

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ИЗДАВАЕМЫЙ

ГОРНЫМЪ УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ

Томъ Второй

АПРѢЛЬ.

1884 года.

СОДЕРЖАНІЕ.

II. Горное и Зародское Дѣло.

- Характеръ застѣнанія рудъ въ Пашійской дачѣ и разработкѣ тамошнихъ рудниковъ. Горн. Инж. Р. Минвица. (Charakter der Erzführung im Bezirk der Hütten von Paschijsk von R. Mickwitz) 1
- Мартеповскій процессъ (Der Marthenprocess) 43
- О рудничныхъ канатахъ. Горн. Инж. Н. Булычева. (Ueber Grubenseile von Berg-Ingenieur N. Bulitschiff) 56
- Механическое обогащеніе ископаемыхъ горючихъ мокрыми путемъ. Горн. Инж. С. Войслава. (Die mechanische Bereicherung fossiler Brennstoffe auf nassem Wege. Von Berg-Ingenieur S. Woislaw) 65

III. Геологія, Геогнозія и Палеонтологія.

- О характерѣ мѣсторожденій желѣзныхъ рудъ на отводахъ Омутнинскаго завода Вятской губерніи. Горн. Инж. В. А. Крата, (Charakter der Eisenerzlagertstätten auf den Grubenfeldern der Omutninsker

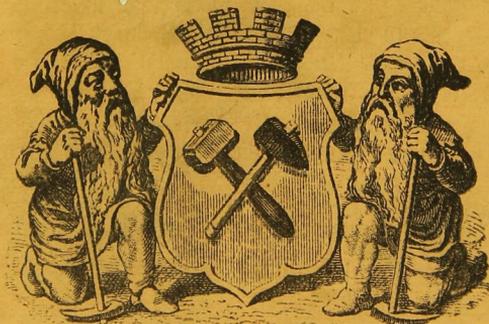
Hütten im Gouvernement Wjatka. Von Berg-Ingenieur W. Krat) 98

V. Горное Хозяйство, Статистика и Исторія.

- Къ вопросу объ ответственности горнопромышленниковъ и горнозаводчиковъ за смерть и увѣчья, причиненныя при эксплуатациіи рудниковъ и заводовъ. Горн. Инж. А. Кеппенъ. (Zur Frage über die Verantwortlichkeit der Bergwerks- und Hütten Besitzer für die bei dem Betriebe von Gruben und Hütten vorkommenden Todes und Beschädigungsfälle. Von Berg-Ingenieur A. Köppen) 101
- Вспомогательныя кассы рабочихъ на англійскихъ каменно угольныхъ копяхъ, перевелъ В. Веселовскій. (Arbeiter Hilfskassen auf den Steinkohlengruben in England. Aus Hasse's „Zeitschrift für Bergrecht“ 1881.) 155

Объявленія.

Къ этой книгѣ приложены пять таблицъ чертежей.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія и Хромолитографія А. Траншея, Стрѣмянная, № 12.

1884.

655861

ОБЪЯВЛЕНІЕ.

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

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

Подписка на журналъ принимается: въ С.-Петербургѣ, въ Горномъ Ученномъ Комитетѣ.

Въ томъ же Комитетѣ продаются:

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

2) **Горный Журналъ** прежнихъ лѣтъ, съ 1826 по 1854 годъ включительно, три руб. за каждый годъ и отдѣльно по тридцати к. за книжку, а съ 1855 по 1883 г. включительно—по 6 р. за годъ и по 50 коп. за книжку.

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

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

Томъ II. Выпускъ второй, 488 стр. текста съ атласомъ въ 39 таблицъ чертежей. (Поступить въ продажу въ непродолжительномъ времени).

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

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

Томъ I, Горнозаводская механика, соч. Ив. Тиме, профессора горнаго института. Цѣна книги, вмѣстѣ съ атласомъ изъ 76 таблицъ чертежей, 4 р. 25 коп.

Томъ II. Горное искусство, составилъ Григорій Дорошенко, Бывшій Профессоръ Горнаго Института. Цѣна книги, вмѣстѣ съ атласомъ изъ 106 таблицъ чертежей, 5 рублей.

6) **Курсъ разработки каменноугольныхъ мѣсторожденій**, Ш. Деманэ, перевелъ съ французскаго Горн. Инж. I. Кондратовичъ. Часть первая, 266 стр. in 8^o съ 221 рисункомъ въ текстѣ. Цѣна 2 р.

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

8) **Руководство къ металлургіи**, Д. Перси. Переводъ съ дополненіями Горн. Инж. А. Девронизскаго. Томъ второй. 35 листовъ in 8^o, съ 62 рисунками въ текстѣ. Цѣна 2 р.

9) **Металлургія чугуна**, Д. Перси. Съ нѣмецкаго изданія, дополненнаго докторомъ Веддинггомъ, перевели Н. Гюсса и М. Долгополовъ. Одинъ томъ въ 49 печатныхъ листовъ (въ 1/8) съ 432 рисунками въ текстѣ. Цѣна 7 руб. На пересылку за 5 фунтовъ.

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

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

198594
658861 П

ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

ХАРАКТЕРЪ ЗАЛЕГАНІЯ РУДЪ ВЪ ПАШІЙСКОЙ ДАЧѢ И РАЗРАБОТКА
ТАМОШНИХЪ РУДНИКОВЪ.

Горн. Инж. Р. Миквица.

Архангело-Пашійскій заводъ князя С. М. Голицына находится на западномъ склонѣ Уральскаго хребта, въ Пермскомъ уѣздѣ, Пермской губерніи, подъ $58^{\circ} 25'$ сѣверной широты и $27^{\circ} 58'$ восточной долготы, считая отъ Пулковской обсерваторіи. Пашійская дача, въ южной части которой лежитъ названный заводъ, занимаетъ площадь въ 317,625 десятинъ 1,091 саженъ или около 3,000 кв. верстъ и обнимаетъ собою область двухъ рѣкъ, Вильвы и Вѣжая, со всѣми ихъ притоками. Заводское селеніе, окружающее самый заводъ, и маленькая деревня Всесвятская, въ двадцати верстахъ къ юго-западу отъ него, — единственные населенные пункты дачи. Дача представляетъ собою гористую мѣстность, прорѣзанную многочисленными быстро-текущими рѣчками, впадающими въ вышеупомянутыя двѣ большія рѣки, и покрыта дремучимъ, почти непроходимымъ лѣсомъ. Суровый климатъ, благодаря которому толстый покровъ снѣга держится не рѣдко отъ середины сентября до начала мая, и лѣтніе почные морозы — дѣлаютъ невозможнымъ развитіе здѣсь хлѣбопашества. Если къ этому прибавить, что съ запада, сѣвера и востока къ Пашійской дачѣ прилегаютъ такія же лѣсныя безлюдныя пространства, то можно себѣ представить ту глушь, которую представлялъ этотъ заводъ до открытія Уральской Горнозаводской желѣзной дороги. Только такимъ уединеннымъ положеніемъ и отсутствіемъ удобныхъ путей сообщенія можно себѣ объяснить то первобытное состояніе и неизвѣстность, въ которой остался этотъ заводъ почти до настоящаго времени, не смотря на то, что онъ существуетъ уже около столѣтія и имѣетъ въ своей дачѣ такъ много естественныхъ богатствъ.

Построенная въ 1876 по 1878 годъ Уральская-Горнозаводская желѣзная дорога, между станціями Ермакъ и Биссеръ, пролегаетъ вдоль юго-восточной границы Пашійской дачи; двѣ станціи ея, Журавликъ и Пашія, находятся въ 4-хъ и 7-ми верстахъ отъ завода. Съ открытія ея Пашійскій за-

вѣдь сталь замѣтно выдвигаться изъ того уединенія, въ которомъ до этого находился, и можно надѣяться, что со временемъ на немъ разовьется такая дѣятельность, которая вполне будетъ соответствовать естественнымъ условіямъ дачи, изобилующей желѣзными рудами и лѣсами.

Принявъ на себя въ 1877 г. завѣдываніе рудниками въ Пашійской дачѣ, я, за весь столѣтній періодъ дѣйствія ихъ, не нашелъ почти никакихъ документальныхъ данныхъ. Ни съемокъ рудничныхъ работъ, ни плановъ рудниковъ, ни описаній развѣдочныхъ работъ не существовало. Нашелся только уменьшенный планъ генеральнаго межеванія Пашійской дачи, на которомъ были обозначены точками нѣкоторые рудники и то на столько неточно, что измѣрявшееся по плану разстояніе въ 13 верстѣ между двумя главными снабжающими заводъ рудниками, Сергіевскимъ и Зыковскимъ, въ дѣйствительности, при проводѣ прямой между ними просѣки, оказалось всего равнымъ 8 верстамъ. Главнымъ руководствомъ для справокъ служила „вѣдомость“ о рудникахъ. Вѣдомость эта состоитъ въ перечисленіи названій приисковъ, съ очень неопредѣленнымъ указаніемъ мѣста ихъ нахождения и года открытія; иногда добавленъ еще годъ отвода и указанъ актъ владѣнія, и еще рѣже приведены нѣкоторыя свѣдѣнія о количествѣ добытой на приискѣ, въ то или другое время, руды. По этой описи числятся въ Пашійской дачѣ ¹⁾ приисковъ полезныхъ ископаемыхъ всего 85, а именно:

Золотыхъ росыпей	2
Серебро-содержащихъ	8
Хромистаго желѣзняка приискъ	1
Каменно-угольный приискъ	1
Желѣзныхъ приисковъ ²⁾	73

Всѣ эти прииски разбросаны по всей дачѣ, въ разстояніи отъ $\frac{1}{2}$ до 50 верстѣ отъ завода. Имѣя предъ собою только неопредѣленное указаніе описи, одно отыскиваніе этихъ, часто давно уже не дѣйствующихъ, или иногда вовсе

¹⁾ Пашійскому заводу принадлежатъ, кромѣ приисковъ въ Пашійской дачѣ, 96 приисковъ, лежащихъ въ сосѣдней дачѣ Кусье-Александровскаго завода. Последній заводъ и дача до 1873 г. состояли въ общемъ владѣніи князя С. М. Голицына и графа П. П. Шувалова, по раздѣлу же дачи заводъ и часть дачи поступили въ единственное владѣніе гр. Шувалова; другая часть съ упомянутыми приисками поступила во владѣніе кн. Голицына и причислялась къ Пашійскому заводу. По отдаленности отъ завода, добыча на нихъ не производится, исключая Исакиевскій рудникъ, изъ котораго ежегодно доставляется не много руды въ Пашійскій заводъ. Ограничиваясь только описаніемъ рудниковъ собственно Пашійской дачи, я надѣюсь имѣть случай сдѣлать сообщеніе и объ рудникахъ Кусье-Александровской дачи, въ особенности объ Исакиевскомъ и Троицкомъ, которые могутъ имѣть значеніе для вновь строящагося Чусовскаго завода.

²⁾ Одинъ изъ этихъ приисковъ, Крестовоздвиженскій, впоследствии оказался приискомъ хромистаго желѣзняка.

недѣйствовавшихъ пріисковъ сопряжено было съ большою потерей времени и съ большимъ трудомъ, причемъ нерѣдко болѣе вѣрнымъ руководствомъ служили указанія старожиловъ или же старья засѣчки. Добравшись, наконецъ, до мѣста, приходилось довольствоваться открытіемъ весьма слабыхъ слѣдовъ старыхъ работъ или обзоромъ отчасти уже залитыхъ и наполненныхъ водою ямъ и рядомъ съ ними древнихъ отваловъ, покрытыхъ уже рослымъ тѣсомъ.

Основаніемъ для ознакомленія съ геологическимъ строеніемъ Пашійской дачи послужилъ мнѣ проектъ геологической карты, составленной по изслѣдованіямъ, произведеннымъ проф. И. Головкинскимъ лѣтомъ 1870 г. Зная тѣ трудности, съ которыми сопряжены путешествія по Пашійской дачѣ, нельзя не отдать дань уваженія тому самоотверженію, съ которымъ Головкинскій выполнилъ взятый на себя трудъ.

Кромѣ Головкинскаго, дача Пашійскаго завода была посѣщаема профессоромъ В. И. Меллеромъ, при его изслѣдованіи западнаго склона Урала.

Названные ученые—единственныя, которые посѣтили Пашійскую дачу до открытія желѣзной дороги; со времени-же этого открытія она ежегодно была посѣщаема геологами. Въ 1878 году г. Домгеръ, производя геологическія изслѣдованія вдоль линіи Горнозаводской желѣзной дороги, отъ станціи Биссера до Перми, заѣзжалъ въ Пашійскій заводъ и спустился въ лодкѣ отъ завода по Вѣжаю и Вильвѣ до Усть-Вильвинской пристани. Болѣе подробно изслѣдовалъ Пашійскую дачу въ 1879 г. горный инженеръ С. Д. Кузнецовъ, но результаты его работъ до сихъ поръ еще не опубликованы. Въ 1880 г. я имѣлъ возможность сопутствовать извѣстному французскому ученому, г-ну Грандери, при разѣздахъ его по Пашійской дачѣ. Изслѣдованія, которыя г-нъ Грандери предпринялъ по приглашенію Франко-Русскаго-Уральскаго Общества, не за долго до того заручившагося правомъ эксплоатаціи Пашійской дачи на 36 лѣтъ, дали въ результатъ геологическую карту съ приложенною къ ней рукописною пояснительною запискою, составленную въ томъ-же году. Г-нъ Грандери придерживается, однако, только той практической цѣли своего изслѣдованія, которую имѣла въ виду администрація Франко-Русскаго Уральскаго Общества, и почти не касается чисто научной его стороны.

Въ настоящее время, начиная съ 1882 года, изслѣдованіемъ Пашійской и смежныхъ съ нею дачъ занятъ горный инженеръ Краснопольскій. Такимъ образомъ, относительно геологическаго возраста и характера осадочныхъ породъ Пашійской дачи очень мало опубликовано. Я могу привести только слѣдующія работы: *Меллеръ*: Горный Журналъ 1865 г., ч. IV, стр. 275. *Головкинскій*: Извѣстія Имп. Общ. любителей естествознанія, т. XIV, стр. 58. *Домгеръ*: Записки Минералог. Общ., томъ XVII, стр. 121 и слѣд.

Что касается литературы о Пашійскихъ рудникахъ, то послѣдняя еще

бѣднѣ. Не считая нѣсколькихъ краткихъ замѣтокъ по поводу находженія угля на Вашкурѣ и у Пашійскаго пруда, я, относительно желѣзныхъ рудниковъ, могу указать только на три статьи:

1) Характеръ рудопоности и современное положеніе горнаго, т. е. руднаго дѣла, на Уралѣ,—горнаго инженера Антипова 2. Горн. Журн. 1860 г., ч. I, стр. 40 и слѣд.

2) О мѣсторожденіяхъ желѣзныхъ рудъ въ заводскихъ дачахъ графа Шувалова и князя Голицына,—изъ рапорта горнаго инженера Мостовенко 1. Горн. Журналъ 1870 г., ч. IV, стр. 268.

3) Сообщеніе профессора В. И. Меллера о Зыковскомъ рудникѣ. Труды перваго сѣзда Русскихъ Естествоиспытателей 1868 года, стр. 11.

Помѣщаемое ниже описаніе рудниковъ будетъ состоять, главнымъ образомъ, изъ двухъ частей. Въ первой я постараюсь изложить по отдѣльнымъ рудникамъ тѣ данныя, которыя до сихъ поръ извѣстны по отношенію характера руднаго мѣсторожденія, какъ то: относительно породъ, въ которыхъ залегаетъ руда, относительно правильности или неправильности залеганія въ нихъ полезнаго ископаемаго и свойствъ рудъ. Въ другой части будетъ описана разработка рудниковъ. Первая часть не можетъ быть полна, какъ вслѣдствіе отсутствія одновременныхъ геологическихъ изслѣдованій породъ, такъ и вслѣдствіе того, что самыя горныя работы слишкомъ мало развиты, чтобы достаточно разъяснить характеръ залеганія рудъ. Во второй части я также не могу разсчитывать дать что либо достойное общаго вниманія, такъ какъ, не взирая на болѣе чѣмъ столѣтнее существованіе нѣкоторыхъ рудниковъ, послѣдніе, какъ въ отношеніи горныхъ работъ, такъ и въ отношеніи техническихъ устройствъ, стоятъ на очень низкой ступени. Усовершенствованію-же ихъ въ послѣднее время препятствовали обстоятельства, не зависящія отъ управленія рудниками. Если я, тѣмъ не менѣе, рѣшаюсь представить настоящую работу, то надѣюсь, что, не смотря на ея недостатки, она не лишена будетъ нѣкотораго интереса, въ виду малоизвѣстности рудниковъ Пашійской дачи.

Очеркъ геологическаго строенія Пашійской дачи.

Вся сѣверовосточная часть Пашійской дачи, захватывая собою болѣе половины всей площади, состоитъ изъ породъ, не содержащихъ окаменѣлостей и имѣющихъ большею частью характеръ породъ сланцеватыхъ. Кристаллическія породы, въ видѣ зеленыхъ камней, зернистыхъ и порфиоровидныхъ, а также змѣвиковъ, выступаютъ только въ немногихъ мѣстахъ. Таковы, по Вильвѣ, ниже золотыхъ присковъ, гора Воротный камень, Большіе и Малые Хмѣльки, Подхмѣлки, и еще ниже по той же рѣкѣ Соколина гора противъ Верхне-Вильвинскаго поселенія. По Вѣжаю тѣ-же породы наблюдаются на Вѣжайскомъ камнѣ и на хромовыхъ прискахъ по Пестерѣ (Сараявскомъ и

Крестовоздвиженскомъ), а по желѣзной дорогѣ—между станціями Ермакомъ и Архиповской, въ горѣ Шишъ Архиповскій. Вышеупомянутыя сланцеватыя породы названы Головкинскимъ азойскими и составляютъ всѣ обнаженія по Вѣжаю до Синяго камня и по Вильвѣ до устья Никитинки; на послѣдней рѣкѣ, только между рѣчками Большой Порожни и Медвжки, выше и ниже Свинцоваго пріиска, обнажаются девонскіе кварциты и известняки. Такъ называемыя азойскія породы являются въ верховьяхъ рѣкъ въ видѣ слюдяныхъ и тальковыхъ сланцевъ съ прослойками кварцитовъ, ниже онѣ становятся мягче и представляютъ разноцвѣтные сланцы, большею частью сѣраго или буроватаго цвѣта, перемежающіеся съ пластами сѣраго песчаника. Слои вездѣ сильно изогнуты и представляютъ въ обнаженіяхъ самыя разнообразныя складки.

Хорошее обнаженіе сложной складчатости находится въ 1 верстѣ выше Шабурихи, на правомъ берегу Вильвы.

Ниже названныхъ мѣстъ, т. е. Синяго камня по Вѣжаю и устья Никитинки по Вильвѣ, обнажаются по всему Вѣжаю и по Вильвѣ до камня Григорово девонскіе известняки, перемежающіеся съ девонскими песчаниками и глинами; только въ нѣкоторыхъ мѣстахъ (Сысоевскѣ, въ Суходолѣ и между станціями Пашією и Всесвятской) они покрываются островами нижне-каменноугольнаго песчаника. Въ области этихъ девонскихъ осадковъ заложены всѣ рудники Пашейской дачи. Напластованіе девонскихъ осадковъ столь-же неправильно, какъ и вышеупомянутыхъ азойскихъ сланцевъ; они представляютъ сложную систему крутыхъ складокъ, не рѣдко наблюдаются сбросы и опрокидыванія. Кромѣ того, оси складокъ не горизонтальны, но имѣютъ уклоны, такъ что выходы породъ не являются вездѣ параллельными, но образуютъ складки и въ горизонтальномъ направленіи. Непосредственно за девонскими обнаженіями слѣдуютъ обнаженія верхняго каменноугольнаго известняка съ *Fusulina cylindrica*, а ниже устья р. Бѣлой начинаются Пермскіе конгломераты и песчаники¹⁾, которые составляютъ уже обнаженія до Чусовой. Какъ среди каменноугольныхъ, такъ и среди пермскихъ осадочныхъ породъ разработка полезныхъ ископаемыхъ въ Пашейской дачѣ не производится; производилась только незначительная ломка гипса въ горѣ Опокѣ и развѣдки на

¹⁾ Грандери считаетъ сланцы и сланцеватыя песчаники, обнажающіеся около рѣчки Субботинки, за азойскіе, выдвинутые вслѣдствіе подъема Шиша Архиповскаго, и принимаетъ два большіе сдвига; одинъ, раздѣляющій девонскія породы отъ азойскихъ сланцевъ между рѣчками Еловкою и Субботинкою, другой у камня Григорова между фузулиновымъ известнякомъ и азойскими сланцами. Головкинскій, принимая также сдвигъ у камня Григорова, относитъ большинство породъ между Усть-Вѣжаемъ и Григоровымъ къ каменноугольной формации, принимая узкую антиклинальную складку девонскаго известняка передъ камнемъ Григоровымъ. Въ виду того, что кромѣ приведеннаго Головкинскимъ мѣста у басенькой Елочки, известнякъ, переполненный девонскими брахіоподами, обнажается на лѣвомъ берегу Вильвы ниже Усть-Вѣжа, мнѣ кажется, проще разсматривать сланцы и песчаники какъ девонскіе и признать сдвигъ у камня Григорова, обусловливающій соприкосновеніе верхняго каменноугольнаго известняка съ девонскими пластами.

каменный уголь въ Сысоевской копи на Пашійскомъ прудѣ. Неправильность залеганія, которая замѣчается въ предыдущихъ пластахъ, наблюдается также и въ каменноугольныхъ пластахъ, пермскіе же осадки, въ общемъ, уже болѣе правильны и представляютъ неправильности только въ мѣстахъ соприкосновенія съ каменноугольными пластами въ толщахъ артинскихъ песчаниковъ. Такое общее неправильное залеганіе породъ, неправильность существующихъ картъ, большіе наносы и густые лѣса, покрывающіе выходы породъ между рѣками, представляютъ серьезныя затрудненія въ составленіи геологической карты Пашійской дачи. Поэтому нельзя удивляться, что между геологами, посѣтившими Пашійскую дачу, является большое разногласіе какъ въ опредѣленіи послѣдовательности породъ, такъ и въ занесеніи ихъ на карту. Въ виду существующаго разногласія и неоконченности послѣднихъ изслѣдованій, послѣдовательность породъ остается еще не вырѣшенной. Чтобы указать на тотъ горизонтъ, въ которомъ встрѣчаются Пашійскія руды, я приведу здѣсь послѣдовательность породъ, принятую Грандери и сообщенную мнѣ въ рукописи, какъ предварительный результатъ его осмотра. Она сверху внизъ слѣдующая:

Пермскіе пласты:	10. Сланцы, конгломераты, песчаники пермско-каменноугольные пласты.
Каменноугольные пласты:	9. Верхній каменноугольный известнякъ (800 м.).
„	8. Верхній каменноугольный песчаникъ (100 м.).
„	7. Нижній каменноугольный известнякъ (100 м.).
„	6. Кварцитъ каменноугольный (80 м.)
Девонскіе пласты:	5. Вонючій девонскій известнякъ (150 м. до 200 м.) Доломитъ (50 м.).
„	4. Желѣзо-рудная формація (200 м.).
„	3'. Бѣлый девонскій песчаникъ.
„	3. Кварциты и сланцы азойскіе.
„	3. Сланцы зеленые азойскіе.
„	2. Тальковые, хлоритовые, роговообманковые сланцы.
„	1. Диоритъ.

Свита породъ, которую Грандери назвалъ желѣзо-рудною формаціею (Formation ferrogineuse), лежитъ между верхнимъ сильно-вонючимъ плотнымъ девонскимъ известнякомъ и доломитомъ, не содержащими никакихъ окаменѣлостей, и бѣлымъ девонскимъ песчаникомъ. Породы эти состоятъ, какъ мы увидимъ ниже, изъ известняковъ, кварцитовыхъ песчаниковъ, глинистыхъ сланцевъ и глинъ.

Характеръ залеганія желѣзныхъ рудъ.

Зыковский рудникъ.

Зыковский рудникъ лежитъ въ 12 верстахъ къ сѣверу отъ Пашейскаго завода, на возвышенности, ограниченной съ южной и восточной стороны двумя логами, составляющими верховья рѣчки Малой Сѣверной (см. карту Таб. I). Рудникъ открытъ въ 1796 году заводскимъ жителемъ Иваномъ Зыковымъ, въ честь котораго и получилъ свое названіе. Со времени открытія рудникъ этотъ постоянно находился въ дѣйствиіи и всегда считался однимъ изъ самыхъ богатыхъ рудниковъ Пашейскаго завода, почему и посѣщался всеми изслѣдователями Пашейской дачи.

Въ ближайшихъ окрестностяхъ рудника мы не видимъ никакихъ выдающихся естественныхъ обнаженій; только по восточному логу видны незначительные выходы известняка, и въ лѣсу, къ западу отъ рудника, между корнями опрокинутыхъ вѣтромъ деревьевъ, попадаются куски желтовато-бѣлаго кварцита. Отсутствіе естественныхъ обнаженій есть явленіе общее для всѣхъ рудниковъ Пашейскаго завода, лежащихъ въ мѣстностяхъ, покрытыхъ густыми лѣсами. Поэтому, какъ въ этомъ рудникѣ, такъ и въ послѣдующихъ, мы рассмотримъ характеръ мѣсторожденія только по тѣмъ даннымъ, которыя получены горными выработками.

Западный берегъ большаго разноса (фиг. 1 и 2 Таб. II) пологій и покрытъ горами отваловъ; правый берегъ крутой и на $\frac{3}{4}$ длины его видны хорошія обнаженія какъ самой рудной толщи, такъ и налегающихъ на руду породъ. Въ остальной, сѣверной части разноса оба берега обвалившіеся и ясныхъ обнаженій нѣтъ. Самое полное обнаженіе породъ въ разносѣ находится въ стѣнѣ противъ шахты А; мы здѣсь видимъ, что большая рудная толща покрывается кварцитовыми песчаниками. Песчаникъ вблизи руды желѣзистъ и окрашенъ въ красный цвѣтъ, выше онъ сѣраго цвѣта, мелкозернистъ и плотенъ. Выше песчаника лежатъ сланцы, внизу твердые, кремнистые, и содержатъ тонкіе прослойки песчаника; окаменѣлостей въ нихъ не наблюдается. Въ верхней части обнаженія они становятся рыхлѣе, нѣсколько известковистыми, и содержатъ плохо сохранившіеся окаменѣлости ¹⁾). Всѣ эти породы имѣютъ простираніе $NW\ 10^\circ$ и паденіе на $NO\ 80^\circ$ подъ угломъ около 20° . Болѣе подробно видна послѣдовательность ихъ по слѣдующимъ наблюденіямъ, произведеннымъ при проводѣ Сергеевской шахты:

¹⁾ Профессоръ Меллеръ приводитъ въ породахъ Зыковскаго рудника *Cyathophyllum caespitosum*, *Spirifer Murchisonianus* и *Spirigerina reticularis* (Труды 1 Съѣзда Русск. Естеств. 1868 стр. 11). *Головкинскій*, въ рукописной запискѣ къ геологической картѣ 1870 года, указываетъ на *Spirifer Glinkanus*, *Cyathophyllum* sp.

1. Растительная земля толщиною въ	0,15 саж.
2. Красная песчаная глина	1,94 "
3. Пластичная желтоватая глина	1,51 "
4. Желтоватые, нѣсколько известковистые глинистые сланцы съ окаменѣlostями	0,97 "
5. Синеватые глинистые сланцы	0,85 "
6. Зеленоватые кремнистые сланцы	1,14 "
7. Сѣрый сланцеватый песчаникъ	1,34 "
8. Тонкослойные глинистые сланцы съ окаменѣlostями	0,10 "
9. Темносѣрые сланцы, толстослойные съ окаменѣlostями	1,45 "
10. Темносѣрый песчаникъ	0,17 "
11. Сѣроватые сланцы	0,30 "
12. Черные сланцы	0,70 "
13. Песчаникъ съ колчеданомъ	0,23 "
14. Песчаникъ сланцеватый	0,45 "
15. Темнослойные черные глинистые сланцы съ отпечатками растений	0,63 "
16. Песчаникъ сланцеватый	0,34 "
17. Кварцитовый песчаникъ	0,79 "
18. Синевато-зеленые сланцы	0,18 "
19. Сѣровато-бурый песчаникъ	0,34 "
20. Кварцитовый сѣрый песчаникъ, въ нижнихъ слояхъ желѣзистый	2,82 "
21. Руда	0,50 "
22. Сѣроватый желѣзистый кварцитовый песчаникъ ¹⁾ .	

