковъ этихъ хранятся въ Харьковскомъ университетѣ; они представляютъ иглы (Spiculae) губокъ, мшанку *Cerriopora serpens Eichw.*, найденную въ каменоломняхъ на лѣвой сторонѣ Лопани, и кромѣ того отпечатки рыбы и двустворчатой раковины, найденные по правую сторону этой долины\*). Я уже указалъ на поразительное сходство харьковской зеленой глины съ кievскою; харьковскіе геологи оказали бы истинную услугу, еслибы помянутый экземпляръ рыбы сравнили съ формами ископаемыхъ рыбъ изъ глины Кіева, находящимися въ богатой коллекціи профессора Роговича. Тогда вопросъ о геологическомъ возрастѣ харьковскихъ породъ, можетъ быть, подвинулся бы нѣсколько впередъ и на палеонтологическомъ основаніи. Кіевскую глину большинство геологовъ относятъ теперь къ третичному періоду и, на мой взглядъ, къ этому же періоду должно относить и харьковскіе осадки уже по одному тому, что они пластуются выше бѣлаго мѣла.

Направимся теперь изъ Харькова по линіи желѣзной дороги на югъ.

Харьковская зеленовато-сѣрая песчанистая глина, прекрасно обнаженная подъ лёссомъ въ значительной выемкѣ у воксала въ самомъ городѣ, скоро начинаетъ покрываться бѣлыми и охряножелтыми песками, какъ наприм. у Основы и за Карачевкой; особенно же хорошо видно это у Кременной, гдѣ глубина выемки на желѣзной дорогѣ достигаетъ пяти сажень. Въ Меревѣ намъ показывали

---

\*) Г. Мурчисонъ (Геологическое описаніе Европейской Россіи, I. 980) и профессоръ Борисякъ (Сборникъ, I. 83) говорятъ, что у Курска въ породахъ, подобныхъ Харьковскимъ, они нашли *Belemnites (micronatus?)* и *Terebratula (carnea?)*, но надобно замѣтить, что тождественность осадковъ этихъ не доказана положительно; къ тому же помянутыя окаменѣлости Мурчисономъ были найдены въ пластвѣ, лежащемъ подъ бѣлымъ мѣломъ.

образцы строительныхъ матеріаловъ: бутовой песчаникъ желтаго цвѣта съ бурыми пятнами, переходящій иногда въ разсыпчатая разности, изъ Новоселокъ Волковскаго уѣзда; подферменный и облицовочный весьма твердый песчаникъ бѣлаго цвѣта для моста черезъ р. Мжу изъ окрестностей Мерчика и Пѣвнова, находящихся въ томъ же уѣздѣ. Желтовато-бѣлые пески мы видѣли и въ Цыбулевскомъ хуторѣ у станціи Борки, равно какъ и у станціи Тарановой. Передъ послѣдней, на 278 верстѣ отъ Курска, въ выемкѣ подъ наносной глиной сначала является тонкій слой каолина, а потомъ уже песокъ желтаго цвѣта. Весьма вѣроятно, что всѣ эти пески и песчаники бѣлаго и желтаго цвѣта принадлежатъ одному образованію. Органическихъ остатковъ въ нихъ нигдѣ встрѣчено не было и только тотчасъ за Харьковомъ было видно непосредственное належаіе нѣкоторыхъ изъ нихъ на зеленоцвѣтныхъ харьковскихъ породахъ. Значеніе этихъ песковъ дѣлается мнѣ яснымъ, если припомнить, что и подъ Кіевомъ выше зеленой глины залегаютъ пески съ подчиненными песчаниками и гнѣздами каолина. Желѣзная дорога у Борковъ, Тарановой и далѣе проходитъ какъ разъ по шпильамъ между системами Днѣпра и Дона, а потому понятно, что она должна была встрѣтить эти породы, какъ самыя верхнія.

Такія же отношенія продолжаются и далѣе, ибо въ селѣ Берекѣ (Зміевскаго уѣзда) мы видѣли желтоватобѣлые пески, а въ Алексѣевской станціи желѣзной дороги намъ доставили образцы твердыхъ желтыхъ песчаниковъ изъ Дмитровки (Куликовки) на р. Орель и изъ Глазуновки, лежащей близъ Шебелинки. Доказательства же непрерывности продолженія зеленоцвѣтныхъ породъ Харькова представились мнѣ у бывшей Алексѣевской крѣпости въ балкахъ, направляющихся съ лѣвой стороны въ р. Береку. Тутъ добывается зеленовато-желтый рыхлый

мало-слюдистый песчаникъ, весьма мѣняющійся въ своихъ свойствахъ, переходя то въ зеленоватожелтую глину, то въ глинистые пески грязно-зеленаго, желтовато-бѣлаго и бѣлаго цвѣта; желто-бурные, часто концентрическіе, разводы постоянно встрѣчаются во всѣхъ его видоизмѣненіяхъ и обличаютъ въ немъ харьковскую породу. Г. Карпинскій въ рыхломъ Алексѣевскомъ песчаникѣ нашелъ 67,4 частей песка и 32,6 глины.

Слѣдующая станція Краснопавловка хотя и лежитъ уже въ Екатеринославской губерніи (Павлоградскій уѣздъ), но не далеко отъ Изюмскаго уѣзда, а потому не удивительно, что верстахъ въ четырехъ на востокъ отъ нея, въ балкѣ Попельнушкѣ, впадающей въ Бритаю, мы встрѣтили пласты юрскіе. Присутствіе юрскихъ пластовъ по Попельнушкѣ впервые кажется сдѣлалось извѣстнымъ г. Носову 1\*), послѣ котораго наблюдалъ ихъ г. Гуровъ\*\*). Въ верховьяхъ этой балки сначала представляются пески бѣлаго цвѣта, чистые, перемежающіеся съ желтыми и покрытые бѣлопятнистымъ лѣссомъ. Спускаясь же далѣе, является слабо изогнутыми пластами бѣлый известнякъ до 1,20 метра толщиною, состоящій изъ ядеръ и обломковъ раковинъ; глубже онъ принимаетъ цвѣтъ желтоватый и содержитъ сростки буро-чернаго кремня и множество окаменѣлостей, какъ-то:

*Agaricia boletiformis* Goldf.

*Serpula gordialis* Schloth.

» *flaccida* Goldf.

» *flagellum* Münst.

*Griphaea dilatata (gigantea)* Sow.

*Trigonia costata* Park.

\*) Борисякъ. Сборникъ матеріаловъ по геологіи южной Россіи. I. 220.

\*\*) Протоколы засѣданій Совѣта Харьковского университета. 1869. № 6-й.

*Trigonia clavellata* Park.  
*Gervilleia aviculoides* sow.  
*Pholadomya* sp.  
*Myopsis* sp.  
*Pecten fibrosus* sow.  
*Ostrea sandalina* Goldf.  
*Rhynchonella varians* Schloth.  
*Ammonites* sp.  
*Pentacrinus cingulatus* Münst.

Только *Rh. varians* и *Gr. dilatata* попадаются тутъ съ сохранившимися створками; прочія же окаменѣлости представляютъ ядра и отпечатки, вслѣдствіе чего опредѣленіе нѣкоторыхъ изъ нихъ, напр. аммонитовъ, затруднительно. Одни ядра аммонитовъ принадлежатъ можетъ быть *A. cordatus* Sow, а другія, имѣя спину плоскую и два ряда узловъ, напоминаютъ *A. athleta* Phil.

На геологической картѣ донецкаго вряжа, составленной г. Леплэ, въ Изюмскомъ уѣздѣ, вдоль нижняго теченія р. Береки, показана между прочимъ узкая полоса бахмутской соленосной формации, протягивающаяся по востоко-западному направленію. Очень можетъ быть, что полоса эта достигаетъ и линіи желѣзной дороги; объ этомъ можно догадываться изъ того, что на подробной топографической картѣ около Краснопавловки и нѣкоторыхъ другихъ мѣстъ многія балки обозначены подъ названіемъ «соленыхъ».

Слѣдующая за Краснопавловской станція есть Лозовая. Выемки на желѣзной дорогѣ, до трехъ саженьъ глубиною, показываютъ одинъ лёссъ весьма глинистый и потому въ сухомъ состояніи весьма плотный и твердый. Такой лёссъ, болѣе бурый, чѣмъ обыкновенно, представлялъ чрезвычайныя затрудненія грабарямъ, едва справлявшимся съ нимъ ломами. Изъ Нелюбовки (Смирное), лежащей у впаденія р. Лозовой въ Бритай, въ харьковскомъ университетѣ я

видѣлъ юрскія окаменѣлости, но самъ не могъ посѣтить эту мѣстность. Вывезенный отсюда на желѣзную дорогу известнякъ былъ очень кремнистъ, синевато-сѣраго цвѣта и представлялъ отличные дендриты.

За Лозовой линія желѣзной дороги, преслѣдуя водораздѣлъ, раздѣляющій притоки Сѣвернаго Донца отъ притоковъ р. Самары (впад. въ Днѣпръ), круто поворачиваетъ на востокъ въ Славянску. Тутъ, въ 8 верстахъ отъ станціи Надеждинской, у деревни Телеповой въ лѣвомъ берегѣ Бритаѣ при выселкѣ Михайловскомъ мы опять встрѣтили стараго знакомаго—породу харьковскую. Она представлялась чрезвычайно глинистымъ плотнымъ песчаникомъ свѣтлаго желтовато-сѣраго цвѣта съ желтыми или же бурыми пятнами и концентрическими кольцами; изломъ ея землистый; въ ней встрѣчаются листочки слюды. Г. Карпинскій опредѣлилъ въ ней: 33,34 песка и 66,66 глины. Порода эта по всей вѣроятности и здѣсь сопровождается покрывающими ее песками, такъ какъ превосходные бѣлые и желтые пески привозились для баластированія желѣзной дороги изъ окрестностей, именно первые изъ Миролюбовки, лежащей въ трехъ верстахъ на югъ отъ Надеждинской станціи, а вторые изъ Горожавки (близъ Рудаевки) верстахъ въ 9 на юго-западъ отъ упомянутой станціи. Кстати здѣсь замѣтить, что образцы твердыхъ песчаниковъ намъ доставлены были изъ Богомиловки (Евсюкова) на р. Бритаѣ, верстахъ въ 30, и изъ Богдановки на р. Большой Терновкѣ, верстахъ въ 50 отъ Надеждинской.

До сихъ поръ я имѣлъ дѣло только съ четырьмя группами породъ: съ породами мѣловыми и самородами, съ зелено-цвѣтными породами Харькова, съ бѣлыми и желтыми песками и песчаниками и съ юрскими известняками. Окаменѣлости были встрѣчены лишь въ послѣднихъ породахъ, между тѣмъ какъ въ опредѣленіи значенія осталь-

ныхъ возможно было руководствоваться только литологическими наведеніями и принятіемъ во вниманіе того, что тотчасъ южнѣе Харькова зеленоцвѣтныя породы покрываются бѣлыми песками. У Надеждинской я встрѣтилъ новую, пятую, группу породъ и опять повидимому со всѣмъ безъ окаменѣлостей; именно, въ балкахъ у деревушки Викторовой тотчасъ подъ наносомъ встрѣчена была перемежаемость грязно-желтыхъ, грязно-зеленыхъ и бурыхъ глинъ съ небольшими гнѣздами кристаллическаго гипса и выцвѣтами соли. Глины эти книзу смѣняются рыхлымъ сѣровато-бѣлымъ песчаникомъ, въ которомъ проходятъ полосы мясокраснаго цвѣта; еще ниже, замѣчается переходъ песчаника въ песокъ. Пласты были слабо изогнуты, почти горизонтальны. На поверхности виднѣлись большія площади, занятыя полынью, и мѣстами солончаки. Появленіе гипса и соли конечно заставляетъ въ помянутыхъ породахъ видѣть представителей такъ называемой *бахмутской соленосной формации*. Формация эта по линіи начинается однакожь по всему вѣроятію ранѣе Надеждинской станціи, такъ такъ въ окрестностяхъ Лозовой по балкамъ также находимы были куски гипса, а у Краснопавловска, какъ уже было сказано, нѣкоторыя балки носятъ названіе «соленыхъ». Вообще надобно полагать, что харьковскія породы и бѣлые пески съ песчаниками здѣсь сильно размыты и, являясь островами, они обнажаютъ ту формацию, которая составляетъ причину солончатости водъ и образованія солонцовъ.

Отношенія, близкія къ описаннымъ у Викторовой, замѣчаются и близъ Гавриловской станціи \*). Такъ у селенія Б. Гавриловки по полямъ попадаются куски гипса,

---

\*) Передъ Гавриловкой линія желѣзной дороги, направляясь къ Славянску, оставляетъ Екатеринославскую губернію и опять входитъ въ Харьковскую.

а въ балкахъ, идущихъ къ р. Домахѣ, добывается песокъ. Онъ чисто бѣлый съ полосами желтаго и тѣльно-розоваго цвѣта, иногда со сростками песчаника и мѣстами переходящій изъ сыпучаго въ глинистыя отличія. Вода въ колодцахъ большею частію соленая. Розовыхъ слоевъ мнѣ никогда не приводилось наблюдать ни въ пескахъ подъ Харьковомъ, ни подъ Кіевомъ.

Верстахъ въ 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub>, передъ станціей Веберовской (Благотатное) интересна большая песчаная карьера по лѣвую сторону отъ линіи. Въ ней представляются сверху внизъ: бѣлый песокъ, перемежающійся съ желтымъ (1 метръ), плотная весьма чистая зеленая глина (0,70 метр.) и наконецъ перемежаемость бѣлыхъ и желтыхъ песковъ, въ нѣкоторыхъ слояхъ очень глинистыхъ и показывающихъ желтые разводы. Такіе же желтые концентрическіе разводы видны были и въ зеленовато-сѣромъ рыхломъ глинистомъ песчаникѣ, образцы котораго были вынуты изъ колодца Веберовской казармы на самой линіи. Вообще порода эта литологическими признаками своими весьма напоминала харьковскую; такъ что вообще у Веберовки харьковскую породу я видѣлъ въ послѣдній разъ.

Линія желѣзной дороги, главнѣйше державшаяся до сихъ поръ водораздѣловъ, за станціей Гавриловкой вступаетъ въ долину р. Сухаго Торца. Если порода Веберовскаго колодца дѣйствительно харьковская, то не удивительно, что въ лѣвомъ склонѣ Торца мы встрѣчаемъ бѣлые и желтые пески съ песчаниками—обнаженія породы этихъ хорошо видны въ большихъ селахъ Барвенковѣ, Привольѣ и Знаменскомъ. Въ карьерахъ у Барвенкова песчаникъ является какъ-бы отдѣльными глыбами среди песковъ; онъ тонкозернистъ, снѣжнобѣлъ, но часто дѣлается охряножелтымъ и совсѣмъ бурымъ; онъ то твердъ, то разсыпчатъ. Въ каменоломняхъ у Приволья въ бѣломъ песчаникѣ находятъ отпечатки двудольныхъ

растений, весьма близкихъ къ *Quercus Kamyschensis* Goer., за одинъ образецъ которыхъ я очень обязанъ Ал. Ан. Штукенбергу. Между Привольемъ и Знаменскомъ сыиучіе пески видны на значительномъ протяженіи; въ Знаменскомъ же, въ самыхъ возвышенныхъ пунктахъ, какъ напр. у церкви, опять выходятъ наружу твердые кварцевые песчаники бѣлаго и буроватожелтаго цвѣта.

Между Борвенковымъ и Знаменскомъ въ Сухой Торецъ съ лѣвой стороны впадаетъ долина р. Корульки, дающая возможность увидѣть, на чемъ тутъ покоится вышеописанное бѣлопесчаниковое образованіе. Берега низовья помянутой долины все-еще представляютъ выходы желтаго и бураго сильно желѣзистаго песчаника, но, съ приближеніемъ къ селу Корулькѣ, у выселка Пашкова видно, что изъ-подъ бѣлыхъ песковъ начинаетъ выступать свита перемежающихся зеленыхъ и красныхъ глинъ, отдѣляющихся отъ песковъ нетолстымъ слоемъ конгломерата, валуны различныхъ кварцевъ котораго связаны желѣзисто-кремнистымъ цементомъ. Въ самомъ же селѣ Корулькѣ (Изюмск. уѣзда), въ подошвѣ оврага Долгонькаго, являются наклонные толстые пласты желтоватаго глинистаго известняка, содержащаго окаменѣлости, перемежающагося съ слоями синесѣрой глины и согласно покрытаго полосатыми (красными, зелеными, сѣрыми) глинами, зеленожелтыми песками и полосатыми же глинистыми песчаниками; еще выше залегаетъ тонкій слой рыхлаго конгломерата, валуны чернаго кварца котораго лежатъ въ буромъ глинистомъ пескѣ. При слѣдованіи по Долгонькому оврагу еще далѣе вверхъ, появляются вертикальны стѣны свѣтло-охристыхъ чрезвычайно тонкихъ песковъ. Словатости въ нихъ невидно, но дождевыя воды, стекая по мелкимъ боковымъ овражкамъ, размываютъ эти пески и обнаруживаютъ въ нихъ присутствіе

горизонтальныхъ слоевъ довольно твердыхъ песчаниковъ, желтыхъ и буроватыхъ, совершенно походящихъ на тѣ, которые мы наблюдали по Сухому Торцу. Стало быть песчаное образованіе лежитъ тутъ не-согласно на толщахъ полосатыхъ глинъ и глинистаго известняка, которыя какъ уже выше сказано, являются наклонными. Пласты глинистаго известняка падаютъ на N. O. h. 4—5<sup>1</sup>/<sub>2</sub>, подь угломъ весьма различнымъ, достигающимъ 30°. Значеніе этого известняка впервые выяснено г. Гуровымъ \*), доказавшимъ, что окаменѣлости его цехштейновыя. Органическіе остатки къ сожалѣнію встрѣчаются однакожь лишъ въ видѣ ядеръ и отпечатковъ; мы нашли тутъ:

- Productus Leplayi* Vern.
- Schizodus truncatus* King.
- Gervilleia ceratophoga* Schloth.
- Avicula* sp.
- Natica minima* Brown.
- Dentalium* sp.

Если, судя по остаткамъ двудольныхъ растеній, бѣлопесчаниковое образованіе должно считать третичнымъ, то тогда въ Корулькѣ мы имѣемъ непосредственное и притомъ несогласное прикрытие пластовъ пермскихъ третичными.

Обратимся теперь опять къ долинѣ Сухаго Торца. Вышепомянутое село Знаменское лежитъ на лѣвомъ склонѣ долины этой рѣки рядомъ съ селомъ Черкасы, отъ котораго оно отдѣляется небольшимъ ручьемъ, представляющимъ столько же интереса, какъ и рѣчка Корулька. Въ обрывѣ лѣваго берега Черкаскаго ручья, какъ разъ надъ ставкомъ, еще г. Гуровъ открылъ юрскіе пласты \*\*).

\*) Протоколы засѣд. совѣта харьков. универс. 1868, № 6, стр. 663.

(\*\*) Протоколы засѣд. совѣта харьков. универс. 1868, № 6, стр. 658. См. также Сборникъ проф. Борисяка, стр. 33.

Въ обрывѣ этомъ сверху внизъ намъ представились слѣдующія, падающія на NO h.  $3\frac{1}{2}$ , подѣ угломъ  $20^{\circ}$ , толщи:

1) Конгломератъ, представляющій гальки чернаго кварца и остатки раковинъ въ желтой песчанистой глинѣ.

2) Перемежаемость глинъ желтаго и синеватосѣраго цвѣта.

3) Перемежаемость желѣзистыхъ породъ, именно желтыхъ и желтоватозеленыхъ песчанистыхъ глинъ, песковъ, рыхлыхъ песчаниковъ съ прослойками бѣлаго желѣзняка.

4) Зеленоватые пески, внизу переходящіе въ пески сѣраго цвѣта.

Окаменѣлости, заключающіяся лишь въ верхнемъ слоѣ, сохранились дурно и между ними я могъ хорошо различить только *Avicula semiradiata Fisch.* и *Lima consobrina d'Orb.*, но г. Гурову удалось собрать здѣсь многія формы. Г. Гуровъ, комбинируя различныя обнаженія, полагаетъ, что этотъ раковинный пластъ есть самый верхній горизонтъ во всей придонецкой юрѣ и соотвѣтствуетъ самому нижнему поясу киммериджскаго яруса западно-европейскихъ юрскихъ осадковъ, именно поясу съ *Astarte supracollina*.

Описанное обнаженіе нѣсколько напоминаетъ рядъ тѣхъ песчаныхъ пластовъ, заканчиваемыхъ конгломератомъ Долгонькаго оврага въ селѣ Корулькѣ, которые лежатъ надъ полосатыми глинами и |цехштейномъ и которые такимъ образомъ, можетъ быть, также должны относиться къ юрѣ.

Преслѣдуя овраги, открывающіеся въ Черкасскую рѣчку съ правой стороны выше описаннаго обнаженія, легко подмѣтить, что свита полосатыхъ глинъ и сѣрыхъ рыхлыхъ песчаниковъ и песковъ склоняется подѣ бѣлый мѣлъ, толщи котораго обнажаются въ верхней части рѣчки. Въ выемкѣ желѣзной дороги, какъ разъ противъ цер-

кви села Знаменскаго, также обнажены вышеупомянутыя глины желтаго и синесѣраго цвѣта.

Ниже Черкасскаго Сухой торець уже съ обѣихъ сторонъ обставленъ бѣлымъ мѣломъ, въ которомъ много желваковъ кремня и сѣрнаго колчедана, обратившагося въ бурый желѣзнякъ; попадаютъ также обломки большой *Ostrea*, не подлежащія однакожъ опредѣленію. Мѣстами, выше мѣла, заложены карьеры для добычи бѣлыхъ песковъ.

Преслѣдуя бѣлый мѣлъ по Сухому Торцу, мы встрѣтили въ правомъ склонѣ долины этой рѣки двѣ большія каменоломни—Евфанову наискось г. Славянска, верстахъ въ семи отъ него, и Мазанову какъ разъ противъ Славянска. Карьера Евфанова заложена въ нижней половинѣ склона рѣчной долины и въ ней выламывается оолитовый бѣлый известнякъ, содержащій окаменѣлости. Известнякъ этотъ непосредственно покрытъ свитою красныхъ и зеленыхъ глинъ, между тѣмъ какъ верхняя половина склона показываетъ выходы бѣлаго мѣла съ кремнемъ. Окаменѣлости въ известнякѣ представляютъ большею частію ядра и вообще сохранились дурно; между ними чаще всего попадаютъ *Nerineae* и *Ostrea sandalina Goldf.*, кромѣ того обломки иголь *Cidaris*, отпечатки *Pleurotomaria* и *Lima*. Итакъ тутъ бѣлый мѣлъ лежитъ на юрѣ, соотвѣтствующей по всей вѣроятности коралловому известняку окрестностей Изюма. Карьера у хутора Мазанова заложена на самомъ верху праваго склона долины С. Торца; известнякъ, добывавшійся въ ней въ огромномъ количествѣ для защебенки рельсоваго пути, въ изломѣ бѣлъ, но съ поверхности красновато-буръ, весьма плотенъ и большею частію проникнутъ кремнеземомъ, такъ что при ударѣ по немъ сталь даетъ искру. Пласты известняка перемежаются съ тонкими слоями кирпично-красной глины и показываютъ слабое склоненіе на SW; мы на-

шли въ нихъ отпечатки *Gervilleia aviculoides* Sow. и *Trigonia* sp, вмѣстѣ съ неясными ядрами *Lucina* sp., *Arca* sp. и аммонита, напоминающаго *A. Jason* Rein.

Славянскъ, извѣстный своими соляными разсолами, лежитъ на ровной мѣстности по лѣвую сторону Казеннаго Торца, ниже впаденія въ него Торца Сухаго. Соляные ключи нигдѣ однако не выходятъ наружу сами и ихъ перехватываютъ на глубинѣ 3—4 сажень колодцами. Колодцы сначала проходятъ грязно-зеленую глину съ тончайшими прослойками гипса, а потомъ вступаютъ въ песокъ, изъ котораго и показывается разсолъ. Разсолы эти содержащія соли 5—6‰, идутъ на градирь, гдѣ содержаніе ихъ доводится процентовъ до 18, послѣ чего они уже поступаютъ въ варницы, отопляемыя каменнымъ углемъ. Соли добывается до 300 тысячъ пудовъ въ годъ, причемъ на пудъ соли расходуется 1 пудъ 7 фунт. угля. У Славянска находятся и соляныя озера, но они по бѣдности содержанія соли (около 2‰) на градирь не идутъ. Озера эти по всей вѣроятности суть наполнившіеся водою провалы, ибо и теперь берега ихъ осѣдаютъ, а на днѣ одного изъ нихъ видны сваи—вѣроятно остатки отъ солеваренія, бывшаго въ незапамятныя времена. Единственное хорошее обнаженіе у Славянска находится въ выемкѣ желѣзной дороги, не доѣзжая версту до славянской желѣзнодорожной станціи. Въ слояхъ выемки видны тутъ волнистоидущія толщи вишневокрасной глины, покрытыя сѣрыми песками, обращающимися въ рыхлые песчаники. По вишневокрасному фону глинъ нерѣдко замѣчаются большія пятна зеленаго цвѣта. Весьма вѣроятно, что толщи эти принадлежатъ соленосной формаціи и такъ какъ Славянскъ лежитъ на сѣверовостокъ отъ юрскихъ пластовъ, склоняющихся у Мазанова хутора на SW, то ясно, что пласты, на которыхъ расположенъ Славянскъ, уходятъ подъ пласты юрскіе.

Изъ Славянска мы сдѣлали экскурсію въ знаменитыя Святыя горы — къ высокому скалистому правому берегу Сѣвернаго Донца, состоящему изъ бѣлаго мѣла. Живописныя скалы имѣютъ тутъ нѣсколько пирамидальную форму и на вершинѣ ихъ находится церковь св. Николая, частію изсѣченная прямо въ мѣлѣ. Въ этой послѣдней породѣ трудно подмѣтить направленіе истиннаго наслоенія, такъ какъ оно замаскировано двумя системами вертикально идущихъ трещинъ; въ одномъ пунктѣ однакожъ паденіе пластовъ довольно ясно представлялось на SW. подъ угломъ довольно значительнымъ. Окаменѣлостей въ мѣлѣ нѣтъ, равно и кремня мало; послѣдній образуетъ не столько желваки, сколько небольшіе прослойки. Слѣдуя отъ монастырскихъ построекъ внизъ по правому берегу Донца, встрѣчаешь перемежаемость песчаныхъ глинъ зеленаго и кирпично-краснаго цвѣта, выходящихъ изъ-подъ мѣла; нѣсколько далѣе, у усадьбы кн. Потемкиной, береговыя скалы состоятъ уже изъ круто-падающихъ пластовъ юрскаго оолитоваго известняка съ обломками иголь *Cidaris* и непосредственно покрытыхъ помянутыми глинами. Здѣсь встаетъ припомнить, что у хутора Мазанова въ связи съ юрскимъ известнякомъ намъ также представлялись кирпично-красныя глины.

Желѣзный путь, имѣвшій западно-восточное направленіе, за Славянскомъ круто поворачиваетъ на югъ и вступаетъ сначала въ долину Казеннаго Торца, а потомъ за Красноторкой въ долину Торца Криваго и вмѣстѣ съ тѣмъ въ Екатеринославскую губернію. Въ берегахъ Казеннаго Торца мы вскорѣ разстались съ бѣлымъ мѣломъ. Въ каменоломняхъ по рѣчкѣ Бычку, слѣва впадающему въ Казенный Торець, намъ представился плотный желтовато-сѣрый известнякъ безъ окаменѣлостей; слабо-наклонныя пласты его перемежались съ слоями синесѣрой глины. Какъ известнякъ этотъ, хотя и менѣе глини-

стый чѣмъ въ Корулькѣ, такъ и глины напомнили мнѣ пермскія породы этой послѣдней мѣстности.

Въ выемкѣ, въ самой Красноторкѣ, является перемежаемость глинъ синесѣраго, зеленоватаго и лиловаго цвѣта; глины эти часто смѣняются желтосѣрыми песчаниками, то рыхлыми, то крѣпкими, и песками сѣраго и бѣлаго цвѣта. Желтосѣрый песчаникъ часто показываетъ тонкія полосы бураго цвѣта и пласты его падаютъ на NO подѣ угломъ часто мѣняющимся, но не превосходящимъ  $30^\circ$ . Въ синесѣрыхъ глинахъ кое-гдѣ проходятъ тончайшія прослойки (дюйма въ  $1\frac{1}{2}$ ) углистаго вещества. Вообще у Красноторки я вступилъ въ новую шестую группу породъ. Группа эта каменноугольная, доказательства чему представились мнѣ впоследствии.

За Дружковкой, лежащей на Кривомъ Торцѣ, извѣстны ломки песчаника и песчаникъ этотъ мы наблюдали у станціи Константиновки. Въ склонѣ небольшого кряжика видны тутъ скалы, представляющіе толстые пласты песчаника, падающаго на NO h. 2 подѣ угломъ въ  $35^\circ$  и показывающаго параллелепипидную отдѣльность. Желтосѣрый, большею частію конгломератовый, песчаникъ этотъ содержитъ гальки бѣлаго, мутносѣраго и чернаго кварца; мѣстами въ немъ видны частицы каолина и онъ обращается въ аркозъ.

Въ выемкѣ передъ Никитовской станціей видна перемежаемость сине-сѣрыхъ и желтыхъ глинъ, паденіе пластовъ которыхъ мѣняется весьма часто. Въ карьерѣ, заложенной на самой станціи, представляется слѣдующій нисходящій порядокъ пластовъ: грязно-желтый тонкослоистый песчаникъ, бѣлые пески, перемежаемость сине-сѣрыхъ желтыхъ и бѣлыхъ глинъ и наконецъ тонкослоистый конгломератовый песчаникъ, разбитый брусковою отдѣльностью; пласты падаютъ на N O, подѣ угломъ въ  $65^\circ$ . Въ выемкѣ же на линіи, въ двухъ верстахъ за Ники-

товской станціей, изъ-подъ бурой бѣлоглазки раскрывается еще болѣе сложный, но обратный, т. е. восходящій порядокъ; именно: бѣлые пески, перемежаемость бѣлыхъ, сине-сѣрыхъ и желтыхъ глинъ, переходящихъ въ сланцеватая слюдистая разности, тонкослоистый желтовато-бѣлый песчаникъ, бѣлая глина и наконецъ толстослоистый песчаникъ бѣлаго цвѣта; пласты падаютъ на N O. h. 2 подъ угломъ въ  $38^{\circ}$ . Подобный же характеръ породъ наблюдается и въ выемкѣ, слѣдующей далѣе версты за двѣ, но только пласты показываютъ паденіе до  $80^{\circ}$ . Полверсты еще далѣе, по обѣимъ сторонамъ линіи въ разстояніи нѣсколькихъ отъ нея сажень видны дудки, заложенные въ выше представленной свитѣ глинисто-песчаныхъ породъ для добычи подчиненнаго имъ каменнаго угля, выходящаго на дневную поверхность обыкновенно въ видѣ сажи. Тутъ мнѣ сдѣлалось яснымъ значеніе тонкаго углистаго прослойка въ выемкѣ Красноторки—и вотъ почему я сказалъ выше, что у Красноторки мы вступили въ новую группу породъ.

Чтобъ видѣть пласты угля близъ линіи, изъ Никитовской станціи мы сдѣлали экскурсію версть за пять въ урочище Старчевое, гдѣ по дну небольшого оврага и представилась намъ слѣдующая восходящая послѣдовательность породъ: зеленовато-желтый тонкослоистый песчаникъ, грубосланцеватый грязно-зеленый глинистый сланецъ, такого же цвѣта сланецъ тонкосланцеватый, плотный черный известнякъ до  $\frac{1}{2}$  метра толщиною, опять тотъ же зеленый сланецъ, четыре слоя угля въ сланцѣ около  $\frac{1}{2}$  метра толщиною каждый, потомъ опять сланецъ и наконецъ весьма твердый кварцевый песчаникъ. Склоненіе всѣхъ этихъ пластовъ = SW. h. 2 подъ угломъ въ  $72^{\circ}$ . Экскурсія эта показала, что свита угленосныхъ темноцвѣтныхъ породъ Старчеваго оврага отличается, какъ петрографически, такъ и стратиграфически, отъ уг-

леносной свиты свѣтлоцвѣтныхъ породъ мягкихъ, которыя наблюдались въ выемкахъ линіи желѣзной дороги.

Передъ Никитовской линія желѣзной дороги выходитъ изъ долины Криваго Торца и на дальнѣйшемъ протяженіи своемъ слѣдуетъ по водораздѣлу между Крынкой, впадающей въ Міусъ, и притоками Кальміуса; за станціей Корсунъ она вступаетъ въ предѣлы Земли Войска.

Станціи Никитовка, Корсунъ и Харциско плитовый и цокольный камень, превосходно поддающійся обдѣлкѣ, получали изъ Пантелеймоновки или Верхней Ходженки на р. Крынкѣ. Камень этотъ — грязно-зеленый тонкозернистый, нѣсколько слюдистый, песчаникъ или псаммитъ каменноугольной почвы. Ломку бутоваго камня мы осматривали за станціей Харциско, верстахъ въ  $2\frac{1}{2}$  отъ линіи, — это слюдистый буровато-сѣрый песчаникъ, пласты котораго слабо склоняются къ юго-западу.

У хутора Михайловскаго (Иловайскаго) развитъ темно-сѣрый глинистый сланецъ, мѣстами переслоивающійся съ песчаникомъ, мѣстами же обращающійся въ сланецъ слюдяный, свѣтлаго сине-сѣраго цвѣта. Породамъ этимъ подчинены залежи ископаемаго угля, для добычи котораго и заложены тутъ шахты. Глинистый сланецъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ чрезвычайно тонкослоистъ; онъ дѣлится на листы тониною какъ почтовая бумага. Пласты показываютъ склоненіе на SW. подъ угломъ  $28^{\circ}$ .

Обстоятельства, нимало отъ насъ не зависѣвшія, не дозволили намъ осмотрѣть линію отъ Николаевской станціи черезъ Амвросіевку до Успенской. Мы видѣли однакожь образцы горныхъ породъ изъ этихъ мѣстъ. Камень, добываемый выше Николаевской станціи, есть аркозъ желтовато-бѣлаго цвѣта; въ 12 же верстахъ отъ нея, на хуторѣ Кутейникова, производится добыча тощаго каменнаго угля. Каменноугольная почва близъ Николаевки и Амвросіевки покрывается бѣлымъ мѣломъ, образцы кото-

раго я видѣлъ въ новочеркасскомъ музеѣ, но у Амвросіевки же начинается и новая (седьмая) группа породъ, именно *сарматскій ярусъ* третичной почвы. Сѣрый известнякъ этого яруса съ ядрами *Maetra Podolica* и отпечатками *Cardium Fittoni*, *C. protractum* и *C. obsoletum* привозился на Амвросіевскую станцію изъ деревни Чистяковой, лежащей по правую сторону линіи на Мокромъ Еланчикѣ. По лѣвую же сторону линіи онъ добывался въ Авиловкѣ, откуда и привозился на Успенскую станцію.

Восьмая группа—*понтическій ярусъ*—представилась намъ въ выемкахъ за станціей Успенской, именно въ пяти верстахъ отъ нея желѣзный путь врѣзывается въ известковыя толщи. Верхній пластъ ихъ, около метра толщиною, представляетъ бѣлаго цвѣта понтическій или одесскій известнякъ съ ядрами *Cardium incertum Desh.*, *C. pseudocatillus Abich* и *Congerina sp.* Подъ этимъ известнякомъ залегаетъ известнякъ бѣлый же, но болѣе плотный и съ ядрами *Maetra Podolica*, *Cardium Fittoni* и *C. obsoletum*. Стало бытъ тутъ видно непосредственное належаіе понтическаго яруса на сарматскомъ. Сдѣлавъ еще версту, путь входитъ въ другую выемку, гдѣ подъ нетолстымъ пластомъ (1 метръ) мактровога оолита является перемежаемость тонкихъ слоевъ мягкихъ мергелей бѣлаго, зеленоватаго и желтаго цвѣтовъ, а подъ нею желтый песокъ. Въ послѣднихъ породахъ окаменѣлостей хотя и нѣтъ, но по всей вѣроятности ихъ должно относить къ сарматской группѣ. Новая выемка, въ полверстѣ далѣе, представляетъ обнаженіе едвали не лучшее, на всей линіи. Верхняя половина его изъ-подъ лёсса показываетъ вышеупомянутую перемежаемость мергелей, а нижняя — пески желтаго и бѣлаго цвѣта. Всѣ толщи въ этихъ выемкахъ хотя и показываютъ слабую

волнистость, но въ общемъ видѣ должны считаться горизонтальными.

Обнаженіе, подобное послѣдне-описанному, но только съ болѣе сильнымъ развитіемъ песковъ, находится и передъ селомъ Покровскимъ. Выемка же у станціи Покровской представляетъ корридоръ, вырубленный въ понтическомъ известнякѣ, показывающемъ перемежаемость совершенно горизонтальныхъ пластовъ буровато желтаго, желтаго и желтовато-бѣлаго цвѣта, и содержащихъ ядра *Cardium pseudocatillus Abich* и *Congerina sp.*

Обнаженія морскаго берега у Таганрога описаны уже многими геологами. Тутъ опять является сарматскій ярусъ и нельзя не указать на огромную семисаженную толщину покрывающаго его свѣтлаго грязно-желтаго лёсса. Камень Таганрогъ снабжается изъ Мелентіевки или Николаевки, лежащей по лѣвую сторону Міуса, верстахъ въ 8 отъ города. Камень этотъ сѣровато-бѣлый, нѣсколько глинистый, известнякъ съ ядрами *Maetra Podolica Eichw.*, *Ervilia Podolica Eichw.*, *Cardium Fittoni d'Orb.*, *C. protractum Eichw.*, *Bulla Lajonkaireana Bast.* и др.

Взаключеніе считаю долгомъ представить нѣкоторыя общія замѣчанія о видѣнныхъ мною формаціяхъ и вмѣстѣ съ тѣмъ указать на тѣ вопросы, которые должны интересовать послѣдующихъ наблюдателей. На курско-харьковско-таганрогской линіи встрѣчаются почвы: наносная, третичная, мѣловая, юрская, пермская и каменноугольная.

1) Эратическихъ валуновъ нами встрѣчено не было и мы постоянно находились въ области нашего южнаго наноса или лёсса. Наносъ этотъ, какъ уже выше было разъяснено, между Путивлемъ и Воронежомъ вдается къ сѣверу по направленію къ Курску и Орлу большимъ мысомъ, который весьма удачно показанъ на подлинной мурчисоновской геологической картѣ Россіи. Въ наносѣ этомъ, обыкновенно представляющемъ желтовато-сѣрую песчани-

стую глину съ известковыми трубочками или сrostками и обваливающимся вертикальными стѣнами, хотя окаменѣлостей и не было найдено, но вся наружность его совершенно тождественна съ тѣмъ видомъ, съ которымъ наблюдателю представляется типическій лёссъ Кіева, Кременца и др. мѣстъ. Особенно хорошо видѣнь лёссъ въ Таганрогѣ, гдѣ по всей вѣроятности ему и подчиненъ пропластокъ глинистаго песка съ *Unio*, *Anodonta* и *Radulina*, составляющій прѣсноводную формацію г. Денле \*); пропластокъ этотъ мы однакожь найти не могли.

2) Третичная почва на пути этомъ представляется ярусами понтическимъ и сарматскимъ, ярусомъ жерновыхъ песчаниковъ съ песками и харьковскою группою породъ.

Понтический ярусъ появляется южнѣе станціи Успенской и не достигаетъ моря, такъ какъ морской берегъ у Таганрога изъ-подъ лёсса показываетъ одинъ только ярусъ сарматскій. Понтический ярусъ сложенъ изъ горизонтальныхъ пластовъ лишь буровато-желтаго известняка, состоящаго изъ ядеръ маленькихъ кардіумъ и конгерій, и вообще имѣетъ всѣ типическіе свои признаки.

Сарматскій ярусъ является неширокою полосою между Амвросіевской и Успенской и потомъ близъ Таганрога. Онъ содержитъ немногочисленныхъ, но весьма постоянныхъ представителей своей фауны и состоитъ изъ сѣровато-бѣлыхъ плотныхъ известняковъ, одну группу съ которыми составляютъ бѣлые, желтые и зеленоватые мягкіе рухляки и частію пески. Петрографическій характеръ этотъ совершенно такой какъ въ южной части Херсонской губерніи, напр. у Николаева.

Жерновые песчаники селъ Молотычъ и Приволья, по присутствію въ нихъ остатковъ двудольныхъ растений, подобно жерновымъ песчаникамъ горъ Уши близъ Камыши-

\*) Изслѣдованіе каменноуг. донецкаго бассейна. 1854, стр. 141 и 150.

на, должны относиться къ третичному періоду и, въ сравненіи съ сарматскимъ ярусомъ, представляютъ образованіе по всей вѣроятности болѣе древнее. Кварцевые песчаники и пески, которые такъ часто встрѣчались въ другихъ мѣстахъ по линіи, не представили намъ окаменѣлостей и ихъ только въ тѣхъ случаяхъ должно ставить въ параллель съ молотычьскими, когда прямо видно или есть поводъ догадываться, что они лежатъ выше породъ харьковскихъ или же породъ мѣловыхъ. Тамъ же, гдѣ песчанья образованія эти покоятся на осадкахъ болѣе древнихъ, не содержатъ окаменѣлостей, и прикрываются лишь наносомъ, какъ напр. въ Корулькѣ, разрѣшеніе вопроса объ относительномъ возрастѣ ихъ становится весьма затруднительнымъ, а въ такихъ условіяхъ, именно залегая на пластахъ юрскихъ и каменноугольныхъ, жерновые песчаники и пески имѣютъ вообще огромное развитіе въ среднихъ губерніяхъ европейской Россіи. Извѣстія о нахожденіи острововъ ихъ имѣются у многихъ авторовъ, но вообще геологи рѣдко къ породамъ этимъ относились съ подобающимъ вниманіемъ, рѣдко наносили ихъ на карты, а между тѣмъ еслибъ возрастъ этихъ песчаниковъ и песковъ возможно было опредѣлить съ точностью и распредѣленіе ихъ показать на геологической картѣ, то они измѣнили бы ее самымъ существеннымъ образомъ.