Всѣ эти породы имѣютъ простирание $NW 10^\circ$ и паденіе на $NO 80^\circ$ подъ угломъ 25° .

Какъ въ выше приведенномъ обнаженіи въ разносѣ, такъ и въ шахтѣ кварцитовый песчаникъ лежитъ непосредственно на рудѣ; рассматривая же потолокъ въ работахъ, мы въ нѣкоторыхъ ортахъ видимъ, что мѣстами непосредственно подъ рудою является небольшая толща (до 0,10 саж.) сланцевъ. Въ ортахъ-же отъ № 17 до № 28 (фиг. 1) и въ работахъ изъ малаго разнosa, непосредственно надъ рудою является желтовато-бѣлый глинистый песчаникъ, содержащій очень много плохо сохранившихся отпечатковъ каламитовидныхъ растений. Эти отпечатки, вѣроятно, были причиною, что Антиповъ 2-й и Мостовенко считали руду Зыковскую залегающую въ песчаникахъ камен-

¹⁾ Песчаникъ этотъ, какъ мы увидимъ ниже, не представляетъ, какъ полагали, почву, но есть только пропластокъ, ниже котораго еще находится руда.

ноугольной формации. Однако, залегание песчаниковъ подъ сланцами, содержащими девонскія окаменѣлости, ясно указываетъ на принадлежность ихъ къ девонской системѣ; за таковыя они и признаны профессорами Меллеромъ и Головкинскимъ.

Очень подробныя данныя относительно породъ всякаго бока должны были бы получаться при проводѣ 138 саженной вассерштольны съ южнаго конца разноса (смотри фиг. 1) на юговостокъ, но описание пройденныхъ породъ не сохранилось, а крѣпленіе штольны дѣлаетъ невозможнымъ наблюдение ихъ теперь. Лежація у устья вассерштольны въ логу и вокругъ воздушной шахты глыбы девонскаго известняка указываютъ на то, что отъ воздушной шахты вассерштольной пройдено по девонскому известняку. Это предположеніе еще подтверждается тѣмъ, что на разстояніи 140 саж. по направленію NO 40° отъ Сергеевской шахты находится нѣсколько ямъ, изъ которыхъ добывался известнякъ. Известнякъ въ этихъ ямахъ обнажается совершенно ясными пластами, имѣющими то же простирание и паденіе, какъ и породы Сергеевской шахты. Проведенная отсюда линія, согласно простиранию породъ на SO 10°, пересѣкаетъ вассерштолну около воздушной шахты. Кромѣ известняка, въ отвалахъ находятся только тѣ-же разрушенные глинистые сланцы, какъ и въ разносѣ. Въ отвалахъ старой шахты I (оставленной на глубинѣ 22 саж.) также наблюдаются только разрушенные глинистые сланцы. Поэтому, вѣроятно, что неизвѣстное пространство между сланцами, пройденными Сергеевской шахтой, и известнякомъ также состоитъ изъ глинистыхъ сланцевъ. Мощность ихъ, принимая кратчайшее разстояніе известняка отъ разноса въ 80 с., уголь паденія въ 25°, опредѣляется въ 33 саж.

Лежачій бокъ руднаго мѣсторожденія въ разносѣ не обнажается; въ выработкахъ же онъ является въ почвѣ въ видѣ сѣроватаго, нѣсколько желѣзистаго, чрезвычайно твердаго кварцитаго песчаника. Его прорѣзали ортомъ 21 на 5 саженъ по горизонтальному направленію, или 2 сажени по направленію мощности, при этомъ въ немъ обнаружился пропластокъ въ 0,15 саж. очень твердаго, бѣлаго кварцита, глубже котораго песчаникъ принимаетъ нѣсколько сланцеватое сложеніе. Къ западу отъ разноса, на довольно далекомъ пространствѣ, нѣкоторыми шурфами обнаженъ желтовато бѣлый кварцитовый песчаникъ, по строенію своему похожій на песчаникъ, обнаженный по Вильвѣ, между Большой и Малой Порожнями. Этотъ песчаникъ представляетъ самую низшую породу, наблюдаемую на Зыковскомъ рудникѣ. Соединяя все вышесказанное, полная послѣдовательность породъ Зыковского рудника представляется въ слѣдующемъ порядкѣ слоевъ, начиная сверху внизъ.

- | | | |
|--------------------------------------|-----------|------|
| 1. Известнякъ | — | саж. |
| 2. Разные глинистые сланцы | 33 | „ |
| 3. Кварцитовые песчаники | 3 1/2 | „ |
| 4. Руда | 0,50 до 4 | „ |

5. Сѣрые кварцитовые песчаники
болѣе 2 1/2 саж.
6. Желтовато-бѣлый кварцевый
песчаникъ. — ”

Рудная толща, наблюдаемая въ обнаженіяхъ въ стѣнѣ разноса, производитъ впечатлѣніе правильнаго пласта громадной мощности, до 4 саж., согласно пластующагося съ прилегающими породами, въ дѣйствительности-же замѣчается много неправильностей. За среднее простираніе залежи можно принять $NW 10^\circ$ и паденіе отъ 17 до 25° на $NO 80^\circ$, но отъ этого направленія въ частности замѣчаются нѣкоторыя отклоненія, которыя отчасти и можно видѣть по измѣняющемуся направленію откачного штрека DE , веденному постоянно съ нѣкоторымъ возстаніемъ, для стока воды къ точкѣ D . Болѣе значительны тѣ измѣненія, которыя замѣчаются въ мощности пласта. Въ пунктѣ M рудная залежь, при мощности болѣе 3 сажень, прекращается сбросомъ (сбрасывающая трещина имѣетъ направленіе $NW 66^\circ$ и паденіе $NO 24^\circ$ подъ угломъ 54°). У устья вассерштольны, въ разносѣ, въ пунктѣ K она имѣетъ наибольшую мощность: здѣсь обнаженіе ея достигаетъ до $3\frac{1}{2}$ сажень, но эта величина еще не представляетъ всей мощности руды, такъ какъ шурфъ, углубленный противъ вассерштольны, прошелъ еще одну сажень по рудѣ, не достигнувъ почвы, такъ что вся мощность здѣсь болѣе $4\frac{1}{2}$ сажень. Въ этой толщѣ руды, однако, надъ штольной находится пропластокъ песчаника въ 0,5 саж. Также и въ другихъ обнаженіяхъ въ разносѣ не паблюдается полной мощности; она во всякомъ случаѣ болѣе $2\frac{1}{2}$ саж. Равнымъ образомъ нельзя видѣть полную мощность залежи въ штрекѣ DE , гдѣ до орта № 9 часть руды оставлена въ почвѣ; въ концахъ же ортовъ, обращенныхъ къ разносу, замѣчается уменьшеніе мощности отъ 3 до 2 сажень. Противъ упомянутаго орта № 9, почва и потолокъ штрека составляютъ уже кварцитовый песчаникъ, такъ что мощность рудной массы только около 1 саж. Далѣе къ сѣверу замѣчается сильное суживаніе ея, которое противъ № 17 достигаетъ своего minimum'a— 0,20 саж. Начиная съ точки H , руда снова расширяется по штреку HF ; имѣя въ пунктѣ H всего мощность въ 0,60, она около F имѣетъ 1,80 сажень. Измѣненіе въ мощности наблюдается также по паденію; въ шахтѣ A (фиг. 2) наблюдается мощность залежи въ $2\frac{1}{2}$ саж., но руда осталась еще въ почвѣ; въ точкѣ a , толщина ея 3,8 сажень; суживаясь отсюда, она имѣетъ въ точкѣ b 1 сажень мощности; въ послѣдней точкѣ. начинается еще болѣе быстрое суживаніе, такъ что противъ штрека O остается рудной толщи всего 0,15; далѣе къ шахтѣ G она снова расширяется и въ самой шахтѣ мы находимъ ее уже въ 0,50 саж. Не смотря на это сильное колебаніе въ мощности, руда, однако, ни къ сѣверу по простиранію, ни къ востоку по паденію не прекращается, и въ предѣлахъ работъ среднюю мощность залежи можно считать $2\frac{1}{2}$ саж. Вся длина, на которой руда обнажена вышеупомянутыми выработками и шурфами, болѣе 250 сажень по простиранію, по паденію же

она прослѣжена только на 19 сажень, при чемъ хотя мощность ея въ шахтѣ достигаетъ 0,50 саж., но съ большою вѣроятностью можно предполагать, что руда расширится дальше. Пробныя буровыя скважины, проведенныя въ почвѣ штрека между *b* и *c*, указываютъ на большую вѣроятность, что песчаникъ въ нижней части штрека не составляетъ настоящую почву, но только пропластокъ въ рудѣ, толщиною отъ 0,10 до 0,30. Въ этихъ буровыхъ скважинахъ получалась, послѣ пробуриванія сѣраго песчаника, ярко красная мука, которую обыкновенно даетъ только руда. Такой рудной массой пройдено въ одной скважинѣ 0,90 саж. Чтобы выяснитъ, находится-ли подъ песчаникомъ здѣсь дѣйствительно руда или только сильно желѣзистый песчаникъ, нужно углубить шахту.

Кромѣ описанныхъ неправильностей, рудная залежь представляетъ еще нѣкоторыя разстройства сбросами. Незначительные сбросы (до 0,30), какъ въ точкѣ *a* (фиг. 2), наблюдаются въ нѣсколькихъ мѣстахъ; болѣе значительный сбросъ имѣетъ мѣсто въ точкѣ *d*. Мы здѣсь видимъ, что въ шахтѣ *A* восточная стѣна представляетъ рудную толщу болѣе 2¹/₂ саж., западная же стѣна—кварцитовый песчаникъ, что указываетъ на сбросъ около 2 саж. Въ существующихъ же работахъ направленіе сбрасывающей трещины не возможно прослѣдить; вѣроятно оно ведетъ къ сбросу, наблюдаемому сѣвернѣе устья вассерштольны, но такъ какъ тамъ скалы на столько осыбли и обвалились, что невозможно опредѣлить направленіе трещины, то послѣднее предположеніе остается не вырѣшеннымъ.

Не смотря, однако, на всѣ вышеописанныя неправильности, количество руды въ этомъ рудникѣ очень значительное. Считая за извѣстную длину по простиранию 250 саж. и по паденію 18 саж., и принимая среднюю мощность 2¹/₂ саж., мы получимъ запасъ руды, заключающейся между линіею простирания, проведенной черезъ Сергіевскую шахту, и выработаннымъ пространствомъ рудника въ 20.250,000 пудовъ, при чемъ всѣхъ куб. саж. принять въ 1,800 пудовъ.

Резюмируя все выше сказанное, мы видимъ, что руда Зыковского рудника представляетъ значительную залежь, согласно пластующуюся съ прилегающими породами, но представляющую большія колебанія въ мощности. Эти неправильности въ мощности не дозволяютъ назвать Зыковскую залежь собственно пластомъ (Flötz), такъ какъ съ этимъ обозначеніемъ связано понятіе о болѣе значительномъ постоянствѣ, какъ въ протяженіи, такъ и преимущественно въ мощности. Залежь, однако, не такъ неправильна, чтобы назвать ее штокомъ или гнѣздомъ. Не находя между терминами, употребляемыми для обозначенія способа залеганія руды, подходящее выраженіе, характеризующее именно такое среднее положеніе, я назову Зыковскую руду пластообразною залежью (Lager).

Руда Зыковского рудника представляетъ красный желѣзнякъ, имѣющій сложеніе крупнаго конгломерата, въ которомъ отдѣльныя гальки достигаютъ

отъ 15 до 20 мм. въ діаметрѣ; онѣ состоятъ или изъ сплошнаго, нѣсколько кремнистаго, краснаго желѣзника, или имѣють зернистое сложеніе. Отдѣльныя части руды связаны очень твердымъ глинисто желѣзистымъ цементомъ, такъ что добывать ее можно только посредствомъ порохострѣльной работы. Чтобы дать понятіе о составѣ руды, я приведу здѣсь два анализа, изъ нихъ первый сдѣланъ въ 1863 году въ лабораторіи Московскаго Университета, второй въ лабораторіи Министерства Финансовъ въ 1877 году.

	Московского Университета ¹⁾ .	Министерства Финансовъ.
<i>SiO</i> ₂	18,455	14,62
<i>MnO</i>	—	0,31
<i>CaO</i>	—	0,41
<i>MgO</i>	7,86	0,51
<i>Al</i> ₂ <i>O</i> ₃	—	6,92
<i>Fe</i> ₂ <i>O</i> ₃	68,815	71,70
<i>S</i>	слѣды.	0,06
Фосфорной кислоты	0,729	0,87
Потеря при прокаливаніи	4,915	3,63
Металлическаго желѣза	—	50,19
Фосфора	—	0,380

Среднее содержаніе руды по плавкѣ 48 проц.

Сергіевскій рудникъ.

Сергіевскій рудникъ, въ 8 верст. отъ Пашійскаго завода на сѣверо-западъ, лежитъ на возвышенности между рѣчками Тесовой и Суходолкой (Таб. I), на берегу рѣчки Каменки, впадающей съ правой стороны въ рѣчку Тесовую, всего на разстояніи около $\frac{1}{2}$ версты отъ соединенія обѣихъ рѣчекъ. Рудникъ открытъ въ началѣ нынѣшняго столѣтія, работа же на немъ производилась съ нѣкоторыми остановками. Такъ, послѣ сравнительно дѣятельной добычи въ 1827 году, оставили рудникъ и онъ въ продолженіи сорока лѣтъ оставался тунележащимъ,—его считали выработаннымъ. Въ 1867 году возобновили работу, но не въ сѣверной части, гдѣ раньше работали и гдѣ въ настоящее время ведется добыча, но въ южной части (южнѣе послѣднихъ шурфовъ *AB*, представленныхъ на фиг. 3 таб. II). Эти послѣднія работы и углубку главной шахты, вѣроятно, видѣлъ г. Мостовенко, такъ что описаніе его относится къ нимъ. Что г. Головкинскій, описывая мѣсторожденія желѣзныхъ рудъ Пашійскаго завода, вовсе не упоминаетъ о Сергіевскомъ рудникѣ,—можно себѣ объяснить тѣмъ обстоятельствомъ, что означенные шурфы лѣтомъ наполня-

¹⁾ Анализъ приведенъ также г. Мостовенко, „Горный Журналъ“ 1870 г. № 11, стр. 269.

лись водою и не были доступны. Работы между Главной и Преображенской шахтами начаты только въ 1870 г. и ведутся въ настоящее время исключительно здѣсь, поэтому нижеслѣдующее описаніе, главнымъ образомъ, относится только къ этой части рудника. обнаженіе породъ на рудникѣ наблюдается только въ восточной стѣнѣ разноса, гдѣ между Введенской и Трехсвятительской шахтами обнажается крутопадающій желѣзистый песчаникъ, причемъ, однако, не видно относительное его положеніе къ другимъ породамъ. Весь остальной берегъ разноса на столько обрушился и заросъ лѣсомъ, что ничего не видно. Поэтому, характеръ залеганія руды можно видѣть только разсматривая внутреннія работы рудника. На фиг. 3 представленъ планъ рудника¹⁾. Разсматривая эти работы, мы видимъ, что онѣ производятся на двухъ, болѣе или менѣе параллельныхъ залежахъ. Обѣ эти залежи крутопадающія и залегаютъ среди глинь и глинистыхъ песчаниковъ, имѣя всегда съ ними одинаковое паденіе и простираніе. Онѣ получили свои названія по своему сложенію и называются, первая, западная, «главнымъ или крупнозернистымъ пластомъ», другая, восточная, «мелкозернистымъ пластомъ». Какъ видно уже изъ расположенія линіи шахтъ, среднее простираніе какъ окружающихъ породъ, такъ и самой руды $NW 30^\circ$. Паденіе ихъ $SW 60^\circ$ подъ угломъ 60° до 70° .

Такое простираніе и паденіе не остаются постоянными по всему руднику. Такъ, приближаясь къ Преображенской шахтѣ, породы и руда становятся все круче и, переходя между Ивановской и Преображенской шахтами черезъ вертикальное положеніе, получаютъ крутое паденіе въ 80° на $NO 83^\circ$. Простираніе при этомъ становится $NW 7^\circ$. Восточное паденіе въ Преображенской шахтѣ есть, однако, только частное явленіе, наблюдаемое только на длинѣ 40 саж.; далѣе къ югу въ старыхъ работахъ (шурфъ *A* и южнѣе) снова является западное паденіе; поэтому, всѣ породы къ западу отъ линіи простиранія мы разсмотримъ какъ породы висячаго бока, къ востоку же—какъ принадлежащія лежащему боку. Послѣдовательность породъ полнѣе всего наблюдается въ развѣдочномъ квершлагѣ, проведенномъ къ югозападу и сѣверовостоку изъ Преображенской шахты.

Она съ запада на востокъ или сверху внизъ слѣдующая:

1. Известнякъ сплошь состоящій изъ девонскихъ брахиоподъ²⁾.

¹⁾ Планъ этотъ составленъ по имѣющемуся въ настоящее время рудничному плану, состоящему въ съемкѣ поверхности рудника, внутреннихъ работъ на глубинѣ 10 саж. отъ Постной до Преображенской шахты и работъ на глубинѣ $23\frac{1}{2}$ саж. изъ Главной шахты. Закузнечный шурфъ № 2 дополненъ по компасной съемкѣ, произведенной мною при первомъ посѣщеніи рудника. Закузнечный шурфъ № 1 и работа на 10 саж. изъ Главной шахты къ сѣверу и дополнены по набросу, сохранившемуся у одного штейгера,

²⁾ Г-нъ Домгеръ (Залиски Минир. Общ. т. XVII) опредѣляетъ въ этомъ известнякѣ *Atrypa reticularis* и *Spirifer Murchisonianus*.

2. Синевато-сѣрая глина.	1,20 саж.
3. Известнякъ сланцеватый безъ окаменѣлостей.	0,50
4. Сланцеватая глина.	5,00
5. Сѣрый глинистый песчаникъ	3,60
6. „Главный пластъ“ руды, разбитой глинистыми прослойками.	1,00
7. Синевато-сѣрая песчаная глина, переходящая къ рудѣ въ буроватую.	3,20
8. Глинистый песчаникъ.	0,90
9. Синевато-сѣрая песчаная глина.	1,50
10. „Мелкозернистый пластъ“ руды съ глинистыми прослойками.	0,66
11. Синевато-сѣрая сланцеватая глина, содержащая прослоекъ руды въ 0,20.	1,75
12. Очень твердый желтовато-бѣлый кварцоватый песчаникъ.	

Этимъ квершлагомъ въ первый разъ найденъ вообще известнякъ на Сергѣевскомъ рудникѣ, впоследствии встрѣтили также известнякъ и въ лежащемъ боку.

Его достигли квершлагомъ $13\frac{1}{2}$ саж. длиною къ востоку отъ сѣвернаго развѣдочнаго шурфа и на немъ также остановились въ развѣдочномъ шурфѣ А между № 5 и № 6 (смотри. фиг. 3). Оба известняка рѣзко отличаются другъ отъ друга; верхній, глинистый и нѣсколько сланцеватый, сплошь состоитъ изъ девонскихъ раковинъ, представляя, такъ сказать, конгломератъ изъ брахиоподъ; нижній очень плотный, темно-сѣрый, вонючій известнякъ гораздо бѣднѣе окаменѣлостями, которыя исключительно являются здѣсь въ видѣ коралловъ.

Хотя настоящими внутренними работами известнякъ достигнуть только упомянутымъ квершлагомъ въ висячемъ боку, но нѣтъ сомнѣнiя, что оба известняка тянутся вдоль всего рудника и только не найдены въ другихъ мѣстахъ за отсутствiемъ достаточно длинныхъ развѣдочныхъ квершлаговъ. Предположенiе это становится еще болѣе яснымъ при сравненiи Сергѣевского рудника съ другими рудниками, въ особенности съ ниже описываемымъ Таранчинскимъ рудникомъ.

Разсматривая глины и глинистые песчаники въ другихъ квершлагахъ, мы видимъ, что рѣзкая граница между ними не вездѣ сохраняется; глинистые песчаники часто становятся на столько глинистыми, что представляютъ песчаную глину. Это наблюдается въ особенности въ сѣверной части рудника (Закузнечные шурфы), гдѣ можно видѣть только толщу разноцвѣтныхъ глинъ.

Интересно, что въ глинистомъ песчаникѣ или песчаной глинѣ, непосредственно прилегающей къ рудѣ, встрѣчаются мелкiе отпечатки растений. Въ Закузнечномъ шурфѣ № 2 находили плоскiя округленныя отдѣльности ан-

трацитовиднаго угля, имѣющія около 15 вершковъ въ діаметрѣ и до $\frac{3}{4}$ вершка толщины въ срединѣ Тамъ-же изрѣдка находили куски сферосидерита. Кварцитовый песчаникъ, на которомъ остановленъ въ Преображенской шахтѣ квершлагъ, также не вездѣ одинаковой твердости. Въ Преображенской шахтѣ онъ чрезвычайно твердъ, менѣе твердымъ онъ является уже въ Главной шахтѣ, гдѣ его пересѣкали квершлагомъ на востокъ, мощностью въ 2 сажени; за нимъ оказалась синева-сѣрая глина. Въ сѣверномъ развѣдочномъ шурфѣ онъ является разбитымъ глиною на отдѣльные слои; между нимъ и известнякомъ пройдено 12 сажень по глинамъ. Въ виду тѣхъ измѣненій, которыя представляютъ отдѣльныя породы въ разныхъ мѣстахъ рудника, трудно установить, по имѣющимся даннымъ, полную послѣдовательность и мощность отдѣльныхъ слоевъ; можно только сказать, что Сергіевскій рудникъ представляетъ двѣ крутопадающія параллельныя залежи, залегающія между двумя девонскими известняками въ толщѣ глинъ и глинистыхъ песчаниковъ.

Разсматривая теперь самыя рудныя залежи въ отношеніи ихъ постоянства, мы видимъ, что онѣ, между шахтами Постной и Ивановской, дѣлаютъ впечатлѣніе двухъ параллельныхъ, очень правильныхъ пластовъ, имѣющихъ крутое паденіе на $SW\ 60^\circ$ и мощность, одинъ въ 2 до $2\frac{1}{2}$ саж., другой, восточный, отъ 0,33 до 0,66 с. На всемъ означенномъ протяженіи они выработаны съ глубины 10 саж. до выхода, не представляя какихъ либо особенныхъ измѣненій. Отъ Постной-же шахты къ сѣверу начинаются неправильности. На глубинѣ 10 сажень западная залежь „Главный пласть“ суживается къ Главной шахтѣ до 1 сажени и наконецъ, на разстояніи 26 саж. за послѣдней шахтою, прекращается; другой «Мелкозернистый пласть» исчезаетъ уже не доходя до Главной шахты. При углбкѣ, однако, Главной шахтой прорѣзаны обѣ залежи, при чемъ разстояніе между ними всего 0,50 саж. На глубинѣ $23\frac{1}{2}$ саж. квершлагомъ на югозападъ прошли: 0,50 саж. Мелкозернистымъ пластомъ, 1 саж. по глинѣ и 1,35 Главнымъ пластомъ. На этомъ горизонтѣ также замѣчается прекращеніе руды къ сѣверу; въ разстояніи 5 сажень отъ шахты мелкозернистая руда отрѣзывается выступающимъ изъ лежачаго бока песчаникомъ; тотъ-же песчаникъ, приближаясь все ближе къ главному пласту, вытѣсняетъ глины лежачаго бока и суживаетъ постепенно Главный пласть, такъ что послѣдній, на разстояніи 30 саж. отъ шахты, имѣетъ всего 0,10 саж. мощности. Къ югу-же отъ шахты обѣ залежи протягиваются совершенно правильно: одна мощностью въ 2 саж., другая въ 0,70 саж.

Сѣвернѣе Главной шахты до сихъ поръ не удалось найти руду, годную къ добычѣ. Нашли руду „Закузнечнымъ“ шурфомъ № 1 на глубинѣ 7 саж., и № 2 на 9 сажень, но она, въ особенности въ послѣднемъ, сильно разбита глинистыми прослойками. Въ развѣдочномъ шурфѣ еще сѣвернѣе, на глубинѣ 4 саж., квершлагомъ прорѣзаны только пять тонкихъ пропластковъ руды въ глиняной массѣ.

Обращаясь теперь къ южной части рудника, мы должны припомнить

ранѣе уже сообщенный фактъ, что руда, переходя черезъ вертикальное положеніе, получаетъ въ Преображенской шахтѣ восточное паденіе. При этомъ главный пластъ, мощностью въ 1 сажень, на столько становится глинистымъ, что его дальше Ивановской шахты уже не добывали. Мелкозернистый пластъ остается еще плотнымъ на разстояніи 20 сажень къ югу отъ Преображенской шахты, но дальше онъ также разбивается на отдѣльные пропластки.

По линіи, образуемой шахтами Введенской, Трехсвятительской и Ивановской, находится за Преображенской шахтой еще рядъ старыхъ шурфовъ, на протяженіи около 300 саж. Въ первомъ изъ нихъ, шурфъ № 7, руда не найдена, на разстояніи же 80 сажень отъ прекращенія руды въ Преображенской шахтѣ начинаются шурфы, которыми руда, въ видѣ Главнаго пласта, разрабатывалась на протяженіи 70 саж. Послѣ этихъ работъ является промежутокъ въ 160 саж., гдѣ руда не найдена, на концѣ же этой линіи находится опять небольшой разность, которымъ добывалась руда. Инженеръ Мостовенко, говоря именно объ этихъ работахъ, описываетъ руду, какъ залегающую пластомъ мощностью въ $3\frac{1}{2}$ арш. между кварцевыми песчаниками. Углубляя же шурфъ А до глубины 9 саж. и достигая руды 4-хъ саженнымъ квершлагомъ, я нашелъ только однѣ песчанья глины. Руда здѣсь плотная и совершенно соотвѣтствуетъ главному пласту; паденіе ея SW 60°; ее не могли прорѣзать, такъ какъ въ проводимый съ этою цѣлью шурфъ скопилась вся вода изъ старыхъ работъ. По заявленію рабочихъ, добывавшихъ раньше здѣсь руду, она мощностью болѣе 2 саж.

Желая обозначить способъ залеганія Сергіевскаго рудника опредѣленнымъ терминомъ, мы встрѣтимъ тѣ же затрудненія, какъ и при Зыковскомъ рудникѣ. Хотя руда и прослѣжена на разстояніи болѣе версты по простиранію, и особенно рѣзкихъ переходовъ въ мощности не представляетъ, но сравнительно частое прекращеніе и возобновленіе руды не позволяетъ называть это мѣсторожденіе пластомъ, поэтому, характеръ залеганія Сергіевской руды я назову также пластообразною залежью (*Lager*).

Хотя для вычисленія всего запаса руды въ рудникѣ имѣется слишкомъ мало данныхъ, но онъ можетъ быть опредѣленъ съ точностью между Главной шахтой и Преображенской, а равно и между горизонтами 10-й и 23 $\frac{1}{2}$ сажень. Здѣсь мы имѣемъ для Главнаго пласта длину по простиранію 160, высоту поля 15 саж., мощность средняя 2 саж., вѣсъ руды, получаемой изъ кубической сажени, 1,600 пудовъ, что составляетъ всего 7.680,000 пудовъ. Для Мелкозернистаго пласта длина по простиранію равняется 180 саж., высота поля 15 саж., мощность 0,5, вѣсъ руды тотъ же,—что составляетъ 2.160,000 пудовъ. Всего, значитъ, въ обѣихъ залежахъ въ обозначенномъ пространствѣ заключается 9.840,000 пуд. Полное же количество руды гораздо больше, такъ какъ руда не прекращается въ глубь, но, напротивъ, становится плотнѣе, такъ что, вѣроятно, разрывы, наблюдаемые на горизонтѣ 10 сажень, не такъ часто будутъ повторяться при болѣе глубокихъ работахъ.

Въ отношеніи свойства руды можно уже изъ названій, данныхъ отдѣльнымъ залежамъ, заключить, что между рудами, ихъ составляющими, существуетъ разница въ сложеніи. Руда Главнаго пласта представляетъ собой конгломератъ краснаго желѣзняка, состоящій изъ крупныхъ галекъ отъ 15 до 25 mm, поэтому, эта залежь и называется также „Крупнозернистымъ пластомъ“. По сложенію своему руда похожа на Зыковскую, но связывающій отдѣльныя гальки цементъ болѣе глинистъ, такъ что руда менѣе тверда.

Другая залежь представляетъ также конгломератъ краснаго желѣзняка, но зерна до такой степени равномѣрны и мелки, что руда получаетъ сложеніе, похожее на икряное, поэтому залежь и получила названіе Мелкозернистой. Отъ настоящаго икрянаго сложенія оно, однако, отличается тѣмъ, что зерна не имѣютъ настоящее оолитовое сложеніе, т. е. не состоятъ изъ концентричныхъ слоевъ, но представляютъ просто плотные куски краснаго желѣзняка чечевицеобразной формы. При вывѣтриваніи, руда послѣдней залежи часто распадается на отдѣльныя зерна.

Сергіевскій рудникъ и ниже упоминаемый Нижне-Журавлинскій рудникъ,—единственные, въ которыхъ руда мелкозернистаго сложенія является самостоятельной залежью; въ другихъ мелкозернистос сложеніе принадлежитъ только отдѣльнымъ галькамъ конгломерата.

Понятіе о составѣ руды даютъ слѣдующіе анализы.

	Минист. Фин.	Моск. Унив.
	1877 г.	1863 г.
<i>SiO₂</i>	14,98	3,97
<i>MnO</i>	0,19	
<i>CaO</i>	0,48	} 1,18
<i>MgO</i>	0,25	
<i>Al₂O₃</i>	7,54	
<i>Fe₂O₃</i>	68,67	81,72
<i>S</i>	0,12	0,05
Фосфорной кислоты	1,04	0,53
Потеря при прокаливаніи	5,40	1,255
Металлическаго желѣза	48,07	
Фосфора	0,454	

П. 1085861

Таранчинскій рудникъ.

Таранчинскій рудникъ (фиг. 9 и 10) лежитъ на обоихъ берегахъ рѣчки Таранчихи, (см. карт. таб. I), впадающей съ правой стороны въ рѣку Вѣжай на краю заводскаго селенія, на разстояніи 1½ верстъ отъ устья Таранчихи, и въ одной верстѣ отъ завода. Это самый древній изъ нынѣ дѣйствующихъ рудниковъ въ Пашійской дачѣ. Рудникъ открытъ въ 1765 году, т. е. двадцать лѣтъ до



основанія Пашійскаго завода. Руда въ первое время доставлялась водой въ Нытвинскій заводъ ¹⁾, и отчасти перевозилась въ Кусье-Александровскій заводъ. Съ 1785 г. же она проплавлилась въ новопостроенномъ Пашійскомъ заводѣ. Значеніе, которое тогда имѣлъ рудникъ для завода, можно видѣть изъ количества добытой руды: съ 1765 года по 1814 годъ добыто изъ этого рудника 4.593,000 пудовъ. Съ этого же времени, когда уже начались работы на Зыковскомъ и Сергіевскомъ рудникахъ, работу на немъ остановили. Въ послѣдующихъ годахъ, отъ времени до времени, является въ проплавочномъ журналѣ небольшое количество Таранчинской руды, свидѣтельствующее о попыткахъ возобновить работы въ этомъ рудникѣ. Наконецъ, въ 1872 году рудникъ окончательно оставили, считая его выработаннымъ.

Разсматривая въ настоящее время этотъ рудникъ, мы видимъ, что правый берегъ Таранчихи, на пространствѣ 20 десятинъ, изрытъ неправильной формы ямами и покрытъ большими горами отваловъ. Очищая нѣкоторыя изъ старыхъ работъ, можно было опредѣлить, что отдѣльныя рудныя толщи, оставшіяся между выработками, имѣютъ болѣе или менѣе одинаковое простираніе $NW 8^\circ$ и паденіе подъ угломъ 15 до 18° на $NO 82^\circ$; лежащій бокъ руды тотъ же плотный вонючій известнякъ, который найденъ въ лежащемъ боку Сергіевскаго рудника; въ немъ, въ свѣжемъ состояніи, никакихъ окаменѣлостей не замѣчается, въ вывѣтренныхъ же кускахъ обнаруживаются тѣ-же кораллы, какъ и въ известнякѣ Сергіевскаго рудника. Во всѣхъ работахъ на правомъ берегу Таранчихи известнякъ лежитъ непосредственно подъ рудой и имѣетъ неровную, волнообразную поверхность; иногда отъ него отдѣляются большія глыбы, поверхность которыхъ руда окружаетъ корою, которая иногда на столько утолщается, что подъ кускомъ известняка образуется слой руды и получается какъ бы гнѣздо известняка въ рудѣ. Висячій бокъ состоитъ изъ песчаныхъ глинистыхъ сланцевъ и большею частью разрушеннаго известняка. Верхній известнякъ часто глинистъ и при вывѣтриваніи получаетъ желтоватый цвѣтъ; онъ, какъ и известнякъ въ висячемъ боку Сергіевскаго рудника, сплошь состоитъ изъ *Spirifer Murchisonianus* ²⁾. Какъ примѣръ послѣдовательности породъ приведемъ разрѣзъ шурфа *E*, пробитаго между разносами на правомъ берегу Таранчихи (см. фиг. 9):

Красная наносная глина сверху	0,50 саж.
Известнякъ со спириферами, разбитый глинистыми прожилками	1,30 "
Желтоватая песчаная глина.	0,70 "

¹⁾ Нытвинскій заводъ того же владѣльца С. М. Голицына находится на Камѣ, 60 вер. ниже Перми; сухонутное разстояніе между Пашійскимъ и Нытвинскимъ заводами 220 верстъ, рѣчками же разстояніе не менѣе 500 верстъ.

²⁾ Домгеръ. Зап. М. Общ. Томъ XVII, стр. 124.

Сланцеватый глинистый песчаникъ	0,10 саж.
Руда	2,20 „
Руда съ кусками известняка	0,60 „
Сплошной известнякъ.	

Ту-же послѣдовательность породъ можно видѣть и въ новѣйшихъ работахъ, на лѣвомъ берегу рѣчки Таранчихи; здѣсь только руда не лежитъ непосредственно на известнякѣ, какъ на правомъ берегу, но между послѣднимъ и рудою является небольшой пропластокъ буровой и мергелистой глины, переполненной шаровидными конкреціями, величиною съ горошины. Надъ рудою, въ обнаженномъ крутомъ лѣвомъ берегу Таранчихи, обнажаются тѣ же глинистые сланцы и тотъ же спириферовый известнякъ, какъ и въ шурфѣ *E* въ разносѣ. Подымаясь въ гору съ Таранчинскаго рудника къ селенію, можно видѣть, что надъ верхнимъ таранчинскимъ известнякомъ залегаетъ доломитовый известнякъ, который здѣсь обнаженъ многочисленными ямами и добывался какъ флюсъ для доменныхъ печей. Выше этого доломита обнажается небольшими выступами весьма плотный девонскій известнякъ, его можно прослѣдить черезъ всю гору, на которой лежитъ Пашійское селеніе, до пруда, гдѣ онъ образуетъ скалу „*Камень Гребешокъ*“. На другомъ берегу пруда мы видимъ непосредственное налеганіе ниже-каменноугольнаго песчаника на этомъ известнякѣ (*Сисоевская котъ*). Такимъ образомъ на Таранчинскомъ рудникѣ, мы видимъ, ясно выражено то, что предполагали для Сергіевскаго рудника, т. е. залеганіе руды среди глинъ и глинистыхъ песчаниковъ между двумя девонскими известняками, изъ которыхъ верхній глинистый и богатъ брахіоподами, нижній—плотный и содержитъ преимущественно кораллы.

Сравнивая залеганіе Зыковскаго рудника съ залеганіемъ руды на Сергіевскомъ и Таранчинскомъ, мы находимъ, что руды принадлежатъ къ разнымъ типамъ. На Зыковскомъ рудникѣ руда залегаетъ между большими толщами кварцитовыхъ песчаниковъ, лежащими надъ бѣлымъ девонскимъ кварцитомъ. Въ Сергіевскомъ и Таранчинскомъ руды лежатъ въ глинистыхъ породахъ между двумя известняками, изъ которыхъ верхній, на Таранчинскомъ рудникѣ, непосредственно подчиняется доломиту и плотному вонючему девонскому известняку, залегающему подъ нижнимъ каменноугольнымъ песчаникомъ.

Помѣщая, въ ряду породъ (стр. 6), послѣдовательность породъ Таранчинскаго рудника непосредственно подъ доломитомъ, и породы Зыковскаго рудника, непосредственно надъ бѣлымъ девонскимъ песчаникомъ, оказывается, что руды типа Зыковскаго рудника лежатъ ниже рудъ типа Таранчинскаго. При этомъ, однако, является затрудненіе въ помѣщеніи известняка Зыковскаго рудника, отношеніе котораго къ ниже таранчинскому известняку, за неимѣніемъ палеонтологическихъ изслѣдованій, остается неизвѣстнымъ

Что касается до правильности залеганія таранчинской руды, то, рассматривая рудную залежь на правомъ берегу рѣки Таранчихи по старымъ работамъ, она дѣлаетъ впечатлѣніе гнѣздоваго мѣсторожденія, при чемъ, однако, гнѣзда всѣ имѣютъ болѣе или менѣе одинаковое паденіе отъ 15° до 18° *NO* 82° , мощностью отъ 0,50 до 2,20 саж. Но такъ какъ старымъ работамъ уже почти сто лѣтъ и отвалы, вѣроятно, не разъ перемѣщались съ одного мѣста на другое, то трудно судить, является ли запутанность породъ, которую замѣчаютъ въ концѣ нѣкоторыхъ выработокъ, природною, или выработка остановлена на отвалахъ еще болѣе древнихъ работъ.

О существованіи руды на лѣвомъ берегу Таранчихи не имѣлось раньше никакихъ данныхъ, она открыта работами 79 и 80 года. Руда здѣсь является довольно правильною пластообразною залежью, съ паденіемъ 13° на *NO* 82° , и достигнута шурфомъ № 1 на глубинѣ 0,70 саж., мощностью въ 1,50 саж., такъ что выходъ ея какъ разъ составляетъ дно русла рѣки Таранчихи. Отсюда къ сѣверу она тянется непрерывно до шурфа № 9, далѣе прекращается выступяющимъ известнякомъ ¹⁾. Къ югу руда прослѣжена, при провѣдѣ отводной канавы, до устья канавы *H*, идущей изъ стараго разноса. По паденію она достигнута двумя гезенками, проведенными изъ штольны *CD*, первымъ на глубинѣ 4,30 саж., на разстояніи 15 саж. отъ выхода, вторымъ— на глубинѣ 6 саж., на разстояніи 30 саж. Мощность залежи колеблется всего отъ 1,50 до 1,70; только въ части разноса *A*, гдѣ руда является непосредственно подъ рѣчною галькою, она вымыта бывшею здѣсь рѣкою и осталась толщиной въ 0,50 саж. Для опредѣленія количества руды мы имѣемъ, слѣдовательно, длину по простиранію въ 130 саж., длину по паденію 30 саж., мощность 1,50, средній вѣсъ руды изъ 1 куб. саж. 1500 пудовъ, что составитъ 8.775,000 пудовъ.

Руда далѣе устья канавы *H* къ югу не прослѣжена, но не прекращается, напротивъ того, на лѣвомъ берегу Таранчихи находятся, около 100 сажень ниже, указанія на выходъ руды въ рѣчку, такъ что при развитіи здѣсь работъ Таранчинскій рудникъ можетъ дать количество руды не менѣе Сергѣевского и Зыковского рудника.

Таранчинская руда, однако, уступаетъ предыдущимъ рудникамъ по процентному содержанію. Она также крупнозернистый конгломератъ краснаго желѣзняка, въ которомъ, однако, мѣстами глинисто-желѣзистый цементъ преобладаетъ и тѣмъ понижаетъ процентное содержаніе руды. На нѣкоторыхъ кускахъ замѣчается, что развитый цементъ покрытъ мелкими рудными зернами. Не имѣя возможности дать результаты полнаго анализа, я могу указать только на анализъ, сообщенный Мостовенко (Горн. Журн. 1870 г. № 11 стр. 271), гдѣ приведенное содержаніе желѣза, однако, больше, чѣмъ

¹⁾ Въ этомъ известнякѣ Домгеръ приводитъ *Leptaena Uralensis*.

среднее. Среднее содержаніе Таранчинской руды 40 до 45 проц.; въ рудѣ добытой между старыми работами, оно, однако, понижалось до 35 проц.

Журавлинскіе рудники.

Журавлинскіе рудники (см. карту, табл. I) лежатъ на возвышенности, поднимающейся съ праваго берега Вѣжая ниже устья Таранчихи, разстояніемъ около трехъ верстъ отъ послѣдней рѣчки. Названіе „Журавлинскіе рудники“ носятъ два пріиска, лежащіе на 250 сажень другъ отъ друга. Пріискъ, лежащій восточнѣе, носитъ названіе „Нижне-Журавлинскій рудникъ“, другой „Верхне-Журавлинскій“. Оба рудника, хотя и открыты до основанія завода, дѣйствовали съ такими промежутками и съ такой незначительной производительностью, что они, вѣроятно, по этому не упомянуты инженеромъ Мостовенко; только въ 79 и 80 годахъ на послѣднемъ изъ нихъ развились нѣкоторыя работы, дающія возможность предполагать, что рассматриваемые рудники достойны большаго вниманія, чѣмъ то, которое имъ до сихъ поръ оказывалось.

Верхне-Журавлинскій рудникъ (фиг. 11 12 и 13.). Обвалившіеся три разнота и разбросанныя дудки, окружающія большой разносъ, не представляли никакихъ породъ, по которымъ можно было опредѣлить простираніе и паденіе. Породы являются преимущественно въ видѣ синевато-сѣрыхъ или буроватыхъ глинъ, часто съ примѣсью желтой охры. Известнякъ мѣстами являлся не глубоко отъ поверхности (на 0,50 саж.), мѣстами его не достигали на значительной глубинѣ; при этомъ онъ встрѣчался съ такими неправильными плоскостями, что невозможно было вѣрно опредѣлить паденіе и простираніе. Самая рудная масса хотя и дозволяла иногда опредѣлять преобладающее простираніе съ сѣверо-запада на юго-востокъ и паденіе на сѣверо-востокъ, но часто въ прикосновеніи съ глиною она являлась настолько глинистою, что не представляла рѣзкихъ границъ. Поэтому, до послѣдняго времени, не удавалось найти какую либо руководящую нить для опредѣленія характера залеганія руды; руда считалась лежащею совершенно неправильными гнѣздами въ глинѣ, заключающейся въ углубленіяхъ известняка. По старымъ работамъ въ шахтѣ № 1, я ожидалъ встрѣтить руду шахтой № 2, заложеной на разстояніи 7 сажень отъ № 1 въ сторону паденія руды, только на глубинѣ около 17 сажень, съ восточнымъ паденіемъ; но, вмѣсто этого, руда въ ней была достигнута на глубинѣ 9,50 саж. съ западнымъ паденіемъ, и, дойдя только до половины шахты, она огибалась къ низу и на 12¹/₄ саж. вышла изъ шахты съ восточнымъ паденіемъ (фиг. 13). При дальнѣйшей углубкѣ шахты руда появилась снова на глубинѣ 14,70 саж. съ слабымъ западнымъ паденіемъ и занимала всю площадь шахты; по ней углубляли шахту до 16,80 саж. Ниже, до глубины 17,80 саж., встрѣтили желѣзистую глину. Съ послѣдней глубины до 20 саж. шахта снова

пройдена по рудѣ. Последняя 21-я сажень шахты представляет только синевато-сѣрую глину. Хотя такое неправильное появленіе руды въ шахтѣ въ началѣ не позволяло опредѣлить никакой правильности въ залеганіи руды, но, сравнивая въ послѣдствіи распредѣленіе руды въ работахъ на разныхъ горизонтахъ, я считаю возможнымъ разсматривать Журавлинскую руду между разносами *A* и *B* какъ пластообразную залежь, представляющую синклинальную складку (фиг. 13). Первымъ поводомъ къ предположенію о такой складкѣ служило нахожденіе известняка, на горизонтѣ 20 саж., въ точкахъ *a* и *b* (фиг. 11 и 13), съ встрѣчнымъ паденіемъ. Известнякъ также извѣстенъ въ точкахъ *E*, *c* и *F*; соединяя эти пункты, мы получимъ представленную складку известняка. Соединяя затѣмъ извѣстныя точки рудной массы *k*, *s*, *l*, *m*, *p*, *o*, *d*, *e*, *f*, *g* и продолжая линію къ разносу *B*, мы получимъ означенную складку руды. Изъ того, что расширеніе руды *CD*, которая въ плоскости шахты находится на глубинѣ около 17 саж., въ работахъ на горизонтѣ 20 саж. находится къ югу, а въ горизонтѣ 13 сажень къ сѣверу отъ шахты, можно заключить, что ось складки имѣетъ уклонъ къ югу. На фиг. 11 и 12 представлено приблизительное распредѣленіе руды въ этихъ горизонтахъ. Слѣдствіемъ этого уклона является также прекращеніе руды къ сѣверу отъ шахты № 2 и остановка штрека *H* на известнякѣ. Раздвоеніе расширенія къ югу на два крыла пока наблюдается только на горизонтѣ 13 саж. Такъ какъ всѣ работы изъ шахты № 2 находятся въ разстроенномъ мѣстѣ складки, то ожидаютъ получить болѣе ясныя данныя изъ новой шахты, заложеной на 38 саж. по направленію простиранія *SO* 20° отъ шахты № 2.

Работы, однако, здѣсь еще не начаты, но шахтой достигли руду на глубинѣ 27 саж. и прошли по ней покуда 1½ саж.

Опредѣлить количество руды въ этомъ рудникѣ трудно, вслѣдствіе неясности, въ которой находится еще ея залеганіе, но оно гораздо больше, чѣмъ предполагалось.

Считая только руду между шахтами № 2 и Новой до западнаго выхода, мы получимъ, при мощности рудной залежи въ 2 сажени, около 3.000,000 пудовъ.

Руда означеннаго рудника—сильно глинистый конгломератъ, состоящій какъ изъ крупныхъ галекъ, такъ и изъ мелкихъ зеренъ. Здѣсь руда уже не чисто красный желѣзнякъ, какъ въ вышеописанныхъ рудникахъ, но большею частью бурый желѣзнякъ; въ ней не рѣдко встрѣчаются пропластки желтой охры, которая часто находится въ вислячемъ боку. Въ рудѣ также не рѣдко были находимы округленные куски до 3" въ діаметрѣ бурой стеклянной головы, съ лучистымъ строеніемъ; попадаютъ также куски бураго желѣзняка сталактитообразной формы. Составъ руды, по анализу, произведенному въ лабораторіи Министерства Финансовъ, слѣдующій:

SiO_2	15,06
MnO	0,25
CaO	0,39
Al_2O_3	6,85
Fe_2O_3	66,75
S	0,05
Фосфорной кислоты	0,57
Потеря при прокаливаниі	8,85
	<hr/>
	99,09
Металлическаго желѣза	46,73
Фосфора	0,249

Нижне-Журавлинскій рудникъ ¹⁾. Руду въ этомъ рудникѣ мнѣ случилось видѣть только во время моего пріѣзда, такъ какъ позже на нихъ работы не производились, а тогда я еще засталъ нѣсколько старательскихъ шурфовъ, въ которыхъ руда имѣла форму пластообразной толщи, мощностью 0,33 до 0,66, простирание ея $NO 66^\circ$, паденіе 15° на $SO 24^\circ$, висячій бокъ представляетъ глина, лежачій—желтовато бѣлый песчавикъ. На поверхности, у устья нѣкоторыхъ шурфовъ, не достигшихъ руды, видны глыбы девонскаго коралловаго известняка. Отношеніе его къ рудѣ неизвѣстное, но онъ, вѣроятно, принадлежитъ къ лежачему боку. Руда представляетъ довольно плотный мелкозернистый конгломератъ въ видѣ мелкозернистой руды Сергіевскаго рудника, но зерна перешли здѣсь уже большею частью въ бурый желѣзнякъ.

Выше описанныя четыре рудника составляютъ рудники, преимущественно снабжающіе Пашійскій заводъ рудою, и хотя развѣдочныя работы на нихъ очень мало развиты, тѣмъ не менѣе, въ предѣлахъ нынѣ заложенныхъ работъ, въ нихъ уже возможно было опредѣлить приблизительный запасъ руды въ 42 милл. пуд.,—запасъ, могущій вполнѣ, при нѣсколько раціональномъ веденіи дѣль, обезпечить Пашійскій заводъ на долгое время. Кромѣ названныхъ рудниковъ, дѣйствующими рудниками считаются или считались въ недавнемъ прошедшемъ: *Тихоновскій*, *Старозавьяловскій*, *Никольскій*, *Новозавьяловскій*, *Сидоровскій*. На первыхъ двухъ при мнѣ не производилось почти никакихъ работъ; руда, повидимому, въ обоихъ лежитъ очень неправильно въ глинистыхъ породахъ на известнякѣ. На *Старозавьяловскомъ* рудникѣ существуютъ, судя по отваламъ, двѣ залежи, какъ на Сергіевскомъ, т. е. мелкозернистая и

¹⁾ Чертежи этого и послѣдующихъ рудниковъ не представлены вслѣдствіе незначительности произведенныхъ на нихъ работъ.

крупнозернистая. На *Тихоновскомъ* руда чрезвычайно глиниста. На другихъ рудникахъ въ послѣднее время производились нѣкоторыя работы и поэтому мы ихъ рассмотримъ отдѣльно.

Никольскій рудникъ.

Никольскій рудникъ находится между Таранчинскимъ и Нижне-Журавлинскимъ, въ 1 верстѣ отъ послѣдняго (см. карту табл. I).

Руда, въ общемъ, представляетъ круто падающую залежь, лежащую между двумя известняками въ глинахъ и глинистыхъ песчаникахъ. Послѣдовательность, наблюдаемая въ срединѣ разноса сверху внизъ, слѣдующая:

Известнякъ.

Сланцы кремнистые	5,20 саж.	} 7 саж.
Сланцеватый песчаникъ	0,50 »	
Руда	1 »	
Пизолитовая глина	0,10 »	
Сланцеватый песчаникъ	0,20 »	

Известнякъ.

Всѣ породы и руды въ этомъ обнаженіи имѣютъ простирание NW 40° и падаютъ подъ угломъ 80° NO 60°.

Какъ по породамъ, такъ и по свойствамъ рудъ въ вѣкоторыхъ шурфахъ, мѣсторожденіе напоминаетъ Таранчинскій рудникъ. Въ известнякахъ, однако, не замѣчается такое рѣзкое отличие, какъ на Таранчинскомъ рудникѣ.

По длинному, почти непрерывному ряду узкихъ разносовъ, тянущихся на 240 сажень, можно было ожидать довольно правильную залежь, но въ заложенныхъ шурфахъ, глубиною отъ 5 до 7 сажень, оказалось много не-правильностей, не выясненныхъ существующими работами. Такимъ образомъ, форма залеганія ископаемаго въ этомъ рудникѣ остается неизвѣстною.

Новозавьяловскій рудникъ.

Новозавьяловскій рудникъ лежитъ на возвышенности праваго берега Вѣжая, въ 1½, верстахъ выше устья рѣчки Тесовой. Рудникъ представляетъ старыя работы на двухъ залежахъ, лежащихъ на 150 саж. другъ отъ друга въ крестъ простиранія. Углубленная на западной залежи шахта дала слѣдующую послѣдовательность породъ:

Красная верховая глина	0,5 саж.
Известнякъ	4,30 »
Желтая песчаная глина	4,10 »
Синевато-сѣрая сланцеватая глина, переполненная большими кусками колчедана	0,10 »

Синевато-сѣрая сланцеватая глина	5,70 саж.
Глинистый песчаникъ желтоватаго цвѣта.	0,50 »
Рудный пропластокъ	0,10 »
Сланцеватый сѣрый песчаникъ	1,35 »
Руда	2,55 »
Глинистый песчаникъ	1,00 »
Известнякъ.	

Всѣ породы въ шахтѣ и руда имѣютъ простираніе *NW* 63°, паденіе 39° на *SW* 27°. Изъ этой шахты по рудѣ пройдены штреки по простиранію къ сѣверо-западу на 7 саж. и къ юго-востоку на 9 саж.; по возстанію пройдены два штрека, длиною около 7 саж.

Въ предѣлахъ этихъ работъ руда оказалась правильною, пластообразною залежью, но руда сильно глинистая и содержитъ много обломковъ желѣзистаго песчаника, такъ что среднее содержаніе ея всего 28 и 30 %., т. е. значительно ниже предыдущихъ мѣсторожденій, что и было причиною прекращенія мною работъ.

Сидоровскій рудникъ.

Сидоровскій рудникъ лежитъ на разстояніи около 3-хъ верстъ къ западу отъ Зыковского рудника. Руда представляетъ довольно правильную пластообразную залежь, лежащую на известнякѣ и подчиненную глинистымъ сланцамъ. Простираніе руды и породъ *NW* 36°, паденіе на *NO* 54° подъ угломъ около 20°. Послѣдовательность породъ можно видѣть по измѣренію, произведенному въ двухъ шахтахъ, изъ которыхъ одна № 1 находится въ висячемъ боку разноса, приблизительно противъ середины его; другая № 3, за сѣвернымъ концомъ разноса, на разстояніи 28 сажень по простиранію отъ № 1. Породы въ нихъ оказались слѣдующія:

Шахта № 1.

Наносная глина	0,15 саж.	
Красная глина	0,50 »	
Глинистые сланцы	2,45 »	
Бѣлый песчаникъ съ красными прослойками	0,40	
Нечистая руда	0,45 »	} 3,28 саж.
Руда, годная къ добычѣ	1,70 »	
Желѣзистый песчаникъ ¹⁾	0,33 »	
Руда нечистая	0,80 »	
Известнякъ.		

¹⁾ Шахта № 1 остановлена на песчаникѣ; песчаникъ и нижележащая руда до известника прорѣзаны возстающимъ штрекомъ изъ шахты № 1 и мощность ихъ сюда дополнена.

Шахта № 3.

Наѣсная глина	0,10 саж.	
Красная глина	0,40 »	
Глинистые сланцы	2,20 »	
Бѣлый песчаникъ съ красными прослойками	0,40	
Руда годная	0,65 »	} 3,25 саж.
Глинистый желѣзистый песчаникъ	0,65 »	
Нечистая руда	1,95 »	
Известнякъ.		

Кромѣ этихъ двухъ шахтъ, руда достигнута еще шурфомъ, заложеннымъ на разстояніи 20 саж. по простиранію къ югу отъ шахты № 1. Во всѣхъ этихъ шурфахъ рудная толща, которая имѣетъ общую мощность 3,25 саж., лежитъ довольно правильно и также по всей длинѣ штрека, соединяющаго 1 и № 3 (50 саж.); она рѣзкихъ измѣненій не представляетъ, но распредѣленіе годной руды въ этой толщѣ очень неравномѣрно. Въ плотныхъ кускахъ руда Сидоровскаго рудника похожа на Зыковскую руду, но часто глинисто-желѣзистый цементъ, связывающій конгломератъ, такъ сильно преобладаетъ, что весь забой представляетъ только глинисто-желѣзистую массу, въ которой плотная руда является въ видѣ прожилковъ. Большія гальки, составляющія рудный конгломератъ, также не рѣдко состоятъ не изъ мелкозернистой руды, но изъ кусковъ желѣзистаго песчаника, и, какъ видно изъ приведенныхъ разрѣзовъ двухъ шахтъ, послѣдній является пропластками въ рудѣ, такъ что, при трудности отборки, среднее содержаніе руды колеблется отъ 34 до 48 проц. Вслѣдствіе неоконченности заложенныхъ шурфовъ, съ цѣлью достиженія руды на болѣе значительной глубинѣ, остается нерѣшеннымъ вопросъ о томъ, можно ли ожидать найти на большей глубинѣ руду съ болѣе равномѣрнымъ содержаніемъ.

Неразрабатываемые прииски.