Обращаюсь теперь къ харьковскимъ осадкамъ. Осадки эти главнѣйше представляются свѣтлыми зеленовато-сѣрыми глинистыми песчаниками, большею частію рыхлыми. Бурья пятна, концентрическія бурья полосы, тончайшія листочки серебристой слюды, иногда конкреціонныя массы роговика, все это — признаки, по которымъ породы эти легко узнаются, несмотря на переходы ихъ въ глины, мергели и пески. На югъ осадки эти распространяются за предѣлы Харьковской губерніи; въ послѣдній разъ мы видѣли ихъ по Бритаю (Телепова) и Сухому

Торцу (близъ Веберовской станціи) въ Павлоградскомъ уѣздѣ Екатеринославской губерніи. Окаменѣлостей въ осадкахъ этихъ почти нѣтъ, но непосредственное налегание на бѣломъ мѣлѣ, видимое въ обнаженіяхъ и доказанное буреніемъ \*), заставляетъ считать ихъ принадлежащими къ третичному періоду. Заключение это, выведенное изъ *несомнѣнныхъ* батрологическихъ данныхъ, не согласно съ мнѣніемъ Мурчисона и нѣкоторыхъ другихъ геологовъ, которые рассматриваемые осадки относятъ къ мѣловой почвѣ, основываясь на одномъ только *предположеніи*, что глинисто-песчаниковыя породы по направленію къ сѣверу дѣлаются все болѣе и болѣе известковыми и наконецъ обращаются въ мѣловые рухляки \*\*). Конечно это предположеніе Мурчисона можетъ имѣть вѣроятіе, такъ какъ мѣлѣ образовался въ открытомъ океанѣ, а песчаные пласты представляютъ болѣе прибрежное отложеніе, но все-же этотъ переходъ песчаныхъ образованій въ известковыя надобно доказать детальными изслѣдованіями. Предпринять эти изслѣдованія всего лучше между Курскомъ и Харьковомъ. Сравненіе харьковскихъ осадковъ съ *кіевскою глиною* также говоритъ въ пользу вышесказаннаго заключенія, такъ какъ въ третичномъ возрастѣ кіевской глины теперь уже нѣтъ болѣе сомнѣнія. Съ другой стороны, харьковскіе осадки мнѣ чрезвычайно напоминаютъ зеленовато-сѣрыя глинисто-песчаныя породы праваго берега Волги у Царицына, Дубовки и Камышина, которыя мнѣ удалось наблюдать въ 1861 году \*\*\*)) и которыя также представляются зеленовато-сѣрыми рыхлыми песчаниками, измѣнчивыми въ своихъ свойствахъ, также

\*) Борисякъ. Сборникъ матер. геолог. южной Россіи. I, 10.

\*\*) Мурчисонъ. Геологич. опис. ев. Россіи. I, 979 и 980.

\*\*\*)) Геологическо-орографическій очеркъ Калмыцкой степи. Стр.

характеризуются желто-бурыми пятнами и концентрическими кольцами, также по всей вѣроятности лежатъ выше бѣлаго мѣла и которыя, наконецъ, подобно породамъ Харькова и кievской глины, также покрываются бѣлыми и желтыми песками и песчаниками \*). Такимъ образомъ рассматриваемая группа породъ есть одна изъ самыхъ распространенныхъ въ европейской Россіи, протягиваясь отъ Днѣпра до Волги.

3) Мѣловая почва представлялась намъ бѣлымъ мѣломъ, мѣловымъ рухлякомъ и подстилающею ихъ свитою песковъ съ песчаниками.

Бѣлый мѣлъ мы видѣли въ Бѣлгородѣ и его окрестностяхъ, гдѣ онъ покрывается харьковскими осадками, по Сѣверному Донцу и Сухому Торцу, гдѣ онъ лежитъ на юрѣ, и наконецъ бѣлый мѣлъ находится у Николаевки и Амвросіевки, покрывая собою почву каменноугольную.

Свиту песковъ съ подчиненными пластами песчаниковъ, подстилающую мѣловые мергели и принадлежащую мѣловой системѣ, мы видѣли въ губерніяхъ Орловской и Курской. Это та самая свита, которая содержитъ въ себѣ *самороды*. Въ Зориной и Чаплыгиной окаменѣлостей въ самородѣ не содержится, но самородъ окрестностей Курска заключаетъ ихъ довольно. И на югѣ Россіи встрѣчается песчаная свита, подстилающая мѣлъ и положительно къ его формации относящаяся, какъ напр. по Сѣверному Донцу между Изюмомъ и Подгорною, гдѣ въ пе-

---

\*) Сюда же конечно относятся *глинисто-железистый песчаникъ* и *отвердѣлая кремнистая глина* «Таблицы почвъ Симбирской губерніи» Языкова. Терминъ «кремнистая глина» г. Языковъ присвоивалъ одному изъ пластовъ третичной почвы, и, на мой взглядъ, едвали уместно терминъ этотъ примѣнять къ пластамъ, литологически сходнымъ, но содержащимъ мѣловыя окаменѣлости, какъ это дѣлаетъ г. Синцовъ (Записки Минералог. Общ. 1870, стр. 108 и 109).

скахъ хотя и нѣтъ саморода, но они, по описанію Леплэ \*), содержатъ чисто мѣловыя окаменѣлости. Въ тѣхъ же пунктахъ, гдѣ встрѣчающіеся подъ мѣломъ пески не содержатъ ни окаменѣлостей, ни саморода (какъ напр. въ Знаменскомъ въ оврагахъ, впадающихъ справа въ Черкасскую рѣчку), возрастъ ихъ вырѣшить конечно затруднительно.

Говоря о песчаныхъ пластахъ, подстилающихъ мѣлъ, долгомъ считаю обратить вниманіе на то, что окаменѣлости, приводимыя г. Леплэ изъ песковъ Крымскаго на С. Донцѣ, окаменѣлости, описанныя г. Гофманомъ изъ саморода, и наконецъ окаменѣлости, перечисляемыя г. Синцовымъ изъ песчанаго образованія мѣловой почвы Саратовской губерніи, указываютъ *лишь* на *верхнюю* формацию мѣловой системы Западной Европы. Геологамъ представляется такимъ образомъ важная задача разъяснить: встрѣчаются ли въ Европейской Россіи, внѣ предѣловъ подмосковнаго края и Крыма, пласты *нижней* мѣловой формации, къ которымъ часто у насъ относили толщи, лежащія между бѣлымъ мѣломъ и юрой, и которымъ напр. г. Языковъ придавалъ большое развитіе въ Симбирской губерніи.

4) Юрскія окаменѣлости были нами найдены въ пластахъ 1) по балкѣ Попельнушкѣ, 2) по Сухому Торцу у с. Черкаскаго и противъ Славянска у хуторовъ Мазанова и Евфанова и 3) наконецъ въ Святыхъ горахъ по Сѣверному Донцу.

Батрологическія отношенія различныхъ пластовъ харьковской юры, послѣ Блѣде и Мурчисона, были разбираемы гг. Леваковскимъ и Гуровымъ. Профессоръ Леваков-

---

\*) Изслѣдованіе каменноугольнаго донец. бассейна. 1854. Стр. 120, 130.

скій напелъ, что выше оолитовыхъ известняковъ *кораллового яруса* залегаетъ свита глинисто-песчаныхъ породъ съ глинистымъ желѣзнякомъ, содержащимъ отпечатки папоротниковъ и цикадовъ; г. Гуровъ же показалъ, что выше этой послѣдней свиты встрѣчается еще пластъ, соответствующій *кеммериджскому ярусу*. Засимъ остается неопредѣленнымъ значеніе той глинисто-песчаной свиты, которая залегаетъ ниже кораллового камня и которой, кромѣ почекъ глинистаго желѣзняка, подчинены еще залежи бурога угля.

Открытіе г. Гурова имѣетъ между прочимъ ту важность, что показываетъ, что пески и песчаники, залегающіе ниже мѣла, не всегда должно относить къ мѣловой почвѣ, какъ это обыкновенно дѣлалось. И я вполне раздѣляю мнѣніе г. Гурова, что «современемъ большая часть пластовъ, причисленныхъ проф. Борисякомъ къ нижнемѣловымъ осадкамъ, должна будетъ перейти въ область юрскихъ».

Юрскіе пласты по Попельнушкѣ, въ Черкасскомъ и по С. Донцу были извѣстны до насъ, но едвали я ошибусь, если скажу, что мы первые заявляемъ о находженіи юры въ правомъ берегѣ Сухаго Торца почти противъ г. Славянска. Издалека видимый бѣлый мѣлъ, покрывающій тутъ бѣлаго же цвѣта юрскіе известняки, по всей вѣроятности былъ причиною того, что эти послѣдніе ускользали отъ вниманія наблюдателей. Коллекція собранныхъ тутъ окаменѣлостей хотя и ограничена, но присутствіе въ ней *Nerinea* и иголъ *Cidaris* едвали оставляетъ сомнѣніе въ совершенной тождественности известняковъ этихъ съ изюмскими. Примѣчательно, что въ тѣсной связи съ этими известняками находятся тутъ глины кирпично-краснаго и зеленаго цвѣта, которыя, въ случаѣ изолированнаго ихъ залеганія, конечно, весьма легко ошибочно принять за толщи бахмутской соленосной формациі.

5) Ископаемые остатки, обличающіе пермскую систему, именно цехштейнъ, были наблюдаемы лишь въ Коруплькѣ. Закрывающіе ихъ пласты представляются желтосѣрыми мергелями, перемежающимися съ сѣрыми глинами и согласно покрытыми глинами полосатыми (красными, зелеными, желтыми). Подобныя же глины имѣютъ большое развитіе и у Славянска, но относятся ли онѣ къ пермской системѣ? Послѣ признанія существованія триасовой системы въ нашихъ сѣверныхъ и восточныхъ губерніяхъ, возникаетъ вопросъ о томъ, не существуетъ ли триасъ и на югѣ Россіи и не должна ли бахмутская соленосная формація распасться на пласты пермскіе и триасовые.

6) Желѣзный путь въ каменноугольную почву вступаетъ передъ Красноторкой и преслѣдуетъ почву эту до Амвросіевской. Предоставляя детальнымъ изслѣдованіямъ опредѣлить геологическіе горизонты, на которыхъ встрѣчаются залежи каменнаго угля, нельзя однакожъ не припомнить, что у Никитовской напр. ясно уже выражаются двѣ группы породъ, которымъ тутъ подчинены пласты каменнаго угля.

---

### **ДОКАЗАТЕЛЬСТВО ВОЗМОЖНОСТИ ВСТРѢТИТЬ ПАРАЛЛЕЛЬНЫЯ РУДНЫЯ ЖИЛЫ ВЪ ЗЫРЯНОВСКОМЪ РУДНИКѢ \*).**

Ст. Горн. Инж. Миклашевскаго.

Различное паденіе Зырянскаго мѣсторожденія на различныхъ горизонтахъ рудника не позволяетъ опре-

---

\*) Матеріалы для этой статьи были собраны еще въ 1855 году, но такъ какъ вскорѣ дѣятельность моя была перенесена далеко отъ скалъ Алтая на иную почву, а потому собранные мною матеріалы,

дѣлать съ точностью, въ какой сторонѣ свѣта находится висячій или лежачій его бокъ, и потому вопросъ о паденіи долженъ быть отнесенъ только къ одной изъ вѣтвей этого мѣсторожденія и притомъ къ извѣстному этажу; принято однако принимать паденіе его къ Югу, потому что первая и вторая вѣтвь, соединяясь на 9-мъ этажѣ, составляютъ одинъ общій цѣликъ на 10-мъ, имѣющій паденіе къ Югу; ниже 10-го этотъ мощный рудный цѣликъ опять раздѣляется на 11-мъ этажѣ на нѣсколько вѣтвей и изъ нихъ нѣкоторыя падаютъ къ Югу, другія даже весьма полого къ Сѣверу; такъ напр. на меридіанѣ Александровскаго гезенга на 11-мъ этажѣ вторая вѣтвь падаетъ къ Сѣверу подь 37°. Развѣдки на 12 этажѣ доказываютъ тоже различное паденіе рудныхъ жилъ на этомъ горизонтѣ; такъ напримѣръ на меридіанѣ Восточной шахты, первая вѣтвь падаетъ къ Югу; вторая отъ Михайловскаго гезенга далѣе къ Востоку за Константиновскимъ также падаетъ къ Югу; но въ Западъ отъ Восточной шахты за Александровскимъ гезенгомъ первая вѣтвь падаетъ къ Сѣверу; если же разсматривать за цѣлое мѣсторожденіе и третью вѣтвь, которая на 11-мъ

---

требовавшіе свободнаго времени для группировки ихъ въ систему, хранились дѣ сихъ поръ въ моемъ портфель, чѣмъ и объясняется столь позднее появленіе этой статьи въ печати. Въ промежутокъ 15 лѣтъ въ такомъ рудникѣ какъ Зыряновскій, гдѣ добыча подвигается весьма быстро, многое должно измѣниться и тѣ явленія, которыя въ то время считались темными или загадочными должны были выясниться; но къ сожалѣнію въ нашей ученой литературѣ мало встрѣчается свѣдѣній, которыя знакомили бы посторонняго человѣка съ послѣдовательнымъ движеніемъ и развитіемъ собственно горнаго дѣла въ Россіи, а потому я печатаю статью свою по тѣмъ наблюденіямъ, которыя были мною лично собраны въ промежутокъ съ 1851 по 1856 годъ, слагая съ себя отвѣтственность за такія частности, которыя не могли быть мною провѣрены по неимѣнію впоследствии въ рукахъ нужныхъ на то матеріаловъ.

этажѣ падаетъ подѣ  $60^{\circ}$  къ Сѣверу, то вопросъ объ лежачемъ и висячемъ бокѣ до сихъ поръ остается нерѣшеннымъ. Принимая въ соображеніе, что большая часть извѣстныхъ намъ жилъ и отпрысковъ отъ нея имѣютъ паденіе къ Сѣверу, я буду называть висячимъ бокомъ мѣсторожденія—Сѣверъ, а лежачимъ—Югъ, въ томъ предположеніи, что подѣ словомъ «Зыряновское мѣсторожденіе» разумѣется и третья вѣтвь.

Висячій бокъ, отъ главныхъ шахтъ Восточной и Васильевской развѣданъ довольно хорошо до 13-го этажа, но на этомъ горизонтѣ развѣдки къ сожалѣнію не двигаются впередъ по несовершенству водоотливнаго устройства. Еслибы не паденіе третьей вѣтви къ Сѣверу, то можно было бы съ достовѣрностью сказать, что висячій бокъ Зыряновскаго мѣсторожденія развѣданъ окончательно и такъ совершенно, что болѣе этого желать нельзя, Случай третьей вѣтви даетъ возможность сдѣлать еще нѣкоторыя предположенія болѣе или менѣе вѣротныя, о которыхъ здѣсь не мѣсто говорить. Нельзя также опредѣлительно отозваться о лежачемъ бокѣ мѣсторожденія. Въ Зыряновскомъ рудникѣ имѣются двѣ огромныя штольни: Александровская и Васильевская, изъ которыхъ первая *приноситъ*  $12\frac{1}{4}$  сажень глубины, вторая 23 сажени; если примемъ въ соображеніе, что забой послѣдней соотвѣтствуетъ высочайшему пункту рудной горы, то конечно понятно, что глубины, которыя даютъ обѣ штольни совершенно, незначительны относительно всей вертикальной плоскости мѣсторожденія, имѣющей по Васильевской шахтѣ до 70, а по Восточной 52 сажень, причемъ мѣсторожденіе еще не кончилось. Эти штольни не разрѣшаютъ вопроса, потому что онѣ при столь незначительной глубинѣ могли пройти и надъ мѣсторожденіемъ, если оно есть. Чтобы доказать возможность этого предположенія, надо бросить крат-

кій геогностическій взглядъ на общее строеніе рудной горы.

Составляя отдѣлъ той свиты которая ограничиваетъ лѣвый берегъ р. Бухтармы, Зыряновская рудная гора состоитъ изъ кристаллическихъ весьма древнихъ сланцевъ. Нѣкоторыя возвышенности этой свиты имѣютъ свои названія, наприм. Острухи, Камилёкъ, Солдатская сопка и если въ общемъ геогностическомъ своемъ строеніи они сходятся съ рудной горой, за то въ частности весьма рѣзко отъ нея отличаются. Состоя изъ глинистаго сланца сѣраго (Камилекъ) и чернаго цвѣта, при чемъ порода сходствуетъ съ Лидійскимъ камнемъ (Оструха и отчасти Солдатская сопка) они разсѣчены жилами фельзитоваго порфира, составляющими здѣсь явленіе обыкновенное. Напротивъ на поверхности рудной горы порфиръ этотъ встрѣчается только въ одномъ мѣстѣ, но зато жилы авгитоваго порфира (діабазоваго), проходящія въ глинистомъ сланцѣ и кромѣ Южнаго отклона Солдатской сопки, нигдѣ невстрѣченныя въ свитѣ остальныхъ горъ, составляютъ между ними весьма рѣзкую характеристику. И такъ глинистый сланецъ фельзитовый и авгитовый порфиръ—породы составляющія поверхность рудной горы; кромѣ того около Васильевской шахты обнажены жилы кварца, и имѣется выходъ самаго мѣсторожденія, а на западномъ концѣ горы въ одномъ мѣстѣ открытъ безрудный тяжелый шпатъ.

Глинистый сланецъ въ томъ видѣ какъ онъ представляется на поверхности имѣетъ три видоизмѣненія: 1., собственно глинистый сланецъ 2), кремнистый сланецъ и 3., кварцитъ (кварцовый сланецъ). Я разумѣю подъ названіемъ собственно глинистаго сланца породу, представляющую пласты въ строгомъ смыслѣ этаго слова, и подъ названіемъ кремнистаго—породу болѣе кварцеватую и представляющую ромбоэдрическія отдѣльности,

Какъ то, такъ и другое отличіе имѣеть свѣтло-сѣрый цвѣтъ. Что же касается до состава ея то наука до сихъ поръ не даетъ въ этомъ отношеніи точныхъ указаній, хотя профессоръ Науманъ въ сочиненіи своемъ *Lehrbuch der Geognosie* и говоритъ что большая часть глинистыхъ сланцевъ имѣеть составъ одинаковый съ слюдянымъ и что достаточно небольшой осколокъ его разсмотрѣть въ микроскопъ чтобы убѣдиться простымъ глазомъ что онъ преимущественно состоитъ изъ слюдистыхъ пластинокъ. Миѣніе это подтверждается химическими изслѣдованіями ученыхъ Добюйсона, Вальхнера, Фрика и Соважа. Изъ трудовъ послѣдняго, занимавшагося разложеніями Арденскихъ сланцевъ выводится слѣдующее заключеніе:

1., Они состоятъ большею частію изъ минерала похожаго на хлоритъ, разлагаемаго соляной кислотой, изъ минерала, похожаго на слюду, разлагаемаго сѣрной кислотой и изъ кварца.

2., Составная часть, содержащая хлоритъ, входитъ въ видѣ тончайшей пыли, проникая прочія составныя части и вмѣстѣ съ окисями желѣза и марганца и органическимъ веществомъ обусловливаетъ цвѣтъ породы; количество ея измѣняется въ круглыхъ цифрахъ между 10 и 30%,

3., Слюдистая составная часть имѣеть видъ блестящихъ листочковъ; содержанію ея простирается до 30%.

4., Кварцъ съ примѣсю меньшаго количества по левошпатовыхъ частицъ составляетъ отъ 25-45%.

Сравнивая выводы этаго ученаго съ огромнымъ количествомъ видоизмѣненій сланца, подвергнутыхъ мною наблюденіямъ, нельзя не вывести заключенія что составъ Арденскихъ сланцевъ не можетъ быть принятъ за норму, къ которой можно бы было примѣнить сланцы въ другихъ мѣстахъ. Въ составѣ сланцевъ, описываемыхъ

Соважемъ не видно напр. нисколько талька, между тѣмъ минераль этотъ весьма часто входитъ въ составъ породы, хотя не въ такомъ количествѣ, чтобы породу можно было назвать тальковымъ сланцемъ. Весьма неопредѣленно тоже говорится о веществѣ придающемъ породѣ черный цвѣтъ, хотя глинистые сланцы являются въ этомъ видѣ весьма часто. Вообще глинистый сланецъ, который я наблюдалъ въ Зыряновской горѣ можно подраздѣлить на два отдѣла: тальково-глинистый и слюдисто-глинистый, смотря по преобладанію того или другаго минерала; кромѣ того въ составъ обоихъ входитъ полевошпатовое вещество и незначительное количество кварца въ мельчайшемъ раздѣленіи. Это послѣднее составляетъ рѣзкую черту между Арденскими сланцами, гдѣ по разложеніямъ Соважа кварца входитъ отъ 25-40<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Я разумѣю здѣсь кварцъ составляющій необходимую принадлежность породы; онъ весьма часто составляетъ зерна, желваки, гнѣзда, прожилки, но въ этомъ видѣ составляетъ постороннюю примѣсь и нисколько не служитъ выраженіемъ состава породы. Кромѣ того въ глинистомъ сланцѣ Зыряновскаго рудника, какъ посторонняя примѣсь заключаются часто кристаллы и зерна бураго желѣзняка, полеваго шпата и прожилки и желваки известковаго шпата. Особенное измѣненіе подмѣчено въ глинистомъ сланцѣ на прикосновеніи его съ жилами авгитоваго порфира; въ этомъ случаѣ онъ принимаетъ зеленоватый цвѣтъ, напоминая такимъ образомъ хлоритовый сланецъ и дѣлается известковатымъ, вѣроятно отъ выдѣленія извести въ большомъ количествѣ, входящей въ составъ авгитоваго порфира; въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, а особенно на точкахъ прикосновенія, сланецъ имѣетъ красный цвѣтъ, но и авгитовый порфиръ имѣетъ въ этомъ случаѣ отъ выдѣленія желѣзнаго окисла такой же цвѣтъ. Такое измѣненіе порфира можно наблюдать весьма часто на поверхности

горы тотчасъ по снятіи дерна и конечно нельзя приписать другой причины къ такому видоизмѣненію какъ вліянію воды и воздуха въ ту отдаленную эпоху, когда горы еще не были покрыты нозднѣйшими наносами.

Кремнистый сланецъ, порода въ составѣ своемъ сходная съ глинистымъ сланцемъ, отличается отъ него какъ сказано было выше способностью дѣлиться на ромбоэдрическія отдѣльности, достигающія иногда величины въ нѣсколько футовъ; плоскости его гладкіе и на краяхъ имѣютъ болѣе свѣтлый цвѣтъ, кромѣ того онѣ снабжены почти всегда весьма красивыми децдритами. Трудно объяснить почему порода, одинаковаго состава съ глинистымъ сланцемъ и повидимому одновременнаго съ нимъ происхожденія, въ той же горѣ представляется то въ видѣ пластовъ, то въ видѣ ромбоэдрическихъ отдѣльностей; безъ всякаго сомнѣнія надо предположить что въ послѣднемъ случаѣ охлажденіе ея было медленнѣе что и дало ей возможность получить наклонность къ кристаллизаціи; но отчего же при совершенно одинаковыхъ условіяхъ въ одномъ мѣстѣ сланецъ охлаждался менѣе чѣмъ въ другомъ? и не даетъ ли обстоятельство это поводъ отнести ихъ по образованію къ различнымъ эпохамъ?

Если ближе разсмотрѣть изслѣдуемый предметъ то легко убѣдиться что кремнистый сланецъ является въ связи съ породами эруптивными; въ этомъ случаѣ конечно метаморфизмъ глинистаго сланца совершенно ясенъ. При изученіи рудника я имѣлъ случай весьма часто наблюдать какъ глинистый сланецъ измѣнялся въ кремнистый и на оборотъ—по мѣрѣ близости или отдаленности причины, произведшей это измѣненіе и чѣмъ масса эруптивныхъ породъ была мощнѣе, тѣмъ и измѣненіе это происходило на большемъ пространствѣ. Измѣненіе глинистаго сланца непосредственно на точкахъ прикосновенія его съ эруптивными породами еще болѣе рѣзко, въ

этомъ случаѣ; сохраняя свойственное ему слоеватое сложеніе, онъ становится болѣе плотнымъ, и порода переходитъ въ кварцитъ, представляя плотное скопленіе зеренъ кварца изрѣдка съ примѣсью листочковъ талька или слюды.

Пласты глинистаго сланца простираются отъ запада на востокъ между 4<sup>1</sup>/<sub>2</sub> и 5 часомъ и падаютъ къ югу около 70°. Въ восточномъ же концѣ горы и именно въ томъ мѣстѣ, гдѣ проходитъ мѣсторожденіе, они переопрокинуты и падаютъ къ N подъ угломъ отъ 60 до 75°; изъ этого видно, что пласты глинистаго сланца имѣютъ перегибъ, но мѣсто его до сихъ поръ едвали опредѣлено, потому что развѣдки въ западъ, гдѣ пласты падаютъ къ сѣверу, не простирались слишкомъ далеко за Васильевскую шахту, а самая западная развѣдка—Маслянская штольня доказала паденіе ихъ къ югу, слѣдовательно перегибъ пластовъ долженъ быть гдѣ-нибудь между Васильевскою штольнею и Маслянской штольнею. Впрочемъ паденіе пластовъ къ N относится только до верхнихъ горизонтовъ рудника, и повидимому причину этого явленія должно искать въ паденіи самаго мѣсторожденія, какъ объ этомъ сказано уже выше.

*Фельзитовый порфиръ* представляетъ на поверхности горы жилу толщиною въ 3 саж.; она была выслѣжена отъ меридіана Маслянской штольни на юго-востокъ на 10 саж., на сѣверо-западъ на 7 саж.; далѣе какъ въ ту такъ и другую сторону она скрыта подъ весьма глубокими наносами. Порода представляетъ массу фельзита (весьма плотное смѣшеніе полеваго шпата съ кварцемъ), въ которой разбѣяны кристаллы полеваго шпата (ортоклаза) и кварца почти въ равномъ количествѣ, такъ что трудно назвать порфиръ этотъ полевошпатнымъ или роговокаменнымъ. Масса имѣетъ желто-бурый цвѣтъ; ортоклазъ представляется не столько въ кристаллахъ, сколько въ видѣ кристаллическихъ зеренъ красцоватаго цвѣта съ блестящими

плоскостями, длиною въ линію: кварцъ имѣетъ видъ мутныхъ зеренъ, разсѣянныхъ неправильно въ массѣ фельзита, и доходитъ до величины чечевицы. Какъ посторонняя примѣсь въ этомъ порфирѣ, попадались кристаллы бураго желѣзняка величиною до 3-хъ линій. Жила эта на всемъ изслѣдованномъ пространствѣ постоянно падаетъ къ югу подъ угломъ въ  $65^{\circ}$ .

Перехожу къ описанію породы, названной г. Розе въ первый разъ авгитовымъ порфиромъ, въ сочиненіи его: *Reise nach dem Ural und Altaï*.

Авгитовый порфиръ составляетъ въ Зырянской горѣ жилы, общее простираніе которыхъ согласуется съ простираніемъ пластовъ глинистаго сланца. Изъ всѣхъ жилъ, извѣстныхъ въ рудникѣ, только 4 обнажены на поверхности. Первая самая южная опредѣлена въ западной части горы, на устьѣ Маслянской штольни; она имѣетъ 6 саж. толщины и западное ея продолженіе скрыто подъ наносомъ, восточное же встрѣчено въ 120 саж. отъ Маслянской штольни въ погребѣ лазарета; далѣе на востокъ по огромной толщинѣ наносовъ, ее рѣшительно нельзя наблюдать. Вторая жила находится къ N отъ первой въ 75 саж.; на западномъ концѣ она опредѣлена частью по обнаженіямъ, частью разрѣзами, проведенными на поверхности; скрываясь далѣе подъ наносами, восточное развѣтвленіе на три вѣтви опредѣлено штольнями Васильевской и Александровской; наибольшая толщина ея 60 саж.; далѣе въ (?) саж. къ сѣверу, согласуясь съ первою по ея простиранію и слѣдя за всѣми ея изгибами, проходитъ третья порфировая жила въ 5 саж. толщиною; она опредѣлена на 70 саж.; но потомъ раздѣляется на двѣ тонкія вѣтви, теряющіяся въ наносѣ; наконецъ четвертая жила обнажена у Васильевской шахты, гдѣ можетъ быть выслѣжена на 25 саж. къ востоку и на 10 саж. къ западу.

Сѣверный отклонъ горы недоступенъ для наблюденія по весьма глубокимъ наносамъ.

Въ 1848 г. для опредѣленія геогностическаго строе- нія этой части горы проведена была *сѣверная штольня*, которая, пройдя болѣе 50 саж. по глинтъ, врѣзалась за- боемъ своимъ въ толщу глинистаго сланца и при длинѣ 62 саж. приняла 14 саж. глубины, изъ которыхъ 12 саж. составляютъ наносъ, но нѣтъ сомнѣнїя, что на сѣверномъ отклонѣ горы подъ наносомъ скрыта еще жила авгито- ваго порфира, опредѣленная сѣвернымъ квершлагомъ на 8-мъ этажѣ, гдѣ она 13<sup>1</sup>/<sub>2</sub> саж. толщиною.

Итакъ глинистый сланецъ и авгитовый порфиръ суть главныя породы, составляющія рудную гору. Кромѣ того около Васильевской шахты обнаженъ жильный кварцъ, но онъ составляетъ только звѣнья или стулья въ авгито- вомъ порфирѣ величиною до двухъ футъ и не имѣетъ по этому самостоятельности. На западномъ концѣ горы въ одномъ мѣстѣ найденъ безрудный тяжелый шпатъ между пластами глинистаго сланца; западное его продолженіе скрыто подъ глубокими наносами, а въ востокъ онъ вы- крививается черезъ 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> или 2 сажени; изслѣдованій по паденію не было дѣлано по неблагонадежности его.

Васильевская штольня, пройдя 7 саж. въ наносѣ и 120 въ глинистомъ сланцѣ, встрѣтила на пути своемъ три жилы діабазоваго порфира; Александровская прошла въ наносѣ 73 саж. и пересѣкла только одну жилу этой породы, потому что остальные двѣ скрыты подъ наносомъ; далѣе обѣ штольни, просѣкая жилу діабазоваго порфира, извѣстную въ Зыряновскомъ рудникѣ подъ названіемъ обходной \*), встрѣчаютъ тотчасъ за ней мѣсторожденіе.

---

\*) Названіе обходной ей присвоено потому, что на 8-мъ этажѣ проведенъ соединительный штрекъ по этой жилѣ между Васильевской и Восточной шахтами—обходъ около этажнаго штрека по 1-й вѣтви.

Если слѣдить далѣе съ сѣверу, то увидимъ, что въ западномъ концѣ встрѣчается толща кварца, имѣющая склоненіе къ востоку, совершенно согласное съ склоненіемъ руднаго цѣлика, въ ней вмѣщающагося; она прорѣзывается лишь немногими жилами діабазоваго порфира, толщина которыхъ не превышаетъ одной сажени; далѣе въ востокъ и въ особенности на меридіанѣ восточной шахты (на 5, 6, 8 и 9-ти этажахъ) жилы діабазоваго порфира являются въ такомъ множествѣ, что только самое детальное и глубокое изученіе рудника даетъ возможность убѣждаться все болѣе и болѣе, что онѣ составляютъ вѣтви обходной жилы, другой проходящей между первою и второю рудными жилами, которыя вмѣстѣ съ извѣстными въ штольняхъ Александровской и Васильевской и съ мощной жилой, опредѣленной сѣвернымъ квершлагомъ на 8-мъ этажѣ, служили осями поднятія глинистаго сланца, входящаго въ строеніе рудной горы.

Всѣ жилы діабазоваго порфира по простиранію своему параллельны руднымъ жиламъ; обстоятельство это даетъ уже возможность допустить одновременное ихъ образованіе, но въ Зыряновскомъ рудникѣ есть для этого еще болѣе сильныя доказательства. Я приведу нѣсколько примѣровъ, гдѣ порфиръ этотъ переходитъ непосредственно въ руду. Въ 1848 году на 9-мъ этажѣ отъ гезенга h (?) былъ веденъ квершлагъ въ югъ съ первой вѣтви; имъ прослѣченъ былъ галмей, находящійся въ лежачемъ боку первой вѣтви, и тотчасъ за нимъ діабазовый порфиръ обходной жилы. Пройдя по порфиру три сажени, забой пересѣкъ рудный цѣликъ въ одну сажень толщиною и потомъ опять врѣзался въ порфиръ; этотъ цѣликъ, преслѣдуемый по простиранію, представилъ въ западъ тонкій рудный прожилокъ сначала въ самомъ порфирѣ, а потомъ въ лежачемъ боку его явился кварцъ; постепенно становясь тонѣе, онъ наконецъ исчезъ совершенно, такъ

что забой представлялъ рѣзкій спай порфира съ жильнымъ кварцемъ, за которымъ опять слѣдуетъ порфиръ. Штрекъ въ востокъ представлялъ другое явленіе; рудный цѣликъ на длинѣ одной сажени выклинился совершенно; забой весь былъ въ порфирѣ весьма характеристическомъ и притомъ безъ всякихъ признаковъ оруденѣлости и потому былъ остановленъ. Въ 1848 году для изслѣдованія этого руднаго цѣлика по паденію опущенъ былъ Павловскій гезенгъ на 10-й этажъ; онъ шелъ сначала по жилѣ толщиною въ одну сажень, которая по мѣрѣ углубки дѣлалась тонѣе, потомъ остался одинъ слѣдъ ея и наконецъ гезенгъ достигъ горизонта 10-го этажа уже весь въ порфирѣ, также безъ всякихъ признаковъ оруденѣлости. Между тѣмъ быстро подвигающаяся добыча отъ Воскресенскаго гезенга въ западъ на 9-мъ этажѣ заставила заложить этажный штрекъ, и чтобы имѣть сообщеніе съ работами отъ Павловскаго гезенга, надо было провести квершлагъ отъ Воскресенскаго гезенга въ югъ; забой его стоялъ въ глинистомъ сланцѣ, за которымъ чрезъ  $1\frac{1}{2}$  саж. послѣдовалъ діабазовый порфиръ. Пройдя въ немъ три сажени, онъ встрѣтилъ рудную жилу въ  $1\frac{1}{4}$  саж. толщиною, весьма богатую, и потомъ опять просѣкъ по толщинѣ обходную жилу; это заставило меня тотчасъ продолжать остановленный штрекъ въ востокъ, отъ Павловскаго гезенга и, пройдя  $1\frac{1}{2}$  саж. по безрудному порфиру, начали въ немъ показываться сначала красноватые крапинки, потомъ не большія рудныя почки, желваки, которыя сливаясь образовали сначала тонкій рудный прожилокъ, но чѣмъ болѣе забой подвигался къ востоку, тѣмъ онъ дѣлался толще и наконецъ въ забоѣ показалась рудная жила, столь же мощная, какъ и въ квершлагѣ отъ Воскресенскаго гезенга въ югъ. Дальнѣйшая развѣдка этой жилы по простиранію состояла въ проводѣ штрека въ востокъ изъ квершлага отъ Воскресенскаго

гезенга, приче́мъ она дѣлалась то тонѣе, то толще, принимая въ лежаче́мъ боку иногда галмеей, но постоянно заключа́ясь въ порфирѣ́. Мнѣ́ крайне любопытно было развѣ́дать поскорѣ́е эту жилу́ и потому́ осмотрѣ́въ съ большимъ внима́ніемъ сѣ́верный ортъ́ отъ восточной шахты́ на 9-мъ этажѣ́, я нашель, въ жилѣ́ діабазоваго порфира, слабый слѣ́дъ галмея съ кварце́мъ, толщина его́ была не болѣ́е двухъ вершковъ; но этого́ указа́нія уже́ было достато́чно и забой́ былъ заданъ; чѣ́мъ далѣ́е онъ подвигался, тѣ́мъ слѣ́дъ это́тъ былъ явственнѣ́е, но однако́ на протяже́ніи трехъ саженъ́ толщина его́ не превышала́ шести вершковъ; между́ тѣ́мъ встрѣ́чный забой́ къ нему́ изъ квершлага́ отъ Воскресенскаго гезенга́ въ востокъ́ постоянно шелъ́ по рудамъ́ и только́ на самой сходя́къ (20 марта 1855 г.) онъ́ получилъ́ такой же характеръ́ какъ́ и забой́, который́ ведень́ былъ́ изъ сѣ́вернаго квершлага́ отъ восточной шахты́.

Другой́ примѣ́ръ: очистная́ добыча́ съ 4-го́ подь́ 3-й этажѣ́ по́ первой вѣ́тви представляе́тъ подобное́ же явленіе́. Эта́ вѣ́твь въ лежаче́мъ боку́ сопровождается́ жилою́ діабазоваго порфира́; я велъ́ очистной́ штрекъ́ строго держа́сь лежачаго́ бока́ и оставлялъ́ жилу́ на висяче́мъ, добывая́ его́ потомъ́ поперечными́ работами́. Въ 1853 и 1854 годахъ́, эта́ жила́ на томъ́ же меридіанѣ́ очищала́сь на 5 и 6 этажахъ́, и я имѣ́лъ осторожность́ просѣ́кать сопровождающую́ ее порфировую́ жилу́, но нигдѣ́ въ ней руды́ не встрѣ́тилъ; нельзя́ было думать́ встрѣ́тить ихъ́ и выше́ и потому́ 1-я́ сажень́ была́ вынута́ и заложена́. Между́ тѣ́мъ лѣ́томъ 1854 г. для́ пригото́вленія́ свинцовыхъ́ рудъ́ по наряду́ Военнаго́ Министерства́ отъ́ Васильевской шахты́ въ́ Востокъ́, откры́тъ́ былъ́ разнось́, въ́ которомъ́ совершенно́ ясно́ обозначала́сь порфировая́ жила́, сопровождающая́ лежачій́ бокъ́ первой вѣ́тви, и въ́ самой жилѣ́́ большія́ звѣ́нья́ руды́. Обстоятельство́ это́́ заставило́

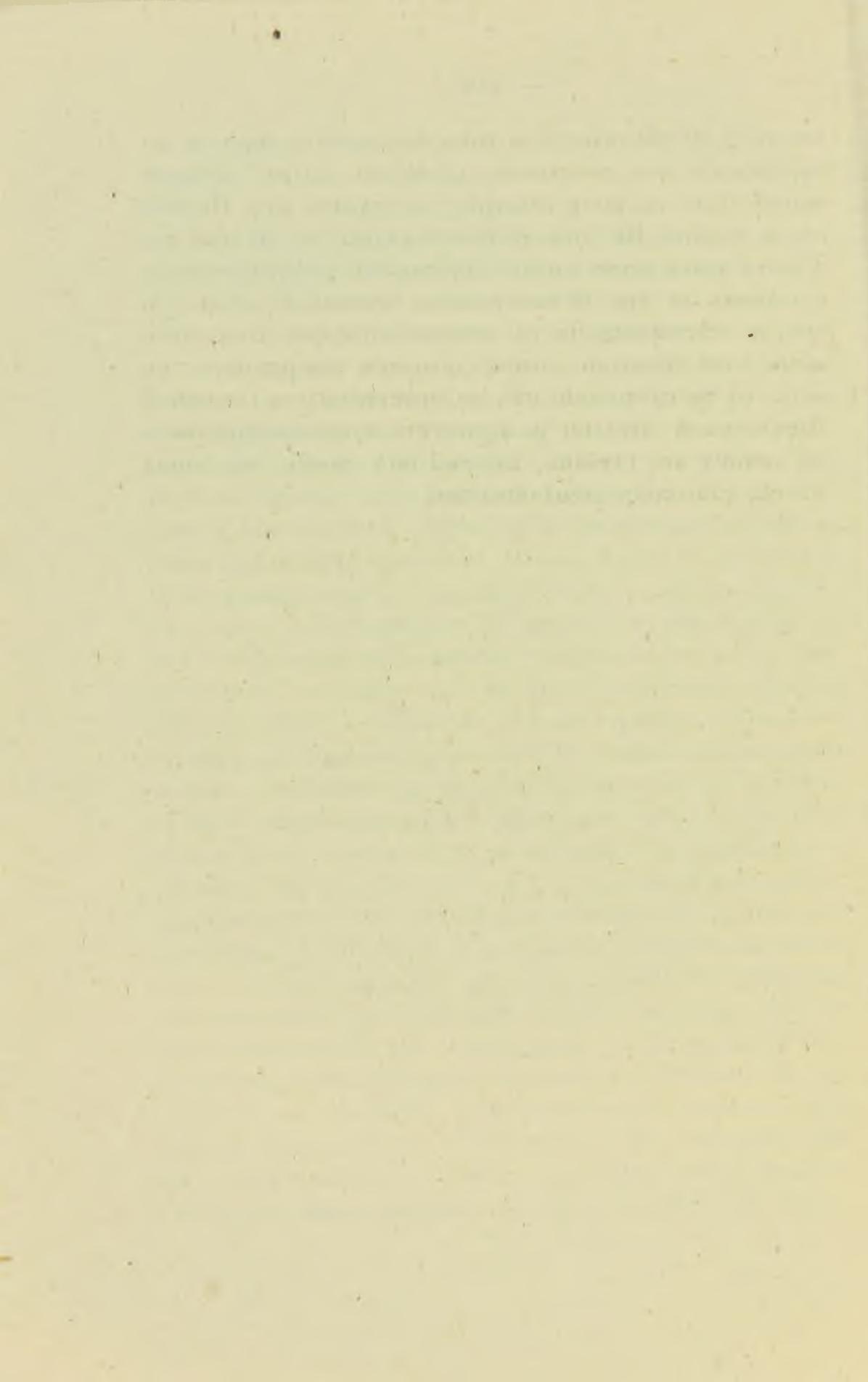
меня при очисткѣ этой же вѣтви съ 4-го этажа подѣ 3-й дать квершлагъ въ югъ, и дѣйствительно, просѣвши имъ только  $\frac{1}{8}$  сажени порфира, я встрѣтилъ рудную жилу въ  $\frac{1}{2}$  сажени толщиною и за ней опять порфиръ; я преслѣдовалъ ее по простиранию въ Западъ; она вскорѣ соединилась съ первою вѣтвью, причемъ порфиръ въ висячемъ боку ея исчезъ и замѣненъ былъ рудой. По паденію этой жилы былъ сдѣланъ рядъ очистныхъ ямокъ, которыми эта жила и была вынута на 1-й сажени, гдѣ она была пропущена работами прежнихъ лѣтъ; ниже жилы рудной уже не было. Я могъ бы привести еще много примѣровъ, много частныхъ случаевъ, попадавшихся мнѣ такъ-сказать на глаза безпрестанно, гдѣ діабазовый порфиръ переходитъ въ руду, и если прибавлю только, что самая третья вѣтвь по простиранию своему напримѣръ на 9 этажѣ въ Западномъ концѣ своемъ переходитъ въ совершенно безрудную жилу діабазоваго порфира, то мнѣ кажется этого достаточно, чтобы подтвердить несомнѣнный фактъ перехода діабазоваго порфира при извѣстныхъ условіяхъ въ руду. Но все это относится до перехода по простиранию; переходъ по паденію еще болѣе рѣзокъ, разрѣзы поперекъ мѣсторожденія по различнымъ шахтамъ и гезенгамъ показываютъ это весьма ясно. Напр. въ разрѣзѣ по Восточной шахтѣ на 9 этажѣ, гдѣ первая и вторая вѣтвь соединяются и образуютъ одинъ общій цѣликъ, ясно видно, какъ жилы порфировыя прерваны руднымъ изліяніемъ, причемъ нѣкоторыя изъ нихъ, перейдя такимъ образомъ въ руду на низшихъ горизонтахъ, болѣе не встрѣчаются. Перемежаемость этого руднаго порфира съ рудами кварцевыми я имѣлъ случай наблюдать весьма часто при очистной добычѣ этого толстаго цѣлика на 9 этажѣ. Все это ведетъ къ заключенію, что эпоха образованія руднаго вмѣстелища совпадаетъ съ эпохой изверженія діабазоваго порфира, иначе бы жилы рудныя, пере-

сѣкая порфировая и иногда подѣ угломъ весьма острымъ, должны были образовать сдвиги, чего однако нигдѣ не замѣчается, такъ что діабазовый порфиръ Зыряновскаго рудника есть настоящая *рудоносная изверженная порода* и вмѣстѣ съ жильнымъ кварцемъ составляетъ мѣсторожденіе. Допуская это уже не какъ предположеніе, а какъ фактъ, нельзя не сознаться, что всѣ развѣдки ограничиваются весьма небольшимъ полемъ и именно въ самой обходной жилѣ и къ сѣверу отъ нея и что южная часть горы совершенно не изслѣдована, а между тѣмъ и она прорѣзывается еще тремя весьма мощными жилами діабазоваго порфира, которыя не пересѣчены ни на одномъ этажѣ. Изъ всѣхъ кваршлаговъ въ югъ, самые длинныя на 9 этажѣ отъ Павловскаго гезенга (почти въ серединѣ мѣсторожденія) и въ 10 саженьяхъ къ западу отъ Васильевской шахты (въ западномъ концѣ мѣсторожденія) имѣли до сихъ поръ одну цѣль: просѣчь обходную жилу, и коль скоро это было достигнуто дальнѣйшее продолженіе ихъ по глинистому сланцу не имѣло другаго назначенія, какъ только добычу пустаго камня для закладокъ, до тѣхъ поръ пока длина кваршлаговъ не была такова, что перекавка камня до ближайшаго пункта добычи дѣлалась уже невыгодною. Вотъ почему самыя длинныя выработки въ югъ не пересѣкли даже первой жилы за обходной и вотъ почему на всѣхъ этажахъ можно встрѣтить небольшіе кваршлагги, которые задавались съ единственною цѣлью добыть пустой камень для закладокъ. Коль скоро дальнѣйшее продолженіе ихъ противорѣчило хозяйственнымъ расчетамъ рудника, они останавливались. Но если въ обходной жилѣ имѣются богатая рудная вмѣстилища, то почему же не предположить, что въ слѣдующей за ней порфировой жилѣ къ югу нѣтъ подобнаго же. Если діабазовый порфиръ есть рудоносная изверженная порода, то почему же порфиръ этотъ, совершенно одина-

ковый по характеру своему и по составу во всѣхъ жилахъ, рудоносенъ только въ обходной жилѣ и безруденъ въ остальныхъ. Я могу встрѣтить на это опроверженіе, что Александровская и Васильевская штольны просѣкли эти жилы и онѣ были безрудныя, но я готовъ это опровергнуть тѣмъ, что и обходная жила на меридіанѣ Восточной шахты выше 5 этажа, гдѣ первая вѣтвь уже теряется, тоже безрудная и еслибы Александровская штольна принесла не 6 этажъ, а прошла бы выше 5-го, то, просѣкли безрудную порфиновую жилу, мы могли бы пропустить мѣсторожденіе, т. е. тутъ повторилось бы то, что имѣется въ южныхъ жилахъ, пересѣченныхъ штольнями Александровской и Васильевской. Другое дѣло съ тою частью мѣсторожденія, которая находится въ западномъ концѣ горы у Васильевской шахты; тамъ, какъ на высочайшемъ пунктѣ, нѣтъ уже болѣе наносовъ и потому-то мѣстороженіе имѣло выходъ на поверхность. Откуда бы ни задать Васильевскую штольну, она бы всегда пересѣкла сначала обходную жилу и вслѣдъ за ней мѣстороженіе. Изъ этого ясно, что параллельныя жилы надо искать въ южныхъ жилахъ діабазоваго порфира, но искать ихъ на большей глубинѣ, чѣмъ та, которую даютъ штольны Александровская и Васильевская. Если внимательно прослѣдить послѣднюю, то увидимъ, что въ 1 и 3 жилѣ діабазоваго порфира (считая отъ устья ея) есть кварцевые оруденѣлые прожилки, толщиною до 6 вершковъ, падающіе къ сѣверу; по одному изъ нихъ проведены штреки, въ которыхъ устроены были горные чуланы, другой не былъ въ то время изслѣдованъ по простиранію. Обстоятельство это не можетъ быть упущено изъ виду; я описалъ выше подобный же кварцевый прожилокъ на 9 этажѣ въ сѣверномъ квернлагѣ отъ восточной шахты, который при всей своей незначительности составлялъ слѣдъ южной вѣтви, и я задалъ по нимъ развѣдку только тогда, когда

вполнѣ уже убѣдился, что какъ по паденію, такъ и по простиранію онъ совершенно отвѣчаетъ забою, который веденъ былъ къ нему навстрѣчу по рудамъ отъ Павловскаго гезенга. Не тотъ ли самый случай мы имѣемъ теперь въ этихъ двухъ жилахъ діабазоваго порфира; не представляютъ ли эти незначительные прожилки слѣдъ какого-то мѣсторожденія въ самомъ порфирѣ, составляющемъ какъ доказано выше рудоносную изверженную породу; но преслѣдованіе ихъ по простиранію на горизонтѣ Васильевской штольны не принесетъ существенной пользы, потому что глубины, которыя онѣ даютъ въ этомъ мѣстѣ, слишкомъ незначительны.