Кромѣ вышеописанныхъ рудниковъ, въ Пашійской дачѣ считаются еще 63 желѣзныхъ прииска, которые не разрабатываются. Они, въ виду обезпеченія завода дѣйствующими въ настоящее время рудниками, вѣроятно, долго еще останутся въ томъ положеніи, въ которомъ сейчасъ находятся. Многіе изъ нихъ были въ дѣйствиіи до основанія Пашійскаго завода, когда руда еще доставлялась водою въ Нытвинскій заводъ, и на нѣкоторыхъ изъ нихъ до-

бывалось довольно значительное количество руды, какъ, на примѣръ, на *Россолинскомъ* по Вильвѣ, гдѣ когда то существовала цѣлая деревня, и на *Богородскомъ* пріискахъ. Нынѣ же единственными слѣдами работъ являются большіе разносы, на столько обросшіе уже лѣсомъ, что никакихъ обнаженій не видно; понятіе о простираниі руды можно себѣ только составить по расположенію разносовъ. Развѣдочныя работы были только произведены на *Калаповскихъ* пріискахъ.

Большое число недѣйствующихъ пріисковъ лежатъ по Вильвѣ, между рѣчками Боровухой и Медвяжкой; изъ нихъ замѣчательнѣе *Богородскій*, какъ представляющій, вѣроятно, продолженіе Зыковского рудника; онъ лежитъ какъ разъ по линіи простираниа послѣдняго, въ 9 верстахъ къ сѣверу. Руда очень плотный, крупнозернистый конгломератъ; судя по разносу, простирание его $NW 10^\circ$, паденіе руды должно быть восточное, такъ какъ отвалы всѣ лежатъ на западномъ берегу. Породы, встрѣчающіяся въ отвалахъ, преимущественно песчаники.

Изъ пріисковъ, лежащихъ по Тесовой, можно упомянуть о *Комаровскомъ* и *Котелинскомъ*, составляющихъ, вѣроятно, продолженіе Сергѣевского рудника; они лежатъ отъ послѣдняго рудника, по направленію $SO 30^\circ$, на разстояніи 2-хъ и 3-хъ верствъ. На *Котелинскомъ* рудникѣ видны хорошія обнаженія руды главной залежи, паденіе ея $SW 60^\circ$.

Группа *Калаповскихъ* пріисковъ интересна тѣмъ, что числящіяся между рѣчками Калаповкой и Скальной семь пріисковъ принадлежатъ одной и той же залежи, изогнутой на подобіе буквы *W*, изъ нихъ *Боголюбскій* и *Старокалаповскій* лежатъ на линіи, соответствующей линіи простираниа $NW 35^\circ$, паденіе руды $SW 54^\circ$. Къ западу отъ этихъ пріисковъ лежитъ *Ново-Калаповскій*, въ которомъ руда имѣетъ простирание $NW 27^\circ$, паденіе подъ угломъ 58° на $NO 63^\circ$. Далѣе къ западу слѣдуютъ еще три пріиска, лежащіе на одной прямой линіи,—*Новоуспенскій*, *Мануиловскій* и *Гульковскій*; простирание руды въ этихъ пріискахъ $NW 27^\circ$, паденіе на $SW 63^\circ$.

Еще дальше къ западу находятся пріиски *Росолинскій* и *Скальной*; въ послѣднемъ простирание руды $NW 40^\circ$, паденіе $NO 60^\circ$. Въ *Боголюбскомъ*, *Старокалаповскомъ* и *Новокалаповскомъ* пріискахъ отлично обнажается, въ всячемъ боку, верхній известнякъ съ *Atrypa reticularis* и *Rhynchonella Meendorffii*. Породы, въ которыхъ непосредственно залегаютъ руды,—глины и глинистые песчаники. Такъ какъ мощность руды отъ 1 до 2 саж. и площадь, занимаемая ею, около 6 квадратныхъ верствъ, то количество руды, заключающееся въ этихъ пріискахъ, должно быть громадное, но содержаніе желѣза въ нихъ незначительное; въ большинствѣ развѣдочныхъ шурфовъ получалась руда съ содержаніемъ 30 до 35 проц. и только въ нѣкоторыхъ шурфахъ *Боголюбскаго* пріиска 45 проц.

Между послѣдней группой пріисковъ и линіей пріисковъ Сергѣевского рудника лежитъ на правомъ берегу *Вѣжая*, между рѣчками *Суходолками*,

рядъ Суходольскихъ пріисковъ, представителемъ которыхъ можетъ служить, упомянутый выше Тихоновскій рудникъ. Руды всё бѣдныя и залегаютъ въ глини на девонскомъ известнякѣ. Чрезвычайно разстроенное залеганіе породъ, образующихъ разнообразныя складки, придаетъ всёму этимъ пріискамъ характеръ гнѣздовыхъ мѣсторожденій.

Общій обзоръ расположенія рудниковъ.

Разсматривая вообще распредѣленіе желѣзныхъ рудъ по Пашійской дачѣ, мы замѣчаемъ, что всё заявленные желѣзные рудники находятся въ тѣсной связи съ распространеніемъ девонскихъ известняковъ, залегая или на границѣ девонскаго известняка и ниже лежащихъ кварцитовыхъ песчаниковъ, или въ самой толщѣ девонскихъ известняковъ. Ясно же всего это можно видѣть, если мы рассмотримъ распредѣленіе рудниковъ вдоль рѣкъ. Изъ геологическаго очерка Пашійской дачи мы видѣли, что всё обнаженія въ вершинѣ Вильвы, до появленія девонскаго песчаника и известняка, между Порожной и Медвяжкой, состоятъ изъ кристаллическихъ породъ и азойскихъ сланцевъ.

По всему верхнему теченію Вильвы, въ списокъ рудниковъ, мы не находимъ никакихъ заявленій о желѣзныхъ рудахъ. Первые заявки начинаются у Боровухи и кончаются рѣчкой Медвяжкой. Ниже Медвяжки прекращаются девонскіе песчаники и начинаются азойскіе сланцы, съ появленіемъ которыхъ прекращается нахожденіе желѣзныхъ пріисковъ. Известнякъ, какъ мы видѣли, начинается ниже устья рѣчки Никитинки, и нѣсколько ниже, съ пріиска у рѣчки Пустошки, начинается рядъ заявленныхъ пріисковъ, до появленія каменноугольнаго известняка выше р. Бѣлой. То же самое мы находимъ и на рѣкѣ Вѣжаѣ, гдѣ известнякъ появляется выше рѣчки Рассольны въ „Синемъ камнѣ“. По всему выше лежащему теченію Вѣжая нѣтъ ни одной заявки желѣзной руды.

Самымъ верхнимъ по теченію Вѣжая пріискомъ является Тимчихинскій ¹⁾, на рѣкѣ Тимчихѣ, верстахъ въ 4 ниже „Синяго камня“. Отсюда по теченію къ низу, по обоимъ берегамъ Вѣжая, до самаго устья его, распредѣлены всё заявленные пріиски.

Можно, слѣдовательно, сказать, что всё до сихъ поръ извѣстныя мѣсторожденія желѣзныхъ рудъ находятся исключительно въ районѣ, занятомъ девонскими породами, преимущественно-же известняками.

¹⁾ Въ списокъ рудниковъ числился одинъ желѣзный пріискъ въ вершинахъ Вѣжая, именно Крестовоздвиженскій, въ 40 верстахъ отъ завода, выше рѣчки Пестерки. Отыскивая этотъ рудникъ, я нашель, что заявленная руда—хромистый желѣзнякъ, залегающій мощной толщей въ змѣвиковыхъ породахъ, такъ что выше Синяго камня до сихъ поръ неизвѣстна желѣзная руда.

На вопросъ, сколько слоевъ рудныхъ залежей можно различать, — по имѣющимся даннымъ трудно дать опредѣленный отвѣтъ.

Какъ мы видѣли изъ сообщенныхъ данныхъ по рудникамъ, породы, въ которыхъ залегаютъ руды, геологически не изслѣдованы и не установлено болѣе подробное раздѣленіе девонской системы въ Пашійской дачѣ; данныя же относительно залеганія рудъ, полученныя изъ работъ, очень не полны, чтобы, основываясь только на нихъ, установить послѣдовательность породъ. Я, поэтому, могу только выразить, какъ предварительный свой взглядъ, до установленія другаго на болѣе точныхъ данныхъ, что руды Пашійской дачи лежатъ въ двухъ горизонтахъ. Нижній горизонтъ составляютъ рудники, залегающіе въ кварцитовыхъ песчаникахъ на бѣломъ девонскомъ песчаникѣ; сюда принадлежатъ Зыковскій рудникъ и, можетъ быть, нѣкоторые изъ рудниковъ по Вильвѣ, около Боровухи. Верхній горизонтъ составляютъ рудники, залегающіе въ глинѣ и глинистыхъ песчаникахъ между двумя известняками; сюда я отнесу всѣ рудники, лежащія въ площади, занимаемой девонскими известняками по обоимъ берегамъ Вѣжая, какъ-то: Таранчинскій, Сергіевскій, Журавлинскій, Новозавьяловскій и т. д.

Въ этихъ горизонтахъ руды располагаются согласно прилегающимъ породамъ, образуя *пластообразныя залежи*, но не отдѣльныя гнѣзда, какъ предполагали раньше, и если въ нѣкоторыхъ рудникахъ еще не удалось найти общую связь между отдѣльными частями, то это обусловливается разстроеннымъ положеніемъ мѣсторожденій, не достаточно выясненнымъ существующими работами.

Количество руды, заключающееся въ этихъ рудникахъ, очень значительное, хотя, по имѣющимся опредѣленнымъ даннымъ, возможно было выразить ее въ цифрахъ только на четырехъ рудникахъ, и то только для части заключающейся въ нихъ руды. При большемъ развитіи горныхъ работъ возможно будетъ утвердительно выразить то, что мы могли теперь изложить только предположительно для нѣкоторыхъ рудниковъ, т. е., что многіе рудники, нынѣ въ данное время разныя названія, принадлежатъ одной и той же залежи, какъ, на примѣръ, Сергіевскій, Комаровскій и Котелинскій, Зыковскій и Богородскій, и Калаповскіе рудники.

Заканчивая этимъ описаніе Пашійскихъ желѣзныхъ рудниковъ, я позволю себѣ еще сказать нѣсколько словъ относительно мѣсторожденій другихъ ископаемыхъ.

Золотыя россыпи находятся въ вершинахъ Вѣжая и Вильвы. Въ обоихъ приискахъ золото расположено не равномерно въ пескахъ, но имѣетъ гнѣздовое расположеніе, при чемъ содержаніе колеблется отъ 10 до 50 долей въ 100 пудахъ. На Вильвѣ въ данное время производятся развѣдочныя работы арендаторомъ г. Базилевскимъ.

Приискъ *хромистаго* желѣзняка два: Сарановскій на 205 верстѣхъ отъ Перми по желѣзной дорогѣ, и Крестовоздвиженскій въ трехъ верстахъ отъ

него къ сѣверу. Содержаніе окиси хрома въ отдѣльныхъ кускахъ 40 до 50 проц.; оба прииска не разрабатываются.

Мѣсторожденіе *каменнаго* угля въ Пашійской дачѣ одно, именно Сысоевское, на берегу Пашійскаго пруда. Уголь здѣсь лежитъ въ глинѣ, между двумя слоями песчаниковъ, въ складкѣ девонскаго известняка. Въ проведенной вдоль пласта развѣдочной штольнѣ толщина угля большею частью равняется 0,20 саж., иногда онъ расширяется на небольшое разстояніе, чтобы снова опять суживаться. Ближе къ концу штольни находится значительное утолщеніе угля, до 2 сажень, но это только родъ гнѣзда, имѣющаго въ длину по простиранию всего 2½ саж. и по паденію 5 саж., послѣ этого уголь снова суживается до 0,25 саж. Развѣдки, произведенныя на разстояніи версты, также не дали благоприятныхъ результатовъ, такъ что, на основаніи полученныхъ данныхъ, я считаю мѣсторожденіе Сысоевское неблагонадежнымъ.

Разработка рудниковъ.

Производительность рудниковъ.

Какъ мы видимъ изъ предыдущаго описанія, рудныя залежи болѣе или менѣе крутопадающія, выходы которыхъ являются на поверхности подъ небольшимъ слоемъ наноса. Легкость раскрытія руды неглубокими ямами или достиженіе ихъ неглубокими дудками, большое число заявленныхъ рудныхъ мѣсторожденій и сравнительно незначительная потребность руды являются главными причинами, могущими служить нѣкоторымъ образомъ объясненіемъ тому, что управленіе заводами не считало нужнымъ особенно заботиться о рудникахъ, предоставляя способъ разработки вполне рабочимъ, съ которыми часто обуславливалась только добыча и доставка извѣстнаго количества руды. Поэтому, несмотря на долгій періодъ существованія нѣкоторыхъ рудниковъ, горное дѣло въ Пашійской дачѣ находится на очень низкой степени развитія. Горными выработками я засталъ на большинствѣ рудниковъ отдѣльныя ямы, расположенныя вдоль выхода залежи, дудки и подкопы, окружающіе разномы. Только на двухъ рудникахъ, въ которыхъ обнажены были значительныя залежи, было обращено съ 1870 года нѣкоторое вниманіе на раціональность рудничнаго хозяйства и можно было найти нѣкоторую правильность въ работѣ; но и здѣсь выполненіе новыхъ пригготовительныхъ работъ встрѣтило сильное препятствіе.

Если при томъ ничтожномъ вниманіи, которое вообще владѣльцы Уральскихъ заводовъ обращаютъ на желѣзные рудники, трудно бываетъ получить разрѣшеніе на спеціальныя средства для устройства рудниковъ, то при томъ переходномъ состояніи, въ которомъ находился съ 1878 года Пашійскій заводъ, въ ожиданіи передачи Франко-Русскому Обществу, было окончательно невозможно исходатайствовать средства для какихъ либо новыхъ устройствъ.

Съ принятіемъ завода Обществомъ, рудники получили громаднѣйшій заказъ на руду раньше, чѣмъ окончены были приготовительныя работы, такъ какъ тѣ, которыя были отчасти начаты тамъ раньше, принуждены были остановиться за неимѣніемъ водоотливныхъ устройствъ. Заготовленіе-же необходимыхъ котловъ въ Пашійскомъ заводѣ, полученіе насосовъ изъ заграницы и установка ихъ продлились до конца 1880 года, такъ что только въ началѣ 1881 года возможно было возобновить остановленные приготовительныя работы. Не долго, однако, суждено было продолжаться всей этой дѣятельности, такъ какъ, вслѣдствіе кризиса, постигшаго нѣсколько банкирскихъ домовъ во Франціи, Общество, въ началѣ 1882 года, очутилось въ такихъ финансовыхъ затрудненіяхъ, что принуждено было остановить работы на рудникахъ.

Изъ выше изложеннаго ясно, что при такихъ обстоятельствахъ до сихъ поръ не могла установиться правильная разработка и подготовка рудныхъ мѣсторожденій. Какимъ сильнымъ колебаніемъ подвергалась дѣятельность рудниковъ, видно изъ ниже помѣщенной таблицы производительности ихъ. Въ этой таблицѣ включенъ Исакіевскій рудникъ, о которомъ, какъ рудникѣ, лежащемъ въ Кусьинской дачѣ, при описаніи рудниковъ не было упомянуто; онъ единственный изъ рудниковъ послѣдней дачи, въ которомъ руда добывается для Пашійскаго завода; руда—чистый плотный красный желѣзнякъ, съ среднимъ содержаніемъ 90 проц. окиси желѣза. Не заключено въ этой-же таблицѣ количество добытой руды при развѣдкахъ на рудникахъ, предназначенныхъ для Чусовскаго завода.

	1877—78	1878—79	1879—80	1880—81	1881—82	1882—83	Всего.
Зыковскій (въ ⁷⁹ / ₈₀ — ⁸⁰ / ₈₁)	201,208	253,926	467,189	445,925	322,951	141,788	1.833,687
Часть Сидоровскаго рудн.)							
Сергіевскій рудникъ . .	88,528	226,610	195,441	372,212	196,754	21,690	1.101,235
Тарачинскій	64,909	42,856	260,363	244,334	58,395	—	670,857
Журавлинскій	43,712	54,938	188,030	393,402	79,593	113,576	873,251
Някольскій	—	40,650	87,831	114,872	41,097	—	284,450
Новозавьяловскій	13,125	58,433	115,000	—	—	—	186,557
Исакіевскій	41,018	32,795	61,859	69,657	66,778	—	272,107
	453,200	710,208	1.375,713	1.640,402	765,568	277,054	5.222,145

Изъ представленной таблицы видно, что наибольшая производительность принадлежит первымъ четыремъ рудникамъ, поэтому мы и ограничимся раз-

смотрѣніемъ способа разработки только на нихъ; на другихъ добыча велась на выходѣ разбросанными шурфами, глубиною 4 до 7 сажень.

Способъ разработки рудныхъ мѣсторождений.

Зыковский рудникъ. Подземныя работы, начатыя на Зыковскомъ рудникѣ въ 1870 году, представляютъ собою родъ столбовой работы съ заготовленіемъ столбовъ по востанію (см. фиг. 1 и 2, таб. II).

Разработка мѣстороженія производилась слѣдующимъ образомъ: въ срединѣ разрѣза углубляли небольшую шахту *A*, глубиною въ 2 сажени; изъ нея проводили по рудѣ горизонтальную выработку *CD* на востокъ, длиною въ 4 саж., и закладывали штрекъ *DE* къ сѣверу по простиранію. По мѣрѣ того, какъ штрекъ *DE* подвигался впередъ, закладывали орты по востанію, шириною около 2 сажень (фиг. 1, № 1, 2, 3 и т. д.), съ оставленіемъ цѣликовъ такихъ-же размѣровъ между ними. Руда, получаемая при проводѣ ортовъ, спускалась на штрекъ и по немъ уже откатывалась къ шахтѣ, гдѣ, по устроенной надъ послѣдней 10 саженной башнѣ, подымалась на поверхность.

Длина ортовъ находится въ зависимости отъ разстоянія между выработаннымъ разносомъ пространствомъ и откаточнымъ штрекомъ; она измѣняется отъ 4 до 12 саж.

Столбы между ортами, смотря по длинѣ ихъ, пересѣкались въ 1 до 3 мѣстахъ пересѣчками.

Крѣпленіе штрековъ и ортовъ, въ виду твердой кровли, не производилось; только въ верхнихъ частяхъ нѣкоторыхъ ортовъ, гдѣ уже приступали къ очистной выемкѣ столбовъ, были поставлены, такъ называемые, городки, т. е. срубъ изъ бревень, длиною 1—1½ саж., толщиною 4 до 6 вершковъ, возвышающійся отъ почвы до потолка и представляющій такимъ образомъ какъ бы деревянный столбъ.

Всѣ эти работы находятся исключительно въ сѣверной части рудника. Въ южной же части, почти вся руда, лежащая выше вассерштольны, выработана изъ разноса, такъ что здѣсь проведенъ только штрекъ, служащій для отвода воды въ штольну.

Къ востоку пройденъ для прослѣживанія руды по паденію наклонный штрекъ *Do*.

Я засталъ откаточный штрекъ остановленнымъ въ точкѣ *E* при мощности руды въ 0,20 саж.; орты до № 17 уже всѣ существовали; большинство столбовъ уже было пересѣчено и въ верхнихъ частяхъ, между № 2 и № 6, приступлено къ очистной выемкѣ.

Наклонный штрекъ *Do* былъ веденъ вышиною въ 1 сажень, придерживаясь верхняго кварцита, такъ что, до длины 12 саж., въ почвѣ штрека оставлена была руда. Далѣе вели штрекъ, захватывая часть кварцитовыхъ песчани-

ковъ кровли и почвы, такъ какъ руда постоянно сѣживалась, и остановили его въ точкѣ *O*, гдѣ руды осталось всего 0,15 саж.

Имѣя передъ собою, такимъ образомъ, поле выше наклоннаго штрека сильно выработаннымъ, нужно было перейти къ заготовленію нижняго поля, границы котораго, повидимому, кончались въ точкахъ *E* и *O*.

Вести работу изъ начатаго уже наклоннаго штрека я нашелъ дорого стоящимъ и неудобнымъ. Вода отливалась ручными насосами въ три перелива, и породу и руду доставляли къ шахтѣ *A* носилками. Чтобы имѣть возможность болѣе удобно устроить воодотливъ и подъемъ руды, я заложилъ шахту Сергіевскую (*G*, фиг. 1) по средней линіи наклоннаго штрека на разстояніи 21 саж. отъ шахты *A*. Выборъ мѣста шахты обусловливался, главнымъ образомъ, существованіемъ наклоннаго штрека. Кромѣ того, высота поля около 18 саж. совершенно удовлетворяла нормальнымъ потребностямъ добычи, которая для Зыковского рудника была въ 250,000 пуд. въ годъ.

Выбравъ же мѣстомъ для закладыванія шахты конецъ наклоннаго штрека, шахту, однако, не заложили надъ самымъ концомъ, но отступили на двѣ сажени по паденію. Это отступленіе было сдѣлано съ тою цѣлью, чтобы, при приближеніи къ концу штрека *Do*, гдѣ вода находилась подъ напоромъ въ 6 сажень, послѣдняя не прорвала бы дно шахты; вмѣстѣ съ тѣмъ, полагали узнать, имѣется-ли въ точкѣ *O* окончательное выклиниваніе пласта или можно ожидать его расширеніе.

Сергіевская шахта имѣетъ квадратное сѣченіе 1,30 саж. въ сторону и раздѣлена двумя перемычками на четыре отдѣленія, которыя, за вычетомъ мѣста, занимаемаго крѣпью, имѣютъ 0,50 саж. въ сторонѣ. Два отдѣленія назначены для подъема и въ каждомъ изъ нихъ движется по одному подъемному сосуду, въ третьемъ помѣщается насосъ, а въ четвертомъ — лѣстницы.

Крѣпленіе шахты производилось полною вѣнцовой крѣпью, при чемъ бревна, образующія внутреннія перемычки, врубались одновременно съ заготовленіемъ вѣнца. Такъ какъ подводка вѣнцовъ съ внутренними скрещивающимися бревнами оказалась неудобною, то каждый вѣнецъ раздѣляли только однимъ бревномъ пополамъ и располагали ихъ такъ, что въ трехъ рядахъ среднее бревно было параллельно однѣмъ стѣнамъ шахты, въ слѣдующихъ трехъ рядахъ другимъ стѣнамъ. Такимъ образомъ, раздѣляющія шахту стѣны не представлялись сплошными, но послѣ каждаго трехъ бревенъ имѣли промежутки, равные тремъ же бревнамъ; промежутки эти закрывались продольными досками, составлявшими обшивку вдоль всего подъемнаго отдѣленія. Углубку шахты начали осенью 1877 года, при чемъ воду и породу подымали сначала ручнымъ, затѣмъ коннымъ воротомъ. Усилившійся притокъ воды, при неимѣніи отливныхъ средствъ, заставилъ остановить въ концѣ зимы углубку на глубинѣ 15,70 саж. Остановка была болѣе продолжительна, чѣмъ можно было предполагать, и вслѣдствіе вышеизложенныхъ причинъ возможно было возобновить работу только въ началѣ 1881 года.

Прорѣзывая, на глубинѣ 17 саж., руду въ 0,50 саж., оставившись въ кварцитовомъ песчаникѣ. Соединившись съ наклоннымъ штрекомъ, выравнивали неровности послѣдняго и вынимали руду, оставшуюся въ почвѣ; при этомъ въ точкѣ *D* штрекъ получилъ высоту 3,8 саж. Предполагается изъ наклоннаго штрека вести заготовленіе столбовъ по простиранію, закладывая четыре штрека въ 2 саж. ширины къ сѣверу и такіе-же къ югу (фиг. 1, *a, b, c, d*), съ оставленіемъ такихъ-же столбовъ между ними, и, пересѣкая эти штреки черезъ каждыя 5 саж. возстающими штреками *ee'*, поле разобьется на столбы, которые будутъ имѣть 2 саж. по паденію и 5 саж. по простиранію. Отойдя этими работами 80 саж. отъ шахты (до *E*), можно оттуда начать обратнымъ ходомъ выемку столбовъ съ обрушеніемъ кровли. Руда, какъ при заготовленіи столбовъ, такъ и при очистной выемкѣ, спустится по возстающимъ штрекамъ на нижній штрекъ *aa'*, который послужитъ откаточнымъ штрекомъ къ Сергіевской шахтѣ. Теченіе воздуха при этомъ будетъ отъ Сергіевской шахты по нижнему откаточному штреку *aa'*, по послѣднему возстающему штреку *ee'*, по старому откаточному штреку къ шахтѣ *A*. Удобства заготовленія столбовъ по простиранію, противъ бывшаго по возстанію, слѣдующія: при возстающемъ заготовленіи столбовъ руда спускается въ нѣсколькихъ мѣстахъ на откаточный штрекъ, при заготовленіи-же столбовъ по простиранію вся руда является на откаточный штрекъ въ одномъ мѣстѣ, что удобнѣе какъ для опредѣленія цѣны откатки, такъ и для устройства развѣзжихъ путей. Послѣдній способъ также удобнѣе для снабженія забоевъ воздухомъ. Кромѣ того, ведя работу столбами по возстанію, пужно сильною крѣпью удерживать обрушившуюся въ верхнихъ частяхъ породу отъ скатыванія ея къ низу. Въ предполагаемомъ-же способѣ всѣ четыре столба, лежащіе одинъ надъ другимъ, вынуты въ одну зиму, въ продолженіи которой крѣпью можно удержать потолокъ отъ обвала; выбивая затѣмъ крѣпь, можно заставить лѣтомъ, когда работы не производятся, обрушиться кровлю; порода тогда будетъ находиться подъ концомъ штрека, уже ненужнымъ для добычи. Наконецъ, какъ самая работа, такъ и число забоевъ остаются равномѣрными какъ при самомъ заготовленіи столбовъ, такъ и при обратномъ ходѣ при очистной выемкѣ.

Въ ожиданіи заготовки нижняго поля, руда получалась изъ оставшихся между старыми работами столбовъ въ лѣвомъ бурегу разноса, а также очистной выемкою столбовъ подъ штрекомъ *DE*, причѣмъ вдоль самаго штрека оставались цѣпки 1—1½ саж. для предохраненія послѣдняго. Кромѣ того, вели штрекъ *HF* по простиранію и закладывали орты по возстанію до старыхъ работъ; полученная здѣсь руда откатывалась къ шахтѣ *B* и по ней подымалась на поверхность.

Сергіевскій рудникъ. Открытіе внутреннихъ работъ на Сергіевскомъ рудникѣ произведено на глубинѣ 10 сажень 6 шахтами, заложеными по линіи простиранія руды на разстояніи 30 саж. другъ отъ друга (фиг. 3). Выработка производилась здѣсь слѣдующимъ образомъ:

Первою шахтою была заложена Главная. Изъ пел провели, на глубинѣ 10 саж., квершлагъ *ab* (фиг. 5 и 6) на сѣверо-востокъ, пересѣкли руду главнаго пласта на разстояніи одной сажени отъ шахты и вели въ обѣ стороны, по простиранию къ сѣверо-западу и юго-востоку, штреки *cd* (фиг. 4) по рудѣ. Отойдя этими штреками на достаточное разстояніе отъ шахты, закладывали въ точкахъ *n* проработки къ верху по рудѣ. Величина предохранительнаго цѣлика *Z* взята въ 3 сажени. Когда забой перваго штрека *cd* отодвинулся на двѣ сажени отъ вышеупомянутой проработки, изъ послѣдней закладывали непосредственно надъ первымъ штрекомъ второй штрекъ *ef*.

Въ то время, когда штреки *cd* и *ef* подвигались впередъ, продолжали проработку *n* и закладывали надъ послѣднимъ штрекомъ третій штрекъ *hg* и т. д., покуда ни подошли подъ старыя выработки разчоса. Такимъ образомъ получалось отъ 5 до 6 штрековъ, лежащихъ одинъ надъ другимъ, причемъ забой каждаго верхняго штрека отставалъ отъ нижележащаго на 2—3 саж. Самый нижній штрекъ служилъ откаточнымъ штрекомъ и на него спускалась руда изъ верхнихъ штрековъ скалами *p*, устраниваемыми черезъ каждыя двѣ сажени; они въ то же время служили и ходами для рабочихъ.

По мѣрѣ развитія работъ въ одной шахтѣ, заложили слѣдующую шахту на $SO\ 30^\circ$ на разстояніи 30 сажень и вели работу такимъ же порядкомъ. Откаточные штреки *cd* и *c'd'*, соединяясь, образовали общій штрекъ, по которому вода стекала въ Главную шахту. Совершенно такимъ же образомъ вели работу на мелкозернистомъ пластѣ *CD* (фиг. 3), послѣ пересѣченія его квершлагомъ изъ откаточнаго штрека Главнаго пласта *AB*.

Крѣпленіе всѣхъ штрековъ производилось сплошною крѣпью полными дверными окладами. Откаточный штрекъ получалъ, кромѣ этого, еще вспомогательную крѣпь (фиг. 7 и 8). Она состоитъ изъ двухъ подвѣвъ вдоль верхнихъ угловъ штрека и двухъ лежней вдоль нижнихъ угловъ; между лежнями и подвѣвами ставятся, на разстояніи 0,33 саж. другъ отъ друга, стойки, а въ потолокъ и почву заходятся расколоты. Среднимъ числомъ на куб. саж. вынутаго пространства употребляютъ 8 деревь 4-хъ саженнаго лѣса отъ 4-хъ до 6-ти вершковъ толщины.

Такимъ образомъ, работа на Сергіевскомъ рудникѣ представляетъ видъ потолокуступной выемки, въ которой закладка пустой породы замѣнена крѣпленіемъ выработаннаго пространства. Употребленіе деревянной крѣпи, вмѣсто закладки, обуславливается, какъ отсутствіемъ въ забояхъ пустой породы, могущей идти на закладку, такъ и дешевиною крѣпежнаго лѣса. Песчаникъ на закладку нельзя пойти ближе, чѣмъ въ берегахъ рѣчки Каменки; кубическая сажень камня обошлась бы съ доставкой на рудникъ не дешевле 10 руб. Лѣсъ же для крѣпленія доставляется на рудникъ бревнами вышеприведенныхъ размѣровъ, по цѣнѣ 25 к. за бревно, и такъ какъ на куб. саж., при описанномъ способѣ крѣпленія, расходуются 8 деревь, то рас-

ходъ на крѣпежный лѣсъ составляетъ всего 2 рубля на куб. саж. вынутаго пространства.

Что касается до меньшей устойчивости описаннаго способа выемки въ сравненіи съ закладкой пустой породой, то предполагаемая отъ того опасность не такъ велика, какъ кажется на первый взглядъ. Глины, въ которыхъ залегають руда, не обрушаются вдругъ, но производятъ лишь медленное сдавливаніе выработаннаго пространства, которое удобно замѣтить и, гдѣ нужно, во время предупредить. Кромѣ того, глубина, въ которой вели работу, незначительна, такъ что вполне возможно было предохранить откаточный штрекъ отъ обвала во все время, въ которое происходила выемка руды между шахтами.

При приближеніи къ концу выемки руды, на горизонтѣ 10 саж., приступили къ заготовленію поля ниже лежащей руды. Съ этой цѣлью пересѣкали руду изъ Главной шахты квершлагомъ *rs* на глубинѣ $23\frac{1}{2}$ саж. При этомъ пересѣкали обѣ залежи: главный пластъ и мелкозернистый пластъ. Такъ какъ работы на обѣихъ залежахъ одинаковы, то мы рассмотримъ только работу по главному пласту.

Имѣя на горизонтѣ 10 сажень старый откаточный штрекъ *dd'*, могущій служить воздушнымъ, было бы возможно вести добычу руды, заключающейся между Главной и Преображенской шахтами изъ одной только первой шахты. Но состояніе, въ которомъ она находилась, заставляло сомнѣваться въ ея прочности. Кромѣ того, высота поля *g* и *g'* въ $13\frac{1}{2}$ саж. слишкомъ велика для веденія выемки вышеописаннымъ способомъ поэтому; требовалось раздѣлить поле на двѣ части этажнымъ штрекомъ, что также неудобно было производить изъ Главной шахты. Поэтому, заложена была Новая шахта въ висячемъ боку рудной залежи, между Введенской и Постной шахтами (фиг. 3 и 4). Изъ нея пересѣкали руду квершлагами *qs* и *q's'* на горизонтахъ $23\frac{1}{2}$ и 16 саж., соединялись съ Главной шахтой штрекомъ *ss* и заложили штрекъ *s's'*. Не имѣя возможности установить отдѣльный насосъ въ Новой шахтѣ, пришлось въ ней остановить работу, когда, послѣ пересѣченія руды квершлагами, притокъ воды усилился, и вести соединеніе шахтъ штрекомъ *ss* только изъ Главной шахты, гдѣ вода отливалась 12-ти сильной паровой машиной. Вслѣдствіе этого произошло сильное замедленіе въ приготовительныхъ работахъ и недавно только возможно было возобновить работу изъ Новой шахты въ томъ видѣ, какъ это имѣли въ виду при ея заложении.

Предполагалось именно, соединившись штрекомъ *ss* съ Главной шахтой, пользоваться послѣдней только какъ водоотливной, Новую же шахту назначить для подъема; изъ упомянутыхъ квершлаговъ *q's'* и *qs* довести штреки *ss* и *s's'* по простиранию до прекращенія руды за Преображенской шахтой и разбить руду на два ряда выемочныхъ полей, соединяя упомянутые штреки, черезъ 15 саж., возстающими по рудѣ выработками *ff''*; затѣмъ, начать очистную выемку съ дальняго конца, подвигаясь отъ Преображенской шахты

къ Новой. Выемку эту полагалось произвести, подобно выше описанной, между всѣми шахтами, на горизонтѣ 10 саж.

Разстояніе между Главной шахтой и Новой взято было 40 саж. съ тою цѣлью, чтобы имѣть возможность подготовить южное поле въ то время, когда производится добыча руды, заключающейся между означенными шахтами. При этомъ предполагалось не начинать добычу руды раньше соединенія обѣихъ шахтъ и раздѣленія руднаго поля sc (фиг. 6) этажнымъ штрекомъ $s's'$ на два этажа g' и g , и тогда вынимать сначала верхній этажъ g' , затѣмъ нижній g . Однако, вслѣдствіе того, что соединеніе шахтъ длилось очень долго и одновременно руда прекращалась въ Преображенской шахтѣ, необходимо было начать изъ Главной шахты добычу нижняго поля раньше заготовленія верхняго, въ виду усиленнаго требованія на руду. Въ настоящее время, когда рудники заказа не имѣютъ, ведутся одни подготовительные штреки ss и $s's'$.

Таранчинскій рудникъ. Какъ мы видѣли выше изъ описанія рудниковъ (стр. 17), руда находится по обѣимъ берегамъ рѣчки Таранчихи. На правомъ берегу добыча уже давно остановлена, слѣды же старыхъ работъ указываютъ, что она велась исключительно разносами.

На лѣвомъ берегу нашли въ 1879 году пологопадающую пластообразную залежь, имѣющую выходъ въ рѣчку Таранчиху. Добыча руды здѣсь пока ведется только открытыми работами въ A и B , при этомъ, для уменьшенія притока воды, отвели рѣчку Таранчиху въ сторону съ помощью водотливной канавы (фиг. 6). Не смотря на это, притокъ воды былъ настолько силенъ, что пришлось поставить паровой насосъ въ разносѣ B .

Чтобы подготовить работы, на нѣкоторой глубинѣ проведена штольня CD и углублены два гезенка KK' и DD' (фиг. 10), которыми руда достигнута на глубинѣ 4,30 и 6 саж.

Первый гезенкъ былъ ведень какъ развѣдочный, и поэтому имѣетъ размеры 0,80 на 0,60.

Изъ втораго гезенка D предположено вести добычу и, поэтому, размеры ему, какъ въ Сергіевской шахтѣ Зыковского рудника, даны 1,30 саж. въ сторону; онъ раздѣленъ также, какъ и послѣдняя шахта, на четыре отдѣленія: одно—помѣщающее насосъ, другое для лѣстницъ и два остальныхъ для подъема.

Дальнѣйшее заготовленіе, вслѣдствіе остановки работъ на рудникахъ, не производилось. Предположено—разбить рудное поле на цѣлики, имѣющие 13 саж. по паденію и 20 саж. по простиранію, такъ что каждый цѣликъ будетъ соотвѣтствовать предполагаемой здѣсь годовой добычѣ 600,000 пудовъ. Для этого нужно вести возстающій штрекъ $D' K' C'$, изъ него провести штреки по простиранію $DD'' KK''$ и CC'' и, оставляя предохранительные цѣлики z , закладывать черезъ каждыя 20 саж. возстающіе штреки x, x . Для очистной выемки здѣсь, вѣроятно, окажется удобнымъ примѣнить закладку

пустой породы, такъ какъ лѣсъ здѣсь, вблизи завода, дорожке чѣмъ на другихъ рудникахъ, и старыя отвалы, на правомъ берегу Таранчихи, содержатъ очень много известняковъ и глинистыхъ песчаниковъ, представляющихъ годный матеріалъ для закладки.

Журавлинскій рудникъ. Какъ мы видѣли изъ описанія залеганія Журавлинской руды, послѣдняя залегаетъ очень неправильной формой. Предположеніе о залеганіи руды вышеописанной (стр. 22) складкой слишкомъ ново, чтобы оно могло дать основаніе какимъ либо приготовительнымъ работамъ, и поэтому всѣ работы основаны на предположеніи гнѣздоваго расположенія руды и имѣютъ весьма неправильныя формы.

Добыча на этомъ рудникѣ производилась раньше исключительно мелкими шурфами; достигнувъ ими до руды, выпимали ее вокругъ шурфа насколько успѣвали въ одну зиму, лѣтомъ же шурфъ и работы предоставлялись обвалу.

Начало болѣе постояннымъ работамъ было положено проведеніемъ шахты № 2 глубиною 21 саж. (фиг. 12). Изъ нея старались, насколько позволяла форма руды, вести работы съ нѣсколько большей правильностью, чѣмъ это существовало раньше. Такъ, на горизонтѣ 13 саж. (фиг. 12), провели изъ шахты № 2 по простиранію штрекъ xx' , отсюда пересѣкали руду поперечными ортами tt' и соединяли послѣднія ортами yy' , проведенными на разстояніи 2 саж. отъ штрека xx' , параллельно послѣднему. Столбы руды V не добывались, чтобы предохранить штрекъ xx' , служившій откаточнымъ штрекомъ. Проводя въ точкѣ x , проработку къ верху, заложили такія же выработки непосредственно надъ нижними, но здѣсь, на горизонтѣ 12 саж., выпимали руду на очистку, добывая соответственный столбъ V двумя ортами, проведенными между yy' и xx' вдоль столба.

Штрекп и орты закрѣплялись полными деерными окладами, при чемъ орты, по возможности, плотно заваливались пустою породой, получаемой при добычѣ. Вынувъ такимъ образомъ руду на глубинѣ 12 саж., дѣлали снова проработку и непосредственно надъ предыдущими закладывали слѣдующія работы.

Руда всегда спускалась по нижній штрекъ и откатывалась къ шахтѣ. Въ томъ же видѣ работы заложены и на глубинѣ 20 саж.

Механическія устройства.

Въ виду той небольшой глубины, на которой производится добыча руды въ Нашійскихъ рудникахъ, и техническія устройства ихъ очень простыя. Откатка руды по откаточному штреку къ шахтѣ во всѣхъ рудникахъ, за исключеніемъ Зыковского рудника, производится тачками. На Сергіевскомъ и Журавлинскомъ рудникахъ руда нагружается въ тачки и перегружается подъ шахтой въ большія бадья. На мелкихъ шурфахъ тачки не имѣютъ ящика, но состоятъ изъ одной рамы; въ нихъ вставляется желѣзная бадья, вмѣстимостью 5 пудовъ; подкатанная подъ шурфъ бадья уже подымается безъ

перегрузки. На Зыковскомъ рудникѣ нагружаютъ спущенную на откаточный штрекъ руду въ вагоны и откатываютъ послѣдніе по рельсовому пути, проложенному по штрекамъ *DE* и *AF'* (фиг. 1, таб. II).

Вместимость вагоновъ раньше была 40 пудовъ; они откатывались двумя рабочими къ выработкѣ *CD* и зѣсь происходила перегрузка руды въ тележки съ гладкими колесами, носящія названіе „собаки“. Вместимость послѣднихъ 20 пудовъ и онѣ уже подымались на поверхность. Во избѣжаніе этой перегрузки, въ настоящее время употребляются только вагоны, вместимостью 25 пудовъ, размѣровъ представленныхъ на фиг. 14 и 15. Откатывать руду этими вагонами въ состояніи уже одинъ рабочій, и они уже безъ перегрузки прямо поднимаются на поверхность. Вагоны, какъ видно на чертежѣ, снабжены боковыми роликами. Эти боковые ролики исполняютъ роль опрокидывателя. Въ томъ мѣстѣ, гдѣ желаютъ производить выгрузку, утверждаютъ два бруса на высотѣ роликовъ и прекращаютъ рельсы. Вагонъ, дойдя до брусевъ, набѣгаетъ на нихъ роликами и опрокидывается впередъ фиг. 16. По выгрузкѣ руды онъ, вслѣдствіе перемѣщенія центра тяжести, становится опять обратно на рельсы. Во избѣжаніе изнашиванія, брусъ обшиты желѣзною полосью, загнутой къ верху. На первыхъ, упомянутыхъ выше рудникахъ, Сергіевскомъ и Журавлинскомъ, подъемъ руды въ шахтѣ совершается въ желѣзныхъ бадьяхъ, вместимостью 18 пудовъ.

Обыкновенный способъ опрокидыванія бадьи состоитъ въ томъ, что заставляютъ ее косо упираться о крышеобразныя западни шахты. Руда при этомъ вываливается на полъ у устья шахты и нагружается въ тачку лопатами.

На Журавлинскомъ рудникѣ въ послѣднее время употребляютъ бадьи, показанныя на фиг. 17 и 18. Первые изъ нихъ (фиг. 17) отличаются отъ общепотребительныхъ только тѣмъ, что онѣ на среднемъ обручѣ снабжены осью, которая находится нѣсколько ниже центра тяжести нагруженной бадьи и минуешь центръ сѣченія. По выходѣ бадьи изъ шахты, подъ нее подкатываютъ показанную на рисункѣ платформу и опускаютъ бадью, такъ что она вышеозначенной осью ложится на стойки *a*. Вслѣдствіе положенія оси, нагруженная бадья имѣетъ стремленіе опрокинуться въ опредѣленную сторону и, чтобы препятствовать этому, ее закрѣпляютъ на противоположной сторонѣ длиннымъ крюкомъ. Подкативъ бадью по рельсовому пути къ мѣсту выгрузки, крюкъ отцѣпляютъ, бадья опрокидывается и, порожняя, опять становится почти въ прежнее положеніе, до котораго окончательно ее доводятъ рукою и, закрѣпивъ ее снова крюкомъ, подкатываютъ подъ шахту. Другая бадья (фиг. 18) служила для подъема пустой породы при углубкѣ шахты № 3, гдѣ порода отвозилась тачками. Бадья, какъ видно изъ рисунка, снабжена внизу кольцомъ. Зацѣпляя подвѣшаннымъ въ подъемной башпѣ крюкомъ за нижнее кольцо бадьи, послѣдняя при опусканіи опрокидывается и

руда высыпается въ тачку. Этотъ пріемъ менѣе удобенъ, чѣмъ предыдущій, но во всякомъ случаѣ болѣе удобенъ, чѣмъ простое упираніе въ западню.

Подъемнымъ двигателемъ служатъ на Зыковскомъ, Сергіевскомъ и Журавлинскомъ рудникахъ конные ворота. На Таранчинскомъ же рудникѣ и при работѣ въ мелкихъ шурфахъ руду и пустую породу поднимаютъ ручнымъ воротомъ.

Въ виду существованія отливной штольны на Зыковскомъ рудникѣ и небольшого количества воды, которая встрѣчалась въ неглубокихъ шурфахъ другихъ рудниковъ, надобность въ отливныхъ устройствахъ не ощущалась; вода отливалась бадьями или ручными насосами. Только на Сергіевскомъ рудникѣ существовала уже съ 70-хъ годовъ паровая 12 сильная машина, приводящая въ движеніе насосы Главной шахты, состоящіе изъ двухъ давящихъ и двухъ всасывающихъ насосовъ. При заложении же новыхъ работъ на Зыковскомъ и Таранчинскомъ рудникахъ невозможно было обойтись безъ паровыхъ насосовъ. Какъ самый удобный насосъ при проходѣ шахтъ я выбралъ вертикальный насосъ ¹⁾ системы Камерона, который во время углубки подвѣшивался на блокахъ и, по мѣрѣ углубки, спускался. При этомъ насосъ былъ привинченъ къ толстой плахѣ, которая двумя полозьями скользила вдоль крѣпи. Дойдя до мѣста, насосъ заклинивался.

Какъ видно изъ предыдущаго, механическія устройства на Пашійскихъ рудникахъ очень простыя и немногосложныя, но они вполне соотвѣтствуютъ тому состоянію, въ которомъ въ настоящее время находятся тамошнія работы. Замянять конные ворота, могущіе поднять 3,000 пудовъ въ сутки, другими подъемными механизмами—не представлялось надобности при годовой производительности рудниковъ до 300,000.

Откатку руды, по штреку въ Сергіевскомъ рудникѣ, въ тачкахъ, слѣдовало бы замѣнить откаткой по рельсовому пути вагонами, что и предложено сдѣлать при переходѣ къ Новой шахтѣ, какъ подъемной. Въ нынѣ дѣйствующей же Главной шахтѣ подъемъ руды въ вагонахъ неудобенъ, такъ какъ эта шахта, углубленная еще въ 1870 году, не совсѣмъ отвѣсна и, кромѣ того, на 14 саж. имѣетъ почему то уступъ въ 0,20 саж. При подъемѣ бадьями еще возможно устранить вредное вліяніе этого уступа, обшивая его мѣсто нѣсколько изогнутыми досками; при вагонахъ-же здѣсь происходило бы постоянное зацѣпленіе.

Экономическія данныя.

На развитіе горной промышленности въ *данной* мѣстности имѣютъ, кромѣ естественныхъ богатствъ, большое вліяніе, если не преобладающее, экономическія условія. Не смотря на интересъ, который могло бы представить

¹⁾ Подобный представленному въ The Engineering and Mining Journal, New-York. Vol X, p. 241.

разсмотрѣніе этого вопроса по отношенію къ Пашійской дачѣ, я не имѣю возможности его въ настоящее время разсматривать болѣе подробно и ограничусь нѣсколькими словами объ обезпеченіи рудниковъ работами, о производствѣ платы рабочимъ и о цѣнѣ руды.

Дѣйствующіе рудники лежатъ, кромѣ Таранчинскаго рудника, который лежитъ на краю заводскаго селенія, всѣ въ лѣсу, на разстояніи 4 до 12 верстъ отъ завода. Изъ нихъ только одинъ Зыковскій рудникъ окруженъ самостоятельнымъ селеніемъ горныхъ рабочихъ. Селеніе это небольшое,—въ немъ живутъ всего 32 горнорабочихъ, но оно является весьма многозначительнымъ для того края въ томъ отношеніи, что рабочіе, занимаясь съ малолѣтства на рудникѣ, хорошо привыкаютъ какъ къ порохоострѣльной работѣ, такъ и къ свойствамъ самой руды. Для другихъ рудниковъ и въ дополненіе къ рабочимъ Зыковскаго рудника нужно искать приходящихъ рабочихъ. Рабочіе заводскаго селенія, въ особенности когда добыча на Журавлинскомъ и Таранчинскомъ рудникахъ была очень незначительна, большею частью заняты были работами по заводу и лѣсамъ и неохотно поступали на дальніе рудники, т. е. Сергіевскій въ 8 верстахъ и Зыковскій въ 12 верстахъ, а если нѣкоторые изъ нихъ тамъ и работали, то не болѣе 16 дней въ теченіи мѣсяца. Поэтому для рудниковъ нанимались большею частью рабочіе изъ другихъ отдаленныхъ волостей, съ ними заключали условія на зимніе мѣсяцы и они обыкновенно являлись въ концѣ октября, а оставляли работы въ мартѣ, причемъ многіе на Рождество на нѣсколько недѣль уходили домой. Вслѣдствіе такого прибытія и отбытія рабочихъ происходила большая неравномѣрность въ производительности рудниковъ. Добыча начиналась только въ октябрѣ и, постоянно возростая, достигала своего максимума въ январѣ; съ этого времени она уменьшалась и совершенно прекращалась въ апрѣлѣ. Впослѣдствіи, съ усиленіемъ производительности на ближнихъ рудникахъ (Журавлинскомъ и Таранчинскомъ), мѣстное населеніе болѣе пріучилось къ горнымъ работамъ, а посторонніе рабочіе, находя ихъ выгодными, начали безъ всякаго предварительнаго условія являться на работу, такъ что въ 1880—81 году уже возможно было вести добычу руды почти непрерывно въ теченіи 8 мѣсяцевъ.

Плата рабочимъ производилась, по возможности, задѣльная или урочная; только въ нѣкоторыхъ вспомогательныхъ работахъ, которыя трудно было оцѣнить, примѣняли поденную плату. Плата за горныя выработки, какъ на мелкихъ, такъ и на большихъ рудникахъ, всегда производилась за куб. сажень вынутаго пространства, причемъ стоимость употребляемаго пороха, свѣчей и часто установъ крѣпи (безъ вспомогательныхъ частей) заключалась въ означенной цѣнѣ. Такъ, на Зыковскомъ рудникѣ платится за куб. сажень безъ крѣпленія 25 до 30 рублей, причемъ на кубич. саж. расходуется 11 фунтовъ пороха и 8,5 фунт. свѣчей, при 23 до 30 поденщинъ. На Сергіевскомъ рудникѣ плата за кубич. сажень включаетъ въ себѣ, кромѣ крѣпленія, еще стоимость откатки къ шахтѣ, такъ что цѣна, смотря по твердости руды и расто-

ялію отъ шахты, колеблется отъ 20 до 35 руб. за кубич. саж.; средняя цѣна 28 руб.; при этомъ погребляется, на кубич. сажень: пороха 2,88 фунт., свѣчь 7,18 фунт., поденныхъ 31. На Журавлинскомъ рудникѣ, гдѣ работа почти только производится кайлою, плата за куб. сажень со ставкой первой крѣпи среднюю цѣною обходится въ 14 р. 80 к.; въ этомъ случаѣ расходуется пороха 0,16, свѣчь 3,76, поденщина 19,4.

На Таранчивскомъ рудникѣ въ открытыхъ работахъ плата производится за кубич. саж. руды добытой и сложенной въ штабель. Руда кладется, при этомъ, прямоугольными штабелями, вышиною въ 1 аршинъ; когда нижній рядъ достигаетъ высоты въ 1 аршинъ, на него складываютъ второй, такой-же величины, отступя на 1 аршинъ по краямъ, и т. д., такъ что образуется форма усѣченной пирамиды, гдѣ бока представляются отвѣсными уступами въ 1 аршинъ. При означеніи цѣны, единицею служитъ ящикъ (т. е. объемъ, равный $1 \text{ с.} \times 0,5 \times 0,33 = \frac{1}{6}$ куб. саж.). Цѣна за ящикъ руды ¹⁾ 3 руб. 50 коп.

Средній чистый заработокъ горнаго рабочаго на собственныхъ харчахъ 70 коп. въ день, но она доходитъ до 1 р. 10 к. и не падаетъ ниже 50 коп.

Плата за откатку и подъемъ опредѣляется урокомъ, т. е., смотря по разстоянію и высотѣ подъема, назначается опредѣленное количество бадей или вагоновъ, которое требуется поднять въ смѣну, при этомъ плата 50 до 70 коп. за поденщину.

Цѣны за плотничныя работы опредѣляются за каждую предстоящую работу отдѣльно.

Въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ приходится вести расчетъ изъ поденной платы, считаютъ плату чернорабочему 50 коп., плотнику и горному рабочему 60 к., кузнецу съ молотобойцемъ 1 руб. 10 коп.

Среднюю цѣну руды по рабочей платѣ за послѣднія шесть лѣтъ можно видѣть изъ слѣдующей таблицы, гдѣ подъ добычею подразумѣваются собственно добыча, откатка и подъемъ руды; статью надзора составляетъ жалованіе штейгерамъ, рудопріемщикамъ и караульщикамъ. Вспомогательныя работы заключаютъ все остальные расходы по руднику, какъ-то: водоотливъ, очистку штрековъ, плотничныя, кузнечныя и прочія работы.

Въ приведенной средней цѣнѣ 2,902 заключается и стоимость пороха, употребленнаго на добычу, и освѣщеніе забоевъ, такъ какъ эти расходы, какъ выше сказано, заключаются въ цѣнѣ за кубич. сажень выработаннаго пространства.

Расходъ на другіе матеріалы составляетъ около 0,4 коп. на пудъ; присоединяя къ этому еще 0,10 коп. на расходы по развѣдкамъ и столько-же

¹⁾ Деревянная рама, носившая прежде это названіе и служившая раньше исключительно мѣрою для пріемки руды, какъ дающая поводъ ко многимъ злоупотребленіямъ, совершенно оставлена, такъ что слово ящикъ осталось только выраженіемъ объема $\frac{1}{6}$ куб. саж. и количество руды опредѣляется непосредственно объемомъ штабеля.

накладныхъ расходовъ, мы получимъ среднюю цѣну руды на рудникахъ 3,5 п. за пудъ. Но такъ какъ добыча велась не только на означенныхъ рудникахъ, но часть руды получалась и при развѣдочныхъ работахъ на другихъ пріискахъ (Калаповскихъ и Кусинскихъ), то, распредѣляя всѣ расходы на добытую руду, цѣна ея доходила до 4 коп. за пудъ.

ЦѢНА ВЪ КОПѢЙКАХЪ НА ПУДЪ РУДЫ.

	Добыча.	Вспомогатель- ныя работы.	Надзоръ.	Всего.	Количество руды, изъ ко- торого выве- дена цѣна.
Зыковскій	2,016	0,593	0,249	2,858	1.833,687
Сергѣевскій	1,904	0,630	0,307	2,841	1.101,235
Таранчинскій.	1,945	0,372	0,300	2,617	670,857
Журавлинскій.	1,966	0,373	0,244	2,583	873,251
Пинкольскій	2,759	0,181	0,188	3,128	284,450
Новозавьяловскій.	2,619	0,357	0,573	3,549	186,558
Исакіевскій	2,930	1,013	0,551	4,494	272,107
По всѣмъ рудникамъ . .	2,084	0,527	0,291	2,902	5.222,145

МАРТЕНОВСКІЙ ПРОЦЕССЪ, ¹⁾.

Авторъ имѣлъ случай посѣтить слѣдующіе мартеновскіе заводы: 1) въ Австріи: въ Грацѣ близъ Южной желѣзной дорогѣ, въ Донавицѣ (Donawitz), въ Рихлингѣ (Rochling), Нейбергѣ (Neuberg), Эйбисвальдѣ (Eibiswald) и Витковицѣ (Witkowitz); 2) въ Германіи: заводъ Борзига (Borsigswerk), Бохумскаго общества (Bochumer Verein), Круппа (Krupp), Фѣниксъ (Phönix) близъ Рурорта, Виттенскую оружейную фабрику (Wittener Waffenfabrik), Остгаусъ (Osthaus), Ейкена и К^о въ Хагенѣ (Eiken u. Comp.); 3) во Франціи: Крѣзо (le Creusot), Фирмини (Firmini), Терръ-Ноаръ (Terre Noire), Обинь

¹⁾ Извлечено П. Р. Туннеромъ изъ доклада шведскаго инженера Ерика Одельштерна, помѣщеннаго въ *Ierns-Kontorets Annaler*, 1863, 11 Heft; переводъ горный инженеръ А. Шуше.

(Aubin) и Сирейль (Sireul); 4) въ Великобританіи: Panteg, Landore, Swansea, заводы Ельбы въ Wales, Dowlais, Steel Company въ Шотландіи близъ Hallside, Steel Company близъ Blochairn, David Colvill близъ Motherwell, Mossend Iron and Steel Works, Hollytown. Еще за долго до своей поѣздки г. Одельштерна занимался мартенованіемъ. Онъ признаетъ, что, хотя шведскій мартеновскій металлъ и лучше иностраннаго, благодаря лучшимъ матеріаламъ, идущимъ въ плавку, тѣмъ не менѣе самый процессъ за границую ведется гораздо лучше. Самый большой недостатокъ шведскихъ заводовъ заключается въ томъ, что производство тамъ слишкомъ дорого стоитъ. Причинъ тому много: слишкомъ малыя и плохо проектированныя печи, слишкомъ продолжительная плавка, пренебреженіе прибавленіемъ руды, несоотвѣтственные размѣры болванокъ и проистекающее, вслѣдствіе того, удорожаніе дальнѣйшей переработки ихъ, и нѣкотор. другія. Затѣмъ, ошибка заключается еще въ томъ, что въ Швеціи, по большей части, мартеновскій металлъ продается въ болванкѣ.