---



## ХИМІЯ И МИНЕРАЛОГІЯ.

СОСТАВЪ И СВОЙСТВА КАМЕННЫХЪ УГЛЕЙ, ИЗСЛѢ-  
ДОВАННЫХЪ ВЪ ЛАБОРАТОРІИ ГОРНАГО ДЕПАР-  
ТАМЕНТА, ИЗЪ ГЛАВНѢЙШИХЪ МѢСТОРОЖДЕНІЙ  
РОССІИ.

№№ по порядку	МѢСТОРОЖДЕНІЯ	С О		
		Въ 100 частяхъ сухаго угля		
		Угля	Летучихъ веществъ	Золы
<b>I. Подмосковная группа.</b>				
1	Рѣка Прыкша, Боровицкій уѣздъ, Новгородская губ. а) Нижній слой. б) Верхній слой.	41,91 31,19	44,12 58,30	13,97 10,51
2	Деревня Зеленина, Лихвинскій уѣздъ, Калужская губернія . . . . .	30,34	48,36	21,29
3	Село Кіевцы, на Окѣ, Алексинскій уѣздъ, Тульская губ. . . . .	22,54	27,76	49,70
4	Село Красные холмы (Лапотковское мѣсторожденіе), Крапивинскій уѣздъ, Тульская губ. . . . .	50,00	33,33	16,67
5	Село Малевка, Богородицкій уѣздъ, Тульская губ. . . . .	23,41	34,60	отъ 14 до 40
6	Село Вялино, Одоевскій уѣздъ, Тульская губ. . . . .	36,68	55,40	7,92
7	Село Муравьевля, Данковскій уѣздъ, Рязанская губ. . . . .	19,03	71,67	9,30
8	Скопинскій уѣздъ, Рязанской губ. Г. Мангольдъ . . . . .	29,03	48,86	22,10
9	Рѣка Шиворня, Богородицкій уѣздъ, Тульская губ. . . . .	39,82	36,22	23,96
10	Суратовская копѣт. Фролова, шахта № 2.	32,77	38,14	29,09
11	Новоселебная копѣт. г. Вернегинка .	22,07	65,25	12,68
<b>II. Донецкая группа.</b>				
	Деревня Грушевка, въ 30 вер. отъ Новочеркасса, 3. Войска Донскаго.			

СТАВЪ					СВОЙСТВА
Органическая часть угля содержитъ въ 100 ч.			Сѣры	Нагрѣвательная способ. непросуш. уг.	
Угле-рода	Водо-рода	Кисл. и азо-та			
68,09 56,57	4,81 4,04	27,10 39,39	1,89 —	4513 3998	При продолжительномъ пребываніи на воздухѣ разсыпаются. Горятъ длиннымъ пламенемъ съ копотью; коксъ не спекается.
—	—	—	—	3554	Горитъ длиннымъ пламенемъ, коксъ не спекается.
—	—	—	3,09	3072	
—	—	—	—	4000	Горятъ съ отдѣленіемъ желтоватаго пламени; коксъ не спекается.
74,80	5,92	17,28	—	3273	
73,40	5,41	21,19	2,13	4000	На воздухѣ разсыпается. Горитъ длиннымъ пламенемъ съ копотью; коксъ не спекается.
78,46	8,6	12,94	2,46	7426	Уголь этотъ особенно пригоденъ для полученія изъ него хорошихъ свойствъ свѣтильнаго газа. Не коксуется.
—	—	—	—	3467	Бурый уголь. Горитъ желтоватымъ пламенемъ съ копотью; не коксуется.
—	—	—	—	3495	Бурый уголь. Горитъ съ небольшою копотью.
—	—	—	—	4000	Горитъ съ большою копотью; не коксуется.
75,08	6,58	18,34	—	6014	Легко загорается и горитъ длиннымъ яркимъ пламенемъ, не коксуется; годенъ для полученія свѣтильнаго газа.

№№ по порядку	МѢСТОРОЖДЕНІЯ	С О		
		Въ 100 частяхъ сухаго угля		
		Угля	Летучихъ веществъ	Золы
	а) Нижний слой . . . . .	91,88	5,68	2,44
	б) Верхний слой . . . . .	89,39	7,19	3,42
2	Екатеринославская станица, Земля Войска Донскаго . . . . .	87,05	8,11	4,84
3	Рѣка Большая Несвита, Земли Войска Донскаго. Верхний пластъ . . . . .	92,27	5,93	1,80
	Нижний пластъ . . . . .	86,76	5,45	7,79
4	Станица Золотовская, Земли Войска Донскаго . . . . .	87,14	7,73	5,13
5	Деревня Александровка, Земли Войска Донскаго . . . . .	69,92	29,00	1,08
6	Слобода Петровская, Изюмскій уѣздъ, Харьковская губ. . . . .	52,90	40,90	6,20
7	Село Лисичанскъ, Бахмутскій уѣздъ, Екатеринославская губ. Пластъ III			
	а) Верхнякъ . . . . .	53,23	43,22	3,45
	б) Снодиякъ . . . . .	54,87	40,00	5,13
	Пластъ VII а) Верхнякъ . . . . .	51,57	44,54	3,89
	б) Усестъ . . . . .	50,44	44,94	4,62
	в) Кулашникъ . . . . .	52,51	42,62	4,87
	г) Сноднякъ . . . . .	51,57	44,02	4,41
8	Село Успенское, Бахмутскій уѣздъ, Екатеринославская г. пластъ № 1.	64,85	28,90	6,25
	пластъ № 2.	60,18	31,20	8,62
9	Село Александровка, кв. Ливена . . . . .	70,00	29,00	1,00
10	Деревня Сокологорова, Славяно-сербскій уѣздъ, Екатериносл. губ.	60,85	33,44	5,71
11	Село Голубовское, Бахмутскій уѣздъ, Екатеринославская губернія . . . . .	61,21	37,95	0,84
12	Село Желѣзное, Бахмутскій уѣздъ, Екатеринославская губернія . . . . .	60,10	34,08	5,82
13	Село Никитовка, Бахмутскій уѣздъ, Екатеринославская губернія . . . . .	65,11	29,24	5,64
14	Бахмутскій уѣздъ, Екатеринославской губ., уголь Задлера и Армана . . . . .	22,65	57,75	19,60

СТАВЪ						СВОЙСТВА
Органическая часть угля содержитъ въ 100 ч.					Сѣры	
Угле-рода	Водо-рода	Кисл. и азо-та	Магнатель-ная способ. неприсун. уг.			
96,44	1,67	1,91	1,15	7637	}	Антрациты.
95,88	1,86	2,26	1,21	7541		
—	—	—	—	7613	}	Жирный каменный уголь; коксъ спекается.
94,18	1,73	4,09	0,72	7594		
96,89	1,54	1,57	2,30	7179	}	Полужирный каменный уголь; коксъ спекается.
96,64	6,83	1,52	—	—		
82,20	5,66	12,14	0,36	7689	}	Полужирные каменные угли; коксъ ихъ спекающійся.
74,60	3,63	21,77	1,49	5867		
} 79,63	5,89	14,48	2,45	6650	}	Жирные каменные угли; коксъ ихъ спекается.
			4,00			
} 82,91	5,48	11,61	3,46	6800	}	Жирный каменный уголь, приближающійся къ антрацитовымъ углямъ; коксъ спекается.
			4,20			
—	—	—	4,26	}	}	Жирный каменный уголь, коксъ спекается.
—	—	—	5,41			
87,93	5,75	6,31	0,87	7970	}	Жирные каменные угли; коксъ ихъ спекается.
84,26	6,04	9,61	2,90	7440		
82,20	5,66	12,14	0,36	7689	}	Жирный каменный уголь, приближающійся къ антрацитовымъ углямъ; коксъ спекается.
81,11	5,27	13,62	2,37	6983		
79,63	5,34	14,68	0,35	6923	}	Жирные каменные угли; коксъ ихъ спекающійся.
—	—	—	0,20	6348		
89,47	4,88	5,66	1,65	7670	}	Смолистый уголь. Горитъ длиннымъ желтоватобѣлымъ пламенемъ съ копотью; коксуется; особенно пригоденъ для полученія свѣтильнаго газа.
73,50	7,30	19,20	4,11	5720		

№ по порядку	МѢСТОРОЖДЕНИЯ	С О		
		Въ 100 частяхъ сухаго угля		
		Угля	Летучихъ веществъ	Золы
<b>III. Бурый уголь Южной Россіи.</b>				
1	Елисаветградъ, Херсонская губ. . . . .	21,87	36,60	41,53
2	Кіевской губ. Черкаскаго уѣзда . . . . .	33,08	57,48	9,44
<b>IV. Уралъ.</b>				
1	Рѣка Полдневная Лушь, окрестности Александровскаго завода, Соликамскій уѣздъ, Пермская губ. . . . .	61,02	35,48	3,50
2	Кыновской Гр. Строганова . . . . .	53,20	39,30	7,50
3	Деревня Сухой Логъ, близъ Каменскаго завода, Екатеринбургскій у., Пермская губ. . . . .	84,75	10,75	4,5
4	Стерлитамакскаго уѣзда, Уфимская губернія . . . . .	43,61	36,20	19,59
5	Рѣка Акъ-Булакъ, близъ Илецкой Защиты, Оренбургская губ. . . . .	48,80	46,48	4,72
6	Рѣка Утя, Оренбургская губ. . . . .	39,40	43,56	17,04
7	Сызрань, Самарская губ. . . . .	20,75	42,58	36,67
8	Киргизская степь, рудники гг. Поповыхъ . . . . .	58,30	23,10	18,60
9	Окрестности Богословскаго завода . . . . .	50,59	39,06	10,35
<b>V. Кавказъ.</b>				
1	Тквибуль, 45 верстъ отъ Кутаиса, Имеретія . . . . .	53,50	41,50	5,00
<b>VI. Царство Польское.</b>				
1	Домброва, Бендзинскій уѣздъ, Піотрковская губ. 1) Казенная копъ изъ Редень въ Домбровѣ . . . . .	53,31	43,07	3,61
	2) Цыиковскій въ Домбровѣ . . . . .	55,13	41,45	3,42
	3) Копъ Ксаверій, близъ мѣстечка Бендзика . . . . .	53,50	44,44	2,06

С Т А В Ъ					СВОЙСТВА
Органическая часть угля содержитъ въ 100 ч.			Серы	Нагрѣвательная способ. непресун. уг.	
Угле-рода	Водо-рода	Кисл. и азо-та			
				2450	} Коксъ не спекается.
65,87	7,26	26,87		5546	
78,00	5,40	16,60		6515	} Жирные каменные угли; коксъ спекающійся.
78,00	5,40	16,30	3,00	6643	
			0,77		Тошій уголь; коксъ полуспекающійся.
				3400	} Бурые угли; горять съ отдѣленіемъ длиннаго пламени и не коксуются.
				4406	
61,92	5,32	32,76	0,82	3724	} Горючій сланецъ.
				3344	
65,60	4,16	30,24	1,57	4913	} Сухой антрацитовый уголь, не коксуется.
				3940	
					Бурый уголь; горитъ желтоватымъ пламенемъ; не коксуется.
			3,26	5696	Жирный каменный уголь. Коксъ спекается.
				5843	} Коксъ спекается.
				5669	
				5088	

№№ по порядку	МѢСТОРОЖДЕНІЯ	СО		
		Въ 100 частяхъ сухаго угля		
		Угля	Летучихъ веществъ	Золы
<b>VII. Азіатская Россія.</b>				
1	Рѣка Бугонь, Туркестанская область.	56,65	40,82	2,33
2	Ангъ-тасъ-ты-булокъ, Сыръ-Дарьинская область . . . . .	55,31	34,04	10,65
3	Островъ Сахалинъ, Приморская область . . . . .	71,01	24,88	4,11
4	Близъ Каспійскаго моря, залива Сары-Ташъ, на Мангышлакъ . . . .	60,84	24,94	14,22

СТАВЪ				СВѢДѢНІЯ	СВОЙСТВА	
Органическая часть угля содержитъ въ 100 ч.			СѢры			Нагривательная способн. непрочи. уг.
Угле-рода	Водо-рода	Кисл. и азо-та				
82,18	5,29	12,53			Жирный каменный уголь; коксъ спекается.	
71,54	5,55	22,89		5644	Плотень, однородень, горитъ съ отдѣленіемъ яркаго пламени; коксъ полуспекающійся, легкій.	
75,57	5,03	19,40		6369	Коксъ спекающійся.	
				5096	Коксъ не спекающійся, рыхлый.	

## МАТЕРИАЛЫ МИНЕРАЛОГИИ РОССИИ.

Н. Кокшарова.

(Продолженіе).

### Микроскопическія наблюденія.

Оливинъ Палласова желѣза, будучи разсматриваемъ подъ микроскопомъ, обнаруживаетъ замѣчательное явленіе, на которое въ первый разъ обратилъ вниманіе минералоговъ Густавъ Розе \*), а именно: въ пластинкахъ его, даже довольно толстыхъ (напр. до 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> миллим. толщиною) и при маломъ увеличеніи микроскопа, усматриваются совершенно прямыя и между собою совершенно параллельныя черныя линіи. Линіи эти столь правильны и рѣзки, какъ шрихи, проведенныя на бумагѣ тушью, съ помощью линейки и рейсфедера. Внимательное наблюденіе явленія, при болѣе значительномъ увеличеніи (напр. до 200 или 300 разъ), показываетъ, что линіи эти суть каналы, частію пустые, частію болѣе или менѣе наполненные то чернымъ, то свѣтло-сѣрымъ веществомъ, то обоими этими веществами вмѣстѣ.

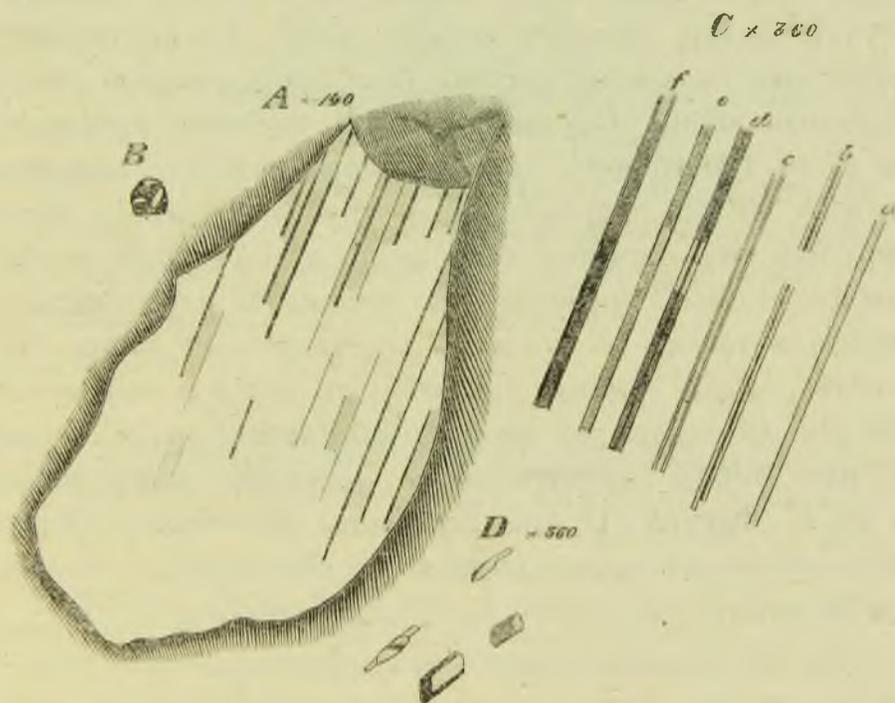
Вышеупомянутыя каналы существуютъ кажется почти во всѣхъ оливиновыхъ зернахъ Палласова желѣза, покрайней мѣрѣ каждое зерно, взятое произвольно, безъ предварительнаго выбора, и подвергнутое ошлифовкѣ, всегда заключало ихъ въ себѣ, притомъ въ довольно значительномъ количествѣ. Во многихъ экземплярахъ, какъ уже и Густавъ Розе въ томъ убѣдился, каналы бываютъ видимы даже въ простую лупу; въ этомъ послѣднемъ случаѣ они

---

\*) Gustaf Rose, Beschreibung und Eintheilung der Meteoriten auf Grund der Sammlung im Mineralogischen Museum zu Berlin. Berlin, 1864, S. 75 (Aus den Abhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1863).

кажутся тончайшими прямолинейными, параллельными волосками. Одинъ и тотъ же каналъ кажется черноватымъ, или золотистымъ или другаго какого-нибудь цвѣта, смотря по положенію, въ которомъ онъ находится относительно глаза. Каналы сохраняютъ въ кристаллахъ всегда одно и то же, въ отношеніи къ наружнымъ кристаллическимъ плоскостямъ, опредѣленное положеніе.

Прежде нежели я перейду къ изложенію результатовъ моихъ собственныхъ наблюденій, считаю не бесполезнымъ привести здѣсь описаніе каналовъ оливина Палласова желѣза, сдѣланное Густавомъ Розе. Вотъ какъ именно описываетъ г. Розе эти каналы:



«Если разсматривать кристаллы въ лупу, то замѣчаются въ нихъ часто тончайшія, волосообразныя включенія (Einschlüsse), совершенно прямолинейныя и между собою параллельныя, въ различныхъ высотахъ кристалла болѣе или менѣе длинныя и часто представляющія игру

цвѣтовъ. Означенныя включенія наблюдаются еще лучше, когда тонко-ошлифованныя пластиночки кристалловъ изучаются подъ микроскопомъ, гдѣ включенія эти, при увеличеніи въ 140 разъ, представляются какъ показано на приложенной фигурѣ А \*).

«Онѣ вообще производятъ на наблюдателя впечатлѣніе трубочекъ, но имѣютъ различныя свойства, и, при увеличеніи въ 360 разъ, представляются такими, какъ на фиг. С. Чаше являются онѣ какъ въ *a* (фиг. С), т. е. въ видѣ двухъ рядомъ лежащихъ прямыхъ линій, затѣмъ по срединѣ этихъ линій заключается иногда болѣе толстая и болѣе черная линія *b*, иногда же каждая изъ линій *a* раздѣлена на двѣ, болѣе слабыя *c*, такъ что въ этомъ случаѣ видны бывають четыре линіи. Во внутренности своей эти включенія частью безцвѣтны, частью свѣтлосѣры или черны. Случается видѣть трубочки прерванными и въ нѣкоторомъ удаленіи снова возобновляющимися (*b*, фиг. С) или прерывается въ трубочкахъ этихъ только одно ихъ окрашиваніе, какъ напр. при *e*. Одна необыкновенно толстая трубочка *f* по всей своей длинѣ казалась темною и только на концахъ нѣкоторая ея часть была свѣтлѣе, а на одномъ изъ концовъ даже и совершенно свѣтлая. Обыкновенно трубочки обрѣзаны ровно, но иногда ихъ концы имѣютъ видъ уступовъ, какъ показано въ *b*. Фигура D представляетъ косвенныя сѣченія этихъ трубочекъ, принадлежащихъ пластинкѣ, вышлифованной изъ одного такого кристалла оливина.

«За что должно считать вышеописанныя включенія—сказать трудно. Если я ихъ называю трубочками, то этимъ

---

\*) Фигура эта есть увеличеніе маленькаго, направо-лежащаго свѣтлаго мѣста пластинки, вышлифованной изъ весьма трещиноватаго кристалла оливина Палласова желѣза и представленной на фиг. В въ натуральной ея величинѣ.

словомъ выражено только впечатлѣніе, ими на меня произведенное. Онѣ всѣ параллельны, даже и тогда, когда встрѣчаются въ маломъ количествѣ и по одиночкѣ, почему должны, такъ какъ онѣ между собою не прикасаются, имѣть въ кристаллѣ вполне опредѣленное положеніе. Но каково это положеніе, узнать не легко, ибо въ кристаллахъ случается видѣть такъ мало плоскостей; однакоже въ нѣкоторыхъ кристаллахъ я не могъ сомнѣваться въ томъ, что онѣ имѣютъ къ конечной плоскости прямоугольное и слѣдственно съ главною осью параллельное положеніе. Напримѣръ въ одномъ кристаллѣ, въ которомъ находились двѣ плоскости  $k$  и между ними  $a$ , при сильномъ свѣтѣ лампы, можно было ясно видѣть, что плоскость  $a$  и трубочки отражали свѣтъ въ одно и тоже время и что послѣднія притомъ лежали прямоугельно къ оси пояса  $ka$ .»

Первою моею заботою было поэтому опредѣлить несомнѣннымъ образомъ положеніе каналовъ относительно кристаллическихъ плоскостей оливина \*). Для этой цѣли изготовлено было нѣсколько пластинокъ съ ошлифо-

---

\*) Конечно было не совсемъ легко, во первыхъ, получить экземпляры со многими точно опредѣленными плоскостями, экземпляры, которые могли бы дать средство судить съ увѣренностью о положеніи различныхъ направленій внутри оливинаго зерна, и, во вторыхъ, найти опытнаго и знакомаго съ кристаллографіею шлифовальщика, которому можно было бы ввѣрить рѣдкій матеріалъ безъ страха потерять его на всегда, не достигнувъ цѣли. Мнѣ удалось однакоже избѣгнуть затрудненій: необходимые для предположенныхъ наблюденій кристаллы отыскались въ собранномъ мною запасѣ оливиновыхъ зеренъ, а шлифовку ихъ принялъ на себя, съ величайшею обязательностью, бывший мой, высокопочтенный ученикъ, нынѣ Профессоръ Минералогіи въ Горномъ Институтѣ, Павелъ Владиміровичъ Еремѣевъ и исполнилъ трудъ этотъ какъ нельзя болѣе удачно. Долгомъ моимъ считаю выразить здѣсь Павлу Владиміровичу мою искреннюю благодарность за оказанную имъ мнѣ драгоценную услугу.

ванными поверхностями, положенными именно по тѣмъ направленіямъ, которыя заслуживали особеннаго вниманія. Я обозначу теперь вышеупомянутыя пластинки № 1, № 2 и т. д. и опишу явленія подъ микроскопомъ въ каждой изъ нихъ отдѣльно.

1. *Опредѣленіе положенія каналовъ внутри кристалловъ оливина Палласова желѣза въ отношеніи къ наружнымъ кристаллическимъ плоскостямъ.*

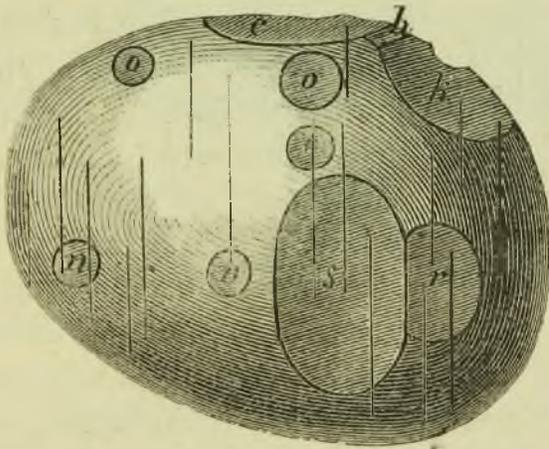
Для опредѣленія направленія, въ которомъ расположены каналы внутри оливиновыхъ зеренъ употреблены были двѣ слѣдующія пластинки:

### Пластинка № 1.

Пластинка эта была приготовлена изъ весьма крупнаго (до 6 миллиметровъ въ наибольшемъ поперечникѣ), совершенно прозрачнаго зерна, на поверхности котораго находились: одна большая гладкая и блестящая плоскость призмы  $s = \infty P_2$ , одна блестящая плоскость призмы  $r = \infty P_3$ , значительно меньшая предыдущей, но пересѣкающаяся съ ней въ довольно длинномъ вертикальномъ краѣ, двѣ маленькія, круглыя, блестящія плоскости призмы  $n = \infty P$ , одна довольно развитая, но слабо блестящая плоскость брахидомы  $h = 2P\infty$ , одна узенькая слабо блестящая плоскость брахидомы  $h = P\infty$ , двѣ маленькія, круглыя, блестящія плоскости пирамиды  $o = \frac{1}{2} P$ , одна маленькая круглая блестящая плоскость пирамиды  $e = P$  и одна довольно развитая, слабо блестящая плоскость основнаго пинакоида  $e = oP$ , какъ это показываетъ прилагаемая къ сему фигура, представляющая довольно вѣрный, но значительно увеличенный снимокъ съ описываемаго экземпляра.

Въ немъ передняя поверхность со всѣми вышепоименованными плоскостями оставлена была въ натуральномъ ея видѣ, но на противоположной сторонѣ была оплифована довольно большая плоскость, параллельно плоскости призмы *s*.

Каналы этой пластинки, по причинѣ совершенной ея прозрачности, видимы были съ величайшею ясностью даже въ простую лупу. При этомъ способѣ разсмотрѣнія я насчиталъ ихъ до 17, но микроскопъ показалъ еще больше. Всѣ они, въ лупу, казались свѣтлыми, золотистыми и всѣ они очевиднѣйшимъ образомъ расположены были

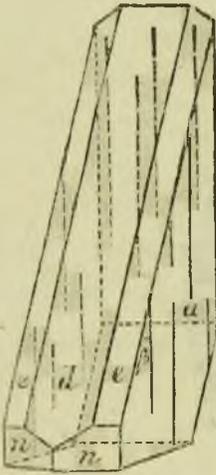


параллельно краю *sr* и слѣдственно *параллельно вертикальной оси кристалла*. Подъ микроскопомъ каналы представлялись во всей ихъ длинѣ одинаково яственными и параллельными краю *sr*, что совершенно согласовалось съ наблюденіями въ лупу.

Но самымъ лучшимъ, основаннымъ на точномъ гониометрическомъ измѣреніи, доказательствомъ вѣрности выведеннаго заключенія, относительно положенія каналовъ, служилъ опытъ съ нижеслѣдующимъ препаратомъ (№ 2).

Пластинка № 2.

Для приготовления этой пластинки послужилъ совершенно прозрачный кристаллъ, съ весьма развитою, широкою плоскостью макродомы  $d = P\infty$  и двумя узенькими плоскостями пирамиды  $e = P$ . Въ немъ отшлифованы были двѣ плоскости: одна параллельно брахипинакоиду  $a = \infty P\infty$ , а другая параллельно макродомѣ  $d = P\infty$ . Въ этомъ видѣ пластинка имѣла 5 миллим. длины и до  $2\frac{1}{2}$  миллим. толщины; она представлена здѣсь нѣсколько увеличенною.



При разсматриваніи пластинки сквозь плоскость макродомы  $d$  (при лучѣ зрѣнія перпендикулярномъ къ этой плоскости) подъ микроскопомъ, при увеличеніи въ 100 разъ, каналы представляются черными, но уже не одинаково явственными во всей ихъ длинѣ, а только при своемъ началѣ, далѣе же они дѣлаются туманными и очевидно углубляющимися все болѣе и болѣе во внутренность кристалла и слѣдственно очевидно не параллельными плоскости макродомы  $d$ , но наклонными къ ней подъ нѣкоторымъ угломъ.

При разсмогрѣніи же пластинки подъ микроскопомъ, сквозь плоскость брахипинакоида  $a$ , каналы представляются въ одинаковой степени явственными по всей ихъ длинѣ. Такъ какъ край  $ea$  пластинки видимъ былъ подъ микроскопомъ весьма отчетливо, то и уголъ  $\beta$  (см. вышеприведенную фигуру), образуемый краемъ этимъ съ направлениемъ каналовъ, можно было измѣрить довольно точно. Для означеннаго измѣренія употребилъ я весьма хорошій гониометръ, приспособленный къ микроскопу,

принадлежащему Музеуму Горнаго Института \*). Такимъ способомъ было получено:

$\beta = 38^\circ 54'$
38 18
38 18
38 18
38 0
38 42
38 30
38 48
38 24

Средній =  $38^\circ 28'$

Уголъ этотъ (одинаковый съ угломъ наклоненія брахидіагональнаго конечнаго края пирамиды  $e=R$  къ вертикальной оси) по вычисленію, какъ извѣстно, долженъ быть равенъ  $38^\circ 27' 12''$ .

Итакъ параллелизмъ съ кристаллографическою вертикальною осью замѣчательныхъ внутреннихъ каналовъ оливина Палласова желѣза доказывается этимъ измѣреніемъ самымъ осязательнымъ и притомъ кристаллографически строгимъ образомъ.

Положеніе означенныхъ каналовъ опредѣлено было мною также и относительно поверхности, въ которой лежатъ оптическія оси оливина Палласова желѣза. Посредствомъ микроскопа поляризатора было именно найдено, что эта поверхность оптическихъ осей перпендикулярна къ каналамъ, а слѣдственно перпендикулярна и къ вертикальной оси кристалловъ, т. е. она въ оливинѣ Палласова желѣза, какъ и въ земномъ оливинѣ, проходитъ параллельно базопинаквиду  $e=OP$ .

---

\*) Гониометръ этотъ сдѣланъ былъ г. Гартнакомъ въ Парижѣ, по мысли и рисунку г. Адъютанта Минералогіи Горнаго Института А. А. Ауэрбаха.

2) Видъ каналовъ и другія отношенія пластинокъ оливина Палласова желѣза, при разсмотрѣннн подъ микроскопомъ.

Общій видъ внутреннихъ каналовъ оливина Палласова желѣза я не нашель столь разнообразнымъ какъ Густавъ Розе (см. вышеприведенную фиг. С \*). Для разсмотрѣннн вида этого въ подробности служили нижеслѣдующія пластинки:

### Пластинка № 3.

Пластинка эта получена чрезъ ошлифованіе одного обломка оливинаго зерна, параллельно вертикальной кристаллографической оси. Она имѣеть около  $\frac{3}{4}$  миллим. толщины и до 5 миллим. въ наибольшемъ поперечникѣ. Большое число внутреннихъ каналовъ видимы въ этой пластинкѣ въ простую луну. Что же касается до разсмотрѣннн пластинки подъ микроскопомъ, при увеличеніи въ 140 разъ, то она позволяетъ изучать этимъ способомъ какъ тѣ каналы, которые лежатъ по близости полированной поверхности, такъ и тѣ, которые находятся отъ этой послѣдней въ различныхъ глубинахъ. Фиг. 1, фиг. 2 и фиг. 3 ( таб. LXXVII) \*\*) представляютъ до-

---

\*) Мнѣ кажется впрочемъ, что Густавъ Розе не обратилъ вниманія на удвоеніе каналовъ, происходящее, при нѣкоторой извѣстной толщинѣ пластинокъ, отъ двойнаго лучепреломленія минерала. Вслѣдствіе этого удвоенія, въ самомъ дѣлѣ, получаютъ совершенно такія же формы, каковы *b*, *c*, *d* и *f* на фиг. С Густава Розе. По этой причинѣ, мнѣ кажется, что на вышеупомянутой фигурѣ С только *a* и *e* представляютъ настоящій видъ каналовъ, прочія же суть смѣсь двухъ изображеній, произведенныхъ обыкновеннымъ и необыкновеннымъ лучемъ свѣта удвоющаго минераль. Мы сейчасъ будемъ говорить объ этомъ подробнѣе, при описаннн пластинки № 3.

\*\*) Увеличеніе микроскопа, при которомъ получены предметы, изображенные на фигурахъ таблицы LXXVII, обозначено на этой

вольно вѣрные снимки съ изображеній, даваемыхъ микроскопомъ, а именно: фиг. 1 получена при разсмотрѣннн каналовъ, лежащихъ въ верхнемъ слоѣ пластинки, фиг. 2—въ среднемъ, фиг. 3—въ нижнемъ.

При наблюденин верхняго слоя пластинки, лежащн въ немъ каналы представляются въ видѣ черныхъ, весьма рѣзкихъ, какъ-бы награвированныхъ линнн (почти безъ всякаго удвоенн), а лежащн немного глубже—въ видѣ туманныхъ полостей; наиболѣе глубоки каналы при этомъ вовсе невидимы (фиг. 1, таб. LXXVII).

Опуская постепенно микроскопъ, наблюдатель переходитъ къ разсмотрѣннн каналовъ, лежащихъ на различныхъ глубинахъ. Здѣсь, какъ уже мы и выше замѣтили, происходитъ явленн, котораго не должно упускать изъ вида, а именно: на нѣкоторыхъ глубинахъ (вслѣдствнн увеличивающейся толщины слоя прозрачнаго минерала, одареннаго двойнымъ лучепреломленнмъ, сквозь который предметъ наблюдается) всѣ каналы являются *удвоенными*, да притомъ и самое увеличенн микроскопа нѣсколько увеличивается. Раздвоенн каналовъ, конечно, тѣмъ сильнѣе, чѣмъ глубже лежитъ слой, ихъ въ себѣ заключающнн, т. е. чѣмъ толще слой прозрачнаго минерала, ихъ собою покрывающнн (ср. фиг. 2 и фиг. 3, таб. LXXVII). Каждый изъ каналовъ, лежащихъ въ среднихъ и нижнихъ слояхъ пластинки, является поэтому удвоеннымъ и нѣсколько увеличеннымъ; послѣднее

---

таблицѣ при каждой фигурѣ; такъ напр.  $1 \times 140$  означаетъ, что фигура 1 получена тогда, когда составъ стеколъ микроскопа способенъ былъ давать увеличенн въ 140 разъ. Но здѣсь мы должны сдѣлать оговорку въ разсужденнн фиг. 2 и фиг. 3, ибо эти фигуры, хотя и получены были при увеличительной способности микроскопа въ 140 разъ, однакоже онн представляютъ предметы увеличенными нѣсколько болѣе, вслѣдствнн слоя прозрачнаго минерала, покрывающаго эти предметы и имѣющаго поверхность нѣсколько выпуклую.

обстоятельство дѣласть въ немъ видимыми и такія детали, которыя въ каналахъ, лежащихъ по близости поверхности при увеличеніи въ 140 разъ, отъ глаза совершенно ускользають. Въ среднихъ и нижнихъ слояхъ пластинки каналы, подъ микроскопомъ, являются именно такъ, какъ показано на фиг. 2 и фиг. 3 (таб. LXXVII). Въ фиг. 2 *a* и *a'* суть два изображенія одного и того же канала, произведенныя обыкновеннымъ и необыкновеннымъ лучемъ свѣта; *b* и *b'*, *c* и *c'*, *d* и *d'*, *e* и *e'* и т. д. —тоже самое.

Какъ усматривается изъ фиг. 2 и фиг. 3 (таб. LXXVII), каналы имѣють вообще видъ трубочекъ большею частію пустыхъ, но довольно часто также болѣе или менѣе наполненныхъ то чернымъ, то свѣтло-сѣрымъ веществомъ, то обоими этими веществами вмѣстѣ. Случается, что помянутыя трубочки прерываются и потомъ снова продолжаютъ. Наполняющее вещество помещается иногда на одномъ изъ концевъ каналовъ, иногда въ срединѣ, а иногда раздробляется и размѣщается въ разныхъ частяхъ ихъ длины; въ послѣднемъ случаѣ каналы уподобляются термометрамъ, во внутренность которыхъ попалъ воздухъ, т. е. въ которыхъ ртуть является во многихъ мѣстахъ раздѣленною болѣе или менѣе длинными промежутками. Стѣнки каналовъ, при различныхъ увеличеніяхъ микроскопа, я всегда наблюдалъ только въ видѣ одной черной линіи, а не въ видѣ двухъ линій, какъ изображаетъ ихъ на нѣкоторыхъ изъ своихъ рисунковъ Густавъ Розе. Но здѣсь, какъ уже и выше было замѣчено, происходитъ оптическій обманъ отъ двойнаго лучепреломленія минерала, а именно: когда два изображенія одного и того же канала, произведенныя обыкновеннымъ и необыкновеннымъ лучемъ свѣта, не раздѣляются, но когда одно изъ нихъ отчасти покрываетъ другое, тогда всегда въ томъ мѣстѣ, въ которомъ происходитъ совмѣщеніе двухъ по-

мянутыхъ изображеній, является совершенно черная или весьма темная полоса (см. *ii'* въ фиг. 2, 8 и 9, таб. LXXVII; послѣднія двѣ при увеличеніи въ 650 разъ) и тогда общій видъ получающійся такимъ образомъ фигуры уподобляется трубкѣ съ весьма толстыми стѣнками, наполненной чернымъ веществомъ, словомъ получаются фиг. *b* и *d* Густава Розе. Въ справедливости этаго заключенія можно увѣриться несомнѣннымъ образомъ посредствомъ призмы Николя, турмалиновой пластинки или другаго какого нибудь поляризующаго вещества, ибо посредствомъ этихъ приборовъ можно совершенно устранить то или другое изъ изображеній, произведенныхъ обыкновеннымъ и необыкновеннымъ лучами свѣта, между собою *прямоугольно* поляризованными.

#### Пластинка № 4.

Пластинка эта имѣла 1 миллиметръ толщины и до 5 миллим. въ наибольшемъ поперечникѣ. Она была ошлифована почти перпендикулярно къ каналамъ, что дозволяло разсматривать эти послѣдніе въ поперечномъ ихъ разрѣзѣ. Каналы были видимы въ пластинкѣ явственно и въ простую лупу. Видъ каналовъ въ поперечномъ ихъ разрѣзѣ, подъ микроскопомъ, представленъ на фиг. 4 ( таб. LXXVII), при увеличеніи въ 140 разъ, а на фиг. 10 (таб. LXXVII) при увеличеніи въ 650 разъ. Какъ усматривается изъ этихъ фигуръ, каждый каналъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ ошлифованная поверхность пересѣкаетъ его, представляется въ видѣ чернаго пятна, отбрасывающаго тѣнь. Тѣнь эта двойная, перекрещивающаяся; она замѣчается или только съ одной стороны или съ двухъ, что зависитъ отъ положенія микроскопа, ибо поднимая и опускавая этотъ послѣдній можно получить то или другое явленіе.