Конструкція печей.

Всѣ печи, въ которыхъ производится мартенованіе—Сименса или Перно. Последнія, кромѣ завода St. Cheron, управляемаго самимъ г. Перно, гдѣ онѣ имѣютъ подвижной подъ, устроены еще на очень немногихъ заводахъ Европы (и Америки). Не смотря на то, что плавка въ нихъ идетъ скорѣе, ихъ, повидимому, нельзя рекомендовать, потому что содержаніе этихъ печей обходится дороже, а получаемый металлъ менѣе однороденъ. Наоборотъ, очень распространены и разнообразны печи Сименса, о которыхъ только и будетъ далѣе рѣчь. Размѣры этихъ печей мѣняются сообразно величинѣ предполагаемыхъ насадокъ; последнія колеблются между 2 и 25 тоннами, при чемъ принимается за основно правило, что чѣмъ болѣе печь, тѣмъ долѣе она стоитъ и менѣе въ ней идетъ горючаго на единицу выплавляемаго металла. При очень большихъ печахъ, работа сильно затрудняется. Самыя выгодныя печи на 8 тоннъ, почему онѣ болѣе всего и распространены.

Зачастую встрѣчаемая ошибка большихъ печей заключается въ томъ, что при нихъ имѣются слишкомъ малыя регенераторы и поэтому въ такихъ печахъ трата горючаго на единицу литья болѣе, чѣмъ въ малыхъ печахъ. Причина слишкомъ малыхъ регенераторовъ заключается иногда въ отсутствіи надлежащихъ знаній у инженеровъ, чаще же въ недостаткѣ необходимаго помѣщенія.

Размѣры печей.

Вмѣстимость ванны дѣлается на 30 и 12 проц. болѣе объема выплавляемаго металла, сообразно тому, ведется ли плавка съ прибавленіемъ руды или безъ нея. Длина, ширина и высота печи дѣлаются въ зависимости отъ

количества газа и отъ желаемой степени окисленія металла. Длина печи дѣлается такою, чтобы газы успѣли совершенно сгорѣть въ печи и чтобы пламя не переходило черезъ противоположный порогъ въ регенераторные каналы, потому что въ этомъ случаѣ развивалась бы въ регенераторѣ слишкомъ высокая температура.

Скорость сгорания окиси углерода, по Бунзену, не много болѣе 2 метровъ (7 фут.) въ секунду; сообразно этому можно допустить, что въ мартеновской печи, при полномъ смѣшеніи газовъ съ воздухомъ, скорость сгорания тоже около 2 метровъ. Принимая это во вниманіе и зная изъ опыта объемъ газа, получаемого изъ опредѣленнаго горючаго, можно опредѣлить длину печи. Обыкновенно же не сообразуются съ этимъ расчетомъ и большинство мартеновскихъ печей имѣютъ слишкомъ малую длину, вслѣдствіе чего регенераторы и ведущіе къ нимъ каналы чаще всего требуютъ исправленій. На практикѣ длина бываетъ очень различна. Такъ, напр., въ Phoenix и Firmini на тонну отливаемаго въ часъ металла приходится 3,5 метра, между тѣмъ какъ на заводѣ Борзига (Borsigwerk) на тонну и часъ литья приходится 6 метровъ.

Глубину ванны дѣлаютъ болѣе, если въ плавку идетъ болѣе желѣзныхъ обрѣзковъ и менѣе чугуна; если же желѣзныхъ обрѣзковъ кладутъ менѣе, или добавляют руду въ шихту, то ванну дѣлаютъ менѣе глубокою. Объясняется это тѣмъ, что происходящее въ мартеновской печи окисленіе совершается тѣмъ быстрѣе, чѣмъ болѣе поверхность ванны. Наилучшее подтвержденіе этому имѣется на заводѣ въ Ейбисвальдѣ (Eibiswald), такъ какъ тамъ получалось мягкое желѣзо, не смотря на то, что въ плавку шли чугунъ и желѣзная ломъ въ равныхъ количествахъ. Глубина печи была только 0,25 метр. Какъ противоположность этому, можно указать на заводъ въ Swansea, гдѣ глубина ванны доходитъ до 0,9 метровъ. Передъ забрасываніемъ руды окисленіе едва замѣтно.

Особенно важно придавать большую поверхность ваннѣ, когда работаютъ съ прибавленіемъ руды, потому что въ этомъ случаѣ величина поверхности ванны играетъ наибольшее вліяніе на скорость плавки, и жалобы нѣкоторыхъ заводовъ, прибавляющихъ въ шихту руду, на медленность плавки объясняются единственно слишкомъ малою поверхностью ванны. До нѣкоторой степени можно ускорить плавку, забрасывая руду въ большихъ кускахъ, благодаря чему они болѣе погружаются въ ванну, чѣмъ достигается лучшее соприкосновеніе руды съ содержимымъ печи. Но руда очень скоро плавится, а вмѣстѣ съ тѣмъ прекращается погруженіе руды въ ванну и, какъ слѣдствіе этого, замедляется воздѣйствіе руды, такъ какъ шлакъ замедляетъ плавку. Если поверхность ванны велика, то окисленіе идетъ быстро и безъ прибавленія большихъ количествъ руды, и при правильной плавкѣ руда на столько полно

возстановляется, что шлакъ, подъ конецъ, содержитъ желѣза такъ же мало, какъ свѣтлые зелено-желтые шлаки отъ бессемеровой плавки ¹⁾).

Ширина печи получится сама собою, если извѣстны другія 2 измѣренія. При этомъ нужно замѣтить, что на стѣны печи, для ихъ предохраненія, на уровнѣ шлаковъ слѣдуетъ насыпать слой песка въ нѣсколько дюймовъ толщиною.

Подъ.

Основаніе пода состоитъ изъ 3 желѣзныхъ плитъ, изъ которыхъ средняя имѣетъ горизонтальное, остальные двѣ—наклонное положеніе. На плитахъ лежитъ рядъ кирпичей динась (Dinaszigel), положенныхъ стоямя на длинную сторону. Поверхъ же всего—слой кварца съ небольшимъ количествомъ связывающаго вещества. Этотъ слой либо набивается, либо наваривается. Если подъ набивной, то для этого употребляется кварцъ величиною въ горошину, смѣшанный съ 2—5 проц. глинъ. Наварка пода совершается, когда печь во всемъ остальномъ совершенно готова, высушена и накалена газами до нормальной своей температуры. Въ такую печь забрасываютъ слой песка, сантиметра 2 ($\frac{3}{4}$ "') толщиною, содержащаго опредѣленное количество кварца. Когда слой этотъ нѣсколько ошлакуется, забрасываютъ новую порцію песка, также его разравниваютъ и ошлаковываютъ. Эту работу продолжаютъ до тѣхъ поръ, пока ни получится слой желаемой толщины. Въ Австріи, для этой цѣли, зачастую употребляется такъ называемый вѣнскій песокъ, которшй, по анализу г. Одельшгерпа, содержитъ 86,3 проц. чистаго кварца, 7,9 проц. полеваго шпата и 5,8 проц. основаній. Этотъ песокъ какъ разъ на столько тугоплавкъ, чтобы въ мартеновой печи нѣсколько ошлаковываться (свариваться), но не плавиться.

Толщина пода должна быть въ самомъ тонкомъ мѣстѣ, т. е. у выпускнаго отверстия, по крайней мѣрѣ въ 0,5 метра. При меньшей толщинѣ ванна терять слишкомъ много теплоты и желѣзо выпускается не достаточно горячимъ.

Порогъ.

Длина порога дѣлается такою, чтобы шлаки, увлекаемые иногда пламенемъ, успѣвали стекать обратно въ печь. Лучше всего порогъ дѣлать изъ одного кирпича динась, поставленнаго на длинную сторону. По мнѣнію Одельшгерпа, наилучшее устройство порога имѣется на заводѣ Круппа въ Эссенѣ, гдѣ порогъ покоится на свободно-лежащей желѣзной плитѣ, прилегающей къ

¹⁾ Само собою разумѣется, что, при незначительной глубинѣ ванны, надлежаще высокая температура достигается легче а, поэтому, когда употребляется въ дѣло плохой горючій матеріалъ, то въ мелкой ваннѣ легче довести металлъ до надлежащей жидкости. Примѣчаніе Туннера.

пэклопшой плитѣ пода. Вслѣдствіе такого расположенія, порогъ охлаждается и, въ случаѣ, если бы металлъ проѣлъ стѣнку у порога, можно накачиваніемъ воды остудить его въ этомъ мѣстѣ, а тѣмъ временемъ выпустить содержимое. Порогъ бываетъ либо такъ называемый открытый, при которомъ газъ и воздухъ смѣшиваются тотчасъ надъ регенераторомъ, или замкнутый, когда смѣшеніе происходитъ только въ печи. Пороги перваго типа г. Одешиерна видалъ только въ Ейбисвалдѣ, второй же типъ гораздо распространѣн и имѣетъ много видоизмѣненій.

На заводахъ въ Грацѣ, (у Южной желѣзной дороги) Бэхумскаго общества, въ нѣсколькихъ печахъ въ Фирмини и въ нѣкоторыхъ другихъ мѣстахъ воздухъ и газъ выпускаются въ печь черезъ два отверстія, расположенныя рядомъ на одной высотѣ. На заводахъ же Phönix, Planteg, Bloclairn, Borsigwerk, Wittener Waffenfabrik и нѣкоторыхъ другихъ, имѣется 2 отверстія для газа и надъ ними одно целообразное для воздуха. На заводахъ въ Landore, Dowlais, Elba Steel Works и нѣкоторыхъ другихъ имѣется 2 отверстія для газа и три для воздуха. Послѣднія лежатъ выше первыхъ и изъ нихъ одно находится по срединѣ, а 2 остальныхъ по сторонамъ газовыхъ. У Круппа въ Эссенѣ и часть печей въ Firmini и Tette Noire имѣютъ отъ 5 до 7 отверстій, лежащихъ на одной высотѣ, и обыкновенно для воздуха однимъ болѣе, чѣмъ для газа.

Чѣмъ болѣе имѣется отверстій, тѣмъ совершеннѣе и скорѣе происходитъ сгораніе, и потому устройство печей у Круппа, въ этомъ отношеніи, повидимому, принадлежитъ къ самымъ совершеннымъ. На французскихъ заводахъ полагаютъ, что при послѣднемъ устройствѣ отверстій болѣе выходитъ угара, потому что близь воздушныхъ отверстій расплавленный металлъ болѣе подверженъ сгоранію. Утвержденіе, что при этомъ расположеніи скорѣе сгораютъ стѣнки, раздѣляющія отверстія, не подтверждается, какъ указали опыты у Круппа и въ Швеціи, гдѣ также нѣсколько отверстій расположено въ рядъ, на одной высотѣ. Расположеніе воздушныхъ отверстій выше газовыхъ основывается на томъ соображеніи, что входящій воздухъ имѣетъ болѣе удѣльный вѣсъ, чѣмъ газы, поэтому первый опускается и происходитъ болѣе полное смѣшеніе. Но, въ виду того, что воздушные регенераторы дѣлаются болѣе газовыхъ, то, вообще говоря, температура воздуха выше температуры газа и поэтому удѣльный вѣсъ поступающаго въ печь воздуха не болѣе, а менѣе газа. На заводѣ Wittener Waffenfabrik, какъ порогъ, такъ и раздѣляющія отверстія стѣнки охлаждаются водою, но такъ какъ отъ этого печь сильно охлаждается, то въ печахъ, устроенныхъ въ послѣднее время, охлажденіе это не введено.

Обыкновенно въ печахъ Мартена тяга производится исключительно трубою (только въ Швеціи воздухъ нагнетается); при этомъ принято за правило, чтобы поперечное сѣченіе всѣхъ газовыхъ отверстій на $\frac{1}{2}$, было болѣе поперечнаго сѣченія трубы, воздушныя же отверстія на половину болѣе

газовыхъ. Въ Ейбисвальдѣ, какъ и по большей части въ Швеціи, гдѣ не имѣется отдѣльныхъ отверстій для газа и воздуха, но примѣняется открытый порогъ, поперечное сѣченіе отверстій надъ стѣнкою, отдѣляющею газы отъ воздушныхъ каналовъ, равняется половинѣ отверстія надъ порогомъ. Послѣднее же нѣсколько болѣе сѣченія дымоваго канала изъ регенератора.

Регенераторы.

Чаще всего регенераторы строятся подъ печью; частью ради сбереженія мѣста, частью же для уменьшенія издержекъ на связи. Почти всегда имѣются газовые и воздушные регенераторы. Только Витковицъ представляетъ въ этомъ отношеніи исключеніе, такъ какъ тамъ имѣются только воздушные регенераторы. Газъ получается отъ сжиганія $\frac{1}{3}$ каменнаго угля и $\frac{2}{3}$ кокса; имѣетъ температуру передъ входомъ въ печь 500° Ц. Впрочемъ, потребление горючаго въ Витковицѣ очень значительное.

Обыкновенно дѣлаютъ воздушные регенераторы на половину болѣе газовыхъ, такъ какъ газъ поступаетъ въ регенераторы уже нѣсколько нагрѣтый. Г-нъ Одельштерна не одобряетъ этихъ размѣровъ, кромѣ того случая, когда горючимъ употребляется коксъ. Въ остальныхъ случаяхъ, для полученія одинаковой температуры газа и воздуха, онъ полагаетъ, что объемъ воздушныхъ регенераторовъ не долженъ превышать далѣе 10 проц. объемъ газовыхъ. Впрочемъ, въ дѣйствительности размѣры регенераторовъ очень различны и обыкновенно слишкомъ малы. Раздѣливъ сумму объемовъ (въ кубическихъ метрахъ) газовыхъ и воздушныхъ регенераторовъ на количество тоннъ выплавляемаго въ часъ металла, г-нъ Одельштерна на различныхъ заводахъ нашелъ слѣдующія отношенія:

Graz (въ наибольшихъ печахъ)	16,50	куб. м.
Panteg	20,60	"
Dowlais	14,60	"
Landore	20,10	"
Borsigwerk.	44,00	"
Hallside	16,75	"
Terre Noire (въ самыхъ больш. печахъ).	30,00	"
Krupp, въ первыхъ печахъ, назначенныхъ на 3 тонны	36,00	"
Krupp, въ послѣднихъ печахъ, назначенныхъ на 8 тоннъ	18,32	"

Сводъ.

Форма свода въ мартеновскихъ печахъ очень различна. Въ Англии онъ въ серединѣ обыкновенно вогнутъ, по бокамъ же приподнятъ. Само собою

разумѣется, что подобные своды сильно страдаютъ отъ жара. На заводахъ Фениксъ и Фирмини сводъ надъ порогомъ выгнуть, между тѣмъ какъ надъ подомъ онъ горизонталенъ. Въ Грацѣ, Обинѣ, Витковицѣ и Ейбисвальдѣ сводъ, какъ надъ подомъ, такъ и надъ порогомъ, имѣетъ выпуклую форму. Послѣдній родъ сводовъ, при остальныхъ равныхъ условіяхъ, долѣе всего выстаиваетъ. Устроенныя такимъ образомъ печи въ Грацѣ стоятъ долѣе другихъ. Такъ, тамъ печи выдерживаютъ отъ 615 до 650 плавокъ безъ значительныхъ поправокъ. Кампанія въ 500 плавокъ считается тамъ зауряднымъ явленіемъ. На большинствѣ заводовъ сводъ дѣлается изъ лучшихъ кирпичей динасъ, между тѣмъ какъ въ Грацѣ кирпичи берутъ отъ de Cente изъ предмѣстья Вѣны. Сводъ дѣлается какъ можно тоньше, для чего кирпичи ставятъ на длинныя стороны. При такой толщинѣ свода выпуклая форма его имѣетъ особенное преимущество въ томъ отношеніи, что, въ случаѣ если отдѣльные кирпичи разламываются или вывалются, то сводъ не разрушается и поправить его очень легко. Въ выгнутомъ же сводѣ поправка крайне затруднительна. Концентрированія жара въ серединѣ печи можно достигнуть надлежащей выпуклостью свода надъ порогомъ.

Стѣны.

Въ стѣнахъ печи дѣлаютъ отъ одного до трехъ отверстій, служащихъ для перемѣшиванія и для поправленія пода. Въ Англіи и Шотландіи, по большей части, дѣлаются три отверстія, изъ которыхъ крайнія болѣе средняго. Первые употребляются для поправки пода и порога или для заброски очень большихъ кусковъ, между тѣмъ какъ среднее, меньшее, употребляется какъ рабочее отверстіе для перемѣшиванія массы. Само собою разумѣется, что эти отверстія дѣлаются въ средней стѣнѣ печи. Въ Англіи и Франціи въ задней стѣнѣ дѣлаютъ иногда одно, два или три отверстія. Они употребляются исключительно при поправкѣ пода. По большей части стѣны имѣютъ вертикальное положеніе; только въ Фирмини имѣютъ онѣ выпуклую форму, такъ что въ поперечномъ сѣченіи представляются эллиптическими. На большинствѣ заводовъ порогъ дѣлается уже пода, съ тою цѣлью, чтобы пламя менѣе портило стѣны. Стѣны дѣлаются толщиною въ одинъ или 2 кирпича.

Насадка и плавка.

Общее правило относительно насадки заключается въ томъ, чтобы сначала заваливать чугуны, затѣмъ желѣзную ломъ и послѣ всего руду, если послѣдняя вообще идетъ въ плавку. Исключеніе изъ этого правила дѣлаютъ въ Ейбисвальдѣ, гдѣ сначала забрасывается часть желѣзной ломы, затѣмъ подогрѣтый чугуны. При томъ плавка ведется такъ, чтобы, примѣрно, 60

проц. всей шихты забрасывалось сряду. Остальную часть лому плавятъ потомъ у пороговъ. Для полученія пружинной стали, въ Ёйбисвальдѣ, шихта состоитъ изъ 54 проц. чугуна и 46 проц. желѣзной лому. Для мягкаго желѣза употребляется шихта изъ 50 проц. чугуна и 50 проц. желѣзной лому. Въ послѣднемъ случаѣ плавка идетъ далѣе. Чтобы получить металлъ, по возможности не содержащій марганца и кремнія, въ шихту не прибавляютъ ни зеркальнаго, ни марганцоваго чугуна, а въ отливочный ковшъ выливается 0,5 проц. расплавленнаго кремнистаго чугуна, содержащаго 8 — 9 проц. кремнія и неизвѣстное количество марганца. Тамъ справедливо утверждаютъ, что наилучшая сталь та, которая содержитъ только желѣзо и углеродъ. Для наилучшихъ сортовъ мартеновскаго металла употребляется свѣтло-сѣрый чугунъ; для обыкновенныхъ же сортовъ — свѣтло-бѣлый. Впрочемъ, оба эти сорта чугуновъ выплавляются изъ лучшихъ штирійскихъ рудъ на древесномъ углѣ.

Изъ всѣхъ, посѣщенныхъ г. Одельштерна англійскихъ мартеновыхъ заводовъ, только въ Dowlais не прибавляется въ шихту руда. Тамъ шихта составляется изъ 43 проц. чугуна и 57 проц. желѣзной лому. Равнымъ образомъ безъ руды работаютъ въ большихъ печахъ въ Грацѣ, въ Витковицѣ и на заводѣ Борзига. На послѣднемъ заводѣ, гдѣ чугунъ стобитъ дороже чѣмъ желѣзная ломь, въ шихту идетъ 15—18 проц. чугуна и 85—83 проц. желѣзной лому. Выплавляемая сталь содержитъ 0,3 — 0,35 проц. углерода. На другихъ изъ упомянутыхъ заводовъ количество чугуна мѣняется отъ 25 до 36 проц.

Съ прибавленіемъ руды въ плавку работаютъ: на большинствѣ англійскихъ заводовъ, на французскихъ заводахъ, при недостаткѣ желѣзной лому, на нѣкоторыхъ нѣмецкихъ заводахъ, и отчасти на заводѣ въ Грацѣ. При этомъ сначала заваливается чугунъ и плавится, затѣмъ забрасываютъ ломъ желѣзную и, когда все расплавится и ванна достаточно нагрѣлась, забрасываютъ руды въ нагрѣтомъ состояніи, какъ это дѣлается въ Грацѣ, или, чаще, въ холодномъ. На нѣкоторыхъ же заводахъ Англійи руда въ плавку идетъ влажною и частями въ 400—600 килограммовъ, пока металлъ ни дойдетъ до требуемой твердости. Въ Грацѣ употребляютъ венгерскій красный желѣзнякъ, на Виттенской оружейной фабрицѣ—шпатоватый желѣзнякъ, у Круппа, въ Эссенѣ, равно какъ во Франціи и Англійи—гематитъ (желѣзный блескъ, магнитный желѣзнякъ) изъ Бильбао, Алжира и Ельбы.

Пропорція употребляемыхъ чугуна, желѣзной лому и руды очень различна. Въ Грацѣ шихта состоитъ изъ 40 проц. чугуна, 35 проц. желѣзной лому и 25 проц. руды, при чемъ руду прибавляютъ послѣ того какъ большую часть шлака снимутъ съ ванны помощію гребка. Плавка, при которой присутствовалъ г. Одельштерна, предназначалась для фигурнаго литья и велась такъ: когда металлъ былъ обезуглероженъ, примѣрно до 0,15 или 0,1 проц. С., забросили зеркальнаго чугуна въ количествѣ 8 проц.; кромѣ

того, не задолго до выпуска прибавили 1 проц. марганцевого чугуна и, наконецъ, въ отливочный ковшъ вылили 3 проц. расплавленного кремнистаго чугуна. У Круппа въ Эссенѣ сначала заваливаютъ 12 проц. чугуна, послѣ его расплавленія еще 12 проц. чугуна. Затѣмъ въ 6 завалокъ, каждая черезъ $\frac{1}{4}$ часа, забросили 72 проц. желѣзной лопы. Послѣ того, какъ все сплавилось, прибавили, примѣрно, 4 проц. краснаго желѣзняка. Затѣмъ, когда выдѣленіе пузырей почти совсѣмъ прекратилось, забросили столько марганцевого чугуна, чтобы въ стали осталось 0,5 или 0,6 проц.—марганца, необходимаго для парализованія вреднаго дѣйствія фосфора. Первая шихта употребляется для полученія плитъ, вторая—для проволочной стали. На Виттенской оружейной фабрикѣ въ шихту идетъ 40 проц. чугуна, 40 проц. желѣзной лопы и 20 проц. шпатоватаго желѣзняка. По большей части, сталь тамъ идетъ на отливки, изъ которыхъ лучшія содержатъ 0,04 проц., худшія же, болѣе грубыя, 0,15 проц. фосфора. Въ отливочный ковшъ прибавляютъ еще 3 проц. кремнистаго чугуна, содержащаго отъ 8 до 9 проц. кремнія. Не смотря на крайне малые литники, отливки получаютъ очень хорошія и вполне плотныя.

На заводѣ въ Фирмини употребляются разныя шихты для литья продуктовоу первого и второго сорта. Первый сортъ употребляется для пушекъ и самыхъ лучшихъ отливокъ. Шихта для сего составляется изъ 28 проц. чугуна (выплавленного изъ испанскихъ и алжирскихъ рудъ) и 72 проц. рельсовъ изъ пудлинговаго желѣза. Второго сортъ получается изъ 28 проц. чугуна и 72 проц. старыхъ стальныхъ рельсовъ и другой желѣзной лопы. Этотъ сортъ идетъ на такъ называемыя горныя пушки, рельсы и подобныя издѣлія. Пушечный металлъ содержитъ 0,4 — 0,45 проц. углерода и 0,03—0,05 фосфора. Кремнистый чугунъ въ плавку не добавляется, потому что болванки передъ точкою куются. Въ Hallsides работаютъ съ 29 проц. чугуна, 57 проц. желѣзной лопы и 14 проц. руды. Въ Mossend употребляютъ чугунъ, содержащей 2—2,5 проц. кремнія и незначительное количество марганца. На этомъ заводѣ и на нѣкоторыхъ другихъ, напр. въ Blochgrain, прибавка руды мѣняется, въ разныхъ печахъ и сообразно выплавленному продукту, на столько, что нельзя привести опредѣленной шихты. Руды забрасываются подъ конецъ частями и въ разномъ количествѣ, сообразно той твердости которой желаютъ достигнуть въ получаемомъ металлѣ.

Кромѣ вышеописанныхъ плавкоу, г. Одельштерна въ своемъ отчетѣ еще упоминаетъ о нѣкоторыхъ видоизмѣненіяхъ, какъ то о Вюртембергскомъ патентованномъ способѣ, о методѣ, практикуемомъ въ Донавицѣ и Нейбергѣ, и о неудавшихся опытахъ на заводѣ Борзига въ Верхней Силезіи плавки съ окалиною, отстающею при прокаткѣ. Затѣмъ г. Одельштерна говоритъ о плавкѣ безъ желѣзной лопы, исключительно одного чугуна съ рудою, какъ это периодически ведется въ Англіи. Подобныя плавки идутъ тихо и сильно портятъ стѣны и сводъ. Поэтому, въ подобномъ случаѣ, печь нужно устроить

такъ, чтобы шлакъ разъѣдалъ не стѣны, а песокъ, лежащій въ нѣсколько дюймовъ толщиною и возобновляемый послѣ каждой плавки. Очень дорого обошлись опыты плавки одного чугуна съ рудою въ печахъ, гдѣ стѣны на уровнѣ плака были сдѣланы изъ основной набойки. Неудача этихъ послѣднихъ опытовъ весьма понятна, такъ какъ извѣстно, что окись желѣза съ известью даетъ соединеніе, жидкоплавкое при температурѣ желтаго каленія. Дѣлали также опыты всю печь набить магнезіею, что тоже неудалось, такъ какъ набивка послѣ нѣсколькихъ плавкозъ рассыпалась въ порошокъ. (О патентованномъ д-ромъ Сименсомъ охлажденіи водою, протекающею по трубѣ на горизонтѣ шлаковъ, подобно тому, какъ въ пудлинговыхъ печахъ, г. Одельштерна не упоминаеть. Прим. Туннера).

Основной процессъ.

Повидимому, только при этомъ процессѣ возможно избѣгнуть разъѣданія стѣнокъ печи, потому что здѣсь шлакъ насыщается тотчасъ забрасываемою известью, и поэтому онъ имѣеть слишкомъ мало данныхъ, чтобы разъѣдать стѣны печи. Этотъ методъ примѣняется во Франціи, хотя довольно мало распространенъ. Г-нъ Одельштерна полагаетъ, что этотъ способъ слишкомъ дорогъ, чтобы имѣть большую будущность. Примѣненіе этого процесса въ Россіи подробно описано въ „Oesterreichische Zeitschrift für Berg und Hüttenwesen“ и въ „Stahl und Eisen“.

Непосредственный процессъ Сименса.

Работу въ хорошо извѣстномъ въ литературѣ Сименсовомъ ротаторѣ г. Одельштерна видѣлъ въ Landore. По его мнѣнію, этотъ процессъ много обѣщаетъ въ будущемъ, но въ настоящее время онъ еще не доведенъ до конца. Въ Landore полученныя въ ротаторѣ крицы плавятся въ обыкновенной мартеновой печи. Онѣ служатъ чудеснымъ матеріаломъ, замѣняющимъ желѣзную ломъ, хотя еще не потеряна надежда получать въ самомъ ротаторѣ сталь и желѣзо.

Пробы.

Прежде чѣмъ взять пробу, необходимо содержимое печи хорошенько перемѣшать, въ особенности въ большихъ печахъ, потому что содержаніе углерода очень различно на разной глубинѣ ванны. Въ Австріи пробу берутъ по большей части такъ: зачерпываютъ ложкою металлъ и наливаютъ въ маленькую изложницу. Затѣмъ полученный цилиндрикъ проковываютъ подъ паровымъ молотомъ въ стерженекъ квадратнаго сѣченія, 3—5 миллимет-

ровъ въ сторонѣ и, нагрѣтый почти до желта, закаливаютъ въ водѣ. Этотъ стержень ударами молота гнется, и по углу излома опредѣляется его твердость. Въ Англіи зачерпнутая проба отливается въ видѣ лепешки. Послѣ охлажденія ее ломаютъ и по излому опредѣляютъ содержаніе углерода. Изломъ представляется то жилковатымъ, то кристаллическимъ и, чѣмъ мягче металлъ, тѣмъ болѣе изломъ жилковатъ. Въ Landore, кромѣ этой пробы, берутъ на скоро опилковъ и продѣлываютъ анализъ по способу Еггертца, что продолжается отъ 8 до 10 минутъ. Во Франціи берутъ ложкою вообще довольно большія пробы, куютъ ихъ въ квадратные стерженьки, закаливаютъ и гнутъ. Въ Германіи пробуютъ почти такъ же, только у Круппа въ Эссенѣ, кромѣ того, испытаніе производится еще болѣе точнымъ способомъ, который г. Одельштерна подробно описываетъ.

Выпускъ.

Для выпуска въ нѣкоторыхъ мѣстахъ и всюду въ Швеціи вставляются особые выпускные камни. Обыкновенно же отверстіе задѣлывается пескомъ. Въ виду того, что при задѣлкѣ пескомъ часто очень трудно бываетъ пробить спекшійся песокъ, въ Эссенѣ отверстіе пробиваютъ ударомъ сокола ¹⁾, подвѣшаннаго на паровомъ кранѣ, по лому, упертому въ набойку выпускнаго отверстія. Ударомъ по противоположному направленію, по выступу лома, выбиваютъ его обратно. Металлъ постоянно выпускаютъ въ отливочный ковшъ, который либо перемѣщается при помощи крана, либо покоится на тѣлѣжкѣ, передвигаемой по рельсамъ. Подъ ковшомъ подвѣшенъ желобъ или воронка, куда поступаетъ металлъ, а оттуда уже съ меньшею скоростью отливается въ изложницы. Зачастую подвѣшиваютъ желобообразную воронку, подобную ковшу, съ однимъ или двумя (какъ въ Грацѣ) затыкаемыми отверстіями, благодаря чему можно регулировать струю при наполненіи и лить сразу въ двѣ изложницы.

Изложницы.

Въ Англіи, на нѣкоторыхъ заводахъ, г-нъ Одельштерна видалъ особаго устройства замкнутыя изложницы съ отливкою снизу (сифономъ). Трубообразная изложница, въ которую наливается металлъ, помѣщается въ серицѣ 8—16 изложницъ и нѣсколько выше послѣднихъ. Изложницы имѣютъ на верху небольшое отверстіе, черезъ которое выдѣляются газы и воздухъ. Преимущество подобной отливки заключается въ отсутствіи раздѣданія стѣнокъ изложницы струею расплавленнаго металла и въ томъ, что при этомъ изложницы не трескаются отъ неравномѣрнаго нагрѣванія; далѣе, эту от-

¹⁾ Желѣзный толстый стержень, кончающійся деревяннымъ шестомъ въ видѣ рукоятки.

ливкою предупреждается вспѣнваніе, что бываетъ особенно при отливкѣ мягкаго металла и, наконецъ, въ томъ, что при этомъ получаютъ болѣе плотныя болванки. Впрочемъ, сифонное литье примѣняется уже давно въ разныхъ странахъ на бессемеровымъ заводахъ и имъ достигнуты очень удовлетворительные результаты, въ особенности, если отливаемый металлъ достаточно горячъ.

Стальные отливки.

Стальные отливки изъ мартеноваго металла готовятся во всѣхъ странахъ и ихъ въ особенности много во Франціи. Впрочемъ, г-нъ Одельштерна въ своемъ докладѣ ничего новаго и особенно замѣчательнаго о нихъ не говоритъ.

Производительность печей.

Вслѣдствіе относительной новизны мартеновскаго процесса нельзя еще точно опредѣлить производительность мартеновскихъ печей. Только на тѣхъ заводахъ, которые уже давно работаютъ при одномъ и томъ же сыромъ матеріалѣ и плавятъ одинъ и тотъ же продуктъ, какъ это имѣется у Круппа въ Ессенѣ, можно точно опредѣлить производительность печей. У Круппа въ 8 и 10 тонныхъ печахъ дѣлаютъ въ сутки 3 плавки. Относительно другихъ заводовъ г-нъ Одельштерна замѣчаетъ только то, что въ 12 и 13 тонныхъ печахъ, равно какъ въ 3 тонныхъ, дѣлаютъ въ недѣлю отъ 12 до 17 плавковъ. Весьма справедливо замѣчаетъ г-нъ Одельштерна, что въ 8 тонной печи, безъ особой подогрѣвочной печи, при работѣ и въ воскресенье, можно въ сутки сдѣлать три плавки металла, содержащаго около 0,15 проц. углерода и что на плавку достаточно 4 человекъ (?).

Угаръ.

Когда работаютъ безъ прибавленія руды, то угаръ колеблется между 6 и 9 проц. При добавленіи же руды можно выплавить количество металла, въсомъ не только равное заброшенному чугуна и желѣзной лому, но даже и болѣе. Во многихъ мѣстахъ шлакъ отъ мартеновской плавки прибавляется въ доменную шихту, благодаря большому содержанію марганца. Г. Одельштерна получилъ въ Грацѣ 2 образца шлака одной и той же плавки, шихта которой состояла изъ 3000 килограммовъ чугуна и 1800 килограммовъ руды, содержащей 50 проц. желѣза. Первый образецъ, имѣвшій черный изломъ, былъ взятъ тотчасъ послѣ расплавленія руды. Образецъ 2-го шлака, похожаго на свѣтлый бессемеровскій шлакъ, взятъ не задолго передъ прибавленіемъ марганцоваго чугуна.

Анализъ этихъ шлаковъ показалъ въ нихъ содержаніе:

	1-й образецъ.	2-й образецъ.
SiO_2	29,70 проц.	56,90 проц.
Al_2O_3	2,94 "	5,33 "
Fe_2O_3	38,52 "	4,87 "
FeO	14,66 "	10,80 "
MnO	9,25 "	15,91 "
MgO	1,62 "	1,51 "
CaO	2,54 "	3,72 "
Сумма	99,23 "	99,04 "

Недостающее количество въ этихъ шлакахъ, вѣроятно, состоитъ изъ щелочей.

Потребленіе горючаго.

Количество употребляемаго горючаго зависитъ, главнымъ образомъ, отъ слѣдующихъ факторовъ: величины насадки, относительнаго объема регенераторовъ, состава горючаго и получаемаго газа и отъ потери тепла на протяженіи отъ генератора до печи.

На большинствѣ мартеновскихъ заводовъ каменнаго угля идетъ отъ 60 до 80 проц. относительно вѣса выплавляемаго металла. Нерѣдко потребленіе горючаго бываетъ равно вѣсу болванки, а въ Грацѣ количество сгораемаго бураго угля и лигнита при 6 тонныхъ печахъ доходитъ до 140 проц. Въ Эйбисвальдѣ, гдѣ получаемый изъ бураго угля газъ охлаждается для конденсаціи водяныхъ паровъ, горючаго тратится 100 проц. относительно выплавляемаго металла.

Что касается состава газа, то въ Витковицѣ получается особенно хорошей газъ, потому что объемный процентъ углекислоты равенъ 0,5 и самое большее 1,5, между тѣмъ какъ у Крупна и въ Фирмини составъ газа слѣдующій:

	У Крупна, въ Эссенѣ.	Въ Фирмини.
	объемный процентъ.	
CO_2	4	2
CO	28	22
H	} 14	4
C_2H_4		5
N	54	67
	<hr/> 100	<hr/> 100

На большинствѣ мартеновскихъ заводовъ не обращаютъ надлежащаго вниманія на колеблющійся составъ газа, вслѣдствіе чего происходятъ не малые убытки.

Усовершенствованія въ мартеновскихъ печахъ.

Относительно усовершенствованій г-на Одельштерна замѣчаетъ, что, при постройкѣ новыхъ печей въ Англіи, часто точно скопировываютъ печи, находящіяся въ Landore, между тѣмъ какъ въ Австріи, Германіи и Франціи почти каждый инженеръ, при постройкѣ ихъ, старается ввести какое нибудь улучшеніе. Въ этихъ странахъ происходитъ самый живой обмѣнъ мыслей по этому поводу, благодаря чему относительно еще новый процессъ мартенованія сильно подвигается впередъ. Этотъ процессъ, по мнѣнію г-на Одельштерна, имѣетъ большую будущность, въ особенности въ Швеціи и Штиріи, гдѣ главное вниманіе обращено на качество выплавляемаго продукта. (*Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, №№ 15, 16 и 22, 1883 г.).

О РУДНИЧНЫХЪ КАНАТАХЪ.

ГОРН. ИНЖ. Н. БУЛЫЧЕВА.

Рудничные канаты, служащіе для подъема по шахтамъ, имѣютъ, какъ всѣмъ извѣстно, большое вліяніе на процентъ несчастныхъ случаевъ, происходящихъ на рудникахъ. Такъ, напримѣръ, въ Дортмундскомъ горномъ округѣ Пруссіи, въ одиннадцатилѣтній періодъ времени, съ 1872 до 1883 г., изъ числа 3,47 человекъ, погибавшихъ ежегодно на каждую 1000 рабочихъ, 0,58 несчастныхъ случаевъ происходило въ шахтахъ,—значить, главнымъ образомъ, отъ разрыва канатовъ и, кромѣ того, 0,54 несчастныхъ случаевъ, бывшихъ въ тормазныхъ шахтахъ (*Bremsschächte*) и въ тормазныхъ спускахъ (*Bremssberge*), также, конечно, частью зависѣли отъ той же причины. Изобрѣтенные по настоящее время приборы для предохраненія клѣтей отъ паденія, въ случаѣ разрыва каната,—такъ называемые клѣтевые тормазы или парашюты,—въ громадномъ большинствѣ случаевъ, не удовлетворяютъ своему назначенію, почему въ нѣкоторыхъ горныхъ округахъ, напримѣръ, въ Саарбрюкенскомъ и Ахенскомъ, они совершенно оставлены. Болѣе дѣйствительными мѣропріятіями оказались: тщательный выборъ каната, ежедневный поверхностный осмотръ его опытными рабочими, хорошая смазка жирными веществами, частая отсѣвка конца каната и проба отдѣльныхъ проволокъ изъ него на изгибъ и разрывъ, наковецъ, въ послѣднее время,—еще введеніе гидравлическихъ подпятниковъ, позволяющихъ, въ началѣ каждаго подъема и спуска клѣтей, нагружать, если можно такъ выразиться, канатъ постепенно, безъ толчковъ, въсомъ клѣты, вагончиковъ и полезнаго груза. По отношенію къ выбору каната весьма важны собранныя въ Дортмундскомъ горномъ округѣ за 11 лѣтъ (съ 1872 г. по 1883) ста-

Въ необходимости этого послѣдняго условія легко можно убѣдиться изъ интереснаго изслѣдованія, произведеннаго Franz Peters'омъ по поводу разрыва каната на каменноугольной копи Fürst Nardenberg (близь Дортмунда), въ концѣ 1882 г., стоявшаго жизни 25 горнорабочимъ. Приводимъ данныя этого изслѣдованія съ нѣкоторою полнотою, такъ какъ было бы желательно, чтобы подобныя работы, по ихъ несомнѣнной пользѣ, производилось и у насъ въ Россіи и были бы даже обязательны для окружающихъ горныхъ инженеровъ.

Разорвавшійся канатъ былъ приготовленъ изъ литой стали на довольно извѣстной фабрикѣ Neufeld'a въ Дортмундѣ и состоялъ изъ 7 главныхъ прядей (веревокъ), навитыхъ вокругъ общаго проволочнаго сердечника. Каждая изъ главныхъ прядей была образована 3-мя проволоками изъ накаленной тигельной стали ¹⁾, діаметромъ въ 1,4 мм., помѣщенными внутри ея 7-ю проволоками изъ ненакаленной тигельной стали, діаметромъ въ 2,2 мм., составляющими средину пряди, и 12-ю проволоками также изъ ненакаленной стали, діаметромъ въ 2,4 мм., находящимися по окружности пряди. Проволочный же сердечникъ состоялъ изъ 6-ти второстепенныхъ прядей (шнурковъ), навитыхъ вокругъ общаго пеньковаго сердечника, причемъ каждая изъ прядей заключала въ себѣ по 6-ти накаленныхъ желѣзныхъ проволокъ, діаметромъ въ 2 мм., и имѣла въ срединѣ пеньковый просмоленный шнурокъ.

Такъ какъ, по прусскимъ полицейскимъ правиламъ, проволоки, изъ которыхъ готовятся рудничные канаты, должны обладать прочностью (временнымъ сопротивленіемъ) не меньшимъ, чѣмъ 114,6 кгр. на квадрат. миллиметръ, будучи изъ ненакаленной тигельной стали, 80 кгр.—изъ накаленной тигельной стали и 45 кгр.—изъ накаленнаго желѣза, то отсюда временное сопротивленіе каната указанныхъ выше размѣровъ должно было быть не меньше 72,559 кгр. При приготовленіи такихъ канатовъ на фабрикѣ Neufeld'a существуетъ обыкновение подвергать пробѣ на разрывъ каждый сортъ проволокъ; по имѣющимся на заводѣ даннымъ, относящимся къ разсматриваемому канату, видно, что ненакаленные стальные проволоки, съ діаметромъ 2,4 мм., имѣли временное сопротивленіе 128 кгр. на 1 кв. мм. (среднее изъ 5 пробъ); ненакаленные стальные проволоки ($d=2,2$ мм.) — 130,2 кгр. (4 пробы); накаленные стальные проволоки ($d=1,4$ мм.) — 107,1 кгр. (2 пробы) и накаленные желѣзные проволоки ($d=2$ мм.) — 49,9 кгр. (3 пробы). На основаніи этихъ цифръ можно опредѣлить, что новый канатъ имѣлъ временное сопротивленіе въ 81,676 кгр.

¹⁾ Т. е. изъ проволокъ, покрытыхъ на поверхности тонкой пленкой магнитной окиси желѣза. Изъ такихъ проволокъ, хотя и обладающихъ меньшей прочностью, выгодно составлять среднюю часть каната, ибо смазывающія вещества проникнуть туда не могутъ, а потому простые проволоки ржавѣютъ.

Послѣ разрыва каната управленіемъ копи были сдѣланы 6 пробъ на разрывъ надъ проволоками, діаметромъ 2,4 мм., взятыми въ разстояніи 6—7 метровъ отъ мѣста разрыва каната (ближайшіе 5 м. каната были взяты правительственнымъ окружнымъ инженеромъ), причемъ временное сопротивление ихъ оказалось=103,9 кгр. на 1 кв. мм. или 81,75 проц. того временнаго сопротивленія, которое проволоки имѣли въ новомъ канатѣ. Franz Peters подвергъ изслѣдованію эти-же проволоки, но взятыя изъ каната въ разстояніи 8—9 метровъ отъ мѣста разрыва его, и нашелъ, что онѣ имѣютъ еще большее временное сопротивление, а именно 109,1 кгр. при коэффициентѣ удлиненія=0,0078 (среднее изъ 5 пробъ).

Грузъ, по которому была рассчитана площадь поперечнаго сѣченія каната, составлялся изъ слѣдующихъ элементовъ:

Вѣса 2-хъ этажной клѣтки для 4-хъ вагончиковъ.	2250	кгр.
Вѣса 4-хъ пустыхъ вагончиковъ по 300 кгр.	1200	„
Полезнаго груза 500×4	2000	„
Вѣса каната отъ направляющихъ шкивовъ до клѣтки на горизонтѣ нижняго этажа $462 \text{ м} \times 6,5$ кгр.	3068	„
	<hr/>	
	Итого 8513 кгр.	

Слѣдовательно, прочное сопротивление въ новомъ канатѣ составляло $\frac{81.676}{8.518} = 9,6$ разъ меньшую величину, чѣмъ его временное сопротивление; при разрывѣ же каната оно было только въ 9,6 $\frac{81,75}{100} = 7,8$ разъ меньше послѣдняго.

Не лишне замѣтить при этомъ, что клѣтки снизу соединены были между собою уравнивающимъ канатомъ, слѣдов. рабочей канатъ былъ одновременно канатомъ равнаго сопротивленія и равнаго сѣченія. По прусскимъ горнополицейскимъ правиламъ, прочное сопротивление каната должно быть не больше $\frac{1}{6}$ временнаго сопротивленія; при подъемѣ же рабочихъ, на клѣтяхъ должно находиться только 50 проц. обыкновеннаго груза, т. е. въ данномъ случаѣ $\frac{1200+2000}{2} = 1600$ кгр.

Произведенное по поводу разрыва каната слѣдствіе установило слѣдующіе факты:

1) Изъ 7 главныхъ прядей каната 5 разорвались почти въ одной горизонтальной плоскости, причемъ поверхность разрыва каждой отдѣльной проволоки имѣла такой же видъ, какъ и при пробѣ послѣднихъ въ разрывной машинѣ; остальные же 2 пряди разорвались на 0,15 и 0,25 м. выше, а сердечникъ каната оказался чрезвычайно сильно смятымъ.

2) Осмотръ проводниковъ и вообще шахтнаго крѣпленія показалъ, что въ нихъ не произошло никакого разстройства, которое бы указывало на задержку клѣтки клѣтевымъ тормазомъ (парашютомъ), за исключеніемъ одного

мѣста, гдѣ въ одномъ проводникѣ была замѣтна неглубокая бороздка, длиною въ $\frac{1}{2}$ метра.

3) Разрывъ каната произошелъ въ тотъ моментъ, когда клѣть находилась вблизи пріемнаго полка и верховой видѣль уже клѣтевую цѣпь.

4) Канатъ разорвался на $1\frac{1}{2}$ метра выше мѣста соединенія съ клѣтевою цѣпью.

5) Въ теченіи 11 мѣсячной службы каната нижній конецъ его 4 раза отсѣкался.

6) Фундаментная рама подъ машиною лопнула вблизи подушки, сосѣдней тому барабану, на который наматывался разорвавшійся канатъ; послѣдній (нижній конецъ его) послѣ разрыва медленно спустился съ направляющаго шкива на землю.

7) На оторвавшейся клѣти находились 25 человекъ горнорабочихъ, значить клѣть была нагружена 1975 кгр. (считая вѣсъ каждого рабочаго въ 75 кгр. и вѣсъ временнаго затвора клѣти въ 100 кгр.), т. е. на 375 кгр. больше, чѣмъ слѣдовало по горнополицейскимъ правиламъ.

Такъ какъ, по опытамъ управленія копи, сопротивленіе (временное) каната въ моментъ разрыва составляло приблизительно $\frac{81.75}{100} 81.678 = 66.772$ кгр., а нагрузка равнялась лишь 7293 кгр. (9,15 %), то, очевидно, непротивозаконная перегрузка клѣти въ 375 кгр. была причиною несчастнаго случая. Какъ способъ разрыва каната, такъ и бездѣйствіе парашюта наводятъ на мысль, что разрывъ произошелъ вслѣдствіе внезапнаго сильнаго толчка, отъ котораго въ клѣти оба вала съ насаженными эксцентриками, вѣроятно, были согнуты, — почему эксцентрики и не могли врѣзаться въ проводники, а проволоки каната не имѣли времени вытянуться, какъ это бываетъ при медленномъ разрывѣ каната; при этомъ медленный спускъ разорвавшагося каната съ направляющаго шкива указываетъ, что разрывъ произошелъ въ тотъ моментъ, когда наматываніе каната на барабанъ уже прекратилось или было чрезвычайно тихимъ. Отсюда происхожденіе толчка, повлекшаго за собою разрывъ каната, можно объяснить только такимъ образомъ, что машинистъ не обратилъ своевременно вниманія на то, что клѣть приближается къ пріемному полку и не замедлил движенія машины; въ послѣдній же моментъ, видя клѣть уже у полка онъ пустилъ въ ходъ вѣвѣ имѣющіяся въ его распоряженіи средства, т. е. контръ-паръ и паровой тормазъ, чтобы не допустить клѣть подняться къ направляющимъ шкивамъ. Но машинистъ могъ остановить только движеніе подъемной машины, а вмѣстѣ съ этимъ и наматываніе на барабанъ каната, движеніе же клѣти вверхъ, вслѣдствіе приобретенной инерціи, онъ затормазить, конечно, не имѣлъ возможности, почему клѣть и должна была сначала подняться на нѣкоторую высоту, а затѣмъ съ ней же упасть внизъ, отчего и произошелъ толчекъ, причинившій разрывъ каната. Чтобы это объясненіе можно было признать удовлетворительнымъ, остается доказать вѣроятность,

въ моментъ катастрофы, такой скорости подъема клѣти, которая достаточна для поднятія послѣдней, вслѣдствіе инерціи, на опредѣленную высоту, падаѣ съ которой, клѣть должна была разорвать канатъ. Приводимый ниже, съ нѣкоторыми измѣненіями, расчетъ Franz'a Peters'a и представляетъ требуемое доказательство, хотя, надо замѣтить, онъ основанъ на не вполне точныхъ данныхъ, не могущихъ, впрочемъ, ослабить убѣдительность доказательства. Наибольшая погрѣшность заключается въ томъ, что F. Peters'у пришлось принять за коэффициентъ удлинненія каната величину 0,0078, выведенную имъ, какъ раньше было указано, для отдѣльныхъ проволокъ; другія неточности будутъ указаны при самомъ расчетѣ.

Высота h , съ которой клѣть должна была упасть, чтобы разорвать канатъ, опредѣлится слѣдующимъ образомъ. Изъ механики извѣстно, что работа при разрывѣ каната T = коэффициенту разрыва E , умноженному на объемъ V конца каната, подвергающагося вытягиванію, т. е. въ данномъ случаѣ отъ барабана до клѣти въ моментъ разрыва, или длиною около 70 метровъ.

Отсюда имѣемъ:

$$T = V \times E; \quad V = \frac{70 \times 6,5}{7,8} = 58,33 \text{ куб. дециметровъ} = 58.330,000 \text{ куб. мил.}$$

$$E = 0,0078 \times 103,9 = 0,81; \quad T = 58.330,000 \times 0,81 = 47.250,000 \text{ кгр. милим.}$$

Эта работа, очевидно, должна равняться произведенію изъ вѣса клѣти съ 25 рабочими (7293 кгр.) на высоту h , значить $7293 h = 47.250,000$ и $h = \frac{47.250,000}{7293} = 6480 \text{ мил.} = 6,48 \text{ метр.}$ При этомъ опредѣленіи h допущено, что

временное сопротивленіе каната въ мѣстѣ разрыва его такое же, какъ и черезъ 6—7 метровъ выше разрыва; между тѣмъ, судя по тому, что проволоки, взятыя F. Peters'омъ изъ каната, въ разстояніи отъ мѣста разрыва около 8—9 метровъ, обладали временнымъ сопротивленіемъ 109,1 кгр. на 1 кв. мм., вмѣсто 103,9 кгр., можно заключить, что уменьшеніе временнаго сопротивленія каната по направленію къ мѣсту разрыва шло и далѣе въ той же прогрессіи, т. е. въ разорвавшейся плоскости было около 80 кгр. Равнымъ образомъ и коэффициентъ удлинненія каната можно принять меньшимъ, а именно равнымъ около 0,006.

Вводя эти измѣненія, получимъ:

$$E = 0,006 \times 80 = 0,48 \text{ и}$$

$$T = 0,48 \times 58.330,000 = 27.980,000 \text{ и слѣдовательно } h = \frac{27.980,000}{7239} =$$

$$3837 \text{ мм.} = 3,837 \text{ м.}$$

Для того, чтобы клѣть могла упасть съ высоты h , необходимо, чтобы эта послѣдняя величина = разности между пространствомъ $\frac{v^2}{2g}$, пройденнымъ клѣтью въ секунду вслѣдствіе инерціи, и длиною каната S , поступившаго на барабанъ съ момента, когда машинистъ началъ тормозить машину, до ея остановки.

Опредѣлимъ теперь S въ равенствѣ $h = \frac{v^2}{2g} - S$, т. е. путь, пройденный какой либо точкой на окружности барабана вслѣдствіе равномерно замедленнаго движенія.

На окружность барабана дѣйствуютъ слѣдующія силы:

А. По направленію поднимающейся клѣти.

1) Сила инерціи барабановъ, отнесенная къ окружности.

2) Вѣсъ опускающейся ненагруженной клѣти съ канатомъ.

В. По направленію противоположному.

3) Сила тренія въ подшипникахъ главнаго вала, отнесенная къ окружности барабана.

4) Дѣйствіе контръ-пара } также отнесенныя къ окружности барабана.
5) " тормазы }

Примѣчаніе. Вѣсъ поднимающейся клѣти съ рабочими не введенъ въ расчетъ, потому что при малѣйшемъ уменьшеніи, посредствомъ контръ-пара либо тормазы, скорости движенія каната, клѣть не оказываетъ никакого дѣйствія на барабанъ, ибо движется вверхъ вслѣдствіе инерціи.

Выражая эти силы въ цифрахъ, получимъ:

1) Вѣсъ 2-хъ барабановъ, отнесенный къ окружности, = 21,617 кгр.

2) Вѣсъ опускающейся ненагруженной клѣти съ временнымъ запоромъ и канатомъ длиною въ 462 м.—5,418 кгр.

3) Сила тренія въ подшипникахъ главнаго вала, отнесенная къ окружности барабана, = $46,000 \times 0,06 \times \frac{0,02}{3,50} = 158$ кгр., принимая за коэффициентъ тренія 0,06; радіусъ шеекъ вала = 0,02 м., радіусъ барабана 3,50 м. и вѣсъ барабановъ съ валомъ = 46,000. кг.

4) Дѣйствіе контръ-пара можно разсчитать только приблизительно, такъ какъ не было замѣчено въ моментъ разрыва каната положеніе рычага, связаннаго съ парораспределительнымъ приборомъ, а слѣдовательно и степень сжатія контръ-пара; поэтому, приходится довольствоваться эмпирическимъ правиломъ, по которому давленіе контръ-пара считается равнымъ, вслѣдствіе сжатія, полоторному давленію пара въ котлѣ. Такъ какъ упругость пара въ котлѣ была всегда больше 5 атм. и нерѣдко $5\frac{1}{2}$ атм., то отсюда, при площади поршня въ 6837 кв. сентм., при ходѣ поршня = 1,57 м. и діаметрѣ барабана = 7 м., получимъ слѣдующія цифры, выражающія дѣйствіе контръ-пара при 5 и $5\frac{1}{2}$ атм., отнесенное къ окружности барабана:

$$6837 \times 2 \times 7,5 \frac{2 \times 1,57}{7 \pi} = 14,650 \text{ кгр. при } 5 \text{ атм.}$$

и

$$6837 \times 2 \times 8\frac{1}{4} \frac{2 \times 1,57}{7 \pi} = 16,115 \text{ кгр. при } 5\frac{1}{2} \text{ атм.}$$

5) Дѣйствіе пароваго тормаза опредѣляется по слѣдующимъ даннымъ: площадь пар. цилиндра 500 мм.; отношеніе рычаговъ 2,165: 0,465; діаметръ тормазнаго шкива = 3,5 м. и коэффициентъ тренія дерева по чугуну = 0,5 .

Такимъ образомъ, при упругости пара въ 5 атм., треніе на окружности тормазнаго шкива будетъ равняться:

$$9817 \frac{2165}{465} \times 0,5 \times 2 = 44,918 \text{ кгр.},$$

а отнесенное къ окружности барабана

$$\frac{44,908 \times 3,5}{7} = 22,454 \text{ кгр.}$$

При упругости пара = $5\frac{1}{2}$ атм., треніе, отнесенное къ окружности барабана, будетъ равняться = 24,700 кгр. Такимъ образомъ, инерціи барабановъ = 21,617 кгр. противодействуютъ слѣдующія, непрерывно дѣйствующія силы: треніе въ подшипникахъ главнаго вала = 158 кгр. + контръ-пара = 14,650 кгр. при 5 атм. и 16,115 при $5\frac{1}{2}$ атм. + дѣйствіе пароваго тормаза = 22,454 кгр. при 5 атм. и 24,700 кгр. при $5\frac{1}{2}$ атм. и весь опускающейся клѣти = 5418. Складывая эти силы вмѣстѣ, получимъ, при упругости пара въ котлѣ = 5 атм.: $158 + 14,650 + 22,454 - 5418 = 31,844$ кгр. а при упругости пара = $5\frac{1}{2}$ „ : $158 + 16,115 + 24,700 - 5418 = 35,555$ кил. Обозначая черезъ V скорость на окружности барабана, путь, пройденный какой либо точкой на этой окружности S , вслѣдствіе равномерно замедленнаго движенія, опредѣлится по слѣдующей формулѣ:

$$S = \frac{v^2}{2g \times \frac{31,844}{21,617}} \text{ при 5 атм.}$$

и

$$S = \frac{v^2}{2g \times \frac{35,555}{21,617}} \text{ при } 5\frac{1}{2} \text{ атм. упругости пара.}$$

Отсюда, подставляя въ формулу $h = \frac{v^2}{2g} - S$ величины для S , опредѣленные для 5 атм. и для $5\frac{1}{2}$ атм., а вмѣсто h сначала 6,48 м., потомъ 3,837 м., мы опредѣлимъ скорости, съ которыми должна была подыматься клѣть передъ самымъ моментомъ разрыва каната, и если эти величины окажутся вѣроятными, то мы вправѣ считать вышеприведенное объясненіе разрыва каната на шахтѣ Fürst Hardenberg вполне удовлетворительнымъ. Имѣемъ при 5 атм.:

$$6,48 = \frac{v^2}{2g} - \frac{v^2}{2g \times \frac{31,844}{21,617}} = \frac{v^2}{2g} \times \frac{10,227}{31,844}$$

и

$$v = 19,89 \text{ м.}$$

При $5\frac{1}{2}$ атм. имѣемъ:

$$6,48 = \frac{v^2}{2g} - \frac{v^2}{2g \frac{35,555}{21,671}} = \frac{v^2}{2g} \times \frac{13,938}{35,555}$$

и $v = 18,00$ м.