### Пластинка № 5.

Двѣ параллельныя, шлифованныя плоскости этой весьма тоненькой пластинки находились въ положеніи промежуточномъ, между параллельнымъ и перпендикулярнымъ къ вертикальной кристаллографической оси (приближающемся однакоже болѣе къ вертикальному). При разсмотрѣніи подъ микроскопомъ, при увеличеніи въ 140 разъ, получалось изображеніе, представленное на фиг. 5 (таб. LXXVII.) Вообще въ этой пластинкѣ, подъ микроскопомъ, каналы казались трубочками до половины или болѣе погруженными въ прозрачную массу минерала, съ отбрасываніемъ тѣни.

### Пластинка № 6.

Пластинка эта имѣла до  $1\frac{1}{2}$  миллим. толщины и до 5 миллим. въ наибольшемъ поперечникѣ. Она отшлифована была только съ одной стороны, почти перпендикулярно къ вертикальной кристаллографической оси, другая противоположная и почти параллельная сторона представляла довольно ровную поверхность, зависящую, вѣроятно, отъ разбитія по трещинѣ. На этой послѣдней, при разсмотрѣніи въ микроскопъ, усматривалось скопленіе кристалловъ, какъ это представлено на фиг. 6 (таб. LXXVII).

### Пластинка № 7.

Пластинка эта имѣла до  $\frac{1}{4}$  миллим. толщины и около 5 миллим. въ наибольшемъ поперечникѣ; она отшлифована была параллельно каналамъ, почему весьма годилась для разсмотрѣвія нѣкоторыхъ ихъ подробностей.

Одинъ, а иногда и оба конца нѣкоторыхъ каналовъ представлялись закругленными, какъ это показано при

увеличеніи въ 650 разъ на фиг. 7, таб. LXXVII (каналъ, лежащій въ верхнемъ слоѣ пластинки и потому представляющійся подъ микроскопомъ безъ удвоенія) и на фиг. 8, таб. LXXVII (каналъ, лежащій въ среднемъ слоѣ пластинки и потому представляющійся подъ микроскопомъ удвоеннымъ). Равномѣрно въ этой же пластинкѣ два изъ находящихся въ ней каналовъ имѣли видъ, при увеличеніи въ 650 разъ, представленный на фиг. 11 и 12, таб. LXXVII.

Выше описанныя пластинки я изслѣдовалъ также въ поляризованномъ свѣтѣ, посредствомъ микроскопа поляризатора, но при этомъ каналы не представили никакого измѣненія, оставаясь въ томъ же самомъ видѣ какъ и подъ обыкновеннымъ микроскопомъ. Обстоятельство это доказываетъ, кажется, что мы имѣемъ здѣсь дѣло дѣйствительно съ пустыми каналами, а не со включенными кристаллами.

## VII. Химическій составъ и относительный вѣсъ.

Оливинъ Палласова желѣза былъ анализированъ Говардомъ вмѣстѣ съ Клапротомъ, Вальмштетомъ, Стромейеромъ и въ настоящее время Его Императорскимъ Высочествомъ Герцогомъ Николаемъ Максимилиановичемъ Лейхтенбергскимъ, который благосклонно сообщилъ мнѣ результаты своихъ химическихъ разложеній, для напечатанія въ этомъ мемуарѣ.

Стромейеръ, открывшій присутствіе никеля во многихъ земныхъ оливинахъ, противъ всякаго ожиданія и не смотря на то, что въ разложеніи Говарда оливина Палласова желѣза показано было до 1 процента никеля, нашелъ напротивъ, что оливинъ этотъ никеля въ себѣ

вовсе не содержит \*). Впослѣдствіи Берцелиусъ въ оливинѣ Палласова желѣза также не могъ открыть даже и слѣдовъ никеля.

Результаты главнѣйшихъ анализовъ оливина Палласова желѣза суть слѣдующіе:

	Вальмш.	Стром.	Берцел.	Герцогъ Н. М. Лейхтенб.
Кремнезема . . . .	40,83	38,48	40,86	40,24
Магnezія . . . . .	47,74	48,42	47,35	47,41
Заkиси желѣза . . .	11,53	11,19	11,72	11,80
Заkиси марганца . .	0,29	0,34	0,43	0,29
Глинозема . . . . .	—	0,18	—	0,06
Оловянной кислоты	—	—	0,17	0,08
	<u>100,39</u>	<u>98,61</u>	<u>100,58</u>	<u>99,88</u>

Числа, помѣщенные въ послѣднемъ столбцѣ, суть среднія величины, выведенныя Е. И. В. Герцогомъ Н. М. Лейхтенбергскимъ изъ слѣдующихъ трехъ его анализовъ:

Кремнезема. . . . .	40,56	40,00	40,17
Магnezіи . . . . .	47,19	47,75	47,28
Заkиси желѣза. . . .	11,87	11,61	11,92
Заkиси марганца. . .	0,29	не опред.	не опред.
Глинозема . . . . .	0,06	слѣды	слѣды
Оловянной кислоты.	не опред.	0,07	0,09
	<u>99,97</u>	<u>99,43</u>	<u>99,46</u>

Въ количествахъ минерала, употребленныхъ для ана-

\*) Вообще анализы Говарда и Клапрота были, кажется, очень неудачны, ибо Стромейеръ предпринялъ химическое изслѣдованіе оливина Палласова желѣза именно потому, что количественные результаты анализовъ вышеупомянутыхъ химиковъ оказались несогласными съ подобными же результатами имѣвшихся тогда анализовъ земнаго оливина.

лизовъ (до 1,6 грамма), посредствомъ извѣстныхъ способовъ, никеля открыть было невозможно.

Относительный вѣсъ оливина Палласова желѣза Стромейеръ нашель=3,3404 (Pogg. An., 1825, Bd. IV. S. 195. Г. Розе пишетъ напротивъ, что Стромейеръ вѣсъ этотъ нашель=3,332). Съ моей стороны, для опредѣленія относительнаго вѣса минерала, я произвелъ два опыта: для перваго изъ нихъ взято было двѣнадцать маленькихъ, почти совершенно чистыхъ и прозрачныхъ, зеленовато-желтыхъ зеренъ, которыя всѣ вмѣстѣ вѣсили 0,3998 грам. и дали отн. вѣсъ=3,3372; для втораго опыта было взято также двѣнадцать зеренъ но только мѣстами прозрачныхъ, весьма трещиноватыхъ, темно-бураго цвѣта, которыя вѣсили 1,3700 грам. и дали отн. вѣсъ=3,3415. И такъ среднимъ числомъ относит. вѣсъ оливина Палласова желѣза я получилъ=3,3993. Во всякомъ случаѣ числу перваго опыта, мнѣ кажется, должно отдать предпочтеніе, по причинѣ чистоты употребленнаго матеріала.

### ГАЗОВАЯ МУФЕЛЬНАЯ ПЕЧЬ ПЕРРОТА.

Ст. Г. Валберха.

Въ шестидесятихъ годахъ докторъ физики Перротъ, въ Женевѣ, устроилъ плавильныя печи съ газовой топкою, которыя оказались вполне удобными въ практикѣ, вслѣдствіе чего быстро распространились въ Швейцаріи, а затѣмъ и въ другихъ странахъ. Успѣхъ плавильныхъ газовыхъ печей побудилъ женеvскихъ часовщиковъ и эмальеровъ обратиться къ Перроту и просить его примѣнить систему газовыхъ топокъ къ муфельной печи. Изысканія Перрота увѣнчались полнымъ успѣхомъ и первая муфельная печь его системы, по своимъ достоинствамъ, обѣщаетъ вытѣснить въ непродолжительномъ времени всѣ

муфельныя печи, отопляемыя углемъ или коксомъ, употребляемыя какъ въ пробирномъ, такъ и въ эмальировальномъ дѣлѣ, гдѣ только есть свѣтильный газъ.

Первая газовая муфельная печь была устроена Перротомъ въ Женевѣ и затѣмъ въ настоящее время, съ различными усовершенствованіями и измѣненіями, указанными практикою, онѣ введены въ Женевской Пробирной Лабораторіи.

Какъ одно изъ преимуществъ газовыхъ муфельныхъ печей предъ печми, отопляемыми другими горючими матеріалами, есть то, что газовая топка не даетъ пепла, вслѣдствіе чего муфель не шлакуется и выдерживаетъ работу безъ порчи несравненно большее время; работа въ газовыхъ муфеляхъ несравненно чище, что позволяетъ и самыя мастерскія содержать гораздо опрятнѣе. Сверхъ того тяга въ этихъ печахъ идетъ не снаружи вовнутрь, какъ въ печахъ отопляемыхъ углемъ, а напротивъ изнутри кнаружи, вслѣдствіе чего пыль и прочія нечистоты никакимъ образомъ не могутъ попасть изъ мастерской въ муфель, а слѣдовательно невозможна и порча предметовъ, находящихся въ муфелѣ, что часто бывало при эмальированіи въ муфеляхъ, отопляемыхъ углемъ или коксомъ.

Постановка печи на мѣсто требуетъ очень немного подготовки; для этого необходимо только, чтобы по близости была газопроводная трубка полудюймового діаметра и труба какой-нибудь топки, съ которою муфельная печь соединяется посредствомъ желѣзной трубы. Чрезъ это устраняется какъ опасность пожара, такъ какъ нагрѣваніе стѣнной и желѣзной трубы самое незначительное такъ и вліяніе дурной погоды, плохой тяги въ трубѣ и проч. Печь эта можетъ работать безпрерывно до тѣхъ поръ, пока газъ притекаетъ подъ давленіемъ не ниже 15 миллиметровъ, т. е. даже при самомъ низкомъ дневномъ дав-

лени газовыхъ заводовъ. Возвышеніе и пониженіе температуры въ муфелѣ достигается быстро простымъ поворачиваніемъ крана въ газопроводной трубѣ, а по окончаніи работы тѣмъ же краномъ сразу тушится огонь, тѣмъ и устраняется опасность отъ огня и не требуется наблюденія за нимъ до полного его прекращенія—обстоятельство весьма важное для мастерскихъ.

Если требуется, чтобы одна часть муфеля была нагрѣта сильнѣе или слабѣе другихъ, то достигается это очень легко или передвиженіемъ всего газоваго резервуара съ горѣлками или передвиженіемъ трубъ отдѣльныхъ горѣлокъ.

Газовая муфельная печь, употребляемая для пробирнаго дѣла съ муфелями въ 6 сантиметровъ вышины, 18 длины и 9 ширины, занимаетъ мѣсто въ 50 кв. сантим. и 2 фута высоты, слѣдовательно несравненно менѣе чѣмъ отапливаемая углемъ.

Выше сказано, что муфеля въ газовыхъ печахъ служатъ несравненно дольшее время, чѣмъ въ угольныхъ печахъ, но и самыя печи при газовой топкѣ могутъ работать по нѣскольку лѣтъ, такъ какъ зола отъ горючаго матеріала нѣтъ и слѣдовательно стѣнки печи нисколько не шлакуются.

Съ экономической точки зрѣнія газовая муфельная печь несравненно выгоднѣе, печи отапливаемой углемъ, въ особенности если работа въ ней производится не безпрерывно, а періодически, такъ какъ главная трата горючаго матеріала происходитъ при растапливаніи печи и тушеніи ея. При угольной топкѣ необходимо, чтобы тяга была сильная и топка равномерна, тогда какъ для газовыхъ печей сильной тяги не требуется и черезъ то все дѣйствіе жара сосредоточивается главнымъ образомъ въ пространствѣ около муфеля и въ трубу уходитъ самое незначительное количество теплоты.

Кромѣ употребленія печей Перрота для пробирнаго дѣла и эмальированія онѣ употребляются для спаиванія желтой мѣди, бронзовыхъ издѣлій, для закалки стали и пр. Въ Женевѣ фабриканты, передѣлывающіе ружья старой системы на ружья, заряжающіяся съ казенной части, закаливаютъ всѣ стальные части въ газовыхъ муфельныхъ печахъ.

*Устройство газовой муфельной печи Перрота и обращение съ нею.*

Для измѣренія и контролированія количества свѣтильнаго газа, сгорающаго въ печи Перрота, достаточны газовые часы на 10 горѣлокъ. Часы эти соединяются съ газопроводною трубкою въ  $1\frac{1}{2}$  или лучше  $\frac{3}{4}$  дюйма діаметра, снабженною двумя кранами № 1 и № 2 и манометромъ. Манометръ придѣлывается въ такомъ мѣстѣ газопроводной трубы, чтобы показываемое имъ давленіе было видно работающему около муфеля. Кранъ № 1 устанавливается и укрѣпляется неподвижно въ такомъ положеніи, чтобы онъ пропускалъ газа не болѣе того количества, которое, при обыкновенномъ давленіи газа, расходуютъ горѣлки печи при наибольшемъ пламени. Это количество опредѣляется опытомъ, съ цѣлью воспрепятствовать работающему сожигать излишнее количество газа.

Махімум количества газа сгорающаго въ печи для эмальированія считается 50 куб. фут. въ 1 часъ и для пробирныхъ печей 25 куб. фут.

Кранъ № 2 служитъ для увеличенія и уменьшенія притока газа, а также и для гашенія печи.

Самая печь Перрота состоитъ изъ двухъ совершенно отдѣльныхъ частей: изъ газоваго резервуара *A* и печи *B*, въ которой находится муфель (См. Черт. II).

Резервуаръ *A* посредствомъ газопріемной трубочки *a* соединяется посредствомъ каучуковой трубки съ газопроводною трубою; посредствомъ *a* газъ входитъ въ пространство *c*, изъ котораго идетъ далѣе по трубкамъ *d*, *d*<sup>1</sup>, *d*<sup>2</sup>.... которыя загнуты подъ прямымъ угломъ и каждая состоитъ изъ двухъ трубокъ, входящихъ другъ въ друга въ мѣстѣ загиба ихъ, такъ что по желанію возможно концы этихъ трубокъ *g*, *g*<sup>1</sup>.. приблизить или удалить отъ печи, а также и измѣнить положеніе концовъ относительно другъ друга. Трубки *d*, *d*<sup>1</sup>, *d*<sup>2</sup>... и есть газовыя горѣлки; въ нихъ въ *e*, *e*<sup>1</sup>, *e*<sup>2</sup>..... сдѣланы отверстія для притока воздуха, которыя регулируются всѣ вмѣстѣ общимъ регуляторомъ *f*.

Муфельная печь *B* состоитъ изъ слѣдующихъ частей: изъ огнеупорнаго муфеля *x*, который, заслонкою *h*, можетъ быть закрытъ. Между муфелемъ *x*, и концентричною ему оболочкою *q* заключается нагрѣвательное пространство. Оболочка *q* открыта съ обѣихъ сторонъ и назади закруглена; посредствомъ отверстія *r* пламя вступаетъ въ печь, идетъ между муфелями и оболочкою *q* впередъ, затѣмъ ударяетъ въ переднюю стѣнку печи *t* и затѣмъ возвращается назадъ между оболочкою *q* и стѣнками печи *o*. Въ стѣнкѣ *o* находятся на заднемъ концѣ отверстія *p*, *p*<sup>1</sup>, *p*<sup>2</sup>..... чрезъ которыя газы удаляются изъ печи въ трубу *m*, снабженную для регулированія тяги заслонкою *n*. Вся печь покрыта снаружи желѣзною оболочкою, и устраивается на ножкахъ такой высоты, какую требуетъ высота горѣлокъ *d*, *d*<sup>1</sup>, *d*<sup>2</sup>.....

При затапливаніи печи поступаютъ слѣдующимъ образомъ:

Закрываютъ посредствомъ *f* отверстіе для притока воздуха къ горѣлкамъ и зажигаютъ въ *g*, *g*<sup>1</sup>, *g*<sup>2</sup>... газъ, притекающій при давленіи отъ 15 до 20 миллиметровъ, и затѣмъ постепенно открываютъ отверстіе *e* для притока воздуха вполнѣ. Если горѣлки горятъ равномерно, то от-

крываютъ въ трубѣ заслонку *n* и весь газовый резервуаръ придвигаютъ къ печи такимъ образомъ, чтобы горѣлки пришлись аккуратно противъ отверстія печи *r*; при этомъ необходимо, чтобы пламя отдѣльныхъ горѣлокъ только прикасалось къ краямъ отверстія *r*, не задѣвая ихъ, и вообще чтобы оно равномерно распространялось вокругъ муфеля, что и достигается вдвиганіемъ и раздвиганіемъ трубочекъ горѣлокъ. Отдаленіе отверстій *g*, *g*<sup>1</sup>, *g*<sup>2</sup>... горѣлокъ отъ стѣнки печи должно простираться отъ 2 до 3 сантиметровъ. Отверстія *e*, *e*<sup>1</sup>, *e*<sup>2</sup>... должны быть открыты настолько, чтобы синій цвѣтъ пламени еще ясно былъ видѣнъ внѣ печи.

Маленькіе муфеля, употребляемые въ пробирномъ дѣлѣ, начинаютъ краснѣть по прошествіи 7 или 8 минутъ послѣ зажиганія печи, а черезъ 12 минутъ уже настолько нагрѣваются, что можно въ нихъ работать. Большіе муфеля, напр. для эмальированія краснѣютъ черезъ 10 минутъ, а черезъ 15 или 20 минутъ уже можно въ нихъ работать.

Чтобы нагрѣть муфель равномерно, его время отъ времени открываютъ и смотрятъ вовнутрь его: если въ раскаленномъ муфелѣ замѣтны темныя полосы, то ихъ уничтожаютъ перестановкою горѣлокъ относительно другъ друга; неравномерное же нагрѣваніе передней и задней части муфеля уравниваютъ посредствомъ медденпаго придвиганія или отодвиганія газового резервуара отъ печи. Вообще регулированіе пламени производится очень легко и быстро и требуетъ самаго незначительнаго времени для узнанія этого дѣла на практикѣ. Заслонка трубы, поворачиваніе и раздвиганіе трубъ горѣлокъ, передвиганіе всего резервуара—все это вмѣстѣ или каждое отдѣльно служитъ для регулирванія нагрѣванія.

Когда муфель достигаетъ требуемой степени жара, то достаточно истрачивать очень небольшое количество

газа, чтобы поддерживать эту температуру во все продолжение работы. Для этого одновременно запираютъ постепенно газовый кранъ № 2 и регуляторъ  $f$ , а также и заслонку въ трубѣ настолько, чтобы температура замѣтно не понижалась. Тогда для большой печи расходуется 31 куб. футъ, а для пробирной 14 куб. футовъ газа въ 1 часъ работы. Если давленіе въ манометрѣ не будетъ измѣняться, то и температура будетъ постоянная.

Когда нужно прервать работу на короткое время, то придвигаютъ резервуаръ ближе къ печи, закрываютъ газовый кранъ и регуляторъ настолько, чтобы пламя было едва замѣтно и плотно закрываютъ заслонку въ печной трубѣ. Когда снова нужно работать, то стоитъ только отодвинуть резервуаръ на прежнее мѣсто, открыть краны и температура снова дѣлается постоянною.

При полномъ окончаніи работы краны и заслонки закрываются вполне и печь охлаждается медленно сама собою.

Самая работа въ газовой муфельной печи производится совершенно такимъ же образомъ, какъ и въ печахъ отапливаемыхъ углемъ или коксомъ.

Если муфель получилъ трещину въ томъ мѣстѣ, гдѣ сводъ его соединяется съ основаніемъ, то трещину слѣдуетъ замазать огнеупорной глиной и продолжать въ ней работу. Если же онъ настолько растрескается, что сдѣлается негоднымъ къ дальнѣйшему употребленію, то при постановкѣ новаго муфеля, слѣдуетъ обратить особенное вниманіе, чтобы послѣдній былъ вполне концентриченъ съ оболочкою  $q$ .

Газовыя печи Перрота можно получать отъ Friedrich Dupuy in Pforzheim. E. Scheler und K<sup>o</sup>. Operngasse № 6 in Wien. I. Meisembach in Nürnberg.

Такъ какъ печи Перрота при всѣхъ своихъ достоинствахъ могутъ быть введены только тамъ, гдѣ есть свѣ-

тильный газъ, то распространеніе ихъ на нашихъ горныхъ заводахъ невозможно. Но по всей вѣроятности къ печамъ этимъ можно будетъ примѣнить топку посредствомъ воздуха, насыщеннаго летучими углеводородами, на томъ же основаніи какъ устроена горѣлка Бунзена съ дутьемъ (Гурн. Журн. 1869 г. № 5).

Въ настоящее время предполагается устроить газовую печь Перрота въ лабораторіи Горнаго Департамента; какъ только предположеніе это осуществится, приступлено будетъ къ опытамъ отапливанія ихъ воздухомъ, насыщеннымъ углеводородами, и о результатахъ таковыхъ испытаніи сообщится въ Горномъ Журналѣ.

---

# ГОРНОЕ ХОЗЯЙСТВО И СТАТИСТИКА.

ОПИСАНІЕ ЧАСТНЫХЪ ГОРНОЗАВОДСКИХЪ ИМѢНІЙ, НАЗНАЧАЕМЫХЪ КЪ ПРОДАЖѢ ЗА КАЗЕННЫЕ ДОЛГИ.

(Суксунскій Округъ)

(Продолженіе) \*).

Суксунскій округъ состоитъ изъ поссесіонныхъ заводовъ *Уткинскаго* и *Молебскаго* чугуноплавленнхъ и желѣзодѣлательныхъ, изъ *Суксунскаго*, *Тжсовскаго* и *Шаквинскаго* желѣзодѣлательныхъ, изъ *Ашанскаго* и *Бымовскаго* мѣдиплавленнхъ и изъ *Камбарскаго* желѣзодѣлательнаго, — на правахъ частной собственности.

Лѣсная дача *Уткинскаго* завода занимаетъ:  
безспорной площади всего . . . . . 85,065 д. 113 с.

Въ томъ числѣ лѣсовъ:  
Непечатыхъ порубками. . . . . 24,829 д.  
Разстроенныхъ порубками . . . . . 13,147 »  
Подростковъ. . . . . 10,029 » 113 с.

\*) См. Горн. Журн. № 1, 7, 8 и 10 за 1870.

Молодыхъ . . . . .	5,599 »
Угодій . . . . .	27,798 »
Неудобной . . . . .	3,663 »

Дача лѣсами богата и состоитъ изъ ели и пихты; въ западной части дачи, ближайшіе лѣса, сосновые, истощены вырубкою. Подростки состоятъ изъ березы, осины и липы. Безъ сомнѣнія дровяные участки вблизи завода возстаноятся, если угольные лѣсосѣвки будутъ, лѣтъ на 10, отнесены въ среднее нормальное разстояніе.

Доходъ отъ лѣсной дачи исчисленъ главнымъ лѣсничимъ въ 9,382 руб., изъ нихъ отъ продажи 465 кубич. сажень на 1,006 р. и отъ земель 8,376 р. На дѣйствіе же завода оказывается возможнымъ ежегодно вырубать 15,579 куб. сажень.

Главный же источникъ дохода долженъ быть отъ горнозаводскаго промысла, который обезпечивается 60-лѣтнимъ оборотомъ рубки. Хотя ближайшіе къ заводу участки истощены, но зато перестойные еловые участки въ ЮЗ части дачи въ первые десять лѣтъ потребуютъ усиленной разработки; потребности же населенія покрываются съ избыткомъ.

Населеніе не занимается никакими посторонними промыслами и потому заводское дѣйствіе вполне обезпечено рабочими руками; во всякомъ случаѣ при уменьшеніи заводскаго дѣйствія доходность имѣнія, по свидѣтельству главнаго лѣсничаго, не потерпитъ ущерба, такъ какъ сбытъ лѣсныхъ матеріаловъ по р. Чусовой можно считать вполне обезпеченнымъ.

Дача *Молебскаго* завода занимаетъ  
безспорной площади . . . . . 93,191 дес.

Въ томъ числѣ:

Нетронутыхъ порубками . . . . .	34,960 »
Разстроенныхъ . . . . .	1 28 ,28

Подростковъ . . . . .	8,848	»
Молодыхъ . . . . .	13,857	»
Угодій . . . . .	19,641	»
Непроизводительной площади . . . . .	3,057	»

Вся СЗ часть дачи состоитъ подъ цѣлыми, старыми, еловыми насажденіями; до сихъ поръ, по дальнему разстоянію ихъ (40 вер.), они были бесполезны для завода, такъ какъ по закону отпускъ лѣса на вольную продажу не могъ быть производимъ, но частный владѣлецъ можетъ рассчитывать на выгодную продажу лѣса, обеспеченную сплавомъ по р. Сылвѣ и ея притокамъ до г. Кунгура и на р. Каму.

Лѣса еловые, большею частію смѣшаны съ березой; въ срединѣ дачи, особенно около селеній государственныхъ крестьянъ, они разстроены.

Качество земли и климатъ благопріятствуютъ хлѣбопашеству, мало по малу распространяющемуся; впрочемъ, лѣсныя площади преобладаютъ въ дачѣ, занимая въ ней почти 70<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Доходъ, по исчисленію главнаго лѣсничаго, кромѣ заводскаго, можетъ простираться до 16,762 рубля отъ продажи лѣса и отъ угодій; что же касается до оброка съ земель, то въ настоящее время онъ не поступаетъ, потому что поземельный надѣлъ мастеровыми не принятъ за льготами, оканчивающимися въ 1870 г., на основаніи которыхъ населеніе пользуется достаточными угодьями безвозмездно; но такъ какъ хлѣбопашество, еще неизвѣстное здѣсь за 10 лѣтъ назадъ, нынѣ развивается и какъ населеніе не имѣетъ другихъ промысловъ и ремеслъ, то, безъ всякаго сомнѣнія, поземельный доходъ въ скоромъ времени составитъ весьма важную статью и можетъ быть на половину нормальнаго оброка, какъ это полагаетъ главный лѣсничій.

По исчисленію, на заводское дѣйствіе полагается вырубать ежегодно до 7,000 куб. саж., но если потребуются больше дровъ, то это количество, за удовлетвореніемъ потребности населенія, съ удобствомъ можетъ быть заимствовано изъ числа дровъ, назначенныхъ на вольную продажу.

Общая дача Суксунскаго и Тисовскаго заводовъ занимаетъ безспорной площади . . . . . 206,037 дес.

Въ томъ числѣ:

Нетронутыхъ порубками. . . . .	55,981	»
Разстроенныхъ порубками . . . . .	38,133	»
Подростковъ. . . . .	17,823	»
Молодыхъ. . . . .	21,747	»
Угодій. . . . .	65,543	»
Неудобной. . . . .	6,810	»

Большая часть дачи занята государственными крестьянами, которые пользуются самыми лучшими по хлѣбородности мѣстами, занимая площадь въ 40,946 десятинъ, тогда какъ на долю заводскаго населенія приходится 24,379 дес.

Лѣса сохранились хорошо въ В. части дачи, откуда можетъ быть устроенъ съ удобствомъ сплавъ лѣса на Каму и въ г. Кунгуръ по р. Сылвѣ и ея притокамъ — рр. Вогулкѣ и Березовкѣ. Господствующія породы лѣса ель и пихта.

Горнозаводское населеніе собственно Суксунскаго завода большею частію ремесленники, или занимаются мелкою торговлею, жители же Тисовскаго завода заняты хлѣбопашествомъ.

Для полнаго надѣла горнозаводскаго и крестьянскаго населенія, по недостатку угодій, необходимо и возможно допустить расчистки изъ-подъ молодыхъ лѣсовъ, болѣе или менѣе прилегающихъ къ угодьямъ.

Качество земли, климатическія условія и пути сбыта благопріятны земледѣлю, которое, видимо здѣсь развиваясь, занимаетъ уже до 40% всей площади дачи.

По предложенію главнаго лѣсничаго, основанному и на моихъ соображеніяхъ, заводскаго дѣйствія здѣсь не предполагается, доходъ же отъ лѣсовъ и угодій исчисленъ имъ, г. Мальгинымъ, въ 70,477 руб.

Доходъ съ топлива горнозаводскому населенію долженъ въ силу закона 8-го марта 1861 г. поступать по требованію новаго владѣльца по расчету около 70 коп. съ ревизской души. Такой же доходъ съ мѣщанъ и купцовъ неминуемо возвысится, если владѣлецъ обратитъ вниманіе на охраненіе и правильное пользованіе лѣсомъ. Доходъ оброчный отъ поземельнаго надѣла населенію, зависитъ отъ пониженія оброка до мѣстныхъ цѣнъ найма земель. Доходъ отъ продажи лѣсовъ обезпечивается тѣмъ, что вся мѣстность около заводовъ имѣетъ характеръ земледѣльческій и безлѣсный.

Въ *Шаквинскомъ* заводѣ считается всей лѣсной площади . . . 3,266 дес. 728 саж.

Въ томъ числѣ:

Подростковъ . . . . .	1,400	»	—	»
Молодыхъ . . . . .	200	»	—	»
Угодій . . . . .	1,581	»	1,098	»
Неудобной . . . . .	84	»	2,030	»

Лѣса Шаквинской дачи разбросаны между папнями и покосами, куртинами отъ 1 — 15 десятинъ. Только въ С. части осталось лѣсное пространство до 200 дес. съ средневозрастнымъ, разстроеннымъ еловымъ и пихтовымъ лѣсомъ. Лѣсонасажденіе—преимущественно ель и пихта, сосны же, березы, осины и другихъ мягкихъ породъ не болѣе 0,1. Средній возрастъ 35 лѣтъ.

Въ дачахъ Шаквинскаго завода, закрытаго въ 1862 г. не имѣется рудъ, нѣтъ и достаточнаго количества горячаго матеріала для заводскаго дѣйствія. По этимъ причинамъ Шаквинскій заводъ не имѣетъ никакой будущности какъ горнозаводское имѣніе, но можетъ имѣть нѣкоторое значеніе, какъ имѣніе земледѣльческое и доходъ съ него исчисленъ главнымъ лѣсничимъ въ 1,427 р. 32 к.

Хлѣбопашество въ Шаквинской дачѣ въ хорошемъ состояніи, этому способствуетъ черноземная полоса и возвышенное, ровное мѣстоположеніе.

Владѣлецъ имѣнія находящагося на сплавной рѣкѣ Шаквѣ, по которой уже существуетъ постоянный сплавъ лѣса, съ устройствомъ лѣсопильни, при хорошей и еще прочной плотинѣ, могъ бы получать довольно значительныя выгоды отъ распиловки лѣсовъ, приплавляемыхъ въ Шаквинскій прудъ, такъ какъ около завода не имѣется вовсе лѣсопильныхъ мельницъ и стоитъ одна только на устьѣ р. Шаквы въ г. Кунгурѣ.

Жители деревень, расположенныхъ по р. Шаквѣ (занимающіеся заготовкой строеваго лѣса), за неимѣніемъ лѣса въ Канабековской казенной дачѣ, лежащей вверхъ по р. Шаквѣ и за неимѣніемъ лѣсопильни, распиливаютъ приплавленные лѣса ручными пилами, такъ что устройство лѣсопильной мельницы при Шаквинскомъ заводѣ, важное для владѣльца, было бы полезно и для жителей. Устройство мукомольной мельницы было бы также выгодно.

Быть заводскаго населенія вполне обезпеченъ хлѣбопашествомъ. Лѣсовъ въ дачѣ достаточно для покрытія нуждъ населенія и при хорошемъ лѣсномъ хозяйствѣ сбытъ лѣса на продажу можетъ считаться вполне обезпеченнымъ (по исчисленію главнаго лѣсничаго въ количествѣ 840 бревенъ и 278 куб. саж. дровъ).

Наконецъ Шаквинскій заводъ приобретаетъ ежегодно

до 1000 руб. отъ прокатки мѣди для издѣлій, составляющихъ одно изъ главныхъ ремеслъ населенія Суксунскаго завода.

*Ашанскій* мѣдиплавиленный заводъ пользуется дачею, въ безспорномъ владѣннй которой считается 60,894 дес. 345 саж.

Въ томъ числѣ:

Нетронутыхъ порубками. . . . .	6,045 д.
Разстроенныхъ. . . . .	14,462 »
Подростковъ. . . . .	9,944 »
Молодыхъ . . . . .	11,199 »
Угодій . . . . .	18,231 »
Непроизводительной площади. . . . .	1,011 »

Занимая около 50<sup>0</sup>/<sub>0</sub> дачи, лѣса сохранились хорошо въ западной и малую частью въ южной части; господствующую породу составляетъ ель и пихта, сосна встрѣчается единично.

Качество земли—супесокъ, съ значительнымъ слоемъ чернозема, даетъ хорошіе урожаи и вообще, какъ и по климату, благопріятно для хлѣбопашества, которое занимаетъ нынѣ до 30<sup>0</sup>/<sub>0</sub> мѣстности, въ томъ числѣ распространившись на 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub> въ послѣдніе 25 лѣтъ.

Заводское дѣйствіе предположено закрыть; на вольную же продажу предполагается отпускать ежегодно до 3,179 куб. сажень, что съ оброкомъ отъ угодій составить ежегодный доходъ въ 12,601 р.

Здѣсь условія сплава благопріятствуютъ лѣсной торговлѣ по рр. Ирени и Сыпу до г. Кунгура.

Населеніе, работая въ настоящее время только зимой и только въ количествѣ  $\frac{1}{8}$  части, живетъ исключительно хлѣбопашествомъ; пользованіе землею распределено между ними очень не равномерно и потому нѣтъ сомнѣнія, что надѣлъ будетъ принятъ населеніемъ безпрепятственно, такъ какъ, при незначительности расчистокъ всего

около  $3\frac{1}{3}$  десятинъ на усадьбу, съ окончаніемъ льготнаго пользованія, быть населенія не можетъ быть обезпеченъ иначе, какъ прибавкой еще шести десятинъ на усадьбу.

Слѣдуетъ упомянуть, что населеніе, кромѣ означенныхъ угодій, пользуется еще обширною площадью, болѣе 6,000 десят. въ выгонахъ. Это неустройство, въ теченіе 3-хъ лѣтъ, можетъ быть окончательно выяснено при обмежеваніи надѣловъ государственнымъ крестьянамъ, которымъ должно быть прирѣзано до 2,000 десят. изъ числа 6,000, чѣмъ и облегчится окончательное обмежеваніе надѣловъ заводскаго населенія, которому должно быть прирѣзано 3,000 десятинъ, также изъ свободныхъ земель, числящихся за заводомъ.

Лѣсные доходы отъ вольной продажи, рассчитанные по умѣренной таксѣ 2 разряда, могутъ возрасти, по мѣрѣ распространенія и упроченія лѣсопромышленности.

Дача *Бымовскаго завода* занимаетъ

безспорной площади . . . . . 30,851 д. 910 с.

Въ томъ числѣ:

Разстроенныхъ порубками. . . . .	957 »
Подростковъ . . . . .	3,614 »
Молодыхъ . . . . .	1,204 »
Угодій . . . . .	24,687 »
Непроизводительной площади. . . . .	389 »

Главная порода ель и пихта; между ними, отдѣльными островами, попадаются береза, осина и липа. Всѣ лѣса истощены неправильною и чрезмѣрною рубкою и вообще состоятъ изъ острововъ; они сохранились лучше въ СЗ части дачи, составляющей единственный запасъ строеваго лѣса. Вообще же остатки лѣсовъ такъ незначительны, что не вполне обезпечиваютъ даже потребности мѣстнаго населенія.

Почва земли глинистая, мѣстами съ хрящемъ; есть и черноземныя площади; вообще она способна къ хлѣбопашеству, которое видимо распространяется.

За истощеніемъ лѣсовъ, а равно и за неопредѣленностью рудныхъ мѣсторожденій, заводское дѣйствіе должно быть остановлено, вся же годовая добыча лѣсныхъ матеріаловъ, основанная на самомъ низшемъ оборотѣ рубки (30 лѣтъ), должна поступить въ раздѣлъ населенію.

Доходъ съ имѣнія, исчисленный главнымъ лѣсничимъ, можетъ простираться до 11,618 руб., преимущественно отъ угодій.

*Камбарскій заводъ.* Лѣсная дача его занимаетъ безспорной площадн

Всего . . . . . 36,877 д. 593 с.

Въ томъ числѣ:

Непчатыхъ рубками. . . . .	7,893 »	
Разстроенныхъ. . . . .	1,576 »	
Подростковъ . . . . .	8,063 »	
Молодыхъ . . . . .	7,238 »	
Угодій . . . . .	10,258 »	
Неудобной . . . . .	1,848 »	2,200 с.

Лѣсонасажденіа состоятъ:  $\frac{1}{10}$  ч. изъ сосны,  $\frac{6}{10}$  изъ ели, пихты и липы и  $\frac{3}{10}$  изъ отдѣльныхъ участковъ сосны, березы, вяза, ольхи и липы. Вообще лѣса сильно пострадали отъ неумѣреннаго пользованія. Сѣверная часть дачи обилуетъ липою, требующей усиленной разработки на мочальный промыселъ; эта часть сохранилась до сихъ поръ лучше всѣхъ остальныхъ и въ ней попадаются даже крупныя строевыя деревья сосны и ели; южная часть, начиная отъ самаго завода до береговъ р. Камы и Буя, совершенно истощена вырубками.

Здѣсь попадаются, мѣстами, сосновый подростъ отъ 30 до 50 лѣтъ; большую же часть площади занимаетъ дровяной березовый и осиновый лѣсъ, съ примѣсью ели.

Лѣвый берегъ Камы и оба берега впадающей въ нее р. Буя, поливаются водою и представляютъ богатые луга для сѣнокошенія; земля для хлѣбопашества не очень удобна: она песчаниста и только мѣстами встрѣчается мелкій, не болѣе 4 вершковъ, слой чернозема.

По исчисленію главнымъ лѣсничимъ заводское дѣйствіе предположено закрыть и въ такомъ случаѣ доходъ съ имѣнія вычисленъ въ 14,506 руб.; если же заводское дѣйствіе будетъ продолжаться, тогда доходъ отъ угодій и отъ оброчныхъ статей можетъ простираться до 2,593 рублей.

Наконецъ слѣдуетъ упомянуть о *Поздьянской дачи*, принадлежащей Шаквинскому заводу.

Въ ней состоитъ всего безспорной площади . . . . .	4,825 д.	146 с.
Въ томъ числѣ:		
Разстроенныхъ порубками . . . . .	800 »	
Подростковъ . . . . .	1,400 »	
Молодыхъ . . . . .	500 »	
Угодій . . . . .	2,094 »	296 с.
Неудобной . . . . .	30 »	2,250 с.

Поздьянская дача сохранена гораздо лучше Шаквинской; непочатыхъ лѣсовъ хотя въ ней нѣтъ, но зато есть деревья столѣтняго и болѣе возраста. Господствующее насажденіе ель — занимаетъ 0,75 лѣсной площади, сосна 0,15, береза, осина и другія мягкія породы 0,1. Средній возрастъ 70 лѣтъ и запасъ на десятинѣ отъ 25 до 40 кубич. сажень.

Доходъ, вычисленный главнымъ лѣсничимъ, можетъ доходить ежегодно до 2,536 руб. 87 коп.

Въ Поздьянской дачѣ, отстоящей отъ Шаквинскаго завода въ 17 верстахъ, хлѣбопашество развито менѣе, нежели въ Шаквинской, вслѣдствіе того, что почва здѣсь песчаная и мѣстоположеніе гористое.

Лѣсная дача не только удовлетворитъ потребности населенія, но при правильномъ лѣсномъ хозяйствѣ можетъ приносить довольно значительный доходъ владѣльцу отъ продажи лѣса сосѣднимъ жителямъ, не имѣющимъ въ своихъ дачахъ лѣсовъ, а также и отъ сплава его по рѣкѣ Шаквѣ, протекающей близъ дер. Поздьянки и въ разстояніи отъ строевыхъ Поздьянскихъ лѣсовъ отъ 7 до 14 верстъ.

Въ горнозаводскихъ работахъ обращается людей по Уткинскому заводу до 1,450 человѣкъ.

Въ томъ числѣ мастеровыхъ завода . . . . .	1,068 ч
Женщинъ . . . . .	46 »
Государственныхъ крестьянъ . . . . .	48 »
И изъ сосѣднихъ заводовъ . . . . .	до 277 »

Кромѣ того перевозкою съ Тагильскаго завода магнитной руды, кромѣ жителей Уткинскаго завода, занимается много постороннихъ крестьянъ.

Хлѣбопашества въ заводѣ почти нѣтъ, промышленныхъ и ремесленныхъ заведеній также не имѣется. Нѣкоторые изъ заводскихъ крестьянъ отлучаются на лѣто и осень въ сосѣдніе Верхъ-Исетскіе и Тагильскіе заводы, гдѣ объявлены высокія заработныя платы. Кромѣ того часть мастеровыхъ уходятъ на лѣто на Гороблагодатскіе и Челябинскіе промысла и, возвращаясь домой въ сентябрѣ, поступаютъ въ рудничныя и куренныя работы или на перевозки рудъ, угля, дровъ и т. п.

Вообще же затрудненія въ рабочихъ людяхъ въ Уткинскомъ заводѣ быть не можетъ, равно какъ и въ Молебскомъ заводѣ, гдѣ изъ заводскаго населенія обращается въ работахъ до 600 человѣкъ и кромѣ того, изъ государственныхъ крестьянъ, проживающихъ въ заводской дачѣ, занимается постоянно перевозкою руды изъ Тагильскаго завода до 30 человѣкъ.

Хлѣбопашество въ Молебскомъ заводѣ развито еще слабо, хотя оно распространяется мало по малу; но зато никакихъ ремеслъ между мѣстными жителями не водится.

Въ *Суксунскомъ заводѣ* въ послѣдніе года обращалось въ заводскихъ работахъ мѣстныхъ жителей до 125 человѣкъ и государственныхъ крестьянъ, проживающихъ въ заводской дачѣ, до 70 человѣкъ. Кромѣ того государственными крестьянами, въ числѣ до 300 человѣкъ, производится перевозка чугуна изъ Уткинскаго и Молебскаго заводовъ на передѣлъ въ желѣзо.

Изъ заводскихъ людей часть занимается мѣдно-котельнымъ ремесломъ, въ особенности выдѣлкою самоваровъ, часть же занимается разною мелочною торговлею, работою въ постороннихъ мѣстахъ, почему они поземельныхъ надѣловъ не приняли, а ограничиваются пользованіемъ однихъ расчистокъ.

Изъ людей, поступающихъ въ заводскія работы, число которыхъ весьма ограничено, составляются кричныя артели, которыя въ случаѣ прекращенія заводскаго дѣйствія могутъ, по примѣрамъ прежнихъ лѣтъ, или работать въ Уткинскомъ и Молебскомъ заводахъ или заниматься плотничнымъ мастерствомъ, которое здѣсь между людьми развито въ такой степени, что они даже не заявляютъ особенной нужды въ заводскихъ работахъ, такъ какъ бывали примѣры, что рабочіе, отказываясь отъ работъ въ заводахъ, уходили на плотничныя работы въ окрестныя селенія.

Въ *Тисовскомъ заводѣ* обращается въ работахъ изъ мѣстныхъ жителей: въ кричномъ производствѣ до 80 человѣкъ и при заготовленіи угля и дровъ до 240 человѣкъ. Перевозкою же чугуна изъ Молебскаго завода занимаются государственныя крестьяне, живущіе въ заводской дачѣ, отчасти рабочіе Тисовскаго и Молебскаго заводовъ, такъ что для весьма небольшого производства Тисовскаго завода рабочіе руки всегда найдутся.

Хлѣбопашество здѣсь начало развиваться, особенно въ послѣдніе годы, но особенныхъ ремеслъ между жителями неразвито.

Въ *Ашапскомъ заводѣ* въ послѣдніе года, при заводскомъ дѣйстви и при заготовленіи угля, занималось всего до 240 чел., государственные же крестьяне въ заводскія работы здѣсь не идутъ, да въ нихъ и не встрѣчается надобность по крайне ограниченному заводскому дѣйствию.

Хотя ремеслъ между жителями никакихъ не развито, но зато хлѣбопашество, особенно со времени освобожденія крестьянъ, распространяется весьма сильно, такъ что напр. въ теченіи 1868 года въ заводѣ было размолото 70,000 пуд. ржи.

Въ *Быломозскомъ заводѣ* мѣстныхъ жителей задолжается въ заводскихъ работахъ отъ 200 до 400 человѣкъ и при заготовленіи угля отъ 50 до 100 человѣкъ; кромѣ того, государственные крестьяне, въ количествѣ до 30 человѣкъ, занимаются поставкою въ заводѣ флюса, муссорнаго песку и огнепостоянной глины.

Промышленности въ заводѣ нѣтъ никакой, хлѣбопашество начинаетъ развиваться. Для обезпеченія быта населенія, на первое время, казалось бы возможнымъ допустить ихъ къ добычѣ мѣдныхъ рудъ, которыя они могли бы поставлять въ сосѣдніе мѣдиплавленныя заводы.

*Шаквинскій заводъ* остановленъ по совершенной невыгодности дѣйствія его еще съ 1862 г. и о возобновле-

ни его не можетъ быть и рѣчи; люди здѣсь занимаются хлѣбопашествомъ, которое ихъ вполне обезпечиваетъ.

*Камбарскій заводъ* занималъ въ послѣднее время до 300 человекъ рабочихъ изъ мѣстнаго населенія; государственныхъ крестьянъ въ заводскихъ работахъ не обращается и они даже вовсе не проживаютъ въ заводскихъ дачахъ. Хлѣбопашество развито здѣсь только въ дер. Балакиной, отстоящей не далеко отъ завода. Изъ заводскихъ жителей до 250 человекъ занимаются кузнечными издѣліями, до 50 чел. плотничнымъ ремесломъ, а весною и лѣтомъ до 300 человекъ и болѣе отаучаются въ окрестныя селенія на пристани по рр. Камѣ и Бую, гдѣ за грузку хлѣба, дѣса и лѣсныхъ издѣлій каждый рабочий зарабатываетъ поденной платы отъ 75 коп. до 1 руб. и болѣе.

Изъ собранныхъ лично мною свѣдѣній на пристани, при селеніи Николо-Березовомъ, стоящемъ на Камѣ, я удостовѣрился, что, при значительномъ развитіи въ немъ лѣсной промышленности, работаетъ довольно большое число людей изъ Камбарскаго завода при погрузкѣ судовъ; кромѣ того въ самомъ заводѣ живетъ извѣстный хлѣбный торговецъ, купецъ 2 гильдіи Севастьяновъ, у котораго въ амбарахъ работаютъ Камбарскіе люди при набивкѣ хлѣба въ кули, при погрузкѣ его въ суда и при дѣланіи кулей.

По показанію мѣстнаго заводскаго приказчика особенно трудно найти людей для работы въ кричной фабрикѣ и болѣе какъ на 20 смѣнъ рассчитывать нельзя.

#### *Рудники.*

##### 1) *Уткинскаго завода, желѣзные.*

Уткинскій заводъ имѣетъ въ дачѣ своей 15 желѣзныхъ рудниковъ и въ дачахъ постороннихъ 8 рудничныхъ отводовъ. Въ числѣ послѣднихъ заключается принадлежащій Суксунскимъ заводамъ участокъ Высокой горы, находящейся въ Нижне-Тагильскомъ заводѣ, величина котораго

простирается до 92,106 кв. саж.; изъ него ежегодно добывается магнитнаго желѣзняка до 130 т. пуд. для Уткинскаго и до 70 т. пуд. для Молебскаго заводовъ.

Изъ прочихъ же, принадлежащихъ Уткинскому заводу рудниковъ, добываются бурые желѣзняки, называемые здѣсь мягкими рудами, въ количествѣ до 500 т. пуд. среднимъ содержаніемъ въ 45<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

О состояніи рудоносности магнитнаго желѣзняка Высокой горы въ участкѣ, принадлежащемъ Суксунскимъ заводамъ, должно сказать, что въ настоящее время при добычѣ изъ нѣсколькихъ ямъ незначительными количествами магнитнаго желѣзняка, приходится снимать огромныя массы пустой породы, что крайне затрудняетъ добычу и увеличиваетъ цѣнность руды.

По неимѣнію денежныхъ средствъ, на этомъ участкѣ не сдѣлано развѣдокъ и не произведено вскрытія пустыхъ породъ такъ, чтобы можно было судить о степени обезпеченности заводовъ магнитнымъ желѣзнякомъ на будущее время, хотя по аналогіи съ Ревдинскимъ участкомъ нѣтъ кажется, повода сомнѣваться въ этой благонадежности. Настоящія средства заводовъ таковы, что дозволяютъ производить вскрышу пустыхъ породъ только на годовую потребность магнитнаго желѣзняка. Необходимо сказать еще, что магнитный желѣзнякъ въ Суксунскомъ участкѣ часто бываетъ проникнутъ сѣрнымъ колчеданомъ, мѣдною зеленью и малахитомъ, почему, какъ непригодный для доменнаго дѣйствія, откидывается.

Мѣсторожденія бурога желѣзняка въ рудныхъ площадяхъ дачи Уткинскаго завода и въ принадлежащихъ къ нему рудничныхъ отводахъ снабжаютъ Уткинскій заводъ рудой въ продолженіе почти столѣтія, но находятся еще въ началѣ своей добычи. Руда встрѣчается въ этихъ площадяхъ въ двухъ видахъ: 1) бурый желѣзнякъ, залегающій наносами въ глинахъ, въ видѣ валуновъ, на глубинѣ

отъ 10 — 17 саж. и дающій отъ 30 — 35% чугуна и 2) бурый желѣзнякъ, залегающій штокообразными скопленіями въ твердыхъ породахъ, на глубинѣ отъ 17 до 29 саж.; это весьма чистыя руды, содержаніемъ отъ 40 до 50%; добыча ихъ, начавшаяся лишь два или 3 года назадъ, производится шахтами при порохоотрѣльной работѣ. Въ предшествовавшіе года добыча ограничивалась бурымъ желѣзнякомъ перваго рода, залегающимъ, какъ объяснено выше, на незначительной глубинѣ и притомъ въ сухихъ пластахъ. Хотя не сдѣлано было никакихъ развѣдокъ, для опредѣленія состоянія и положенія рудности въ рудныхъ площадяхъ Уткинскаго завода, особенно для втораго рода бурыхъ желѣзниковъ, но, соображаясь съ работами прежнихъ лѣтъ и настоящаго времени, должно заключить, что бурые желѣзняки здѣшніе не истощатся въ теченіи многихъ лѣтъ. Всѣ горныя работы представляются въ видѣ разрозненныхъ шахтъ съ проводомъ отъ нихъ, по мѣсторожденію, весьма незначительныхъ штрековъ, за неимѣніемъ провѣтриванія въ выработкѣ и по значительному притоку воды. Такое состояніе рудной добычи не позволяетъ дѣлать запасовъ руды въ островахъ, лишаетъ возможности надлежащимъ образомъ воспользоваться мѣсторожденіемъ и оцѣнить вполнѣ его благонадежность

Такимъ образомъ, изъ разрабатываемыхъ нынѣ рудныхъ площадей Шайтанскаго и Нижне-деревенскаго рудниковъ было добыто въ 1868 г. 313,700 пуд. бурога желѣзняка; для этого въ первомъ рудникѣ, для добычи 213,700 пуд., были употреблены 31 шахта, при средней глубинѣ въ 18 сажень; во второмъ рудникѣ, для добычи 100 т. пуд., были употреблены 23 такихъ же шахты.

На Шайтанскомъ рудникѣ, который наиболѣе благонадеженъ и изъ котораго добывается не менѣе 200 т. пуд. руды, предположено поставить локомобиль въ 16 силъ,

которымъ рудникъ будетъ осушаться, отчего представится возможность разрабатывать его болѣе правильно и добывать руду болѣе богатаго содержанія, противъ добываемой доселѣ, а вмѣстѣ съ тѣмъ увеличить и самую добычу.

Горнымъ Инженеромъ Лесенко осмотрѣны были нѣкоторые рудники, изъ группы Нижне-деревенскихъ, которые найдены имъ въ положеніи ниже сего описанномъ.

Группу эту составляютъ:

1) *Совихинскій рудникъ* на сѣверѣ, за рѣкою Тетерихою.

2) *Тетеринскій рудникъ* на юго-западъ отъ Совихинскаго рудника; онъ состоитъ изъ двухъ ямъ: большой и малой Тетеринской.

3) *Ураимскій рудникъ* — изъ ямъ: Ураимской, Банной, Бѣлой и Красной.

4) *Семихинскій рудникъ*. Ямы: Бажуковская, Варачевская, Никульская, Долгая, Семинская, Баклыковская, Пѣтуховская (дѣвичья) и Покровская.

5) *Мало-Левинскій рудникъ*. Ямы: большая и малая Левинская.

Ямы Ураимскаго, Семихинскаго и Мало-Левинскаго рудниковъ лежатъ по направленію съ СЗ. на ЮВ., на правомъ берегу р. Винокурки, впадающей въ Чусовую съ правой стороны ея. Въ длину эти ямы занимаютъ пространство на 600 саж., а въ ширину болѣе 100 и образуютъ всѣ вмѣстѣ, въ сущности, одно мѣсторожденіе, потому что характеръ залеганія рудъ во всѣхъ ямахъ одинаковъ. Съ характеромъ этихъ ямъ сходенъ также и характеръ ямъ Тетеринскаго рудника, но совершенно отличается отъ нихъ Совихинскій рудникъ, который поэтому и будетъ описанъ особо

Руда лежитъ гнѣздами на известнякѣ, поверхность котораго очень не ровна; мѣстами онъ выходитъ на поверхность, мѣстами вдругъ круто или полого падаетъ въ

различныя стороны, образуя такимъ образомъ возвышенности, раздѣленные одна отъ другой глубокими и широкими логами, наполненными рудой, которая покрыта сверху наносомъ отъ 5 до 15 саж. Понятно, что въ вершинахъ внутреннихъ логовъ, руда лежитъ ближе къ поверхности, чѣмъ въ серединѣ и въ устьяхъ ихъ. Верховая руда (рѣдникъ) попадаетъ рѣдкими валунами въ бурой глинѣ, на 5 саж. отъ поверхности. Изъ площади, занимающей приблизительно 450,000 кв. саж., выработано только 60,000 кв. саж. и то не окончательно, потому что въ почвахъ всѣхъ ямъ оставлена руда. Остающіяся совершенно цѣлыми 390,000 кв. саж. составляютъ полную благонадежность группы Нижне-деревенскихъ рудниковъ, отстоящихъ отъ завода въ 23 верстахъ.

*Совихинскій рудникъ* образуетъ сплошная жила плотнаго, богатаго, въ 60%, глинистаго желѣзняка, толщиной болѣе 2,5 саж. (настолько она прорѣзана шахтою), простирающаяся съ С. на Ю. и падающая на востокъ подъ угломъ 25°. Она залегаетъ на глубинѣ 14 саж. и покрыта сверху наносомъ и подъ нимъ разборной рудой, которую и добываютъ по всему протяженію коренной жилы, не трогая эту послѣднюю, потому что она во 1-хъ, требуетъ порохоострѣльной работы и во 2-хъ, мѣшаетъ притокъ воды, чрезъ слой валунчатой сверху лежащей руды. Жила только что развѣдана 6 шахтами и вовсе не тронута. Простирание ея извѣстно на 80 саж. Имѣя значительную толщину и простирание, она, совершенно цѣлая, составляетъ вполне благонадежное мѣсторожденіе для Уткинскаго завода. Рудникъ отъ завода лежитъ въ 23 верстахъ.

*Рудники 6) Барышковскій и 7) Ивановскій.*

Ивановскій рудникъ составляетъ разработки по наденію Барышковскаго рудника, въ южномъ концѣ этого послѣдняго. Барышковскій рудникъ состоитъ изъ трехъ

жилъ, толщиною каждая отъ 3 до 6 четвертей аршина, раздѣленныхъ небольшими промежутками охристой глины. Пласты простираются съ С. на Ю. и падаютъ на В. подъ угломъ 26°. До 1864 года рудникъ разрабатывался по простиранію, въ мѣстѣ выхода, на протяженіи 250 саж. разносими тамъ, гдѣ руды выходили наружу и дудками тамъ, гдѣ онѣ скрывались подъ землю; въ 1869 г. впервые начали его разрабатывать по паденію и продолжаютъ эту работу довольно правильно. Г. Лесенко осмотрѣлъ работы, заложенные на 70 саж. по паденію отъ старинныхъ выработокъ, въ которыхъ толщина пластовъ сохранилась такъ же какъ и вверху. Такимъ образомъ оказывается, что Барышковскій рудникъ имѣетъ уже извѣстный запасъ руды, въ длину почти на 250 саж., въ ширину на 70 сажень.

Полагая среднюю толщину пластовъ въ одинъ аршинъ, а вѣсъ куб. сажени руды въ 1,000 пуд. получимъ, что Барышковскій рудникъ имѣетъ запасъ въ 5,463,000 пуд. руды. Рудники отъ завода находятся въ 7 верстахъ.

8) *Долгогорскій рудникъ*. Выработки узкія у подошвы горы и болѣе широкія по мѣрѣ приближенія къ вершинѣ; онѣ тянутся болѣе версты съ С. на Ю. Рудникъ состоитъ изъ гнѣздоваго пласта, падающаго на В. подъ угломъ 25°. Гнѣзда лежатъ довольно разсѣянно въ бурой глинѣ и покрыты сначала бѣлой, а потомъ желтой глинами. Далѣе по простиранію, вверху по склону горы, находятся, кромѣ того, небольшія работы, которыя даютъ поводъ предполагать, что руда залегаетъ и выше потому же косоугору, на которомъ расположенъ долгогорскій рудникъ. Если руда будетъ тянуться такъ же далеко, какъ и самая Долгая гора, то этотъ рудникъ будетъ замѣчательно благонадеженъ. Впрочемъ, онъ и теперь не бѣденъ рудою, потому что, по всему протяженію работъ, въ ихъ почвѣ оставлена руда, которую вынуть не допустила вода.

Опредѣлить запасъ ея положительно нельзя, по разсѣянности, лежащихъ одинъ подъ другимъ гнѣздъ, но, по всей вѣроятности, руды достанетъ на долгое время, если только найдутъ нужнымъ и выгоднымъ исправить то, что испортили дудки и принять положительныя мѣры для отливки воды. Рудникъ отъ завода лежитъ въ 8 верстахъ.

9) *Шайтанскій рудникъ*. Руда лежитъ мѣстами въ разрушенномъ песчаникѣ, мѣстами въ глинахъ разнаго цвѣта. Мѣсторожденіе—гнѣздовая жила, простирающаяся съ С. на Ю. и падающая на В. подъ угломъ  $25^{\circ}$ . При выходѣ на поверхность, толщина жилы отъ одной до трехъ сажень, съ углубленіемъ же она значительно увеличивается, такъ что, примѣрно на 12-й сажени по паденію, она достигаетъ мѣстами толщины въ 6 саж. Жила эта во многихъ мѣстахъ по простиранію разработана разносами, называемыми здѣсь ямами. Первая яма отъ рѣки Шайтанки называется *Мишиной*, вторая въ 100 саж. отъ Мишиной — *Мастерскою*, третья въ 200 саж. отъ Мастерской—*Красною*, четвертая въ 10 саж. отъ Красной—*Березовою*, пятая, рядомъ съ Березовой съ восточной стороны, называется *Большою Дикою*, и возлѣ этой ямы лежитъ шестая,—*Малая Дикая*, въ 100 саж. отъ Малой Дикой находится *Никольская* яма и, наконецъ, *Высокая*, въ 400 саж. отъ Малой Дикой.

Между Никольскою и Верхнею ямами, а также и между другими производились мелкія работы, помощію которыхъ добывалась руда. Всѣ выработки тянутся на протяженіи версты. Самыя глубокія на Никольской (23 с.) и на Малой Дикой (27 саж.). Эти выработки производились послѣднее время въ висячемъ боку мѣсторожденія, недалеко отъ первоначальныхъ разносовъ, шахтами, соединяющимися между собою штреками, приводимыми довольно правильно; къ сожалѣнію, онѣ кидались по прошествіи зимы, и закладывались вновь съ наступленіемъ осени,

когда приступаютъ къ добычѣ руды, такъ что рудникъ не разрабатывается такъ правильно, какъ онъ этого заслуживаетъ.

На днѣ всѣхъ выработокъ оставлена руда, а по паденію жилъ только лишь начата разработка. Слѣдовательно мощное мѣсторожденіе это, тянущееся на версту и имѣющее толщину отъ 3 до 6 саж., обладаетъ несомнѣнною благонадежностью и заключаетъ въ себѣ богатый источникъ рудъ, которыя можетъ черпать Уткинскій заводъ неопредѣленно долгое время. Отъ завода онъ лежитъ въ 16 верстахъ.

Кромѣ этихъ осматрѣнныхъ рудниковъ имѣются еще въ дачѣ Уткинскаго завода слѣдующіе:

*Распайхинскій*, въ 8 вер. отъ завода, занимаетъ пространство въ 62,500 квад. саж. Изъ него добывалось въ послѣднее время не болѣе 1 т. пуд. руды.

*Волинникскій*, въ 5 вер. отъ завода, занимаетъ площадь въ 62,500 квад. саж. и въ послѣднее время давалъ болѣе 4 т. пуд. руды.

*Глинскій*, въ 2 верстахъ отъ завода, занимаетъ площадь въ 62,500 квад. саж., руды добывалось въ послѣднее время до 1 т. пудовъ.

Рудники вовсе неразрабатываемые за обезпеченіемъ запасомъ рудъ въ другихъ рудникахъ, и которые даже совсѣмъ необслѣдованы.

*Пестерихинскій*, въ 10 вер. отъ завода, въ 100 квад. саж.

*Шичужинскій* въ 26 вер. въ 62,500 квад. саж.

*Трех-братскій* въ  $1\frac{1}{2}$  вер., площадь 100 квад. саж.

*Поломскій* въ 8 верстахъ, площадь въ 62,500 квадратныхъ саж.

*Бажуковскій* въ 23 верст., площадь въ 250,000 квадратныхъ саж.

*Винокурскій* въ 5 верст. площадь въ 62,500 квадратныхъ саж.

*Становскій* въ 23 верст, площадь его въ 100 квадратныхъ саж.

*Крутологскій*, въ 8 верст. отъ завода, занимаетъ площадь въ 62,500 квад. сажень.

Наконецъ къ заводу причислены еще два рудника: одинъ въ Верхне-Тагильской дачѣ Яковлева, *Шимимскій*, отъ Уткинскаго завода въ 43 верстахъ, другой въ дачѣ Илимской казенной пристани, *Нотинскій* или *Камкинскій*, въ 29 верстахъ отъ завода. Оба эти рудника занимаютъ площади по 125,000 квад. саж., но не разботываются, частью по относительной отдаленности ихъ отъ завода, частью потому, что оба рудника еще необслѣдованы и главное, потому что заводъ обезпеченъ другими, близъ лежащими богатыми рудниками.

#### *Рудники Молебскаго завода.*

Рудники, изъ которыхъ доставляются руды въ Молебскій заводъ, лежатъ на сѣверо-западъ и западъ отъ Суксунскаго завода, отъ 5 до 20 верстъ отъ него, частью въ дачѣ Суксунскаго завода, большею же частью на земляхъ государственныхъ крестьянъ. Ихъ можно раздѣлить по характеру залеганія въ нихъ руды на три группы. *Соетнинскую*, *Сабарскую* и *Капустинскую*. Первая лежитъ на плоскогорной возвышенности, тянущейся съ запада на востокъ, ограниченной, со всѣхъ сторонъ, глубокими и довольно широкими логами и занимаетъ пространство, примѣрно въ 10 квад. верстъ; вторая на плоскогорной возвышенности, занимающей пространство приблизительно въ 50 квад. верстъ и имѣющей направленіе съ сѣвера на югъ, она также ограничена логами, изъ которыхъ

западный и восточный наиболее круты и широки. *Капустинскую* группу отдѣляетъ отъ *Сабарской* плоская горная возвышенность, нѣсколько меньшая Сабарской и направляющаяся также съ сѣвера на югъ; на ней лежитъ только одинъ *Маруновскій* рудникъ. Параллельно этой возвышенности тянется такая же плоская, широкая и длинная въ 40 квад. верстѣ, какъ и всѣ предыдущія, Капустинская возвышенность, съ лежащими на ней рудниками. Яснѣе сказать: рудники разбросаны на одной обширной плоскости, прорѣзанной логами, идущими съ сѣвера на югъ, и съ запада на востокъ. Логи, идущіе по направленію съ юга на сѣверъ, образовали отдѣльные параллельныя равнины: 1) ближайшую къ заводу *Сабарскую*, за ней *Маруновскую* и наконецъ *Капустинскую*, а лога, идущіе съ востока на западъ, отдѣлившись на сѣверъ отъ *Сабарской* равнины, образовали равнину *Совѣтнинскую*. Первые лога уклоняются сѣверными концами отъ прямого направленія на сѣверо-западъ и впадаютъ у деревни Усть-Киперти, находящейся въ сѣверномъ концѣ Капустинской равнины, въ одинъ общій очень глубокой и широкой логъ.

На Совѣтнинской равнинѣ находятся въ недалекомъ одинъ отъ другаго разстояніи: *Высоковскій*, *Брусянскій первый*, *Брусянскій второй* и еще нѣсколько другихъ рудниковъ, принадлежащихъ Суксунскимъ заводамъ (имена ихъ обозначены въ вѣдомости, доставленной заводоуправленіемъ); на ней же находятся отводы рудниковъ для Иргинскаго завода Кнауфскаго округа, которые называются: Черемисскій, Свято-Григорьевскій, Ржищевскій, Бахметьевскій, Средній, Совѣтнинская гора.

На Сабарской равнинѣ осмотрѣны рудники Молебскаго завода: *Куликовскій*, сосѣдній отводъ къ Куликовскому, называемый тѣмъ же именемъ, *Екатерининскій* и *Сабарскій*.

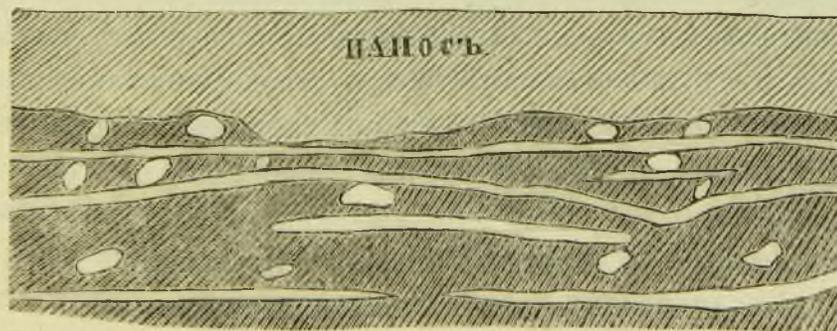
На Капустинской равнинѣ находятся рудники *Логуновскій, Хлызовскій, Петропавловскій, Кленовскій 1, Кленовскій 2, Лобанцовскій, Голдыревскій* и другіе Молебскаго завода и рудники: *Воскресенскій, Маіорскій, Богдано-Андреевскій, Прокопьевскій, Крестовоздвиженскій, Александровскій, Михайловскій, Маріинскій* и *Николаевскій* Иргинскаго завода.

На дѣлѣ такого строгаго различія рудниковъ нѣтъ. Крестьяне поставляютъ добытую ими руду на одномъ какомъ-нибудь рудникѣ на два завода различныхъ владѣльцевъ: на Молебскій и на Иргинскій. Лучшаго качества руду они доставляютъ большею частью въ Иргинскій заводъ, несмотря на то, что онъ находится на 12 верстѣ дальше Молебскаго, потому что тамъ ихъ тотчасъ же рассчитываютъ наличными деньгами, тогда какъ въ Молебскомъ заводѣ имъ приходится зачастую сдавать руду въ кредитъ.

Ни одно изъ заводууправленій не входитъ въ разработку рудниковъ; ею занимаются крестьяне и надобно сказать самымъ хищническимъ образомъ. Выберется у него зимою день или нѣсколько свободныхъ, онъ отправляется на рудникъ, ходитъ далеко ненужно, рудникъ тутъ же возлѣ деревни или самое большее, въ двухъ верстахъ отъ нея. На рудникѣ искать руды неприходится: она вездѣ есть; вся забота ограничивается тѣмъ, чтобы, какъ говорятъ здѣсь, зарѣзать пойму т. е. небольшую шахточку въ полтора аршина длиною и въ три четверти шириною. Добывши сколько-нибудь руды (изъ такой ничтожной и незакрѣпленной шахты вынуть руды, конечно, много нельзя; душно и опасно далеко зарываться въ землю), онъ ожидаетъ случая отвезти добытую руду на тотъ или на другой заводъ. Нерѣдко крестьяне добываютъ руду изъ своей погребной ямы или изъ многихъ новыхъ, неизвѣстныхъ заводу мѣстъ. Словомъ, руда добывается

тамъ, гдѣ ее можно легче достать, поэтому люди роятся на всѣхъ свободныхъ мѣстахъ, прилегающихъ къ ихъ деревнямъ, которыхъ на всѣхъ равнинахъ, кромѣ Моргуновской, очень много, даже на дорогахъ, и не трогаютъ только свои пахатныя земли. Руду изъ *поймы* они вытаскиваютъ въ мягкомъ лычномъ лукошкѣ, называемомъ *зыбень*, привязанномъ къ веревкѣ, навитой на деревянный воротокъ, въ которомъ нѣтъ ни одного желѣзнаго гвоздя. Не говоря уже о порчѣ лѣсовъ, съ которыхъ сдирается для лукошекъ лыко, эти послѣднія не выгодны тѣмъ, что служатъ весьма недолго, быстро разрываясь отъ погрузки и вывалки изъ нихъ тяжелой руды.

Въ рудникахъ Совѣтнинской группы, руда залегаеть отдѣльными небольшими пластами отъ 4 вершковъ до сажени толщиной, подъ наносомъ бураго песчаника на глубинѣ отъ одной до 8 саж. Пласты руды расположены на различныхъ горизонтахъ одни подъ другими и раздѣлены тѣмъ же пескомъ, съ примѣсью большаго количества глины. Верхній рядъ пластовъ руды бѣденъ отъ значительнаго содержанія кремнезема; но болѣе чистая и однородная руда добывается пока изъ самаго нижняго четвертаго ряда пластовъ.



Этотъ-то послѣдній рядъ пластовъ едва затронуть работами, такъ какъ онъ лежитъ на недосыгаемой для поемъ глубинѣ (отъ 15 до 20 саж.). Между пластами

руды залегаютъ гнѣзда валунчатой руды, примѣрно такъ, какъ показано на приложенной фигурѣ.

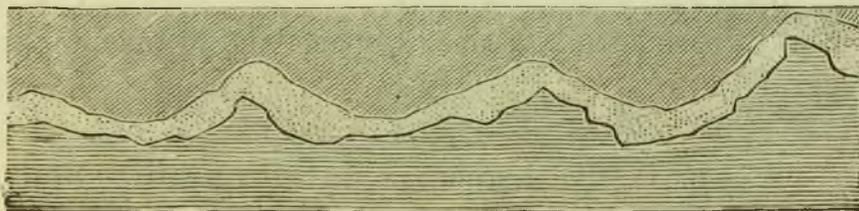
Вслѣдствіе того, что всѣ три первые ряда пластовъ выработаны, хотя и несплошь (очень вѣроятно, что оставлено выработками много рудныхъ острововъ, которыя, за беспорядочностью самыхъ выработокъ, отыскать трудно), а добыча руды изъ четвертаго ряда крестьянскимъ способомъ невозможна, Высоковскій рудникъ, разработанный, по направленію съ сѣверо-запада на юго-востокъ, на протяженіи двухъ верстъ, а въ ширину въ одну версту, считается жителями деревень выработаннымъ; на дѣлѣ же оказывается, что онъ еще благонадеженъ вполне и можетъ доставлять руду лучшихъ качествъ въ продолженіи еще 80 лѣтъ. Еще большею благонадежностью, обладаетъ и вся группа остальныхъ Совѣтнинскихъ рудниковъ, потому что, почти за исключительною разработкою Высоковского рудника, она осталась почти цѣльною.

Въ Сабаровской равнинѣ руда залегаютъ преимущественно въ охристой глинѣ, отъ чего и представляетъ охристый, глинистый желѣзнякъ, разбросанный частыми густыми гнѣздами, которыя вѣсомъ доходятъ нерѣдко въ тысячу пудовъ. Гнѣзда эти залегаютъ на большую глубину и многія изъ нихъ разработаны только въ верхнихъ горизонтахъ. Самая большая добыча производилась на Сабаровскомъ рудникѣ, неимѣющемъ отвода, не принадлежащемъ никакому заводу и разрабатываемомъ крестьянами по ихъ доброй волѣ. Что добыча руды производилась на незначительную глубину, это доказывается тѣмъ, что выработанныя дудки не осѣли ниже сосѣдней, цѣлой поверхности, а судя потому, что во всѣхъ изъ нихъ оставлена руда по всему, занимаемому выработками Сабарскаго рудника, пространству, приблизительно въ три квадр. версты, можно предположить среднюю толщину въ одинъ аршинъ, далеко меньшую дѣйствительной; тогда найдемъ, что для

того, чтобы вынуть аршинный пластъ на пространствѣ трехъ квадр. верстъ, потребуется очень много времени.

На всѣхъ рудникахъ Сабарской равнины руда залегаеъ одинаково съ Сабарскимъ рудникомъ, подъ наносомъ отъ 4 до 20 арш., слѣдовательно вся Сабарская равнина заключаетъ въ себѣ богатый запасъ рудъ для Молебскаго и Иргинскаго заводовъ.

Рудники Капустинской группы богаты не менѣе Сабарскихъ. Гнѣзда руды скучены въ глинѣ различныхъ цвѣтовъ, но преимущественно въ бурой и бѣлой и такъ часто, что мѣсторожденіе имѣетъ скорѣе характеръ искривленнаго, различной толщины, пласта, скрывающагося на неодинакой глубинѣ отъ поверхности, такъ какъ показано на фигурѣ.



Въ весьма немногихъ выработкахъ нѣкоторыхъ рудниковъ подъ рудою встрѣченъ пластъ бѣлаго песчаника, который крестьяне считаютъ почвою, не смотря на то, что въ Бляновскомъ рудникѣ, пробивъ его, они вѣѣтили ниже руду лучшихъ качествъ.

Такимъ образомъ множество рудниковъ, до 54, какъ значится по свѣдѣніямъ заводоуправленія, подъ именемъ которыхъ называются даже работы меньшія развѣдочныхъ, находящіяся на описанныхъ трехъ равнинахъ, составляютъ собственно три большихъ богатыхъ мѣсторожденія бурога желѣзняка: *Совѣтнинское*, *Сабарское* и *Капустинское*.

На Маргуновской равнинѣ находится только одинъ

Маргуновскій рудникъ, не отличающійся рудою и характеромъ отъ рудниковъ Капустинской системы.

Что касается до мѣдныхъ рудниковъ Суксунскаго округа, то они, какъ осмотрѣнные по путно съ рудниками Кнауфскаго округа, описаны здѣсь вообще, тѣмъ болѣе, что характеръ ихъ одинаковъ совершенно и они, въ строгомъ смыслѣ, составляютъ одно и тоже мѣсторожденіе. Рудники того и другаго округовъ такъ схожи между собою, что для того, чтобы имѣть понятіе о нихъ, достаточно описать по одному изъ дачи каждаго завода.

Въ дачѣ Ашанскаго завода считается всего 348 рудниковъ; но изъ числа всѣхъ ихъ, только 12 таковы, что о нихъ имѣются кое какія свѣдѣнія о состояніи и положеніи въ нихъ рудоносности, всѣ же остальные неразвѣданы, многіе даже неразработывались и считаются только на бумагѣ.

12-ть же извѣстныхъ заводууправленію рудниковъ суть слѣдующіе:

1) *Харитоновскій*, по р. Татарской Россохѣ въ 17 верст. отъ завода. Въ островахъ имѣется руды 1900 пуд.: по произведенной же развѣдкѣ въ 1866 г., количество руды опредѣлено до 30,600 пуд. Въ рудникѣ сильный притокъ воды.

2) *Иоанно-Алексѣевскій* тамъ же. Въ островахъ имѣется руды 27,500 пуд.; также притокъ воды силенъ.

3) *Макаровскій* по р. Большому Ашану, на правой ея сторонѣ, въ 11 вер. Въ островахъ руды 150 пуд.

4) *Козминскій* на правой сторонѣ р. Боляковки, въ островахъ руды 300 пуд., отъ завода въ 8 верст.

5) *Михайло-Ивановскій* по р. Большому Ашану, съ лѣвой стороны, въ 12 верст. отъ завода. Въ островахъ 75 пуд. руды.

6) *Никольскій* по той же рѣчкѣ, на лѣвой сторонѣ

ея, отъ завода въ 15 верстахъ. Въ островахъ 187 пуд. руды.

7) *Двухъ-братскій* по р. Шишмаркѣ, на лѣвой сторонѣ ея, отъ завода въ 8 верст. Въ островахъ определено руды 200 пуд.

8) *Зонловскій* по р. Малому Ашапу, на лѣвой сторонѣ ея, отъ завода въ 15 верст. Въ островахъ 337 пуд. руды.

9) *Макаро-Шермаимовскій* по лѣвой сторонѣ Малаго Ашапа, отъ завода въ 14 верст. Въ островахъ определено 263 пуд. руды.

10) *Исакиевскій* по лѣвой сторонѣ р. Зюзлы, въ 11 верст. отъ завода, ни въ островахъ, ни въ цѣликахъ руды не имѣется.

11) *Дроковскій*, въ 18 верст. отъ завода, по р. Черемисинской Россохѣ, на лѣвой сторонѣ ея. Руды не имѣется.

и 12) *Вепревскій* въ 28 верст. отъ завода, по р. Могилевкѣ, отъ дер. Бырмы въ 1 $\frac{1}{2}$  верст. Въ островахъ имѣется до 200 пуд. руды, въ цѣликахъ же нѣтъ вовсе.

Изъ всѣхъ этихъ рудниковъ добыто съ самаго начала разработки руды въ количествѣ 954,672 пуд. По Бымовскому же заводу считается 337 рудниковъ и точно также изъ числа ихъ, только о 7 рудникахъ имѣются нѣкоторыя свѣдѣнія о состояніи и положеніи въ нихъ рудоносности, а именно:

1) *Аннинскій*, въ 15 верст., отъ завода. по р. Байму-рину Юмыму, на правой сторонѣ ея. Руда простирается въ цѣлые концы; рудный пластъ залегаетъ на глубинѣ 12—18 саж., толщина его до 4 вершковъ. Притокъ воды сильный. Въ островахъ имѣется руды 4,125 пуд.

2) *Елисаветинскій* въ 3 верст. отъ завода, по лѣвой сторонѣ р. Большой Бымъ. Рудный пластъ толщиною до 5 вершк. Рудникъ разрабатывается штольной въ

300 саж. длиной, отъ которой идутъ продольныя и поперечныя штреки. По твердости породъ и по значительной отвозкѣ, рудникъ этотъ работать не выгодно. Въ островахъ имѣется руды 13,250 пуд.

3) *Ташевскій* въ  $12\frac{1}{2}$  верст. отъ завода, по правой сторонѣ р. Ташевки. Толщина руднаго пласта 1—12 вершковъ. Этотъ рудникъ начать разработкою въ 1867 г., но какъ положеніе руды гнѣздовое, порода очень твердая, притокъ воды сильный, то работать оказалось не выгоднымъ. Въ островахъ имѣется 2600 пуд. руды.

4) *Семеновскій* въ 20 верст. отъ завода, по лѣвой сторонѣ р. Малой Бымъ. Рудникъ этотъ, спорный съ Пермскимъ казеннымъ заводомъ, развѣданъ мало, руда залегаеетъ на глубинѣ 6 саж., толщина руднаго пласта 4—12 вершковъ.

5) *Кузнецовскій* въ 14 верст. отъ завода, по правой сторонѣ р. Мѣсниковки. Работъ не производится, по малому содержанію мѣди въ рудѣ и за сильнымъ притокомъ воды, руда же простирается въ цѣликахъ отъ 1—4 вер. и въ островахъ имѣется 4,500 пуд. ея.

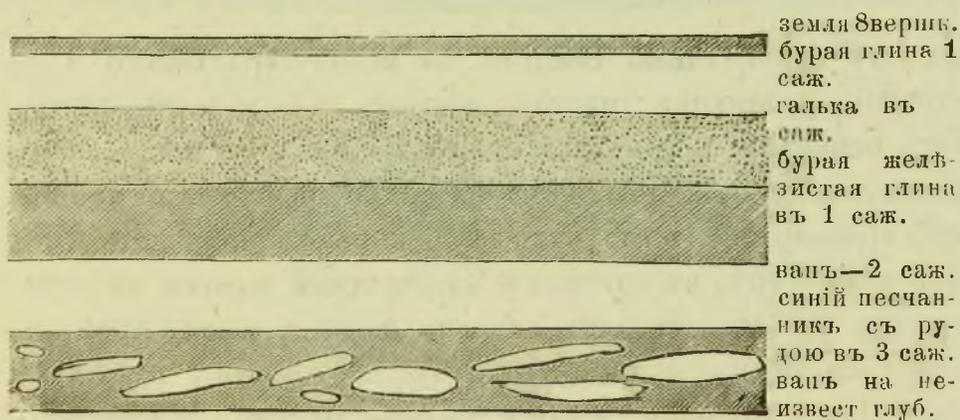
6) *Благовѣщенскій* въ 2 верст. отъ завода, на правой сторонѣ рѣчки Сѣверный Бымъ. Руда въ цѣликахъ простирается толщиною отъ 1—8 вершковъ. Работы остановлены по твердости породъ и по значительному притоку воды. Въ островахъ имѣется руды до 5,300 пуд.

и 7) *Богоявленскій* въ верстѣ отъ завода, по правой сторонѣ р. Большаго Быма, въ вершинѣ заводскаго пруда. Работы не производятся по сильному притоку воды и по малому содержанію мѣди въ рудѣ.

Во всѣхъ этихъ семи рудникахъ, съ самаго начала ихъ разработки, добыто было руды всего 3.958,463 пуд.; изъ нихъ въ рудникахъ Аннинскомъ и Благовѣщенскомъ добыто было 3.315,658 пуд.

Осмотрѣнные горнымъ инженеромъ Лесенко рудники показали слѣдующее:

*Иоанно-Алексѣевскій рудникъ* лежитъ почти на самой вершинѣ горы и работъ тянутся на ней по направленію съ С. З. на Ю. В. Руда залегаетъ въ песчаникѣ гнѣздами и пропластками, имѣющими значительную толщину, вдругъ и скоро спадающую. Съ поверхности лежитъ сначала торфъ, большею частію въ 8 вершковъ толщиною, потомъ бурая глина въ сажень, подъ нею рѣчниковая кварцевая галька, тоже въ сажень толщиною, подъ галькою бурый желѣзистый песокъ, подъ нимъ затвердѣлая бурая глина, на мѣстномъ нарѣчьи называемая *вапомъ*, подъ вапомъ синій мѣдистый песчаникъ съ рудою и наконецъ, подъ этимъ послѣднимъ песчаникомъ, опять вапъ, который ни на одномъ рудникѣ не пробить буромъ насквозь, а потому и нельзя навѣрное, сказать на чемъ онъ лежитъ: на песчаникѣ, или на известнякѣ. Порядокъ напластованія наглядно показанъ на фигурѣ.

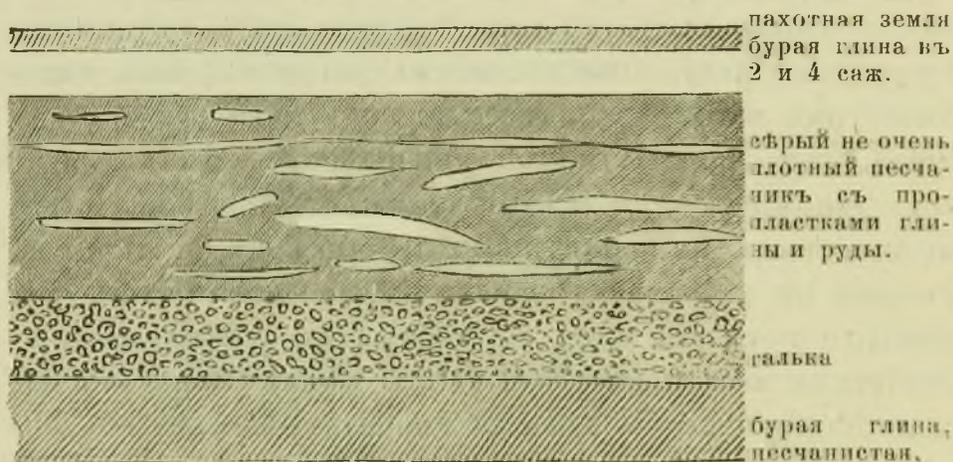


Все эти пласты на *Иоанно-Алексѣевскомъ*, а также и на другихъ *Аппаскихъ* рудникахъ не слоятся такъ правильно, какъ на рисункѣ, но переломаны и изогнуты всѣчески. На рудникахъ *Бѣмовскаго*, *Бизарскаго* и *Курашимскаго* заводовъ они, напротивъ, лежатъ совершенно горизонтально, начиная съ рѣчника; пахотной земли и

бурой глины нѣтъ, и руда въ песчанникѣ, какъ на Ашанскихъ рудникахъ, залегаетъ горизонтальными пластовыми гнѣздами.

Толщина пластовъ породы измѣнчива вездѣ, на всѣхъ рудникахъ; первый пластъ вапу достигаетъ, на примѣръ, толщины въ 40 саж., на Елисаветинскомъ рудникѣ.

На рудникахъ Юговскаго завода напластованіе нѣсколько другое, оно показано на слѣдующей фигурѣ:



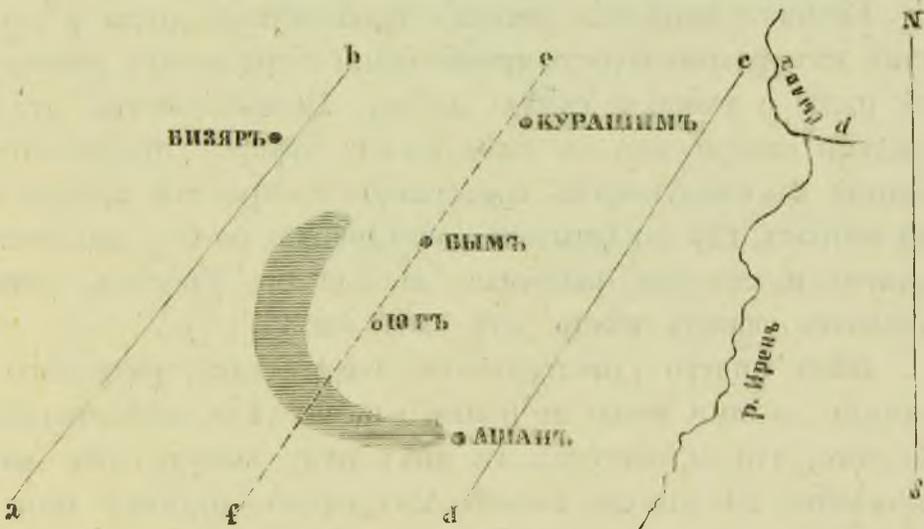
а послѣ бурой глины пойдетъ, по всей, вѣроятности пластованіе рудниковъ другихъ заводовъ. Вслѣдствіе этого, есть основаніе предполагать, что Юговскіе рудники заложены въ наносѣ, лежащемъ на болѣе древнемъ песчанникѣ, произшедшемъ отъ размыва боковъ Ашанскихъ и Бымовскихъ горъ, въ которыхъ пластуціеся породы имѣютъ выходъ на столько, на сколько вода успѣла промыть оврагъ и отдѣлить такимъ образомъ одну гору отъ другой. Вотъ причина, почему мѣдные рудники Юговскаго завода бѣднѣе рудниковъ Ашанскаго и Бымовскаго заводовъ и развѣдывать ихъ трудно, потому что, благодаря только счастливому случаю, могла отмыться отъ горъ часть богатаго рудою песчанника и не размывъ окончательно въ водѣ, ея переносившей.

Г. Лесенко полагаетъ, что руды занесены въ Югов-

скую дачу съ Бымовскихъ горъ, потому что тоненькія и короткія пласты ихъ, выклиниваются по направленію къ востоку. Это становится, говоритъ онъ, совершенно понятнымъ, если взглянуть на относительное расположеніе заводовъ другъ къ другу.

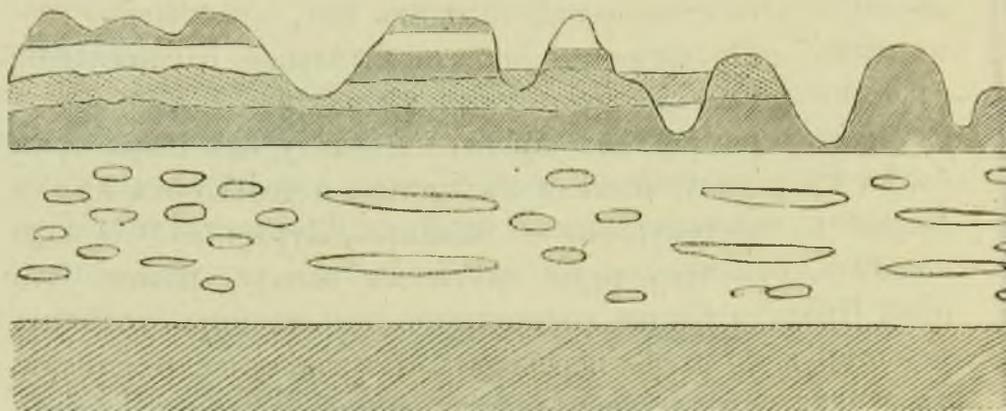
Руда залегаеть отъ Ашана къ западу, отъ Быма тоже болѣе къ западу, нежели къ востоку и только отъ Юга и Бизаря къ востоку; что же касается Курашима, то надо полагать, отъ него руды идутъ къ западу, потому что рѣки Ирень и Сылва составляютъ естественную границу, за которую руды не переходятъ. На извѣстное разстояніе къ западу они также бѣднѣютъ, и потому линія *cd* и *ab* приблизительно обозначаютъ направленіе болѣе богатыхъ рудъ съ СВ. на ЮЗ.

Послѣ этого понятно, почему руды всѣхъ заводовъ, кромѣ Юговскаго, тянутся тоже съ СВ на ЮЗ, какъ и горы, въ которыхъ онѣ залегаютъ.



Если сдѣлать разрѣзъ по длинѣ всей мѣстности, занимаемой заводами, или по пунктирной линіи *ef*, тогда не большая разность характеровъ рудниковъ Ашанскаго, Бы-

мовскаго, Юговскаго, Бизярскаго и Курашимскаго выразятся наглядно.



черноземъ      глина    галки      песчаникъ    синій съ рудою      валъ

Причина переломанности породъ въ Ашапскихъ горахъ неизвѣстна; по незначительному числу обнаженій видѣнныхъ въ нихъ, нельзя вывести никакого объ этомъ заключенія.

Глубина залеганія тонкихъ пропластковъ руды и частая ихъ разрывчатость чрезвычайно затрудняютъ развѣдку рудъ, а равно и самую добычу. Развѣдываются руды людьми совершенно не свѣдущими, которые прибѣгаютъ иногда къ слѣдующимъ средствамъ: собираются артели и на вопросъ, гдѣ закладывать развѣдочную шахту, кидается камень и кто изъ рабочихъ дальше его броситъ, тотъ долженъ указать мѣсто, гдѣ быть шахтѣ.

Нѣтъ ничего удивительнаго, что рудники, разрабатываемые людьми вовсе не понимающими дѣла, заработались до того, что оставшуюся въ нихъ руду вынуть уже невозможно; въ одномъ только Ашапскомъ рудникѣ опредѣленъ запасъ въ 100,000 пуд. руды, въ Бымовскомъ заводѣ въ Александровскомъ рудникѣ въ десяти забояхъ показались только признаки руды; затѣмъ въ рудникахъ остальныхъ заводовъ никакихъ запасовъ нѣтъ.

Большая глубина залеганія руды, тонкость и частая прерывчатость ея пластовъ, вотъ обстоятельства, не особенно говорящія въ пользу мѣдныхъ рудниковъ. За неимѣніемъ готовыхъ запасовъ необходимо задолжить весьма большую сумму денегъ, которая, легко можетъ быть, по вышеприведеннымъ причинамъ, и не окупится.

Только дача Ашанскаго завода, какъ менѣе всѣхъ развѣданная, подаетъ нѣкоторую надежду встрѣтить развѣдками руду; но надежда не даетъ еще основанія продолжать заводское дѣйствіе.

Въ-заключеніе я прилагаю при семъ вѣдомость о желѣзныхъ рудахъ Суксунскаго завода, подвергавшихся химическому анализу въ Уральской лабораторіи, съ показаніемъ результатовъ разложеній.

Время разло- женія.	Названіе рудниковъ.	Содержа			
		Легу- чихъ ве- ществъ.	Крем- незе- ма.	Глино- зема.	
1862/5	№ 1 Высокогорскаго рудника . . .	4,38	15,40	7,85	
	№ 2 Втораго Капустинск. рудника.	5,31	14,86	9,36	
	№ 3 Перваго Капустинск. рудника.	7,08	15,75	4,00	
	№ 4 Екатеринбургскаго рудника. . .	6,40	18,10	2,89	
	№ 5 Нижнедеревенскаго рудника.	9,08	30,12	11,06	
	№ 6 Шайтанскаго рудника. . . . .	10,99	24,77	13,06	
	№ 7 Высокогорскаго рудника . . . .	9,12	11,70	4,14	
	№ 8 Совишинскаго рудника. . . . .	11,40	24,05	1,16	
	№ 9 Высокогорскаго рудника . . . .	2,56	11,08	4,90	
	№ 10 Ръдничнаго рудника. . . . .	3,06	10,86	4,66	
	№ 11 Пичужинскаго рудника. . . . .	3,40	54,73	3,6	
	№ 12 Бажуковскаго рудника. . . . .	11,38	13,34	6,86	
	№ 13 Высокогорскаго рудника . . . .	0,93	12,60	4,06	
	а) Бурые желъзняки:				
1866	Шайтанскаго } рудника	№ 1 съ Никольск. ямы	8,56	20,85	6,74
		№ 2 съ Мпшинной ямы	8,14	23,88	2,67
	№ 3 Нижнедеревенскаго рудника.	10,29	35,25	2,08	
	№ 4 Долгогорскаго рудника. . . . .	9,62	23,45	7,16	
	№ 5 Ивановскаго рудника . . . . .	10,25	40,13	9,63	
	№ 6 Пичужинскаго рудника. . . . .	8,29	43,51	4,14	
	№ 7 Распанскаго рудника. . . . .	7,81	41,45	1,78	
	б) Магнитные желъзняки:				
	№ 8 Буровая руда № 1 . . . . .	>	10,86	3,00	
	№ 9 Буровая руда № 2 . . . . .	>	10,27	3,85	
№ 10 Ръдничная руда . . . . .	>	11,44	1,37		

не въ 100 частяхъ.						Всего.	Желъза.
Извести.	Маг- нези.	Окиси марган- ца.	Окиси желъза.	Съры.	Фос- фора.		
2,51	0,60	3,70	63,71	>	>	98,87	44,60
2,79	0,18	9,18	56,57	>	>	98,25	39,60
0,25	0,16	10,25	60,51	>	>	98,06	42,40
0,70	0,08	4,39	65,71	>	>	98,27	46,00
3,63	0,90	3,27	41,08	>	>	99,13	28,76
0,63	1,44	2,07	46,91	>	>	99,87	32,84
0,99	0,58	нѣтъ	73,30	>	>	99,83	51,31
0,48	1,64	2,97	57,31	>	>	99,01	40,12
1,81	0,16	0,95	77,06	>	>	99,34	53,94
слѣды	нѣтъ	2,64	78,08	>	>	99,22	54,78
слѣды	нѣтъ	нѣтъ	38,51	>	>	100,24	26,96
слѣды	нѣтъ	2,78	64,82	>	>	99,10	45,38
2,66	слѣды	1,93	77,05	>	>	99,23	53,94
0,15	0,10	7,70	55,19	0,02	0,01	99,92	39,12
слѣды	нѣтъ	3,10	62,41	слѣды	0,02	100,22	43,68
0,02	0,07	0,63	51,72	нѣтъ	нѣтъ	99,91	36,58
0,15	>	2,74	55,89	0,05	0,02	99,25	39,12
нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	42,01	0,01	нѣтъ	102,0	29,40
0,21	0,05	1,74	40,97	0,08	0,04	99,5	28,68
0,07	0,05	0,41	48,52	нѣтъ	нѣтъ	99,34	33,96
0,08	1,52	3,60	80,62	нѣтъ	нѣтъ	99,08	56,25
0,08	нѣтъ	4,04	82,38	нѣтъ	нѣтъ	100,52	57,66
нѣтъ	нѣтъ	6,68	79,71	нѣтъ	нѣтъ	99,20	55,95

*Описаніе фабричныхъ и гидравлическихъ устройствъ.*

1) *Уткинскій заводъ* чугуно-плавильный и желѣзодѣлательный, построенъ на р. Уткѣ, впадающей въ рѣку Чусовую.

*Заводская плотина*, въ 186 саж. длиною, совершенно прочна и только три года назадъ исправлена почти заново. Водопроводный ларь доставляетъ воду на кирпичныя фабрики, которыя расположены по обѣ стороны. Ларь ветхій и требуетъ исправленія. На доменную же фабрику вода проводится изъ спусковаго прорѣза особою трубою. Сливной мостъ хорошъ.

На концѣ плотины стоитъ прочная деревянная лѣсопильня, для которой имѣется особый прорѣзъ, и изъ него вода проводится на колесо лѣсопильной трубою. Мельница о 4 рамахъ, преимущественно занимается распиловкою теса на постройку барокъ. Колесо пильной діаметромъ въ 12 арш. и въ разносѣ въ 4 арш.; всѣ приводы отъ колеса къ рамамъ сдѣланы металлическіе. Вода изъ трубы подъ самымъ колесомъ скапливается въ колодцѣ и колесо выходитъ полуналивнымъ. Для сохраненія воды въ прудѣ, пильная работаетъ не болѣе  $2\frac{1}{2}$  мѣсяцевъ въ году.

За плотиною стоитъ рудообжигальная Румфордова печь, въ которой обжигаются всѣ руды—Тагильскія и мѣстныя. Печь, вышиною въ 10 арш., имѣетъ 8 выгребныхъ отверстій. Въ сутки обжигается въ ней Тагильскихъ рудъ  $2\frac{1}{2}$  т. пуд., на что употребляется дровъ куренной мѣры, среднимъ числомъ,  $1\frac{1}{8}$  саж. Мѣстныя же руды обжигаются въ стойлахъ и на обжогъ ихъ расходуется на 12 т. пуд. руды 5 курен. саж. Стойла, числомъ 5, каменные, въ каждомъ помѣщается 10 т. пуд. руды.

Отъ стойлъ и отъ обжигательной печи, черезъ всю плотину до самаго колошника домны, проведена желѣзная дорога.

Печей доменныхъ двѣ: одна вышиною въ 12, другая въ 18 арш.; распары у обѣихъ доменъ по 5 арш., дѣйствуютъ онѣ обѣ на двѣ фурмы и діаметръ сопель ихъ по 3 дюйм. Средняя суточная выплавка простирается до 750 пуд.; работа ведется на смѣтничномъ углѣ съ прибавкою  $\frac{1}{4}$  ч. березоваго. На коробъ угля выплавляется по 13 пуд. чугуна; чугуны получается сѣрый, рѣже половинчатый.

Дутье доставляется четырьмя деревянными, однодунными цилиндрами, которые приводятся въ движеніе наливнымъ колесомъ.

Въ доменномъ дворѣ поставленъ деревянный кранъ, а въ сторонѣ отъ двора устроена небольшая формовочная комната и сушило.

Доменная фабрика каменная; но къ ней сдѣланъ деревянный пристрой, въ которомъ помѣщается навѣсочная; въздный мостъ деревянный, на столбахъ; по немъ идетъ отъ Румфордовой печи желѣзная дорога къ самой навѣсочной.

Кричная фабрика, прилегающая къ доменной, выложена недавно изъ камня и покрыта желѣзомъ на деревянныхъ стропилахъ; но та стѣна фабрики, которая прилегаетъ къ омшенику, оставлена деревянною.

Въ фабрикѣ 4 горна: изъ нихъ отъ входа 1 и 3-й — нѣмецкаго установка, имѣютъ по два огня, 2-й горны объ одномъ огнѣ — контуазскій, 4-й горны, также контуазскій, сдѣланъ закрытымъ, съ подогрѣвальниками и на немъ предполагается даже работать нагрѣтымъ дутьемъ. Этотъ послѣдній горны еще не совсѣмъ оконченъ для нагрѣтаго дутья и работы такой на немъ еще не было.

Молотовъ 4, всѣ нѣмецкіе.

Омшеникъ деревянный; ларь кричный требуетъ немедленнаго исправленія, колеса кричныя на половину довольно плохи.

Вторая *кричная фабрика*, по другую сторону ларя деревянная, крыта желѣзною крышею. Она очень ветхая; въ ней 3 горна, изъ коихъ два крайніе имѣютъ по два огня, а средній обѣ однимъ огнѣ. Четыре молота. Все это очень старо и требуетъ исправленія за-ново.

Воздухъ въ кричныя доставляется воздуходувными мѣхами, которые помѣщены въ концѣ между кричными фабриками, такимъ образомъ, что въ серединѣ помѣщено колесо, а по обѣ стороны его по три однодувныхъ деревянныхъ цилиндра на каждую кричную.

На случай же недостатка воды дѣйствуетъ паровая машина въ 15 силъ съ однимъ котломъ. На паровомъ дѣйствіи кричныя работаютъ три мѣсяца, въ сутки на паровой котель расходуется одна куренная сажень дровъ.

Въ теченіе года кричная работаетъ постоянно на 10 огняхъ и выковываетъ до 75 т. пуд. болванки, которая тутъ же въ заводѣ передѣлывается въ катальной фабрикѣ на сортовое желѣзо. Сортובהго же въ кричной выдѣлывается не болѣе 5 т. пудовъ.

Въ сутки выковывается на каждомъ огнѣ болваночнаго желѣза 40 пуд., при угарѣ въ 16 фун. на пудъ и при употребленіи  $3\frac{1}{4}$  решетокъ угля. Выковка полосоваго доходитъ до 36 пуд. въ сутки съ огня, угаръ 17 фунтовъ, угля употребляется  $3\frac{1}{2}$  решетки на пудъ.

Въ сторонѣ отъ корпуса кричной фабрики, нѣсколько ниже, стоитъ небольшое каменное зданіе, въ которомъ помѣщаются *амбары* желѣзные, *кузница* о 4-хъ огняхъ съ ручными мѣхами и *сталетомительная печь*. Амбары отдѣлены отъ кузницы деревянною стѣною. Печь сталетомительная небольшая и вмѣщаетъ заразъ въ два ящика всего 600 пуд. желѣза, для цементованія котораго употребляется 10—12 курен. саж. дровъ и  $\frac{1}{2}$  короба угля березоваго. Въ годъ готовится до 3 т. пуд.

стали по заказу и на домашнее употребленіе. Печь топится 12 дней.

При заводѣ имѣются *два угольные сарая* на 5 т. кор., но можно въ нихъ помѣстить и до 6 т. коробовъ.

На берегу р. Утки, ниже заводской плотины примѣрно сажень на 250, устроена *катальная фабрика*, нынѣшнимъ управляющимъ Суксунскимъ округомъ, полковникомъ Соважемъ.

Для этого, на рѣкѣ Уткѣ устроена имъ перемычка, задерживающая отработанную въ заводѣ воду, такъ что катальная дѣйствуетъ проточною водою. Фабрика поставлена на правомъ берегу рѣки, на которой, кромѣ перемычки, устроенъ еще шлюзъ для пропуска барокъ, нагружаемыхъ желѣзомъ на рѣкѣ, выше катальной фабрики.

Отъ перемычки сажень на 50 или около этого, Утка впадаетъ въ Чусовую.

На лѣвомъ берегу Утки поставлена деревянная изба, въ которой помѣщается подливное колесо, приводящее въ движеніе съ одной стороны: сверлильный станокъ и токарный для обточки валковъ, а съ другой 4<sup>1</sup> станочка для полированія валковъ.

Катальная фабрика деревянная на каменномъ фундаментѣ. Въ ней два подливныхъ колеса; отъ одного идетъ валъ съ насаженными кулаками, которыми приводятся въ движеніе 4 гвоздарныхъ молотка, а на концѣ вала имѣется приводъ для толчеи, подъ которою разбивается огнепостоянный щебень. При гвоздарныхъ молоткахъ одинъ горнь.

Здѣсь гвозди куютъ только для заводскаго употребленія и для постройки коломенокъ; но могутъ ковать ежегодно до 1 т. пудовъ, если только катальная не будетъ имѣть работы, иначе не достанетъ воды для катальной. На пудъ гвоздей, среднимъ числомъ, выходитъ около 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> решотокъ угля.

Второе катальное колесо ниже гвоздарки и приводит в движение катальный станъ для шиннаго и узкопослоннаго желѣза. Самый станъ состоитъ изъ двухъ паръ валковъ: ручьевыхъ и гладильныхъ; кричная болванка, перекатываемая на сорта, нагрѣвается въ калильных печахъ. Ихъ двѣ и обѣ сходятся въ одну трубу. Одна изъ печей около трубъ имѣетъ особую печурку, которая нагрѣвается теряющимся жаромъ самой печи; въ этой печуркѣ подогрѣвается томленая сталь, если ее требуется ковать или прокатать въ требуемые размѣры.

Въ сутки въ каждой печкѣ перерабатывается 600 пуд. желѣза, угару выходитъ на пудъ  $\frac{3}{4}$ —1 фунтъ, смотря по величинѣ выкатываемыхъ сортовъ. На 100 пуд. выдѣланнаго желѣза расходуется 1 погонная сажень аршинной мѣры или  $\frac{1}{3}$  кубической саж. дровъ.

Обыкновенно работаютъ на одной печкѣ; другая стоитъ на запасъ.

За фабрикой выстроено каменное *сушило* для дровъ, крытое деревомъ. Въ немъ 4 каморы со сводами. Въ каждую камору помѣщается 7 погонныхъ, или  $2\frac{1}{3}$  кубическихъ сажень дровъ и на просушку ихъ выходитъ  $\frac{1}{10}$  часть. Семь сажень дровъ высушивается обыкновенно въ 4 сутокъ.

Сухія дрова употребляются только при выкаткѣ очень тонкихъ сортовъ желѣза.

Къ катальной фабрикѣ также проведена изъ завода желѣзная дорога.

Вообще Уткинскій заводъ даетъ пріятное впечатлѣніе своимъ благоустройствомъ. Для облегченія перевозокъ рудъ и угля устроены къ печамъ и отъ угольныхъ отваловъ желѣзныя дороги; въ заводѣ вездѣ чистота и порядокъ и за исключеніемъ нѣкоторыхъ обветшалыхъ устройствъ, о которыхъ сказано было въ своемъ мѣстѣ, заводъ можетъ считаться вполне благоустроеннымъ.

Барки строятся при самомъ заводѣ и тутъ же на берегу устроены плотбища для спуска ихъ въ рѣку. Каждая барка обходится въ 260 р. и въ каждую грузится по 9 т. пудовъ желѣза.

*Молебскій заводъ* стоитъ на р. Молебѣ, впадающей въ Сылву при самомъ заводѣ. Сылва бываетъ судоходна весною и можетъ поднимать барки съ грузомъ въ 10 т. пудовъ, которыя грузятся на самой Сылвѣ. Барки обходятся въ 300 руб.

Заводская *плотина*, въ 90 саж. длиною, держитъ скопъ воды на 8 аршинъ; на цѣлый годъ воды не хватаетъ, такъ что кричныя фабрики дѣйствуютъ только 8½ мѣсяцевъ въ году. Плотина прочна, рабочій прорѣзъ, перестроенный за 3 года назадъ, также проченъ; проченъ и вешняшный прорѣзъ.

При самомъ входѣ на плотину отъ дома приказчика, стоитъ ветхій, почти развалившійся деревянный угольный сарай на 2300 коробовъ. Подстропильныя балки его прогнили и крыша обвалилась.

Сливной мостъ при началѣ своемъ требуетъ исправленія; вторая же половина его исправлена недавно, но вообще мостъ еще можетъ служить.

Труба, идущая подлѣ сливнаго моста, съ лѣвой стороны его и доставляющая воду на колесо воздуходувной доменной машины, очень ветха. Съ правой стороны сливнаго моста идетъ такая же ветхая труба и около нея стоитъ обнаженное колесо, отъ котораго дѣйствовала лѣсопильная мельница; она обрушилась, такъ что слѣдовъ ея вовсе даже нѣтъ.

Кричныхъ фабрикъ двѣ. Одна № 1, деревянная, до такой степени ветхая, что въ ней нетолько опасно работать, но даже опасно въ нее входить; каждую минуту надобно ожидать, что она обвалится. Въ ней 5 нѣмецкихъ молотовъ, изъ коихъ 3 совершенно разобраны, и 2 горна, изъ коихъ отъ одного уцѣлѣла только труба.

Фабрика вездѣ подперта, что мѣшаетъ даже свободному проходу, крыша уже обвалилась.

Другая № 2 фабрика, тоже деревянная, крыта на деревянныхъ стропилахъ желѣзомъ. Хотя эта фабрика такою же ветхая, но по крайней мѣрѣ въ ней еще можно работать.

Въ ней 3 горна: первые два отъ входа нѣмецкіе о 2-хъ огняхъ каждый, 3-й контуазскій объ одномъ огнѣ. Молотовъ 5, всѣ нѣмецкіе.

Весь установъ хотя еще держится, но очень старъ и требуетъ солидной ремонтровки. Колеса также ветхи.

Вода на колеса обѣихъ кричныхъ доставляется особыми, весьма ветхими трубами, которыя въ концѣ фабрикъ соединяются въ одинъ ларь, изъ котораго опять особою трубою вода проводится на колесо воздуходувной машины, помѣщенной въ особомъ деревянномъ строеніи, ниже кричныхъ фабрикъ.

Здѣсь выковываютъ въ сутки на каждомъ огнѣ по 26 пуд. сортоваго желѣза съ потерей въ угаръ по 16 фун. и съ расходомъ угля по  $3\frac{3}{4}$  решетки на пудъ. Болваночнаго желѣза здѣсь не куется.

Воздуходувная машина помѣщена, какъ сказано, ниже кричныхъ фабрикъ въ особомъ деревянномъ зданіи, которое еще прочно. По срединѣ его помѣщается наливное колесо, а по обѣ стороны его стоятъ по два деревянныхъ, однодувныхъ цилиндра.

Доменная фабрика. Въ ней 2 печи; но одна изъ нихъ совершенно ветхая, дотою, что къ ней опасно подходить, потому что то и дѣло, сверху отваливаются камни. Она должна быть снесена немедленно въ предупрежденіе обвала, который можетъ причинить несчастія и порчу самага строенія.

Другая домна еще прочна, она въ 17 арш. вышиною,

дѣйствуетъ на двухъ фурмахъ, діаметръ сопель отъ  $2\frac{3}{4}$ —3 дюйм.

Средній суточный выплавъ 520 пуд., дѣйствуетъ только 9 мѣсяцевъ. Угля въ плавку идетъ  $\frac{1}{3}$  ч. березоваго и  $\frac{2}{3}$  еловаго, на коробъ выплавляется только 10 пудовъ, по бѣдности рудъ, среднее содержаніе которыхъ въ 40<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Корпусъ фабрики каменный, крытъ желѣзомъ на деревянныхъ строилахъ. Надъ дѣйствующею домною, не задолго до моего пріѣзда въ заводъ, бурю была снесена часть шатра.

Въ доменномъ дворѣ стоитъ деревянный кранъ, а не далеко отъ него срублена деревянная формовочная, тутъ же устроенъ амбаръ для чугуна.

Около ветхой домны, въ особомъ пристроѣ, помещена воздуходувная машина, состоящая изъ 5 деревянныхъ однодувныхъ цилиндровъ; приводятся они въ движеніе колесомъ, которое помещается въ пристроенномъ сбоку деревянномъ омшеникѣ. Мѣха еще цѣлы и прочны, если ихъ не разобьетъ могущіе произойти ежеминутно паденіе домны.

Горновой камень добывается въ дачахъ Уткинскаго завода и пудъ его обходится въ Молебкѣ по 38 к., потому что онъ везется околицей, по большому тракту за 200 верстъ; прямымъ путемъ нѣтъ возможности провозить сколько-нибудь значительныя тяжести, потому что лѣсныя дороги очень дурны.

Отъ доменной фабрики, прямо къ р. Сылвѣ, идетъ желѣзная дорога, по которой везется чугунъ и желѣзо для погрузки въ барки.

По дорогѣ стоитъ каменная, крытая деревомъ кузница. Крыша ея уже обрушилась и самое зданіе расплзается. Въ пей 2 горна, но работать можно только на одномъ, такъ какъ первый горнъ разрушенъ обвалившеюся крышею.

Ниже плотины, около 150 сажень по р. Молебкѣ, при самомъ впаденіи ея въ Сылву, устроена плотинка для спруда отработанной въ заводѣ воды и при плотикѣ поставлена новая деревянная *гвоздарка*, которая дѣйствуетъ подливнымъ колесомъ Понселе. Въ фабрикѣ 3 молоточка, отъ которыхъ идетъ приводъ еще далѣе къ жернову, на которомъ прежде молотась заводская розжь. Нынѣ этотъ жерновъ разбиваетъ щебень для бѣлаго кирпича. Здѣсь все ново и прочно.

На выковку гвоздей употребляютъ полосовое желѣзо, которое предварительно рубится, или присылается бракъ отъ брусковаго желѣза изъ Суксунскаго завода.

Гвоздарка можетъ работать въ году не болѣе 6 мѣсяцевъ, когда заводъ бываетъ въ полномъ дѣйствиіи. Гвоздей выковывается не болѣе 300 пудовъ, исключительно для употребленія въ Молебкѣ, въ Суксунѣ и въ Тисовскомъ заводѣ. На трехъ молоточкахъ вырабатываютъ въ смѣну, среднимъ числомъ, 4 пуда гвоздей, на что расходуется 1 коробъ угля вмѣстѣ съ разсѣчкой желѣза.

Въ 3-хъ верстахъ по р. Молебкѣ, выше заводской плотины, устроена другая, при которой когда-то предполагалось построить пудлинговую фабрику, но предложеніе это не было приведено въ исполненіе и въ настоящее время эта вторая плотина держитъ запасный прудъ для Молебскаго завода. Она построена на 8 арш. скошу. Ее слѣдуетъ исправить въ прорѣзахъ и возвысить самую насыпь, потому что прорѣзы стоятъ выше земляной насыпи и воды въ прудѣ нельзя держать на надлежащей высотѣ.

*Тисовскій заводъ* стоитъ на р. Тисѣ, при самомъ впаденіи ея въ Сылву. Плотина длиною въ 370 сажень.

Полный скопъ воды 8 арш. и ея достаетъ на все годовое дѣйствіе: на плотинѣ одинъ спусковой прорѣзь, который хотя и безопасенъ пока, но чрезъ 2—3 года по-

требуетъ исправленія. Изъ спусковаго прорѣза проведена вода трубами въ кричную и лѣсопильную. Сливной мостъ очень ветхъ.

Деревянная *лѣсопи́льня* еще прочна; она о 3-хъ рамахъ. Тесъ пилится для заводскаго употребленія и для постройки барокъ. Онъ доставляется сплавомъ по р. Сылвѣ изъ-за 20 верстъ.

*Кричная фабрика* помѣщается въ каменномъ зданіи, крытомъ желѣзомъ на деревянныхъ стропилахъ. Зданіе прочно. Въ немъ 6 нѣмецкихъ молотовъ, довольно ветхихъ, и 4 горна, всего о 6 огняхъ.

Омшеники колесъ деревянные, прочные, колеса также прочны, равно какъ и водопроводная труба.

Воздуходувная машина помѣщается у самой плотины къ верхнему концу кричной. Самая машина допотопной конструкціи и представляетъ призматическіе деревянные мѣха, дѣйствующіе отъ колеса. Зданіе мѣховъ деревянное, еще прочно, прочна машина и колесо ея.

Къ нижней части кричной примыкаетъ каменный, крытый деревомъ корпусъ, въ которомъ помѣщались прежде газопудлинговые печи, нынѣ уже не существующія. За этимъ пристроено въ связи съ кричною, для бывшихъ газопудлинговыхъ печей поставлена воздуходувная машина, дѣйствующая наливнымъ колесомъ, вода на которое проведена изъ кричной водопроводной трубы. Мѣха состоятъ изъ 3-хъ деревянныхъ однодувныхъ цилиндровъ, еще прочныхъ и даже довольно новыхъ.

Кузница деревянная съ однимъ горномъ о 2-хъ огняхъ; дѣйствуетъ ручными мѣхами.

Заводъ содержится въ чистотѣ и порядкѣ.

*Суксунскій заводъ* построенъ на рр. Суксунѣ и Грязнухѣ, впадающихъ въ Сылву.

Плотина заводская прочна, но ларевой и спуско-

вой прорѣзы ветхи. Сливной мостъ еще проченъ. Водопроводный ларь очень ветхъ и требуетъ исправленія.

Съ одной стороны ларя поставлена катальная, съ другой кричная фабрики.

Въ катальной стоитъ одна пудлинговая, двумѣстная печь, еще прочная; отъ другой печки сохранилась одна труба.

Тутъ же двѣ газосварочныя печи, на которыхъ давно уже не работаютъ. Онѣ прочны.

Калильная печь требуетъ исправленія, труба ея тоже плоха. На этой печкѣ нагрѣваютъ болванку для мелко-сортнаго желѣза, для чего поставленъ тутъ же мелко-сортный станъ.

Другая калильная печь возлѣ пудлинговой и при ней станъ для прокатки шпннаго желѣза. Основаніе стана ветхо и самый станъ разобранъ, колесо его чуть чуть держится.

При сварочныхъ печахъ также поставленъ станъ крупносортный. Самый станъ проченъ, но наливное колесо очень плохо.

Наконецъ обжимный лобовой молотъ, для обжима пудлинговыхъ криць, стоитъ въ углу противъ пудлинговой печи. Онъ еще проченъ.

За фабрикою находится довольно просторное помѣщеніе для склада дровъ. Тутъ же около плотины каменное сушило, крытое деревомъ; въ немъ 5 камеръ, изъ нихъ 2 прочны, а 3 требуютъ исправленія.

Кричная, съ другой стороны ларя, вмѣщаетъ въ себѣ 6 горновъ съ осмью огнями и 1 молотодѣльный горнъ. Все довольно ветхо. Молотовъ контуазскихъ 8, они прочны. Колеса, кромѣ двухъ, прочны.

Въ нижнемъ концѣ катальной и кричной, между ними, въ особомъ зданіи поставлены мѣха, доставляющіе воздухъ въ кричную и на газосварочныя печи. Въ срединѣ зданія стоитъ наливное колесо (очень ветхое), по

сторонамъ котораго поставлено по 2 однодувныхъ цилиндра.

Независимо отъ этого, въ верхнемъ концѣ катальной поставлены запасные, еще прочные мѣха, объ одномъ цилиндрѣ.

Внизъ по рѣкѣ устроена особая, еще прочная плотинка, съ двумя прорѣзами, около которой выстроена деревянная *воздарка*, въ которой сохранились 6 молоточковъ, горнъ же сносенъ. Работа давно прекращена за недостаткомъ людей.

Отъ того же колеса сдѣланъ приводъ къ мукомольной мельницѣ, которая сдается въ аренду.

При заводѣ имѣется *токарная*, помѣщающаяся въ весьма старомъ каменномъ зданіи. Въ ней поставлено: 2 токарныхъ станка для обточки валковъ, 2 винторѣзныхъ, 1 самоточка, 1 маленькая строгальная, 2 сверлильныхъ, 1 комаръ. Всѣ станки очень стары; они приводятся въ движеніе наливнымъ колесомъ.

За стѣной токарной помѣщается кузница съ 5-ю уцѣлѣвшими горнами.

Въ заводѣ имѣется лабораторія, каменное зданіе которой разрушено; колокольная фабрика, тоже каменная, приходитъ въ разрушеніе. Солотопня въ весьма ветхомъ деревянномъ зданіи, она еще работаетъ свѣчи для рудниковъ.

Бывшій ваграночный корпусъ обращенъ въ угольный сарай.

Лѣсопильная мельница деревянная о двухъ рамахъ; она еще прочна.

Наконецъ ветхій кирпичный сарай.

*Ашанскій* мѣдиплавильный заводъ построенъ на р. Ашанѣ. Онъ занимается выплавкою изъ рудъ черной мѣди и перечисткою въ штыки черной мѣди, проплавляемой у себя и въ Бымовскомъ заводѣ.

Плотина его, спусковой и ларевой прорѣзы прочны, но водопроводный ларь очень ветхъ и едвали продержится болѣе 3-хъ лѣтъ.

Въ немъ двѣ фабрики: мѣдиплавиленная и кричная.

Въ мѣдиплавиленной фабрикѣ стоятъ 4 мѣдиплавиленные печи, высоту въ  $6\frac{1}{2}$  арш., изъ коихъ двѣ совершенно ветхи, и кромѣ того: 1 шпейзофенъ, 1 гармахерскій горнъ и 1 штыкарный горнъ; всѣ они прочны.

Воздуходувная машина, поставленная въ деревянномъ зданіи, состоитъ изъ 4 деревянныхъ, однодувныхъ цилиндровъ. Она еще прочна, такъ какъ перестроена только два года.

Кричная фабрика, съ однимъ горномъ и двумя молотами, почти разрушена совсѣмъ, такъ что работать въ ней не представляется возможности. При ней особенная воздуходувная, о 4 цилиндрахъ, машина, также никуда негодная.

Лѣсопильная и мукомольная мельницы помѣщены въ одномъ зданіи, также очень ветхомъ; лѣсопильная устроена на 2 рамы, мукомольная на три постава. Колесо лѣсопильной очень ветхо, три же колеса мукомольной еще прочны.

Въ концѣ кричной фабрики стоитъ зданіе еще довольно прочное, въ которомъ помѣщается наливное колесо, приводящее въ движеніе толчеи, подъ которыми готовится угольный мусоръ.

Кузница деревянная (еще прочная) о двухъ горнахъ; затѣмъ имѣются сараи: для выдѣлки бѣлаго кирпича, еще прочный, и другой, совершенно разрушившійся для выдѣлки краснаго кирпича.

Всѣ фабричныя строенія деревянные.

*Бымовской* заводъ построенъ на р. Бымъ, впадающей въ Ирень, а эта послѣдняя въ Сылву. Онъ занимается выплавкою изъ рудъ черной мѣди.

Заводская плотина прочная, держитъ скопъ воды въ  $7\frac{1}{4}$  аршина. Она не такъ давно перестроена, равно какъ вешняшный прорѣзъ и сливной мостъ. Свинки прорѣза обложены изнутри камнемъ.

Рабочаго прорѣза нѣтъ и вода на колеса лѣсопильной и воздуходувной машинъ доставляется изъ вешняшнаго прорѣза особыми трубами, составляющими вѣтви главной трубы. Водопроводныя трубы довольно ветхи, особенно та, которая ведетъ воду къ лѣсопильной.

Мѣдиплавленая фабрика каменная, въ два этажа, въ ней поставлено 6 шахтныхъ печей, такимъ образомъ, что по двѣ сходятся въ одну трубу. Тутъ же стоитъ 1 гармахерскій горнъ. Какъ самое зданіе, такъ и печи совершенно ветхи.

Съ боку мѣдиплавленной стоитъ изба, въ которой помѣщается воздуходувная, о 4 цилиндрахъ, машина, а нѣсколько далѣе ея примыкаетъ къ той же мѣдиплавленной другая изба, занятая мусорною. Обѣ избы очень ветхи.

На мѣдиплавленную фабрику къ колошникамъ печей сдѣланы два вѣздныхъ моста: одинъ прямо съ плотины, другой, съ противоположнаго конца фабрики, идетъ черезъ сливной мостъ и входитъ подъ пильную мельницу.

Деревянная лѣсопильня такъ ветха, что угрожаетъ паденіемъ; все зданіе ея на подпоркахъ, крыша кое-гдѣ уже обвалилась.

Кузница еще прочная, съ однимъ горномъ.

Затѣмъ имѣются около фабрикъ кое-какія хозяйственныя постройки, показанныя на прилагаемомъ планѣ; всѣ они болѣе или менѣе ветхи, а амбаръ для складки руды, поставленный около плотины, въ началѣ ея, совсѣмъ разрушился.

*Шаквинскій заводъ* на р. Шаквѣ остановленъ съ 1862 г. по совершенной безвыгодности его дѣйствія, и

этого одного достаточно, чтобы понять, что въ заводѣ царствуетъ запускѣніе.

Плотина еще прочна, но вешняшный и ларевой прорѣзы требуютъ исправленія, особенно послѣдній.

Водопроводный ларь еще довольно проченъ.

Каменное зданіе такъ-назыв. передѣльной фабрики на видъ прочно, хотя и старо. Въ немъ поставлены 2 каменные печи, изъ коихъ одна прочна, другая пришла въ ветхость. Противъ печей стоятъ 2 прокатныхъ стана, фундаменты которыхъ совершенно сгнили.

Затѣмъ кузница, кое-какъ сохранившаяся, и амбары. Были еще дровосушильные печи, но онѣ разрушились.

Въ заводѣ все мертво, въ фабрикахъ вездѣ запускѣніе и сырость.

*Камбарскій заводъ* стоитъ на р. Камбаркѣ, впадающей въ Буй, а эта въ Каму. Отъ Камы Камбарскій заводъ находится въ 12 вер. и отъ уѣзднаго гор. Сарапула (Вятской губ.) въ 45 вер.

Плотина заводская, прочная, имѣетъ два прорѣза: ларевой и вешняшный, которые также прочны; водопроводный ларь еще хорошъ, за исключеніемъ 4 верхнихъ звеньевъ его, которыя требуютъ исправленія.

Въ заводѣ три кричные фабрики: двѣ расположены по обѣ стороны водопроводнаго ларя, отъ котораго и дѣйствуютъ; третья же стоитъ около вешняшнаго прорѣза и изъ него проведена особая проводная труба, отъ которой отдѣляется еще вѣтвь, доставляющая воду на колѣсо лѣсопильни, стоящей по другую сторону сливнаго моста, насупротивъ третьей кричной фабрики.

Кричная № 1. Въ ней два горна: одинъ о двухъ, другой обѣ одномъ огнѣ. Между ними стоялъ еще третій горнъ, но онъ развалился и снесенъ вовсе. Тутъ же четыре молота.

Кричная № 2. Въ ней три горна: одинъ обь одномъ и два о двухъ огняхъ, молотовъ четыре.

Обѣ эти фабрики очень ветхи, особенно № 1, но горны работать еще могутъ.

Между ними и плотиной, въ особомъ зданіи, помѣщается воздуходувная машина, такъ что подь водопроводнымъ ларемъ, сверху проходящимъ, поставлено колесо, а по обѣ стороны его по два деревянныхъ, однодувныхъ цилиндра. Собственно мѣха еще цѣлы, но изба, въ которой они помѣщаются, довольно ветха.

Кричная № 3, стоящая около сливнаго моста, напротивъ лѣсопильной, вмѣщаетъ въ себѣ 3 горна, два о двухъ и одинъ обь одномъ огнѣ и 5 молотовъ.

Въ верхнемъ концѣ за фабрикою и между нею и плотиною, въ особомъ помѣщеніи, поставлены призматическіе мѣха.

Эта фабрика, построенная нѣсколько лѣтъ назадъ, еще совершенно прочная

Лѣсопильная ветхая о 2 рамахъ.

Кузница тоже ветхая о 4 огняхъ, дѣйствующихъ ручными мѣхами.

Ниже завода, на проточной отработанной водѣ дѣйствуетъ катальная фабрика, для чего устроена особая плотинка. Срубы этой плотинки очень ветхи и даже всѣ перегнили; впрочемъ большаго ремонта на это не требуется.

Въ катальной фабрикѣ, съ самаго начала, за особой стѣною помѣщается токарная, въ которой всего только одинъ станокъ для обточки валковъ; ходитъ этотъ станокъ отъ колеса, помѣщеннаго въ особомъ кожухѣ за стѣною, въ самой катальной, такъ что это колесо приводитъ въ движеніе прокѣтный станъ, состоящій изъ трехъ системъ валковъ: первая съ ручьями для болваночнаго

желѣза, вторая гладкая для шиннаго желѣза и третья съ рѣзными кругами.

Около стана стоятъ двѣ калильные печи: одна о 3 устьяхъ—предполагалась на прокатку листоваго желѣза, что, однакоже, не введено вовсе; другая же калильная печь, напоминающая сварочную, съ особою, отдѣльно стоящую трубою, работаетъ на сортово и рѣзное желѣзо.

Далѣе въ углу стоитъ кузнечный горнъ о 2 огняхъ, дѣйствующій отъ ручныхъ мѣховъ.

Всѣ фабричныя зданія въ заводѣ деревянные и, за исключеніемъ катальной фабрики, всѣ крыты деревомъ.

Описавши всѣ техническія устройства округа по заводамъ, мнѣ остается сказать, что изъ собранныхъ мною на мѣстѣ свѣдѣній оказывается, что по заводамъ получено въ 1867 — 68 году прибыли отъ продажи издѣлій и отъ разныхъ оброчныхъ статей:

по Уткинскому заводу. . . . .	10,895 р.	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> к.
» Камбарскому » . . . . .	6,248 »	30 »
» Шаквинскому » . . . . .	979 »	66 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> »
Итого . . . . .	18,122 р.	97 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> к.

Напротивъ понесено убытку по заводамъ:

Молебскому . . . . .	8,891 р.	21 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> к.
Тисовскому . . . . .	5,221 »	98 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> »
Суксунскому . . . . .	1,969 »	8 »
Бымовскому . . . . .	7,003 »	26 »
Ашанскому . . . . .	910 »	91 »
Итого . . . . .	23,996 р.	45 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> к.

Слѣдовательно въ общемъ бюджетѣ оказывается убытокъ въ 5,873 р. 46<sup>1</sup>/<sub>2</sub> коп.

Очевидно, что одна изъ существенныхъ причинъ невыгоднаго дѣйствія округа заключается въ недостаткѣ оборотнаго капитала, отъ чего всѣ заготовленія обходятся дороже, а также отъ дѣйствія такихъ заводовъ, которые какъ напримѣръ Бымовской и Ашапскій, необезпеченные запасами рудъ, дѣйствуютъ весьма короткое время, чѣмъ самымъ усложняется невыгодность дѣйствія заводовъ. Раскинутость имѣнія также вліяетъ, особенно при недостаткѣ оборотнаго капитала, на бездоходность имѣнія.

Посему раздѣленіе округа я признаю возможнымъ и лучшимъ сдѣлать слѣдующимъ образомъ.

Уткинскій заводъ соединить съ Камбарскимъ, отдавъ ему Высокую гору въ Тагильскихъ заводахъ, руда которой для Молебскаго завода невыгодна по дальности перевозки.

Молебскій заводъ могъ бы дѣйствовать отдѣльно, но, принимая въ соображеніе относительный недостатокъ горючаго матеріала, малое процентное содержаніе рудъ, что еще болѣе увеличило бы расходъ горючаго, котораго на заводское дѣйствіе, по исчисленію главнаго лѣсничаго, можетъ быть отдѣлено только 7 т. куб. саж., наконецъ принимая въ соображеніе крайнюю ветхость фабрикъ, возобновленіе которыхъ потребовало бы значительнаго расхода, я полагаю Молебскій заводъ, равно какъ и всѣ остальные округа продать какъ лѣсныя, или земледѣльческія имѣнія.

Чтобы исчислить выгоды отъ заводскаго дѣйствія, я приступаю къ расчетамъ, окончательный выводъ по которымъ покажетъ доходъ, могущій получиться отъ продажи заводскихъ издѣлій.

*Уткинскій заводъ.* При оцѣнкѣ издѣлій я принимаю цѣны руды нынѣ существующія въ заводѣ.

Такимъ образомъ оказывается, что пудъ Тагильской обожженной руды обходится въ 11<sup>1</sup>/<sub>2</sub> коп. Пудъ мѣстной 6<sup>1</sup>/<sub>2</sub> коп.

Полагая, что доменная печь будетъ дѣйствовать въ году 365 дней, что средній выплавъ ея будетъ въ 750 пуд. и что коробомъ угля будетъ выплавляться 14 пуд. чугуна, получимъ, что въ годъ выплавится чугуна 273,750 пудовъ, на что потребуется угля 19,554 короб. + 5% уминки 977 = 20,561 короб., изъ коихъ  $\frac{1}{4}$  ч или 5,143 кор. будутъ березовые, а 19,408 короб. смѣтничные.

Употребляя въ шихту  $\frac{1}{3}$  часть Тагильской руды и  $\frac{2}{3}$  мѣстныхъ бурыхъ желѣзняковъ, получимъ среднее содержаніе рудъ въ 48%.

По исчисленію главнаго лѣсничаго цѣнность угля, изъ средняго разстоянія 26 верстъ, будетъ 1 р. 51 $\frac{1}{2}$  к. за коробъ; цѣнность же дровъ изъ 11 верстъ 3 руб. за кубическую сажень.

Отсюда цѣнность чугуна. . . 273,750 пудовъ.

Опредѣлится:

Рудъ Тагильскихъ:

190,104 пуда по 11 $\frac{1}{2}$  к. . . 21,861 р. 96 к.

Рудъ мѣстныхъ:

380,208 пуд. по 6 $\frac{1}{2}$  к. . . 24,713 » 52 »

Платы рабочимъ по расчету

Сергинскаго завода . . . 5,994 » — »

Подати съ чугуна и пошлинь

съ домень . . . . . 7,648 » 12 $\frac{1}{2}$  »

Угля 19,554, съ цѣною умин-

ки по 1 р. 59 коп. . . . 31,090 » 86 »

Прислужнымъ рабочимъ, ре-

монтъ печи, содержаніе

мѣховъ . . . . . 3,150 » — »

Флюса 143 т. пуд. по 3 к. 4,290 » — »

---

98,748 р. 46 к.

Слѣдовательно пудъ чугуна обойдется въ 31,7 к.

Для плавки чугуна израсходуется дровъ 5,566 куренныхъ сажень (по расчету изъ сажени: березоваго 3 короба и смѣтничнаго 4) или кубическихъ сажень 8.794, кромѣ того на обжогъ руды до 400 саж., всего 9,194 саж.

Изъ 273,750 пуд. чугуна отдѣляется 8,750 пуд. (припасовъ на Уткинскій заводъ 4,750 пуд. и на Камбарскій 4,000 пуд.,) что пойдетъ въ накладные расходы.

Кричная можетъ приготовить сортоваго 5 тыс. пуд. и болваночнаго 75 тыс. пуд.

*Оцѣнка сортоваго желѣза.*

На 5 тыс. пуд. желѣза потребуется при 17 фунт. угара.

Чугуна 7,125 пуд. по 31,7 к	2,258 р. 62 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> к.
Угля по 3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> решетки 730	
кор. по 1 р. 59 к. . . . .	1,160 » 70 »
Платы по 12 коп. . . . .	600 » — »
Прислужнымъ рабочимъ . . . . .	123 » — »
Ремонтъ устройствъ . . . . .	12 » 50 »
На отопленіе котла дровъ . . . . .	22 » 22 »
	<hr/>
	4,177 р. 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> к.

Слѣдовательно пудъ сортоваго кричнаго обойдется въ 83,54 коп

На 75 тыс. пудовъ болваночнаго желѣза съ угаромъ въ 16 фунт. потребуется:

Чугуна 105 тыс. пудовъ, по	
31,7 к. . . . .	33,285 р. — к.
Угля по 3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> реш. 10,156 кор.	
по 1 руб. 59 коп. . . . .	16,148 » 4 »
Плата по 11 коп. . . . .	8,250 » * *
Прислужнымъ рабочимъ . . . . .	1,848 » — *

Ремонтъ устройствъ . . .	190 р. — к.
На отопленіе котла . . .	333 » 28 »
	<hr/>
	60,052 р. 32 к.

Слѣдовательно пудъ болванки обойдется въ 80 коп.  
На приготовленіе кричнаго жел. потребуеся дровъ. 4,300 с.

*Приготовленіе шиннаго желѣза.*

Угару полагается 1 ф., слѣдовательно изъ 75 тыс. болванки приготовится шиннаго желѣза 73,170 пуд., по 600 пуд. въ сутки съ печи въ 122 сутокъ, съ употребленіемъ въ каждой двухъ кубическихъ сажень дровъ.

*Оцѣнка:*

Болванки кричной:

75,000 пудовъ на . . . . .	60,052 р. 32 к.
Дровъ сырыхъ 200 к. с. по 3 р.	600 » — »
» сухихъ 44 к. с. по 3 р.	
85 коп. . . . .	169 » 40 »
Платы рабочимъ (расчетъ Сергінскаго завода) . . . . .	1,854 » 40 »
Прислужнымъ . . . . .	720 » 40 »
Ремонтъ устройствъ . . . . .	365 » 85 »
	<hr/>
	63,762 р. 37 к.

Исключивъ по 3 фунта обрѣзковъ отъ пуда съ цѣною чугуна, получимъ:

Обрѣзковъ 5,488 пудовъ, по	
31,7 коп. . . . .	1,740 р. 69 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> к.
Обрѣзаннаго шиннаго желѣза	
67,682 пуд. по 91,64 к. . . . .	62,021 » 67 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> »
	<hr/>
	63,762 р. 37 к.

Дровъ потребуеся 250 саж.

Выдѣлка 3,000 пуд. цементной стали можетъ быть окончена въ 5 насадокъ, или въ 4 мѣсяца; то-пленіе печи 12 дней.

*Оцѣнка:*

Кричнаго полосоваго желѣза 3,000 пуд. по 83,54 к. 2,506 р. 20 к.

Дровъ сырыхъ 60 с. по 3 р. 180 » — »

Угля 3 короба по 1 р. 59 к. 4 » 77 »

Платы рабочимъ:

За насадку желѣза и высадку стали 50 челов., по 30 коп . . . . 15 р. — к.

За топление печи 100 челов. по 40 коп. . . . . 40 » — »

Прислужнымъ. . . . . 70 » — »

Ремонтъ печи . . . . . 125 » — »

Конюховъ 20 ч. по 60 к. 12 » — »

---

2,952 р. 97 к.

Слѣдовательно пудъ стали обойдется въ 98<sup>1</sup>/<sub>2</sub> к. Изъ 3 т. пуд. полагается употребить въ заводахъ 120 пуд., а 2,880 пуд. обратить въ продажу.

Дровъ съ углемъ потребуеся 61 куб. саж.

*Кузница.*

Полагается работать круглымъ числомъ 200 сутокъ на 4-хъ огняхъ.

Кузнецовъ 1,600 по 50 к. 800 р. — к.

Подростковъ 1,600 по 25 к. 400 » — »

Желѣза 300 п. по 83,54 к. 250 » 62 »

Обрѣзковъ 500 пудовъ, по 31,7 коп. . . . . 158 » 50 »

Угля по 4 рещ. въ смѣ-

ну на огонь 267 кор.			
по 1 р. 59 коп. . . . .	424	р. 53	к.
Ремонтъ горновъ . . . . .	80	» —	»
Прислужнымъ рабочимъ . . . . .	200	» —	»
	<hr/>		
	2,313	р. 65	к.

Дровъ для угля въ кузницу потребуется заготовить  
106 саж

Такимъ образомъ на все заводское дѣйствіе понадо-  
бится заготовить дровъ всего 13,805 куб. саж.; по исчи-  
сленію же главнаго лѣсничаго потребность въ дровахъ  
высчитана въ 15,579 саж., слѣдовательно остающіяся  
1,774 сажень могутъ идти въ запасъ и на обжогъ кир-  
пича.

Такимъ образомъ получится всего издѣлій на продажу  
и на перевозку въ Камбарскій заводъ:

1) На продажу: Чу- гуна для Пермскихъ пушечныхъ и Верхне- Туринскаго заводовъ. 60,000 по 31,7к. на 19,020 р. —			к.
2) Чугуна на продажу въ Перми . . . . . 1,000 »		317	» — »
3) Желѣза кричнаго полосоваго за исклю- ченіемъ употребленна- го въ кузницу 1,700 п. по 83,54 к. . . . . — »		1,420	» 18 »
4) Шиннаго желѣза, за исключен. 182 п., оставляемыхъ для за- вода: 67,500 пуд. по 91,64 к. . . . . — »		61,857	» — »
5) Цементной стали 2,880 п. по 98 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> к . . . . . — »		2,836	» 80 »

6) Обрѣзковъ крупныхъ 2,000 пуд. по 31,7 коп. . . . .	— »	634 » — »
Для Кимбарскаго завода:		
7) Чугуна 82,875 п. по 31,7 к. . . . .	— »	26,271 » 37 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> »
8) Чугунныхъ припасовъ доменнаго литья 4,000 п. по 34 к. . . . .	— »	1,360 » — »
9) Цементной стали 50 п. по 98 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> к. . . . .	— »	49 » 25 »
		Всего . 113,765 р. 60 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> к.

На это слѣдуетъ наложить накладныхъ цеховыхъ расходовъ и мѣстнаго заводскаго управленія:

Цеховые расходы:

отъ кузницы . . . . .	2,313 р. 65 к.
« столярной . . . . .	300 » »
« слесарной и токарной . . . . .	600 » »
« плотничныхъ работъ. . . . .	1200 » »
« 70 пуд. стали . . . . .	68 » 95
« чугунныхъ прип. 4,750 п. по 34 к.	1615 »
6097 р. 60 к.	

Расходы мѣстнаго заводскаго управленія:

приказчикъ . . . . .	600 р.
2 надзирателя . . . . .	480 »
плотинный и его помощникъ . . . . .	390 »
на писарей . . . . .	1000 »
канцелярскіе расходы . . . . .	300 »
ремонтъ зданій . . . . .	1250 »
содержаніе церквей . . . . .	1200 »
госпиталь . . . . .	1500 »
непредвидимые расходы . . . . .	1000 »

на сторожей . . . . .	720 »
2 смотрителя магазиновъ . . . . .	480 »
	<hr/>
	8920 р.

А всего 15017 р. 60 к., что составитъ на рубль ценовыхъ расходовъ 13,2<sup>0</sup>/<sub>100</sub>.

Такимъ образомъ издѣля съ расходами заводскаго управленія оцѣнятся:  
на продажу:

чугунъ 61000 пуд. по 35,88 к. . . . .	21886 р. 80 к.
жельзо полосовое 1700 п. по 94,56 к. . . . .	1607 р. 52 к.
шинное 67,509 пуд. по 1 р. 3,73 коп. . . . .	70,017 р. 75 к.
цементная сталь 2,880 пуд. по 1 р. 11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> коп . . . . .	3,211 » 20 »
обрѣзки крупные 2,000 пуд. по 35,88 коп. . . . .	717 » 60 »
для Камбарскаго завода:	
чугунъ 82,875 п. по 35,88 к. . . . .	29,735 » 55 »
чугунные припасы 4 т. пуд. по 38,3 коп . . . . .	1,532 » » »
цементная сталь 50 п. по 1 р. 11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> коп . . . . .	55 » 75 »
	<hr/>
	128,764 р. 17 к.

Полагая провозные расходы до Камбарскаго завода 11 коп. и отъ постройки барокъ 3 коп. на пудъ, поступятъ въ заводъ на приходъ:

чугунъ въ 49,88 коп.	
чугунные припасы . . . . .	въ 52 р. 3 к.
цементная сталь . . . . .	» 1 » 25 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> »

*Камбарскій заводъ.*

Полагается приготовить полосоваго желѣза 20 т. пуд.; на основаніи уроковъ Уткинскаго завода оно оцѣнится:

чугунъ 28,500 п. по 49,88 к.	14,215 р. 80 к.
угля 2,912 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> кор. съ цѣною	
уминки 1 р. 1,85 к. *) . . . . .	2,966 » 38 »
платы по 12 к. . . . .	2,400 » » »
прислужнымъ рабочимъ . . . . .	780 » » »
ремонтъ устройствъ . . . . .	50 » » »
	<hr/>
	20,412 р. 18 к.

Отсюда пудъ кричнаго сортоваго обойдется въ 1 руб. 2,06 коп.

*Выдѣлка болваночнаго желѣза.*

Изъ оставшагося чугуна, въ количествѣ 54,375 пуд., при угарѣ въ 16 фун., выдѣляется болваночнаго желѣза всего 38,839 пуд.

*Оцѣнка.*

чугуна 54,375 п. по 49,88 к.	27,122	25 к.
угля по 3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> реш. на пудъ		
5,259 короб. по 1 р. 1,85 к.	5,356	» 29 »
платы 11 коп . . . . .	4,272	» 29 »
прислужнымъ рабочимъ . . . . .	1,560	» » »
ремонтъ устройствъ . . . . .	100	» » »
	<hr/>	
	38,410	р. 83 к.

Слѣдовательно пудъ болванки 98,89 коп.

---

\*) Главнымъ лѣсничимъ опредѣлена цѣна угля изъ средняго разстоянія 14 верстъ въ 97 к. коробъ, а кубическая сажень дровъ въ 1 р. 90 коп. изъ 6-ти верстъ.

На заготовку угля для кричного дѣйствія понадобится дровъ 3,389 саж.

Изъ 38,839 пуд. болванки для заводскаго дѣйствія оставляется 539 пуд.; затѣмъ изъ оставшейся, въ количествѣ 38,300 пуд., приготовится шиннаго желѣза, при угарѣ въ 1 фунтъ, 37,366 пуд.

Примѣняясь къ положеніямъ Уткинскаго завода шинное желѣзо оцѣнится слѣдующими статьями расхода:

болванки 38,300 пуд. по			
98,89 коп . . . . .	37,874 р.	87 к.	
на 63 сутокъ дровъ, по 2 саж.,			
126 саж., по 1 р. 90 коп.	239 »	40 »	
платы рабочимъ. . . . .	478 »	80 »	
прислужнымъ. . . . .	350 »	» »	
ремонтъ устройствъ . . . . .	190 »	» »	
	<hr/>		
	39,133 р.	7 к.	

Исключивъ изъ этого обрѣзки по 3 ф. отъ пуда съ цѣною чугуна, получимъ:

обрѣзковъ:

2,802 пуд. по 49,88 коп.	1,397 р.	63 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> к.
шиннаго обрѣзанаго желѣза		
34,564 пуд. по 1 р. 9,12 к.	37,735 »	43 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> »

*Кузница.* Полагается работать на 3 хъ огняхъ въ теченіе 180 сутокъ:

кузнецовъ 1,080 чел. по 50 к.	540 р.
подростковъ 1,080 » » 25 »	270 »
желѣза болваночнаго	
180 пуд. по 98,89 коп . . . . .	178 »
обрѣзковъ 200 пуд. по 49,	
88 коп . . . . .	99 » 76 к.
угля 180 короб. по 1 руб.	
1,85 коп . . . . .	191 » 33 »

прислужнымъ рабочимъ . . . . .	240 р.	»	»
на ремонтъ . . . . .	72	»	»
	<hr/>		
	1,591 р.	9 к.	

Дровъ для угля въ кузницу понадобится заготовить 71 сажень.

На всѣ же производства завода потребуется дровъ 3,586 куб. саж. Главнымъ лѣсничимъ вычислено на заводское дѣйствіе 3,639 саж., слѣдовательно 53 саж. остается на запасъ и на обжогъ кирпича.

Всего въ Камбарскомъ заводѣ приготовится желѣза на продажу:

полосоваго

20,000 пуд. по 1 р. 2,06 к. 20,412 р. 18 к.

шиннаго

34,564 пуд. по 1 р. 9,12 к. 37,735 » 43<sup>1</sup>/<sub>4</sub> »

обрѣзковъ крупныхъ

1,200 п. по 49,88 к. . на 598 » 56 »

---

58,746 р. 17<sup>1</sup>/<sub>4</sub> к.

Слѣдуетъ расположить расходовъ общихъ и заводскаго управленія:

отъ кузницы . . . . .	1,591 р.	9 к.
» столярной . . . . .	200	»
» плотничныхъ работъ . . . . .	600	»
» слесарной и токарной . . . . .	300	»
» 50 пуд. цементной ста- по 1 р. 25 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> коп. . . . .	62	75
» 4 т. пуд. чугунныхъ при- пасовъ по 52 р. 3 коп. . . . .	2,092	75
расходы заводскаго управленія:		
приказчикъ . . . . .	500	»
заводскій надзиратель . . . . .	240	»

плотинный . . . . .	240 р.	»	»
на писарей . . . . .	600	»	»
канцелярскіе припасы . . . . .	200	»	»
ремонтъ зданій . . . . .	800	»	»
содержаніе церквей . . . . .	1,000	»	»
госпиталь . . . . .	1,200	»	»
непредвидимые расходы . . . . .	600	»	»
на сторожей . . . . .	360	»	»
смотритель магазина . . . . .	240	»	»
	<hr/>		
	10,826 р.	59 к.	

Что составить на рубль цеховыхъ расходовъ  $18\frac{1}{2}$  коп.; такъ что цѣнность Камбарскаго желѣза выразится:  
кричное полосовое

20,000 п. по 1 р. 20,95 к.	24,190 р.
шинное 34,564 п. по 1 руб.	
29,4 коп. . . . .	44,725 » $81\frac{1}{2}$ к.
обрѣзки 1,200 пуд. по 59,	
11 коп . . . . .	709 р. 32 к.

Необходимо объяснить здѣсь, что весною барки съ грузомъ, при покой водѣ, какъ я дозналъ это на мѣстѣ, могутъ подходить къ самому заводу, а потому расходовъ на сухопутную перевозку я не положилъ при доставкѣ грузовъ изъ Уткинскаго завода.

Всего приготовится въ обоихъ заводахъ на продажу въ Камбарскомъ:

кричнаго полосоваго:

20,000 пуд. по 1 р. 20,95 к.	24,190 р.
------------------------------	-----------

шиннаго:

34,564 пуд. по 1 р. 29,4 к.	44,725 » $81\frac{1}{2}$ к.
-----------------------------	-----------------------------

обрѣзковъ:

1,200 пуд. по 59,11 коп. . . . .	709 » 32 »
----------------------------------	------------

въ Уткинскомъ:

чугуна:

61,000 пуд. по 35,88 к. . . 21,886 р. 80 к.

желѣза полосоваго

1,700 пуд. по 94,56 коп. . . 1,607 » 52 »

шиннаго:

67,500 п. по 1 р. 3,73 коп 70,017 » 75 »

обрѣзковъ:

2,000 пуд. по 35,88 к. . . 717 р. 60 »

цементной стали:

2,880 пуд. по 1 р. 11<sup>1</sup>/<sub>2</sub> к. 3,211 » 20 »

---

Всего на 167,066 р. <sup>1</sup>/<sub>2</sub> к.

Расходы главнаго управленія:

управляющему . . . . . 2,000 р.

лѣсничему . . . . . 1,000 »

лѣсной стражѣ . . . . . 2,000 »

доктору . . . . . 1,200 »

фельдшерамъ . . . . . 720 »

на разъѣзды . . . . . 1,200 »

повѣренному . . . . . 600 »

караванному . . . . . 600 »

бухгалтеру . . . . . 720 »

его помощнику . . . . . 480 »

письмоводителю . . . . . 300 »

писарямъ . . . . . 800 »

на канцелярскіе припасы . . . 300 »

освѣщеніе и отопленіе . . . . . 300 »

ремонтъ зданій . . . . . 1,000 »

сторожамъ . . . . . 360 »

непредвидимые расходы . . . . . 1,000 »

почтовые расходы . . . . . 150 »

вахтера при магазинахъ . . . . . 600 »

---

15,330 р.

Что составить расходовъ отъ главнаго управленія на 9,2<sup>0</sup>/<sub>0</sub> на рубль, получимъ:

	Провозные расходы.	Всего.
<b>Желѣзо Камбарскаго завода:</b>		
полосовое 2000 п. по 1 р. 31 к.	11 к.	1 р. 42 к.
шинное 34564 п. по 1 р. 41,3 к.	11 »	1 » 52,3 к.
обрѣзки по 64,54 к. 1200 п.	11 »	75 » 54 к.
<b>Уткинскаго завода:</b>		
чугунъ 61000 п. по 39,18 к.	10 »	49 » 18 к.
<b>Полосовое желѣзо:</b>		
1700 пуд. по 1 р. 3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> коп.	25 »	1 » 28 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> к.
<b>Шинное желѣзо:</b>		
67500 пуд. по 1 р. 13,27 к.	25 »	1 » 38,27 к.
<b>Обрѣзки:</b>		
2000 пудовъ по 39,18 к.	25 «	64,18 к.
<b>Цементная сталь:</b>		
2880 пудовъ по 1 р. 21 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> к.	25 »	1 » 46 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> к.

Провозные расходы наложены: по Уткинскому заводу до Нижняго Новгорода 22 коп. и отъ барокъ 3 коп., до Пермскаго завода 10 коп., отъ Камбарскаго же завода полагается расходовъ на водяную перевозку 11 коп.; отъ постройки же барокъ ничего не полагается, такъ какъ онѣ окупились уже доставкою въ заводъ чугуна.

Часть чугуна для Верхне Туринскаго завода будетъ продаваться на мѣстѣ, слѣдовательно расходовъ на перевозку я не буду брать; доходъ же отъ продажи опредѣлится въ прилагаемой таблицѣ, въ которой одинаковыя издѣлія приняты среднею сложною цѣною.

Названіе издѣлій.	Цѣна на мѣстѣ продажи.	Сумма.	Продажная цѣна.	Количество по сортамъ.	Сумма.
	Въ Нижнемъ Повгородѣ.				
	Руб. К.	Руб. Коп.	Р. К.	Пуд.	Руб Коп.
Полосовое желѣзо					
21,700 пуд.	1 40,92	30,580 25	1 50 1 40	1 сорта. 17,700 2 сорта. 4,000	26,550 5,600
Шивное желѣзо					
120,064 пуд.	1 43,02	145,973 32 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	1 55 1 30	1 сорта. 82,064 2 сорта. 20,000	127,196 20 26,000
Крупные обрѣзки					
3,200 пуд.	68 44	2,190 8	80	3,200	2,560
Цементная сталь					
2,880 пуд.	1 46 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	4,226 40	2	2,880	5,760
Чугунъ въ Перми					
40,000 п.	49 18	19,672	55	40,000	22,900
Чугунъ на мѣстѣ					
21,000 пуд.	39 18	8,227 80	50	21,000	10,500
		<u>210,869 85<sup>1</sup>/<sub>4</sub></u>			<u>226,169 20</u>

Слѣдовательно доходъ отъ продажи издѣлій выразится суммою въ 15,299 р. 34<sup>3</sup>/<sub>4</sub> коп.

Къ этому слѣдуетъ прибавить поземельный доходъ, высчитанный главнымъ лѣсничимъ, который по Уткинскому заводу показалъ въ 9382 рубля и по Камбарскому

2,593 рубля, такъ что весь доходъ будетъ составлять сумму въ 27,274 р. 34<sup>3</sup>/<sub>4</sub> коп.

Изъ этого слѣдуетъ исключить платежи на мировыя учрежденія и на земскій сборъ, вообще по 5<sup>1</sup>/<sub>4</sub> коп. съ удобной земли, которой по обоимъ заводамъ считается 116,426<sup>1</sup>/<sub>3</sub> дес. слѣдовательно вычитая изъ суммы дохода 6,102 руб. 38<sup>1</sup>/<sub>4</sub> коп., получимъ въ остаткѣ чистаго дохода 21,171 р. 96<sup>1</sup>/<sub>2</sub> коп.

Капитализируя эту сумму изъ 6 и 8<sup>0</sup>/<sub>0</sub> получимъ, что оба завода цѣнятся:

изъ 6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> въ . . . . .	352,866 руб.
» 8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> въ . . . . .	264,649 » 50 к.

*Суксунскій* и *Тисовскій* заводы, имѣя общую лѣсную дачу, по показанію главнаго лѣсничаго, могутъ давать ежегоднаго дохода отъ продажи и отъ отдачи угодій въ пользованіе 70,477 руб. Дача заключаетъ въ себѣ, кромѣ неудобной земли, 125,858 десятинъ, слѣдовательно взносъ на мировыя учрежденія и въ земскій сборъ будетъ доходить до 6,607 р. 54<sup>1</sup>/<sub>2</sub> коп. и чистый доходъ выразится суммою 63,869 руб. 45<sup>1</sup>/<sub>2</sub> коп.

Капитализируя эту сумму изъ 6 и 8<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, получимъ, что имѣніе оцѣнится:

изъ 6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> въ . . . . .	1.064,483 р.
» 8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> въ . . . . .	798,362 »

*Молебскій* заводъ, по указаніямъ главнаго лѣсничаго, можетъ давать ежегоднаго дохода отъ земель и лѣсовъ 16,672 руб. Дача завода заключаетъ, кромѣ непроезжей площади, всего 75,657 десятинъ; исключая платежи за земли (3'971 р. 99<sup>1</sup>/<sub>4</sub> к.), получимъ чистый доходъ въ 12,790 р. <sup>3</sup>/<sub>4</sub> коп.

Капитализируя эту сумму изъ 6 и 8<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, имѣніе оцѣнится:

изъ 6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> въ . . . . .	213,166 р.
» 8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> въ . . . . .	159,875 »

*Ашанскій* заводъ, по исчисленію главнаго лѣсничаго, можетъ приносить ежегоднаго дохода отъ лѣсовъ и земель 12,601 руб. Дача его занимаетъ пространство, кромѣ неудобной земли, 50,258<sup>1</sup>/<sub>2</sub> десятинъ, такъ что платежи будутъ доходить до 2,638 р. 57 коп. и чистый ежегодный доходъ выразится суммою въ 9,962 р. 43 коп.

Капитализируя эту сумму изъ 6 и 8<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, получимъ, что имѣніе оцѣнится:

изъ 6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> въ . . . . .	166,033 р.
» 8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> въ . . . . .	124,525 »

Дача *Бымовскаго завода*, по исчисленію главнаго лѣсничаго, можетъ ежегодно приносить дохода отъ угодій и отъ продажи лѣса 11,618 руб.; за исключеніемъ непроезводительной площади она занимаетъ 24,227 десятинъ и слѣдовательно выключивъ изъ дохода взносъ на мировыя учрежденія и на земство 1271 р. 91<sup>3</sup>/<sub>4</sub> коп., получимъ чистаго дохода 10,346 руб. 9<sup>1</sup>/<sub>4</sub> коп.

Капитализируя эту сумму изъ 6 и 8<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, имѣніе оцѣнится:

изъ 6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> въ . . . . .	172,433 р.
» 8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> въ . . . . .	129,325 »

Дача *Шаквинскаго завода* можетъ приносить ежегодно 1427 р. 32 к. дохода. Она занимаетъ площадь въ 3,181<sup>1</sup>/<sub>2</sub> десят., кромѣ неудобной земли, за что придется производить ежегодный взносъ до 167 р. 3 к., такъ что чистый доходъ опредѣлится въ 1-260 р. 29 к.

Капитализируя эту сумму изъ 6 и 8<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, имѣніе оцѣнится:

изъ 6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> въ . . . . .	21,000 р.
» 8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> въ . . . . .	15,750 »

Дача *Поздьянская* по исчисленію главнаго лѣсничаго можетъ приносить ежегоднаго дохода до 2,536 р. 87 к. Она занимаетъ площадь въ 4795,1 десятинъ, кромѣ неудобной земли, взносы ежегодные будутъ доходить до

251 р.  $74\frac{1}{4}$  к., такъ что чистый доходъ будетъ 2,285 р.  $12\frac{3}{4}$  коп.

Капитализируя эту сумму изъ 6 и  $8\frac{0}{10}$ , имѣніе оцѣнится:

изъ $6\frac{0}{10}$ въ . . . . .	38,083 р.
» $8\frac{0}{10}$ въ . . . . .	28,562 »

Слѣдовательно весь Суксунскій округъ оцѣнится изъ  $8\frac{0}{10}$  дохода:

Уткинскій и Камбарскій заводы въ . . . . .	264,649 р. 50 к.
Дача Суксунскаго и Тисовскаго заводовъ въ . . . . .	798,362 » —
Дача Молебскаго завода въ . . . . .	159,875 » —
» Ашاپскаго » » . . . . .	124,525 » —
» Бымовскаго » » . . . . .	129,325 » —
» Шаквинскаго » » . . . . .	15,750 » —
» Поздянская » » . . . . .	28,562 » —
Всего . . . . .	1.521,048 р. 50 к.

Оцѣнка же изъ  $6\frac{0}{10}$  въ общей сложности на все имѣніе будетъ составлять сумму въ 2.028,064 руб.

Казеннаго долгу числится на Суксунскомъ округѣ 1.572,305 руб., слѣдовательно на каждый заводъ, или на отдѣльную дачу расположится долговъ:

1) На Уткинскій и Камбарскій заводы . . . . .	273,567 р. 50 к.
2) На дачу Суксунскаго и Тисовскаго заводовъ . . . . .	825,266 » — »
3) на дачу Молебскаго завода . . . . .	165,262 » 50 »
4) » » Ашاپскаго » . . . . .	128,621 » 20 »
5) » » Бымовскаго » . . . . .	133,683 » — »
6) » » Шаквинскаго » . . . . .	16,280 » 30 »
7) » » Поздянскую » . . . . .	29,524 » 50 »
	<hr/>
	1.572,305 р. — »

*Приложенія (по Уткинскому заводу).*

Прислужные рабочіе по кричному цеху:

Старшій мастеръ . . . . .	180 р.
Помощникъ его . . . . .	144 »
2 сторожа . . . . .	120 »

На 200 дней:

4 плотника по 50 к. . . . .	400 »
4 конюха » 60 » . . . . .	480 »
4 будильщика » 15 » . . . . .	120 »
4 машиниста » 50 » . . . . .	480 »
2 кочегара на 75 дней . . . . .	45 »

---

1969 р.

Изъ этого 123 р. отдѣляется на торговое, а 1846 р. на болваночное желѣзо.

На отопленіе пароваго котла кричной машины, въ теченіе 75 дней, употребится 118<sup>1</sup>/<sub>2</sub> куб. саж. дровъ, по 3 руб. на 355 руб 50 коп. Изъ этого отдѣляется:

на сортовое желѣзо . . . . .	22 р.	22 к.
» болваночное » . . . . .	333 »	28 »

*Прислужные рабочіе при прокаткѣ шиннаго желѣза*

Старшій мастеръ . . . . .	188 р.
Его помощникъ . . . . .	144 »
2 сторожа . . . . .	120 »
2 конюха на 122 дня . . . . .	146 » 40 к.
2 плотника на 122 дня . . . . .	122 » — »

---

720 р. 40 к.

*Прислужнымъ въ кузницѣ и у цементированія стали:*

У присмотра . . . . .	150 р.
2 сторожа . . . . .	120 »

---

270 р.

Изъ того: 70 р. на сталь, 200 р. на кузницу.

*По Камбарскому заводу.*

Прислужные кричного цеха.

Старшій мастеръ . . . . .	240 р.
Его помощникъ . . . . .	180 »
4 сторожа . . . . .	240 »
4 машиниста . . . . .	480 »
4 плотника . . . . .	480 »
4 конюха . . . . .	576 »
4 будильщика . . . . .	144 »
	<hr/>
	2,340 р.
Изъ этого $\frac{1}{3}$ часть на сортовое	780 »
» » $\frac{2}{3}$ » » болваночное	1,560 »

*Прислужнымъ по прокаткѣ шиннаго жельза:*

Мастеръ . . . . .	188 р.
Его помощникъ . . . . .	63 »
2 сторожа . . . . .	120 »
2 конюха . . . . .	108 »
2 машиниста . . . . .	108 »
1 плотникъ . . . . .	45 »
	<hr/>
	632 р.

## СМѢСЬ.

Изъ рапорта Г. И. Романовскаго 2-го, отъ 5 ноября 1870 г., о ходѣ буровыхъ работъ въ Крыму. — Послѣ послѣдняго рапорта моего отъ 8 іюля за № 341, продолжая отчетность Горному Департаменту о занятіяхъ по ввѣреннымъ мнѣ Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ буровымъ работамъ въ Крыму, имѣю честь донести, что съ 17 (время сообщенія послѣднихъ результатовъ) по 30 іюня 1870 г. занимались вынутіемъ изъ скважины 50-ти пудоваго буроваго долота, сильно завязшаго между стѣнами скважины.

Затѣмъ, вынувъ благополучно долото, съ 1 по 11 іюля, заостряли его наружные края, для противодѣйствія обваливающимся сверху кускамъ известняка. Послѣ этого буреніе продолжалось безостановочно до 11 сентября, и скважина углублена (сверхъ пройденныхъ по 17 іюля 364 футовъ) на 116 футовъ. Въ этомъ числѣ 42 ф. 4 д. горная порода состояла изъ плотнаго сѣраго ракушника (фалуна), перемежающагося съ тонкими слоями сѣрой глины. Фалунъ представлялъ известковый цементъ, связывающій тѣсно лежащія черныя оолитовыя зерна и раковины: *Fogaminiferae Bulla*, многихъ *Turbo* и *Trochus*,

*Modiola*, *Cardium*, *Tapes* и *Mastra*; глины заключали тѣ же окаменѣлости, находящіяся исключительно въ разрушенномъ видѣ. Остальные 73 ф. 8 д. непрерывно шла зеленовато-черная сланцевая глина, производившая сначала небольшие обвалы. Такъ какъ обвалившіеся куски, иногда болѣе фута длины, легко доставались желонкою неразрушенными, то, благодаря этому, въ нихъ я находилъ огромное скопленіе весьма интересныхъ третичныхъ раковинъ, которыя, къ сожалѣнію, всѣ почти были такъ рыхлы, что растрескивались при высыханіи, и ихъ необходимо было тотчасъ же рисовать или разсматривать подъ микроскопомъ, чѣмъ я, по мѣрѣ возможности, и занимаюсь. По окончательномъ опредѣленіи этихъ окаменѣлостей, я полагаю, что между ними окажется очень много новыхъ видовъ, неизвѣстныхъ въ Россіи. Здѣсь особенно характеристичны ребристо-зазубренные *Cardidae*, большіе *Cerithium*, и *Vuccinum*, очень разнообразны *Turbo* и *Trochus*, два вида *Tapes*, изъ коихъ одинъ особенно часто встрѣчается въ глинахъ и походитъ на *Tapes suevica*. Интересны также красивые микроскопическіе *Foraminiferae* *Rosalina*, *Polystomella* и другія.

Я замѣтилъ, что эти глины содержатъ нѣкоторыя окаменѣлости тождественныя съ остатками въ нефтяныхъ глинахъ Кубанской области, съ которыми, впрочемъ, онѣ составляютъ одинъ и тотъ же неогеновый ярусъ. Какъ ни интересны Айбарскія глины въ отношеніи палеонтологическомъ, но для буренія онѣ представляютъ огромное препятствіе большими обвалами, кои особенно часто повторяются съ тѣхъ поръ, какъ глины начали переслаиваться съ тончайшими прослойками зеленовато-сѣраго слюдистаго песка. Не имѣя возможности пройти всю толщуглинъ, не рискуя завалить въ скважинѣ очень массивное долото, я долженъ былъ поставить, на нижнія 15 сажень, *потайныя* трубы (такія, коихъ верхній конецъ находится

на известной глубинѣ отъ устья скважины). Трубы были сдѣланы въ Сваастопольскомъ Адмиралтействѣ Русскаго Общества Пароходства и Торговли, имѣли 24 д. внутренней діаметръ,  $\frac{3}{16}$  д. толщину стѣнокъ, 15 саж. длину и 163 пуда 34 фунта вѣса. Осаживаніе трубъ, не дошедшихъ до дна, производилось ударами деревянныхъ болванокъ, привинченныхъ къ буровому снаряду, имѣющему свободнопадающій вѣсъ 60 пудовъ. Уменьшеніе буровыхъ корзинокъ и ширины долота съ 27 на 23 дюйма, чистка обваловъ, подѣлка, перевозка и осаживаніе трубъ заняли время отъ 11 сентября по 29 октября. Затѣмъ снова началось буреніе. Съ 29 октября по 1 ноября пройдено ниже трубъ по тѣмъ же глинамъ на 7 ф. 2 д.; трубы глубже не осаждались, несмотря на усиленные удары, увеличивать которые было невозможно — опасаясь сжатія трубъ, что и случилось съ первою скважиною въ Подольскѣ.

Къ сожалѣнію, 2 ноября снова оказался обвалъ на 6 ф. 10 д. Вынутыя глины были менѣе обильны окаменѣlostями, но зато почти сплошь проникались тонкими прослойками слюдистаго песка, отъ которыхъ глины распадаются на тонкія плитки. Присутствіе этихъ песчаныхъ прослойковъ, по которымъ легко просачивается вода, безъ сомнѣнія составляетъ главную причину обваловъ глины, которая сама по себѣ очень плотна. Если, сажени черезъ три, четыре, горная порода не перемѣнится къ лучшему, то потребуетъ постановка новаго ряда трубъ и тогда діаметръ скважины уменьшится до 20 дюймовъ. Судя по геологическому разрѣзу скважины Евпаторійскаго артезіанскаго колодца (Евпаторія находится въ 50 верстахъ къ юго-западу отъ Айбаръ) ниже глинъ, подобныхъ проходимымъ теперь въ Айбарахъ, оказался песокъ и первый слой артезіанской воды. ;

Возможность скорого перехода этихъ глинъ въ пески

или песчаники подтверждается также постепенно увеличивающимися съ глубиною прослойками песка между глинами.

Общая глубина скважины по 1 ноября 1870 г. равняется 487 фут. 4 дюйм., кои пройдены въ теченіе 11 мѣсяцевъ.

Въ заключеніе считаю не лишнимъ донести, что, будучи командированъ въ другое вѣдомство, я строго соблюдаю всѣ правила денежной и технической отчетности, какъ это исполнялось мною при порученіяхъ Горнаго Департамента. Не смотря на обширность буровыхъ работъ, каковы Айбарскія, я обѣщаль господину Министру Государственныхъ Имуществъ довести до 200 сажень буреніе, если только не будетъ особыхъ препятствій, за сумму 50,836 рублей. Изъ этихъ денегъ осталось отъ единовременныхъ расходовъ въ 1869 году 4,694 рубля, о чемъ было донесено Департаменту Земледѣлія и Сельской Промышленности, и полагается сбереженія отъ постоянныхъ расходовъ 1870 года не менѣе 2,000 рублей.

---

# ОБЪЯВЛЕНІЯ.

---

ОБЪ ИЗДАНИИ

## АРТИЛЛЕРІЙСКАГО ЖУРНАЛА

ВЪ 1871 ГОДУ.

«Артиллерійскій Журналъ» въ 1871 году будетъ издаваться, по примѣру предшествовавшихъ трехъ лѣтъ, *безъ обязательной* для офицеровъ артиллеріи подписки.

### УСЛОВІЯ ПОДПИСКИ.

«Артиллерійскій Журналъ» выходитъ, ежемѣсячно, книжками отъ 15-ти до 20-ти печатныхъ листовъ, съ чертежами, политипажами, картами и планами, а ежели представится возможность, то и съ фотографическими портретами и рисунками. Подписная цѣна за годовое изданіе «Артиллерійскаго Журнала» семь руб. сер. съ пересылкою, а въ Петербургѣ съ доставкою на домъ.

Подписка принимается въ С.-Петербургѣ: въ Редакціи Журнала, на Фурштатской улицѣ, домъ № 13; у Коммисіонера Артиллерійскаго Журнала Я. А. Исакова, въ Гостиномъ дворѣ № 24 и у всѣхъ извѣстныхъ книгопродавцевъ столицы.

Со всѣми требованіями, относящимися до Журнала и его типографіи, слѣдуетъ обращаться прямо въ Редакцію, а не въ Главное Артиллерійское управленіе.

Гг. подписчики приглашаются доставлять адреса четко и обстоятельно написанные, и въ случаѣ перемѣны мѣста жительства увѣдомлять о томъ редакцію, для исправной разсылки книжекъ.

Оставшіеся нераспроданными экземпляры Артиллерійскаго Жур-

нала за прежнее время, начиная съ 1841 года, можно получать въ редакціи по цѣнѣ 2 р. 85 к. сер. за годовое изданіе съ прибавленіемъ за пересылку шести книжекъ 50 к. с.; за 1856, 1857 и пр. годы по цѣнѣ 4 р. 50 к. с. съ пересылкою.

Редакторъ Кузнецовъ.

---

ОБЪ ИЗДАНИИ  
„ТРУДОВЪ“

Императорскаго Вольнаго Экономическаго Общества  
въ 1871 году.

Вольное Экономическое Общество, имѣя въ виду сосредоточить свою дѣятельность исключительно на главномъ предметѣ его занятій—сельскомъ хозяйствѣ и находящихся съ нимъ въ связи экономическихъ вопросахъ, въ общемъ собраніи 17 января 1870 постановило: измѣнить сообразно сему и самую организацію Общества такимъ образомъ, чтобы изъ состоящихъ при немъ трехъ отдѣленій *въ первомъ* разработывать вопросы чисто сельскохозяйственные, въ связи съ науками естественно-историческими; *во второмъ* техническія производства, состоящія въ ближайшей связи съ сельскимъ хозяйствомъ, и земледѣльческую механику и, наконецъ, *въ третьемъ* вопросы политико-экономическіе и притомъ преимущественно такіе, которые имѣютъ связь и соотношеніе съ успѣхами сельскаго хозяйства \*)

\*) Кромѣ того, при Обществѣ состоитъ Комитетъ Грамотности, о занятіяхъ котораго, подъ рубрикою «Лѣтопись Комитета Грамотности», печатается въ журналѣ «Народная школа», издаваемомъ Ѳ. Н. Мѣдниковымъ.

На этомъ основаніи программа «Трудовъ», какъ журнала Вольнаго Экономическаго Общества, въ 1871 г. будетъ состоять изъ трехъ отдѣловъ

**I. Сельское хозяйство.** Въ этотъ отдѣлъ войдутъ статьи, относящіяся къ сельскому хозяйству и главнѣйшимъ его отраслямъ; предметы естественно-историческаго содержанія, направленнаго къ разъясненію вопросовъ земледѣльческихъ, и журналы засѣданій перваго отдѣленія.

**II. Технические производства,** тѣсно связанныя съ сельскимъ хозяйствомъ, какъ то: винокурение, пивоварение, свеклосахарное производство и т. п., земледѣльская механика и журналы засѣданій втораго отдѣленія.

**III. Политическая экономія.** Въ этомъ отдѣлѣ будутъ помѣщаемы статьи политико-экономическаго содержанія по предметамъ, касающимся круга дѣятельности Общества, и отчеты о засѣданіяхъ третьяго отдѣленія.

По вопросамъ земледѣльской механики, а равно и въ другихъ статьяхъ, гдѣ окажется надобность, будутъ прилагаемы политическіе и литографированные рисунки. Излишне упоминать, что въ названныхъ отдѣлахъ «Трудовъ» найдутъ мѣсто сообщенія какъ иногородныхъ членовъ и корреспондентовъ Общества, такъ и стороннихъ лицъ, особенно изъ среды гг. хозяевъ.

«Труды» будутъ выходить разъ въ мѣсяць книжками, каждая не менѣе семи печатныхъ листовъ.

Цѣна за годовое изданіе «Трудовъ» безъ пересылки . . . . .	<b>3 р. 65 к.</b>
За пересылку по почтѣ внутри имперіи приплачивается къ цѣнѣ изданія . . . . .	— « <b>35</b> »
За доставку на домъ въ С.-Петербургъ приплачивается къ цѣнѣ изданія . . . . .	— » <b>35</b> »

Подписная цѣна **четыре** рубля съ пересылкою и **три руб. шестьдесятъ пять** коп. безъ пересылки вно-

сится при подпискѣ сполна за все годовое изданіе и подписка на сроки, какъ то: на три мѣсяца, на полгода и пр., не принимается.

Подписка на «Труды» на 1871 годъ принимается въ С.-Петербургѣ: въ домѣ Императорскаго Вольнаго Экономическаго Общества и въ сѣменной торговлѣ коммисіонера В. Э. Общества *А. В. Запѣвалова* (за Казанскимъ Соборомъ, въ домѣ Лѣсникова). Иногородные благоволятъ адресоваться въ С.-Петербургъ, въ домъ И. В. Э. Общества.

Для желающихъ изъ гг. подписчиковъ редація изъясняетъ готовность высылать конструкторскіе чертежи, изготовленные Обществомъ: 1) небольшая саксонская вѣялка; 2) ручная мѣлица для льна; 3) гогенгеймскій плугъ и борова Валькура; 4) гогенгеймскій почвоуглубитель и плугъ-овучникъ для картофеля, и 5) составляющіе одну коллекцію и потому порознь не продающіеся шесть чертежей голландскихъ вѣтряныхъ мельницъ, съ описаніемъ. Кромѣ того можно получить изданные сельско-хозяйственнымъ музеемъ министерства государственныхъ имуществъ чертежи: 1) двухколесныя англійскія телеги и тачки и 2) приборы молочнаго хозяйства. Конструкторскіе чертежи мельницъ стоятъ съ пересылкою 1 р. 50 коп., остальные шесть чертежей машинъ стоятъ съ пересылкою также 1 р. 50 к., а каждый изъ послѣднихъ шести чертежей отдѣльно—25 коп.

Редакторъ А. Совѣтовъ.

ОБЪЯВЛЕНІЕ ОБЪ ИЗДАНИИ  
ЛИТЕРАТУРНО-ПОЛИТИЧЕСКАГО ЖУРНАЛА

„Д Ъ Л О“

въ 1871 году.

Журналь «ДЪЛО» будетъ издаваться въ 1871 г., при постоянномъ участіи прежнихъ его сотрудниковъ, въ томъ же направленіи и по той же программѣ, какъ и въ прошлые четыре года.

Годовое изданіе журнала «ДЪЛО» состоитъ изъ *двѣнадцати* книгъ, отъ 30 до 33 листовъ каждая, большаго формата.

ПОДПИСНАЯ ЦѢНА ЖУРНАЛУ:

Н а г о д ѣ:

Безъ пересылки и доставки . . . .	14 р.	— к.
Съ пересылкой иногороднымъ . . .	15 »	50 »
Съ доставкой въ Петербургъ . . .	15 »	— »

Н а п о л г о д а:

Безъ пересылки и доставки . . . .	7 р.	50 к.
Съ пересылкой иногороднымъ . . .	8 »	50 »
Съ доставкой въ Петербургъ . . .	8 »	25 »

Подписка адресуется въ С.-Петербургъ, въ контору Редакціи журнала «ДЪЛО» — (адресъ ея извѣстенъ Почтамту). Въ книжный магазинъ М. О. Вольфа (въ Гостиномъ дворѣ № 18, 19 и 20). Въ Москвѣ: въ книжные магазины: И. Г. Соловьева (на Страстномъ бульварѣ, въ д. Алексѣева) и М. М. Черенина (на Рождественкѣ, въ д. Торлецкаго).

ОТКРЫТА ПОДПИСКА

НА

Г А З Е Т У

„Д Ъ Я Т Е Л Ь Н О С Т Ъ“

ЧЕТВЕРТЫЙ ГОДЪ.

СЪ 1 ЯНВАРЯ 1871 ПО 1 ЯНВАРЯ 1872 ГОДА.

ВЫХОДИТЬ ЕЖЕДНЕВНО, НА ЛИСТЪ БОЛЬШАГО ФОРМАТА, БЕЗЪ  
ЦЕНЗУРЫ.

ПОДПИСНАЯ ЦѢНА: безъ доставки: на годъ 7 р.,  
на полгода 3 р. 50 к., на мѣсяць 60 к. Съ пересылкой  
по почтѣ и *доставкой* на домъ: на годъ 9 р., на пол-  
года 4 р. 50 к., на мѣсяць 75 к.

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ: въ С.-Петербургѣ, въ  
Конторѣ Редакціи, по Большой Садовой улицѣ, д. № 39;  
а также во всѣхъ мѣстахъ, гдѣ открыта подписка на пе-  
риодическія изданія.

# ПОДПИСКА

на 1871 годъ.

## „ВЕЧЕРНЯЯ ГАЗЕТА“

ПОЛИТИЧЕСКАЯ И ЛИТЕРАТУРНАЯ.

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ въ главной конторѣ «ВЕЧЕРНЕЙ ГАЗЕТЫ» въ С.-Петербургѣ, на углу Гороховой и Малой Морской, въ д. Татищевой, и въ Москвѣ, при книжномъ магазинѣ И. Г. Соловьева (на Страстномъ бульварѣ, д. Загряжскаго).

### ПОДПИСНАЯ ЦѢНА НА 1871 ГОДЪ СЛѢДУЮЩАЯ:

	Безъ пересылки и доставки.	Съ доставкою въ Петербургъ и съ перес. въ губерніи:
На годъ . . . . .	6 р. — к.	8 р. — к.
» 6 мѣсяцевъ .	3 » 25 »	4 » 50 »
» 3 мѣсяца . .	1 » 70 »	2 » 25 »
» 1 мѣсяць . .	65 »	85 »

Редакторъ и издатель **К. Трубниковъ.**

## ЗАМѢЧЕННЫЯ ОПЕЧАТКИ.

Въ № 10 Горн. Жур. на стр. 20 въ заголовкѣ

Напечатано:	Читай:
Кладло	Кладно
Рахоницкаго	Рахоницкаго
Аусиса	Аусига.

на стр. 33 въ заголовкѣ:	
взысканіяхъ	изысканіяхъ
производшихся	производившихся

Въ № 11 Горн. Жур.

на стр. 207 въ заголовкѣ

Напечатано:	Читай:
Кладло	Кладно
Рахоницкаго	Рахоницкаго
на стр. 215, 2-я и 3-я стр. снизу	
Рахоницкій	Рахоницкій

*Примѣчаніе.* Напечатанная въ № 10 Гор. Журн. ст. г. Малевскаго снабжена геогностической картой, которая, въ слѣдствіе особыхъ затрудненій, не могла быть до сихъ поръ изготовлена къ печати; она будетъ приложена къ одному изъ первыхъ №№ будущаго года.

## ОБЪЯСНЕНІЕ ПЛАНОВЪ КЪ СТАТЬѢ Г. КОТЛЯРЕВСКАГО.

### Планъ Нижне-Саранинскаго завода.

(глазомѣрный).

*А.* Кирпичная фабрика. — 1. 1. Горна. — 2. 2. Молота. — *в. в.* Колодцы колесъ. — *г.* Омшеникъ. — *д.* Водопроводная труба. — *Б.* Кузница. — *В.* Амбаръ для чугуна и желѣза. — *Г.* Тоже. — *Д.* Воздуходувные мѣха.

### Планъ Визярскаго завода.

(глазомѣрный).

*а.* Толчейная. — *б.* Муссорная. — *в.* Мѣдиплавильная фабрика. — 1. 1. Шахматныя печи. — 2. Гармакхерскій горнъ. — *г.* Воздуходувная машина. — *е.* Мукомольная мельница. Вода на *а, г* и *е* доставляется трубами *х, х*, сходящимися въ колодецъ *о*. — *д.* Кузница. — *ф.* Възвѣздный мостъ къ шахтнымъ печамъ. — *ж.* Сарай для приготовленія бѣлаго кирпича. — *з. з.* Хлѣбные амбары. — *и.* Конюшенный дворъ. — *к.* Сливной мостъ. — *л.* Вѣса руденые.

### Планъ Нижне-Иргинскаго завода.

1. Заводскій прудъ. — 2. Плотина. — 3. Прорѣзы. — 4. Доменная фабрика. — 5. Кирпичная фабрика. — 6. Механическая. — 7. Водопроводныя трубы. — 8. Сливной мостъ. — 9. Контора. — 10. Кузница. — 11. Магазины. — 12. Каменный корпусъ 3-хъ этажный: въ нижнемъ этажѣ столярная и слесарная; во 2-мъ отдѣленіи желѣзосодержательный магазинъ, въ среднемъ этажѣ кирпичный сарай, въ 3-мъ лѣсные матеріалы. — 13. Кирпичный сарай. — 14. Церковь. — 15. Торговая площадь и лавки. — 16. Обывательскія строенія.

### Планъ Верхне-Иргинскаго завода.

1. Заводскій прудъ. — 2. Плотина. — 3. Прорѣза. — 4. Водопроводныя трубы. — 5. Катальная фабрика. — 6. Гвоздильная и кузничная фабрика, тутъ же предполагается устроить два молота для кирпичнаго дѣла. — 7. Лѣсопиленная и мукомольная мельница. — 8. Магазины. — 9. Столярная и слесарная. — 10. Контора. — 11. Изба. — 12. Рѣчки.

## Планъ Курашимскаго завода.

(глазомѣрный).

А. Мѣдиплавильная фабрика. *а. а.* Шахтные печи, б. гармахерскій горнъ. — В. Воздуходувная машина. — В. Кожухъ колеса машины; вода на него доставляется трубою *х*; вѣтвь *у* доставляетъ воду на мукомольную мельницу *Г*, помѣщенную подъ колодцемъ *Д*. — Е. Кузница.

## Планъ Юго-Кнауфскаго завода.

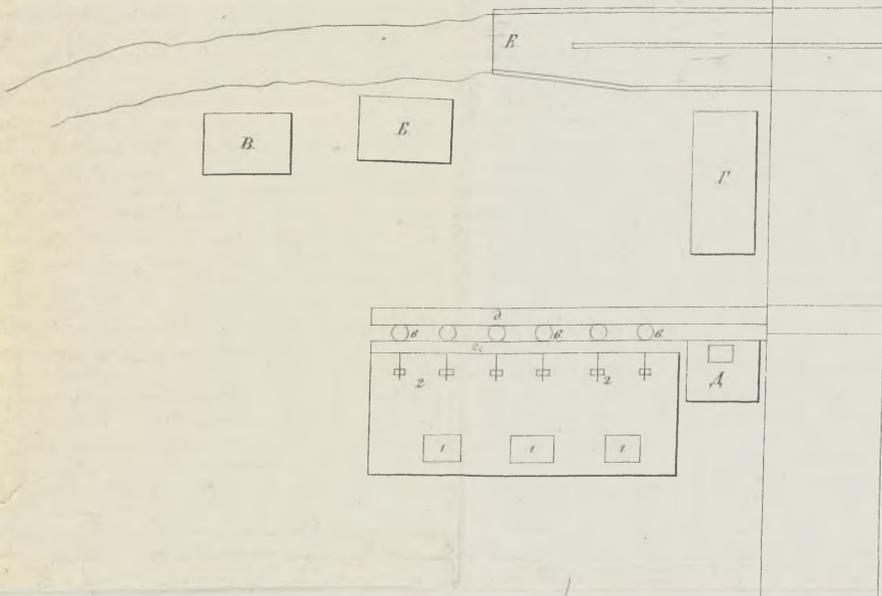
1. Заводскій прудъ. — 2. Плотина и прорѣзъ. — 3. Сливной мостъ. — 4. Мѣдиплавильная фабрика. — 5. Водопроводная труба. — 6. Кузница. — 7. Магазины для содержанія горныхъ инструментовъ. — 8. Сушило. — 9. Кирпичный сарай. — 10. Магазинъ для лѣсныхъ припасовъ. — 11. Лабораторія. — 12. Пожарная. — 13. Конюшенный дворъ. — 14. Заводская школа. — 15. Провіантскіе магазины: они же и припасы. — 16. Контора главная и заводская. — 17. Голландскіе вѣсы. — 18. Заводскіе дома. — 19. Обывательское строеніе. — 1. 1. Шесть шахтных печей — по двѣ въ одномъ корпусѣ. — 2. Штыковый и гармахерскій горнъ. — *х*. Помѣщеніе для воздуходувной машины, тутъ же и кирпичный горнъ. — 3. Шпайзофенъ.

## Планъ Верхне-Саранинскаго завода.

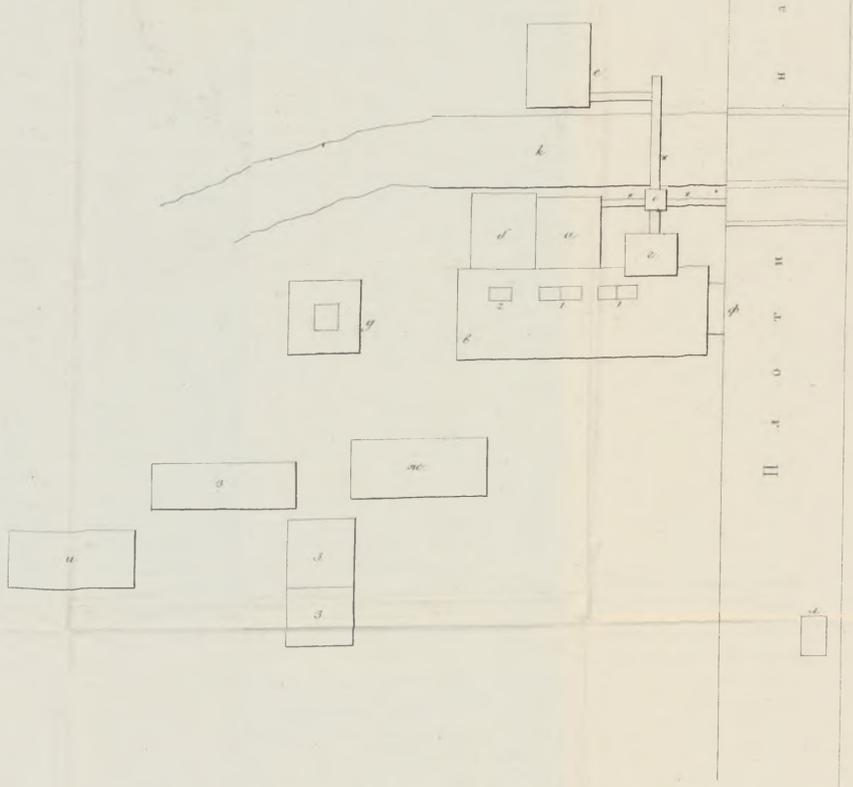
(глазомѣрный).

А. Амбаръ для чугуна и желѣза. — В. Навѣсъ для склада сухихъ дровъ. — М. М. Сушила. — *а*. Водопроводная труба бывшей кричной фабрики. — Д. Воздуходувная машина кричной фабрики. — Г. Газопудлинговая фабрика. — *а*. Паровой котель молота. — б. Системы Моррисона. — *в. в.* Пудлинговые печи. — *г.* Сторожка. — Е. Кузница. — К. Изба для дѣла бѣлаго кирпича: въ *у* рѣжутъ кирпичъ, въ *х* обжигаютъ. — В. Развалины бывшей конторы.

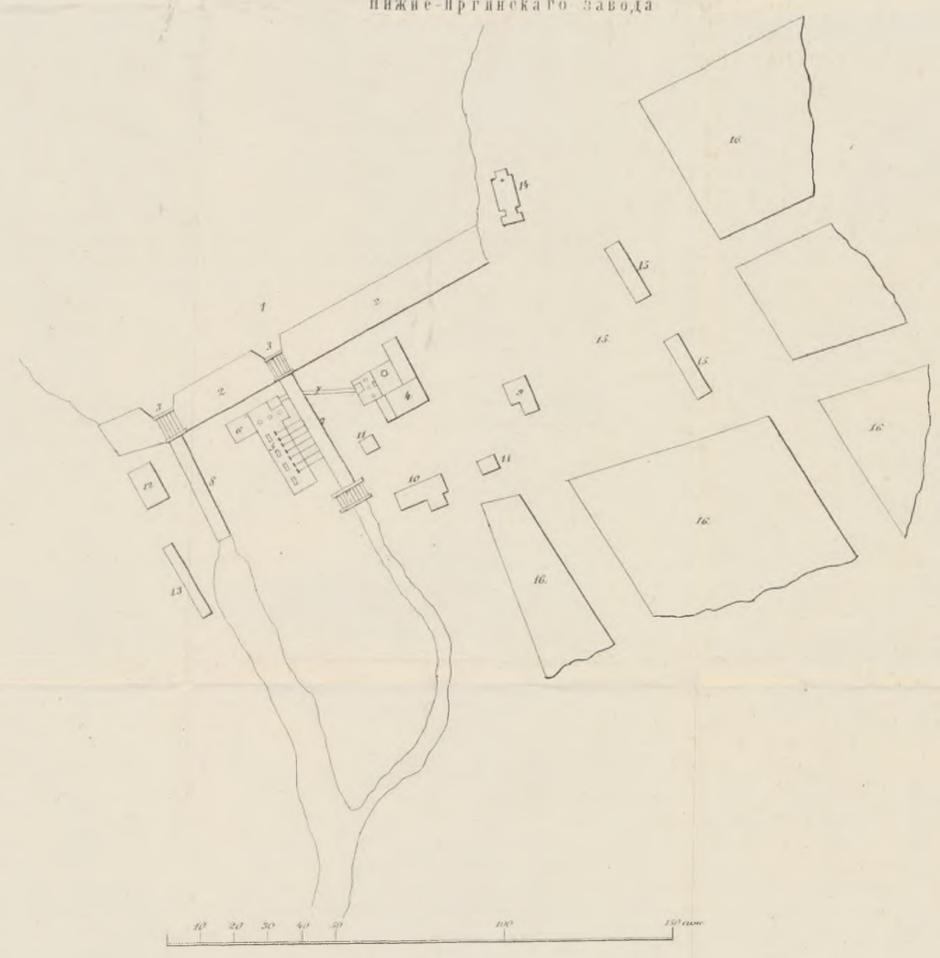
ПЛАНЪ НИЖНЕ-САРАНИНСКАГО ЗАВОДА  
(глазомѣрный)



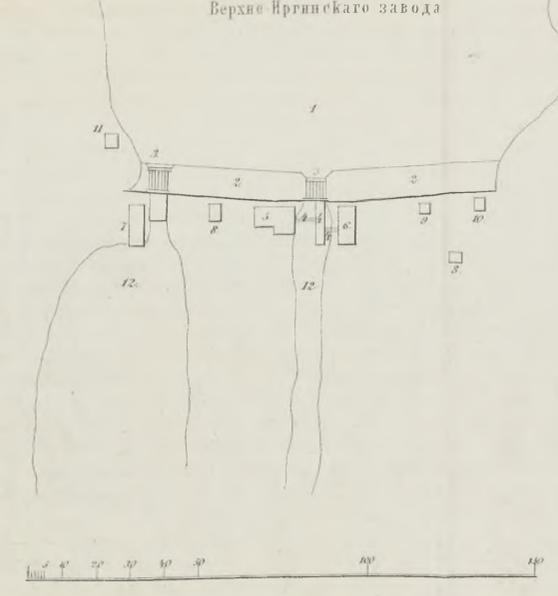
ПЛАНЪ ВИЗЯРСКАГО ЗАВОДА  
(глазомѣрный.)



ПЛАНЪ  
Нижне-Иргинскаго завода



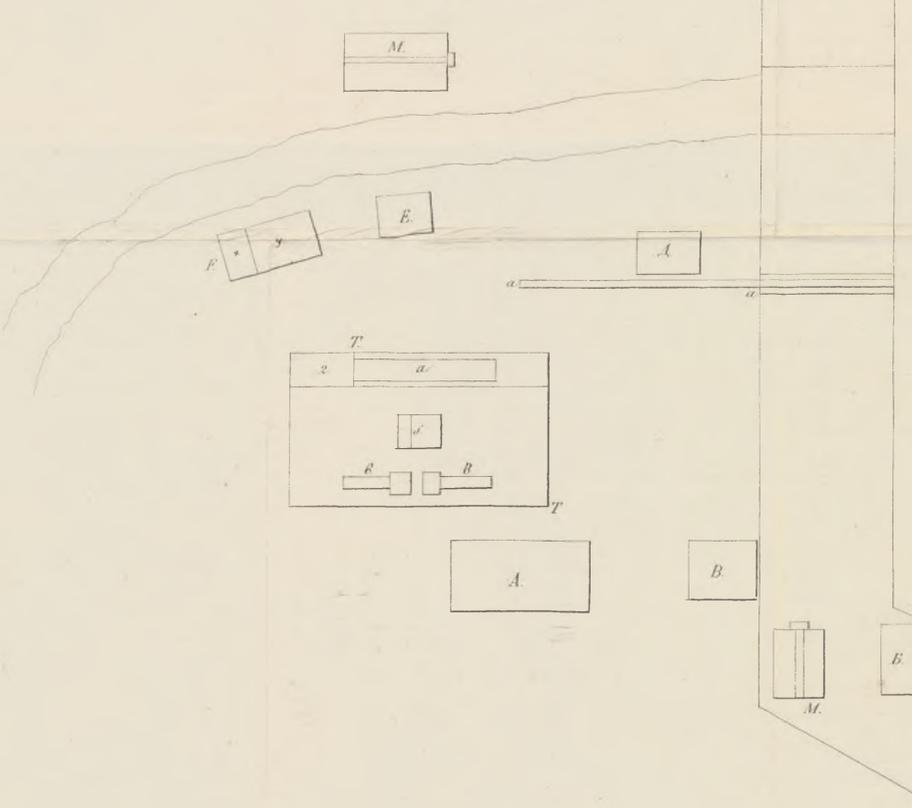
ПЛАНЪ  
Верхне-Иргинскаго завода



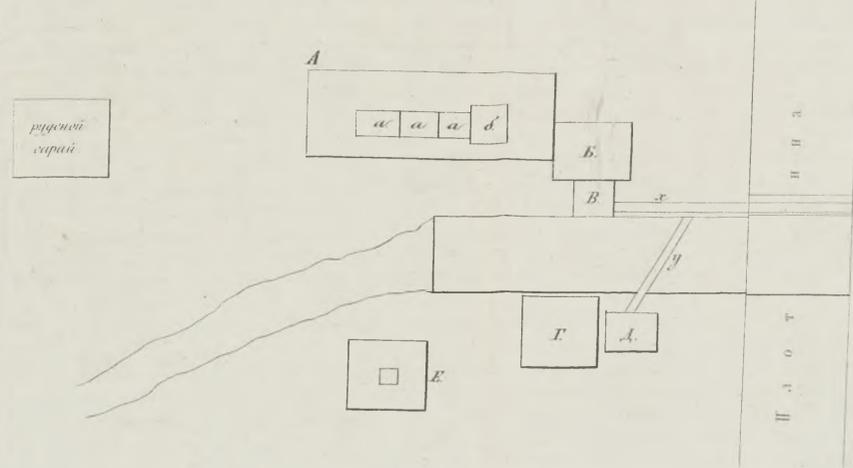
ПЛАНЪ  
Юго-Кнауфскаго завода

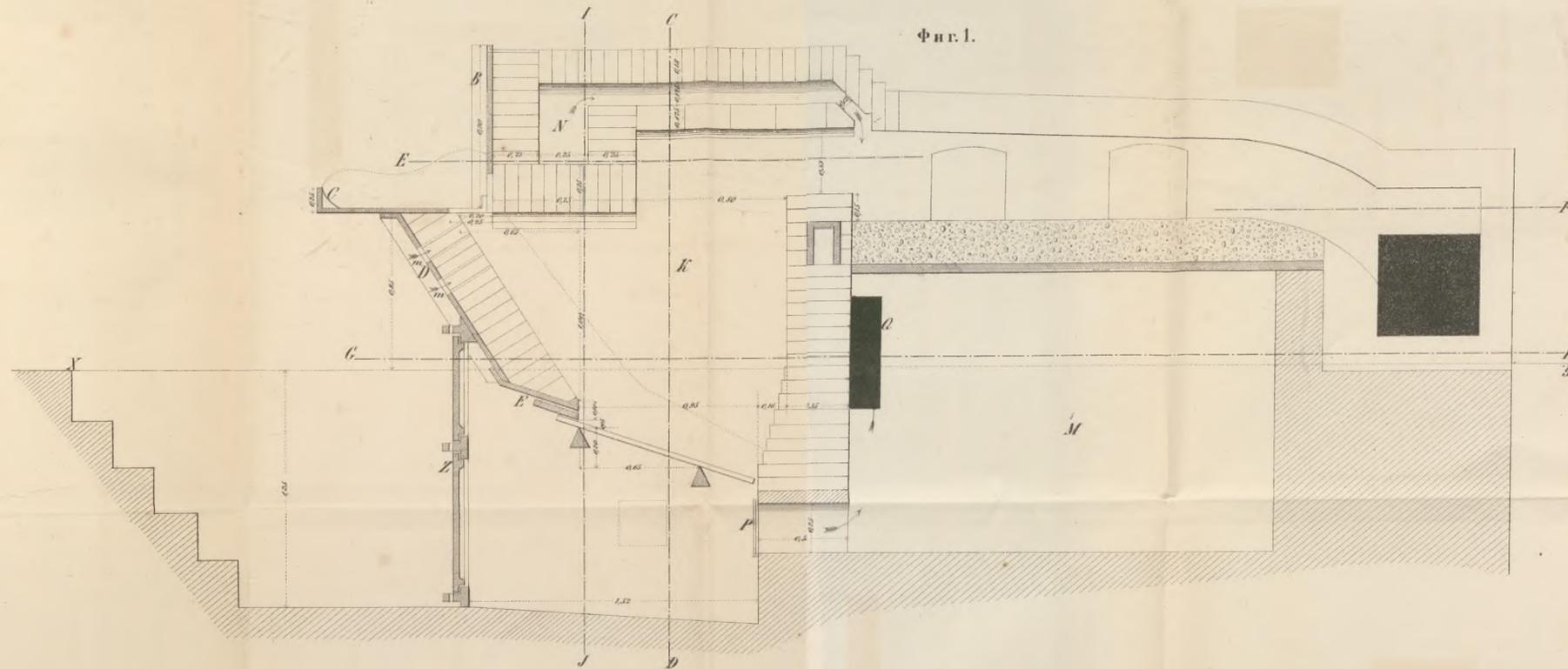


ПЛАНЪ ВЕРХНЕ САРАНИНСКАГО ЗАВОДА  
(глазомѣрный)

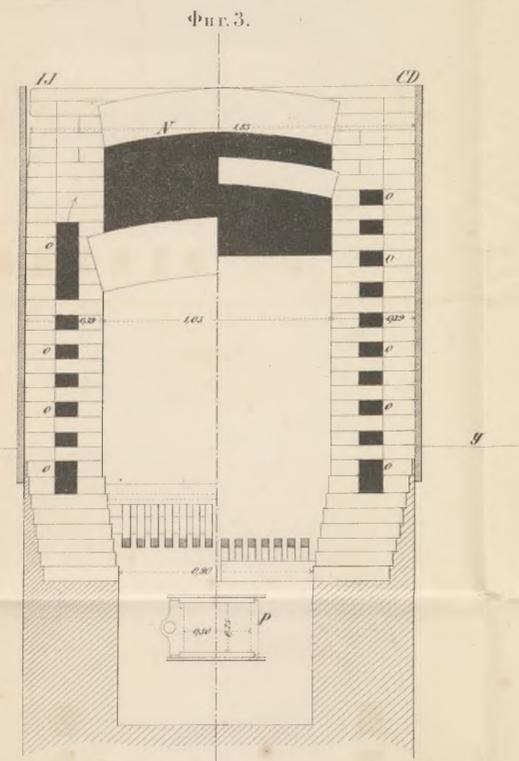


ПЛАНЪ КУРАШИМСКАГО ЗАВОДА  
(глазомѣрный)



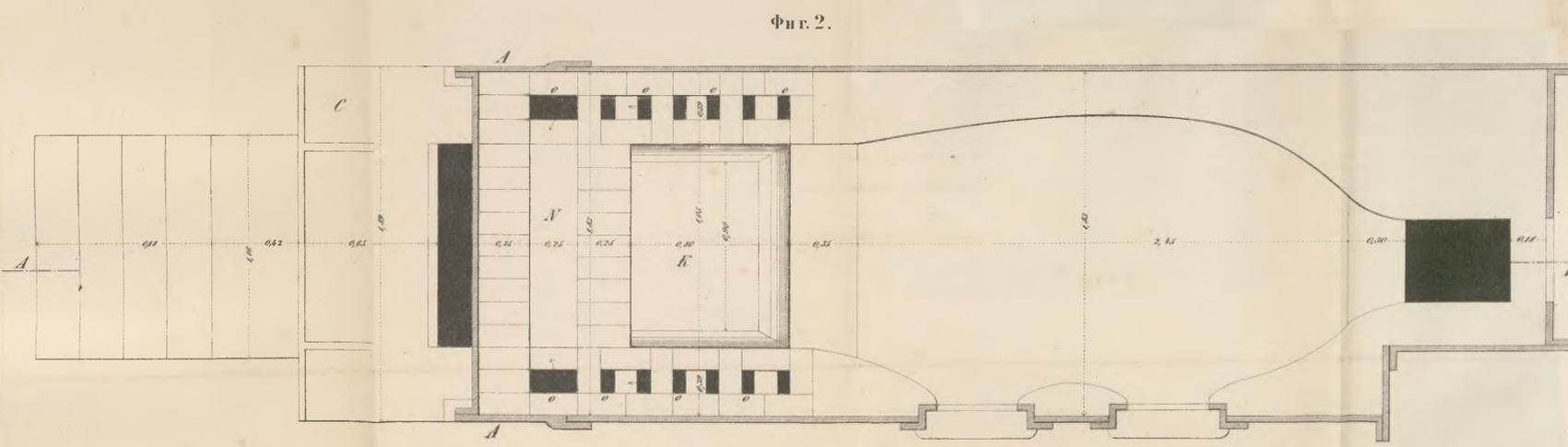


Фиг. 1.



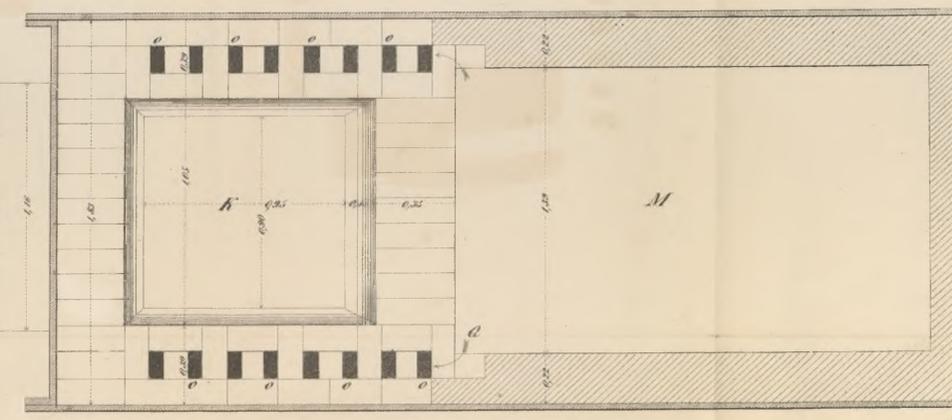
Фиг. 3.

Фиг. 4.

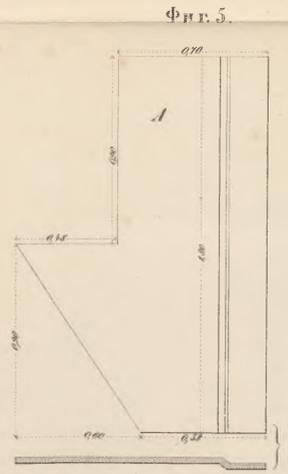


Фиг. 2.

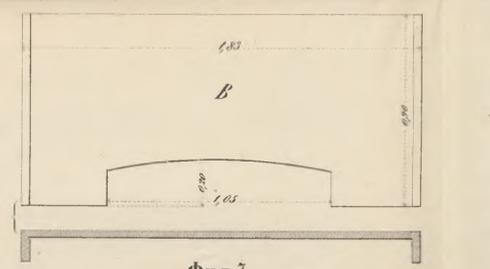
Фиг. 6.



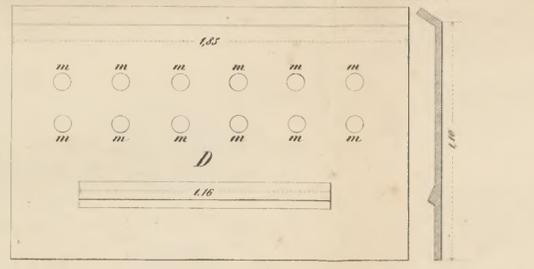
Фиг. 8.



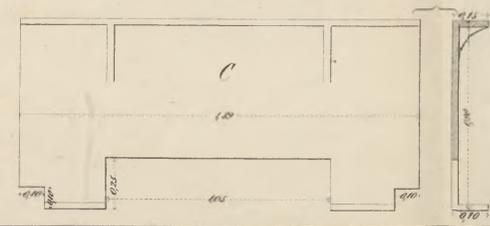
Фиг. 5.



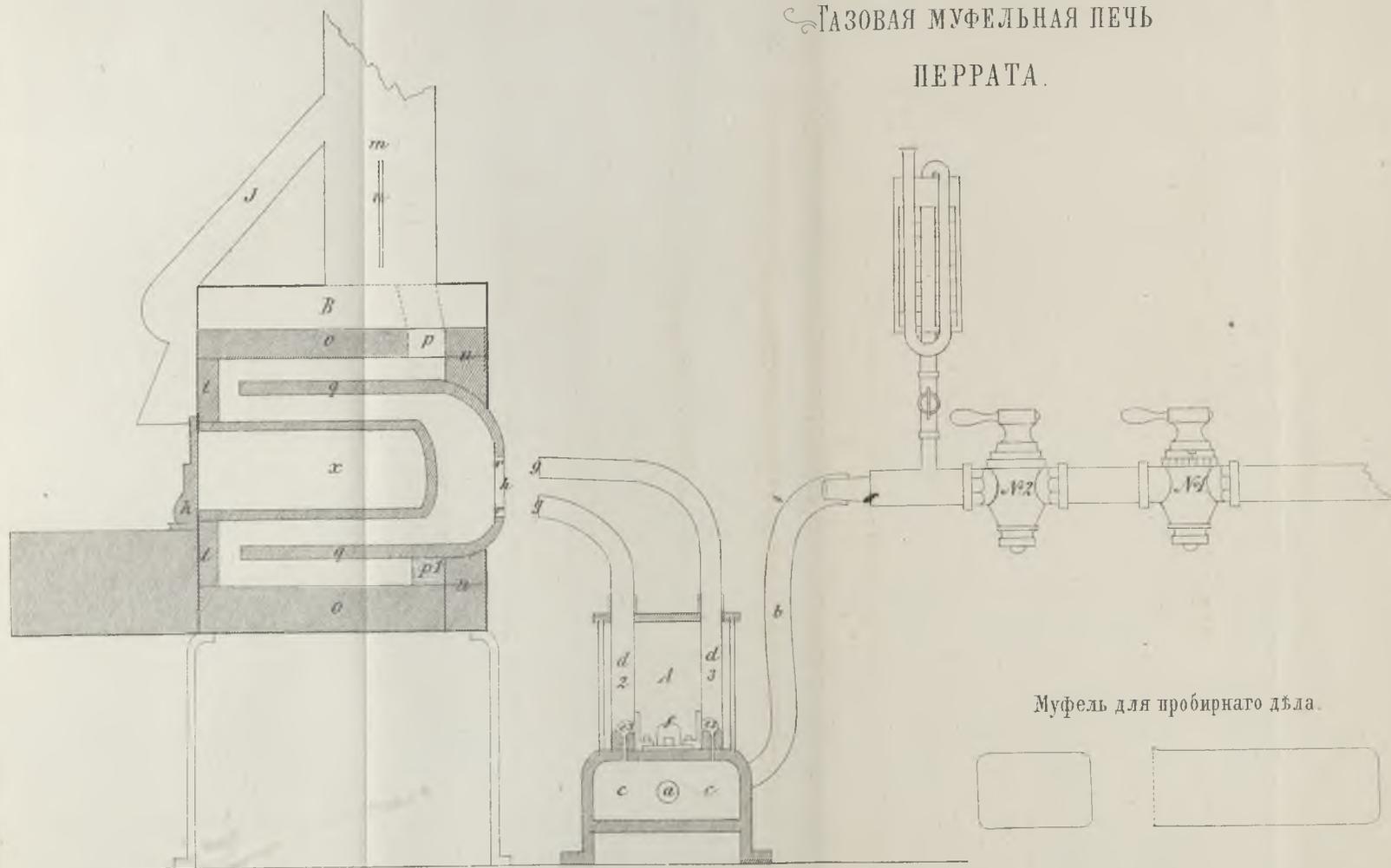
Фиг. 7.



Фиг. 9.



ГАЗОВАЯ МУФЕЛЬНАЯ ПЕЧЬ  
ПЕРРАТА.



## ОБЪЯВЛЕНІЕ.

**Горный журналъ** выходитъ ежемѣсячно книгами, не менѣе десяти листовъ, съ надлежащими при нихъ картами и чертежами.

Цѣна за годовое изданіе полагается по **деяти** 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 ученomъ комитетѣ.

Въ томъ же комитетѣ продаются:

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

2) **Горный журналъ** прежнихъ лѣтъ, съ 1826 по 1855 годъ включительно, по **три** руб. за каждый годъ и отдѣльно по **тридцати** р. с. за книжку.

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

4) *Des Gisements de charbon de terre en Russie* par G. de Helmersen. Цѣна 80 коп.

5) **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.

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

7) **Геологическій очеркъ Херсонской губерніи** г. Барбота де Марни съ геологической картой, профилями и рисунками. Цѣна 3 р. с.

8) Геологическая карта западнаго отклона Уральскаго хребта, составл. горн. инжен. Мёллеромъ. Цѣна экземпляру (2 листа) съ русскимъ или французскимъ текстомъ—2 р. 50 к. с.

9) Геогностическая карта Европейской Россіи и хребта Уральскаго, составл. въ 1845 г. Мурчисономъ, де-Вернейлемъ и гр. Кейзерлингомъ и дополненная въ 1849 г. Г. Озерскимъ. Цѣна экземпляру (2 листа) 1 р. 50 к. с.

10) Геогностическое описаніе южн. части Уральскаго хребта, изслѣд. въ 1854—1855 г. горн. инж. Меглицкимъ и Антиповымъ 2-мъ. Цѣна 3 р. с.

11) Отчеты объ опытахъ, произведенныхъ надъ новымъ способомъ отливки чугунныхъ орудій. Ст. Родманна капит. Артиллеріи въ Соединенныхъ Штатахъ. Цѣна 3 р. с. за экземп.

12) Памятная книжка для русскихъ горныхъ людей за 1862 и 1863 гг. Цѣна экземпляру за каждый годъ отдѣльно 2 р. с.

13) Сборникъ статистическихъ свѣдѣній по горной и соляной части за 1864, 1865, 1866 и 1867 гг. Цѣна за каждый годъ отдѣльно 1 р. с.