При 5 атм. и $h = 3,837$,

$$3,837 = \frac{v^2}{2g} - \frac{v^2}{2g \times \frac{31,844}{21,617}} = \frac{v^2}{2g} \times \frac{10,227}{31,844}$$

и $v = 15,30$ м.

При $5\frac{1}{2}$ атм. и $h = 3,837$,

$$3,837 = \frac{v^2}{2g} - \frac{v^2}{2g \frac{35,550}{21,617}} = \frac{v^2}{2g} \times \frac{13,938}{35,555}$$

и $v = 13,85$ м.

Хотя опредѣленные для v величины представляются сами по себѣ и очень большими, но если мы обратимъ вниманіе на то, что на копи Fürst Hardenberg подъемъ угля совершается обыкновенно со скоростью 20—24 метровъ, то надо признать такую скорость подъема клѣти передъ моментомъ катастрофы возможной, а основанное на приведенныхъ выше соображеніяхъ объясненіе разрыва каната—удовлетворительнымъ.

Остается теперь сказать нѣсколько словъ объ общихъ выводахъ, вытекающихъ изъ вышеизложеннаго изслѣдованія частнаго случая разрыва каната на шахтѣ Fürst Hardenberg.

Мы уже упомянули раньше, что при выборѣ канатовъ надо стремиться, чтобы коэффициентъ удлинненія проволоки былъ по возможности больше 0,01. Если бы, напримѣръ, въ данномъ случаѣ коэффициентъ удлинненія былъ равенъ 0,03—0,04, то работа при разрывѣ каната была-бы въ 2—2½ раза больше, а слѣдовательно и самого разрыва, по всей вѣроятности, не произошло бы; поэтому, ради безопасности желательно примѣненіе послѣдняго рода канатовъ, хотя, вслѣдствіе меньшаго своего временнаго сопротивленія, они окажутся на 20—30 проц. тяжелѣе теперь обыкновенно употребляемыхъ.

Чрезвычайно важно также, во избѣжаніе разрыва рудничныхъ канатовъ, чтобы скорость подъема клѣти—въ особенности съ рабочими, не превосходила заранѣе опредѣленную величину. Къ сожалѣнію, до сихъ поръ это условіе далеко не всегда выполняется, ибо у завѣдующаго рудникомъ инженера (а также и у окружнаго инженера) нѣтъ средствъ контролировать дѣйствія машинистовъ. Отсюда понятно, что было бы крайне полезно, если бы при каждой подъемной машинѣ имѣлся самодѣйствующій измѣритель скоростей, отмѣчающій въ каждый данный моментъ скорость движенія клѣтей по шахтѣ.

МЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОГАЩЕНІЕ ИСКОПАЕМЫХЪ ГОРЮЧИХЪ МОКРЫМЪ ПУТЕМЪ.

С. Войслава.

Результаты обогащенія ископаемыхъ горючихъ, получаемые на практикѣ, нельзя считать удовлетворительными. Въ большинствѣ случаевъ, содержаніе золы уменьшается на половину, рѣже до одной трети и только въ исключительныхъ случаяхъ до одной четвертой части.

Главная причина этого кроется въ отсутствіи удовлетворительной теоріи механическаго обогащенія горючихъ или, правильнѣе, въ неудовлетворительномъ примѣненіи теоріи Риттингера къ ихъ обработкѣ.

До сихъ поръ, для расчета обогатительныхъ устройствъ, чаще всего пользуются только практическими данными.

Между прочими, самая важная для расчетовъ величина отношенія крупности зеренъ задается, въ большинствѣ случаевъ, произвольно, а если для этого пользуются формулою Риттингера и результатами работъ *Scherks'a*, то примѣняютъ ихъ неправильно.

Въ 1879 году инженеръ *Marsaut*¹⁾, завѣдующій обогатительною фабрикою въ *Ves-éges*, вычислилъ, по формулѣ Риттингера $v = 2,44 \sqrt{D (\delta - 1)}$ таблицу²⁾ скоростей паденія v зеренъ различнаго діаметра D и удѣльнаго вѣса δ (каменнаго угля, сланца и сѣрнаго колчедана). Изъ этой таблицы можно найти, для различныхъ крупностей зеренъ каменнаго угля, діаметры равнопадающихъ зеренъ сланца и сѣрнаго колчедана. Выводы, однако, г-на *Marsaut* не даютъ намъ никакихъ указаній относительно выбора надлежащей крупности зеренъ для каменныхъ углей съ различнымъ содержаніемъ золы и различнымъ удѣльнымъ вѣсомъ. Онъ не указываетъ, какимъ образомъ найти величину удѣльнаго вѣса тѣхъ частицъ угля, которыя надо выдѣлить изъ обогащаемой массы. Непосредственнымъ испытаніемъ опредѣлить этого нельзя, такъ какъ выбрать частицы съ даннымъ содержаніемъ золы изъ угольной массы невозможно. Г-нъ *Marsaut* принимаетъ величину отношенія крупности зеренъ, вообще, равною 2, а для тѣхъ углей, изъ которыхъ надо отмыть только пустую породу, онъ принимаетъ эту величину равною 4. Впрочемъ, онъ мало обращаетъ вниманія на раздѣленіе по крупности зерна, и отдаетъ преимущество различнымъ приборамъ, отсаживающимъ уголь въ грубораздѣленной массѣ, какъ то: *Evrard'a*, *Meynier'a*, *Bérard'a*, *Revollier*,

¹⁾ Bul. de la Soc. de l'ind. min. T. VIII, liv. 2 pag. 387 и пр.

²⁾ Тоже—таблица IV, фиг. 3.

Forey'a, Rivière'a, а особенно старымъ приборамъ *Gervais*, измѣненнымъ г-номъ *Marsaut*.

Количество сортовъ обогащаемой мелочи (мельче 10 мм.) въ рѣдкихъ случаяхъ практики превышаетъ цифру 2. Отношеніе крупности зеренъ почти всегда равно 2 или болѣе, какъ это видно изъ слѣдующихъ таблицъ:

Названіе рудника.	Диаметры отверстій грохотовъ. Миллиметры.
Portes et Sénéchas Gard.	30—14— 5
Jassé	60—20— 5
Martinet	70—40—20—9—7—5—3
Bessèges	19—15—12—6—3—1,5
Seraing	18— 8— 3
Rossitz.	23—10— 5—1,2
Dudweiler.	16—10— 5
Centrum	12— 6— 3
Geinitz	26—18—13—6
Glückhilmf.	38—25—12—6
Луневскіе рудники ¹⁾	1— ¹ / ₂ — ¹ / ₄ — ¹ / ₈ дюйма.

Слѣдовательно, отношеніе крупностей зеренъ будетъ соотвѣтственно:

Для рудниковъ.	Отношенія круп. зеренъ.	Среднимъ числомъ.	
		ли всѣхъ сортовъ.	Для сортовъ мельче 10 мм.
Portes et Sénéchas	2,1 — 2,8	2,45	2,8
Jassé	3 — 4	3,5	4,0
Martinet	1,75—2 — 2,2 — 1,3 — 1,4 — 1,7	1,73	1,47
Bessèges	1,3 — 1,3 — 2 — 2 — 2	1,7	2,0
Saraing	2,3 — 2,7	2,5	2,7
Rossitz	2,3 — 2 — 4,2	2,8	3,1
udweiler	1,6 — 2	1,8	2,0
Centrum	2 — 2 — 2	2,0	2,0
Geinitz	1,4 — 1,4 — 2,1	1,6	2,1
Glückhilmf.	1,5 — 2,1 — 2	1,9	2,0
Луневскіе рудники ¹⁾	2 — 2 — 2	2,0	2,0

Это суть данныя изъ практики. Обратимся теперь къ теоріи.

Отецъ механическаго обогащенія — Риттингеръ, хотя и не занимается,

¹⁾ Величины эти были приняты еще въ 1875 году, когда я занимался на этихъ рудникахъ вопросомъ обогащенія и коксованія угля. Теперь, на сколько мнѣ известно, на этихъ рудникахъ, въ новой, образцовой фабрицѣ, принято отношеніе крупности зеренъ чуть-ли ни меньше 1,5.

въ извѣстномъ сочиненіи „Lehrbuch der Aufbereitungskunde“ обогащеніемъ горючихъ, тѣмъ не менѣ изложилъ полную теорію обогащенія всѣхъ ископаемыхъ. Теорія Риттингера одинаково примѣнима какъ къ рудамъ, такъ и къ горючимъ.

По теоріи Риттингера, отношеніе крупностей равнопадающихъ (въ водѣ) зеренъ, то есть отношеніе діаметровъ двухъ послѣдующихъ отверстій грохотовъ, выражается слѣдующею формулою:

$$\frac{D_1}{D} = \frac{\delta_1 - 1}{\delta - 1} \dots \dots \dots (1)$$

въ которой D_1 и D діаметры отверстій, т. е. крупности зеренъ, δ_1 и δ ихъ удѣльные вѣса. Эта формула примѣнима ко всѣмъ тѣламъ.

Нынѣшняя теорія механическаго обогащенія каменнаго угля, примѣняя формулу (1), допускаетъ ¹⁾, что вмѣсто δ_1 и δ надо подставить удѣльные вѣса сланца (2,3) и каменнаго угля (1,3).

Такимъ образомъ, по теоріи, получается величина отношенія крупности зеренъ

$$\frac{D_1}{D} = \frac{2,3 - 1}{1,3 - 1} = 4,38,$$

Величина эта слишкомъ въ два раза больше той, которую принимаютъ на практикѣ; значитъ, практическія данныя должны съ большимъ избыткомъ обезпечивать вполне удовлетворительные результаты. Мы, однако, видимъ, что на самомъ дѣлѣ этого вовсе нѣтъ! Спрашивается, почему практика, несмотря на столь значительное уменьшеніе теоретическаго отношенія крупностей равнопадающихъ зеренъ, все-таки получаетъ еще неудовлетворительные результаты?

Теорія Риттингера говоритъ: что отношеніе, выраженное формулою (1), вѣрно только тогда, когда δ_1 и δ выражены удѣльными вѣсами отдѣляемыхъ зеренъ.

Примѣняя этотъ выводъ къ каменному углю и сланцу, получимъ вѣрное выраженіе только тогда, когда вмѣсто δ_1 и δ подставимъ удѣльные вѣса «отдѣляемыхъ» зеренъ. Значитъ, вмѣсто δ_1 и δ мы можемъ подставлять величины удѣльныхъ вѣсовъ сланца (2,3) и каменнаго угля (1,3) *только* тогда, когда масса раздѣляемыхъ зеренъ состоитъ изъ совершенно *отдѣльныхъ* зеренъ *чистаго* сланца (уд. вѣсомъ 2,3) и *отдѣльныхъ* зеренъ *чистаго* угля (уд. вѣсомъ 1,3). Это условіе на практикѣ, въ большинствѣ случаевъ, *невыполнимо*.

¹⁾ Проф. Г. Я. Дорошенко: Механическое обогащеніе каменнаго угля. Г. Ж. 1876 г. Т. I стр. 14. Эта весьма интересная статья есть выдающійся ученый трудъ по механическому обогащенію горючихъ.

Между ископаемыми горючими разнообразнаго свойства можно различить двѣ группы.

Къ первой мы отнесемъ такіе каменные угли, которые состоятъ изъ чистой или малозольной каменноугольной массы и изъ отдѣльныхъ, легко различаемыхъ, болѣе или менѣе крупныхъ зеренъ пустой породы, распределенной въ угольной массѣ неравномѣрно, въ видѣ прослойковъ, зеренъ, стяженій, примазокъ и тому подобныхъ скопленій.

Мелочь такихъ углей, *измельченныхъ въ достаточной степени*, состоитъ изъ отдѣльныхъ зеренъ болѣе или менѣе чистаго угля и зеренъ пустой породы.

Но большинство многозольныхъ каменныхъ углей представляетъ болѣе или менѣе тѣсную смѣсь каменноугольной массы съ пустою породу.

Въ этихъ каменныхъ угляхъ, которые отнесемъ ко второй группѣ, различаемъ, главнымъ образомъ, только зерна болѣе чистыя и менѣе чистыя. Чистота ихъ зависитъ отъ большей или меньшей примѣси пустой породы, главная часть которой весьма тѣсно связана съ угольною массою. Въ такихъ угляхъ частички, не содержащія пустой породы, составляютъ исключенія, а отдѣльныя зерна пустой породы играютъ второстепенную роль въ уменьшеніи чистоты угля.

Нѣтъ сомнѣнія, что наше дѣленіе углей на двѣ группы имѣетъ смыслъ чисто практической, такъ какъ всѣ угли содержатъ пустую породу въ видѣ мельчайшихъ частицъ, тѣсно связанныхъ съ угольною массою. Всѣ они, такъ или иначе, образовались при участіи землистыхъ и вообще неорганическихъ веществъ, которыя и распределялись по всей массѣ ¹⁾ болѣе или менѣе равномерно.

Дѣленіе наше обуславливается лишь относительнымъ содержаніемъ какъ тѣсно связанной, такъ и случайно скопленной пустой породы.

Если многозольность угля происходитъ лишь отъ большаго содержанія случайно скопленной пустой породы, то отдѣленія ея механическимъ обогащеніемъ можно достигнуть при отношеніи крупностей зеренъ, выраженномъ формулою (1).

Потребуется только измельчить уголь до того, чтобы *всѣ* зерна пустой породы отдѣлать совершенно отъ зеренъ угля.

Массу же углей второй группы *нельзя* раздѣлить механически на чистый уголь и пустую породу; ее можно раздѣлить *только* на болѣе чистый уголь и менѣе чистый уголь — не больше. Слѣдовательно, при опредѣленіи отно-

¹⁾ Muck въ соч.: *Grundzüge der Steinkohlen Chemie*, стр. 62, различаетъ въ каменныхъ угляхъ слѣдующіе три рода минеральныхъ примѣсей:

1) Минеральныя части, оставшіяся отъ растений, образовавшихъ каменный уголь.

2) Минеральныя осадки, осѣвшіе одновременно съ образованіемъ каменнаго угля.

3) Минеральныя частицы, осѣвшія при инфильтраціи протекающихъ водъ.

шенія крупностей зеренъ, нельзя въ формулу (1) подставлять вмѣсто δ_1 и δ_2 величины удѣльныхъ вѣсовъ пустой породы и каменнаго угля.

На вопросъ: какимъ образомъ обогащать такіе угли, надо отвѣтить слѣдующее:

Каменные угли, въ массѣ которыхъ пустая порода распределена въ большомъ количествѣ равномерно ¹⁾, нельзя обогащать механически. Угли же, въ которыхъ пустая порода (тѣсно связанная) распределена неравномерно ²⁾, то есть такимъ образомъ, что одни куски содержать ея меньше, другіе больше, — можно обогащать въ нѣкоторой только степени.

Степень эта будетъ зависѣть отъ величины разности между содержаніемъ пустой породы въ различныхъ кускахъ угольной массы.

Въ виду того, что теорія обогащенія не даетъ намъ данныхъ для опредѣленія величины надлежащаго отношенія крупностей зеренъ для различныхъ горючихъ матеріаловъ, мы постараемся вывести формулу, возможно удобную для произведенія расчета на практикѣ. Но для этого намъ необходимо, прежде всего, заняться вопросомъ, касающимся удѣльнаго вѣса каменныхъ углей.

До сихъ поръ на этотъ весьма интересный вопросъ не обращено надлежащаго вниманія, между тѣмъ какъ величина удѣльнаго вѣса каменнаго угля имѣетъ самое главное вліяніе на ходъ его механическаго обогащенія. Въ результатахъ изслѣдованій каменныхъ углей очень рѣдко встрѣчается опредѣленіе ихъ удѣльнаго вѣса.

Въ тѣхъ немногихъ случаяхъ, гдѣ, рядомъ съ химическимъ анализомъ, находимъ опредѣленіе удѣльнаго вѣса, величины этого послѣдняго представляютъ очень мало интереса для обогащенія, потому что эти величины выражаютъ или удѣльный вѣсъ кусковъ, случайно взятыхъ для опредѣленія, или удѣльный вѣсъ порошка генеральной пробы. Величины такія имѣютъ лишь химическій интересъ, но онѣ совершенно недостаточны для основанія на нихъ выводовъ и расчетовъ по обогащенію.

Для каменныхъ углей съ совершенно однородною массою такія опредѣленія вѣрны; но такіе угли, какъ сказано выше, не подвергаются механическому обогащенію.

Вообще же ископаемые горючіе представляютъ неоднородную массу (принадлежать ко 2-й группѣ); съ одной стороны, неравномерно распределенныя минеральныя, твердыя, тяжелыя частицы увеличиваютъ удѣльный вѣсъ: къ такимъ относятся, главнымъ образомъ, зерна и вѣложенія сѣрнаго колчедана, тяжелаго шпата, известняка, гипса, глины, кварца и т. п. Съ другой стороны, газы, механически запутанные въ неравномерно распределенныхъ пустотахъ, сильно уменьшаютъ удѣльный вѣсъ.

¹⁾ Къ такимъ углямъ можно отнести углистые сланцы.

²⁾ Къ такимъ углямъ можно, между прочимъ, отнести каменные угли западнаго склона Урала.

Исслѣдованія Meyer'a ¹⁾, Thomas'a ²⁾, и выводы Muck'a ³⁾ доказали присутствіе въ каменномъ углѣ значительнаго количества газовъ.

Количество это, измѣняется въ весьма большихъ предѣлахъ, а именно отъ 170 куб. сант. (при атмосфер. давл.) до 2380 въ 1 килогр. угля.

Газы эти состоятъ изъ болотнаго газа (CH_4), этана (C_2H_6), азота, угольной кислоты, кислорода и др.

Не подлежитъ сомнѣнію, что различные куски каменнаго угля имѣютъ различные удѣльные вѣса, не только для частей разныхъ пластовъ, но и для частей, взятыхъ изъ одного пласта.

Вотъ почему мнѣ кажется необходимымъ, прежде чѣмъ рѣшать вопросъ механическаго обогащенія, т. е. раздѣленія по удѣльному вѣсу, заняться вопросомъ опредѣленія надлежащихъ величинъ этого послѣдняго, то есть такихъ величинъ, на которыхъ можно-бы основать расчеты обогатительныхъ устройствъ.

Мы производимъ подобные расчеты для рудъ, пользуясь данными величинами удѣльнаго вѣса отдѣльныхъ минераловъ, составляющихъ руду, такъ какъ имѣемъ возможность раздѣлять зерна этихъ минераловъ другъ отъ друга совершенно. Это совершенное раздѣленіе составляетъ, какъ извѣстно, главное условіе правильности обогащенія; оно на практикѣ достигается для рудъ вполнѣ, помощью надлежащихъ дробильныхъ приборовъ (толчей, мельницъ, валковъ и т. п.).

Совершенно иначе представляется этотъ вопросъ для каменнаго угля; здѣсь мы не имѣемъ возможности вполнѣ отдѣлить частицы чистой угольной массы отъ тѣсно связанныхъ съ нею частицъ пустой породы, и если въ нѣкоторыхъ случаяхъ раздѣленіе это и было-бы возможно, то оно повлекло-бы за собою такіе расходы, которыхъ малоцѣнный, сравнительно, продуктъ выносить не можетъ. Поэтому, мы не можемъ пользоваться среднею величиною удѣльнаго вѣса каменныхъ углей. Намъ нужны удѣльные вѣса не каменнаго угля и пустой породы, а тѣхъ зеренъ, которыя мы должны раздѣлять другъ отъ друга, помощью обогатительныхъ устройствъ. Для этого надо-бы изъ генеральной пробы выбрать тѣ чистыя зерна, которыя могутъ войти въ составъ требуемаго продукта и, отдѣльно отъ нихъ, тѣ многозольныя частицы, которыя должны составить отбросъ. Опредѣливъ количество каждаго сорта зеренъ, содержаніе въ нихъ золы и удѣльный вѣсъ, мы получили-бы данныя, на основаніи которыхъ могли-бы точно опредѣлить размѣры обогатительныхъ устройствъ и отдѣлить чистыя зерна данной массы мелочи, меньшаго удѣльнаго вѣса, отъ нечистыхъ зеренъ, удѣльный вѣсъ которыхъ больше.

Только на такихъ величинахъ удѣльныхъ вѣсовъ можно основывать

¹⁾ Jour. f. practk. Chemie. Bd. 5 p. 144 и Bd. 6 p. 361.

²⁾ Chem. Soc. J. 1876. 2. 144.

³⁾ Grundzüge der Steinkohlen-Chemie 1881 p. 54 и табл. IV и IV^a.

разсчеты механическаго обогащенія. Изъ сказаннаго слѣдуетъ, что, для разсчета обогатительныхъ устройствъ, необходимо знать величины удѣльныхъ вѣсовъ частицъ каменнаго угля, съ различнымъ содержаніемъ золы, и процентное количество частицъ различнаго удѣльнаго вѣса.

Полученіе этихъ данныхъ, безъ надлежащаго подготовленія генеральной пробы, невозможно, потому что нельзя изъ массы зеренъ мелочи выбрать на глазъ такіа части, которыя содержатъ требуемое количество золы. Для этого можно примѣнить слѣдующій практическій приемъ:

Взять генеральную пробу горючаго (мелочи), раздѣлить ее помощью сѣтокъ такимъ образомъ, чтобы получить нѣсколько фунтовъ зеренъ возможно равной величины и средней крупности. Эту часть раздѣлить по удѣльному вѣсу на ручномъ отсадочномъ рѣшетѣ ¹⁾ небольшой ширины (не болѣе одного дециметра въ поперечникѣ), но большой вышины (около 7,5 дециметровъ); для этого достаточно погрузить рѣшето (выполненное до $\frac{2}{3}$ углемъ) въ воду и произвести возможно больше (около 200) быстрыхъ погруженій въ низъ (на 5 до 10 сантим.), при возможно тихихъ поднятіяхъ въ верхъ, т. е. въ первоначальное положеніе. Однимъ словомъ, надо подвергнуть испытуемыя зерна ручной отсадкѣ, чтобы расположить ихъ слоями по удѣльному вѣсу. Тогда, снимая съ рѣшета зерна слоями равной толщины (напр. въ $\frac{1}{10}$ всей толщины), получимъ пробы съ различнымъ удѣльнымъ вѣсомъ и содержаніемъ золы, начиная съ самыхъ чистыхъ (верхнихъ) и кончая самыми нечистыми. Чѣмъ больше число слоевъ, тѣмъ вѣрнѣе будутъ выводимыя данныя.

Опредѣливъ удѣльные вѣса и содержаніе золы для зеренъ каждаго слоя, получимъ полную картину состава каменноугольной мелочи и, слѣдовательно, возможность основывать расчетъ отдѣленія болѣе чистыхъ зеренъ отъ менѣ чистыхъ. Тогда, для опредѣленія надлежащаго отношенія крупности зеренъ по формулѣ:

$$\frac{D_1}{D} = \frac{\delta_1 - 1}{\delta - 1},$$

достаточно, вмѣсто δ_1 , подставить удѣльный вѣсъ тѣхъ зеренъ, которыя, по большому содержанію въ нихъ золы, должны быть отдѣлены, а вмѣсто δ — удѣльный вѣсъ зеренъ, которыя должны войти въ составъ имѣющагося полукчистаго продукта.

Такой, однако, приемъ, который пришлось-бы повторять для каждаго сорта угля, нельзя считать удобнымъ, хотя онъ и даетъ самые вѣрные результаты.

¹⁾ Для этого испытанія очень хорошо употребить раздѣлитель Evvard'a, сдѣланный на подобіе извѣстнаго его обогатительнаго прибора, въ маломъ видѣ изъ стекла (см. Comptes Rendus mensuels. Soc. de l'industrie mineral. Septembre 1882 а.). Только, для выгрузки слоями надо сдѣлать рѣшето (дно) съемнымъ, и помощью поршенька со стержнемъ выталкивать массу изъ рѣшета и снимать слой равной толщины.

Въ виду этого, мы постараемся найти болѣе простой способъ опредѣленія отношенія $\frac{D_1}{D}$, для чего воспользуемся зависимою между величинами удѣльнаго вѣса и содержанія золы.

До сихъ поръ не было сдѣлано испытаній для опредѣленія этой зависимости. Судя по имѣющимся величинамъ удѣльнаго вѣса и содержанія золы въ различныхъ горючихъ, можно положительно сказать, что въ данномъ горючемъ, съ увеличеніемъ содержанія золы, увеличивается и удѣльный его вѣсъ. Во многихъ случаяхъ связь эта до того тѣсна, что по удѣльному вѣсу можно судить о чистотѣ угля.

Съ теоретической точки зрѣнія, удѣльный вѣсъ зеренъ даннаго сорта горючаго долженъ увеличиваться, въ извѣстной пропорціи, съ увеличеніемъ содержанія пустой породы, тѣсно смѣшанной съ угольною массою, удѣльный вѣсъ которой меньше. Хотя это предположеніе еще не доказано непосредственными опытами и нѣтъ никакихъ данныхъ для того, чтобы его можно было считать абсолютно вѣрнымъ, тѣмъ не менѣе я могу допустить вѣрность этого предположенія въ нѣкоторыхъ, достаточныхъ для практики, предѣлахъ ¹⁾.

Принявъ это предположеніе и обозначивъ удѣльный вѣсъ чистой пустой породы черезъ Δ , а удѣльный вѣсъ чистой угольной массы черезъ δ_0 , получимъ, что съ увеличеніемъ содержанія золы на c , удѣльный вѣсъ угольной массы увеличится на $(\Delta - \delta_0) c$:

Слѣдовательно, удѣльный вѣсъ любого сорта даннаго угля съ содержаніемъ c_x выразится:

$$\delta_x = \delta_0 + (\Delta - \delta_0) c_x \quad (2)$$

Приблизительно вѣрную величину Δ для даннаго угля можно найти, опредѣливъ удѣльный вѣсъ золы.

Эту же величину можно также найти, сдѣлавъ два опредѣленія: содержанія золы и удѣльныхъ вѣсовъ, для зеренъ даннаго угля, отличающихся по наружному виду.

Положимъ, что содержанія золы получились: c_y и c_x , причемъ $c_y > c_x$, соотвѣствующія величины удѣльныхъ вѣсовъ опредѣлены въ δ_y и δ_x тогда

$$\Delta - \delta_0 = \frac{\delta_y - \delta_x}{c_y - c_x} \quad (3)$$

подставляя вмѣсто δ_0 изъ (2)

$$\delta_0 = \frac{\delta_x - \Delta c_x}{1 - c_x} \quad (2a)$$

¹⁾ Въ скоромъ времени я постараюсь подѣлиться съ читателемъ результатами предпринятыхъ мною испытаній по этому вопросу.

и сокращая получимъ:

$$\Delta = \delta_x + \frac{\delta_y - \delta_x}{c_y - c_x} (1 - c_x) \dots \dots \dots (4)$$

Величину δ_0 можно найти вычисленіемъ, зная удѣльный вѣсъ даннаго угля δ_x и содержаніе въ немъ золы c_x , по формулѣ (2^a), по данному или вычисленному Δ . Если же Δ неизвѣстно, тогда δ_0 можно вычислить слѣдующимъ способомъ (подобно вычисленію Δ). Изъ (3)

$$\delta_0 = \Delta - \frac{\delta_y - \delta_x}{c_y - c_x};$$

подставляя вмѣсто Δ изъ (2)

$$\Delta = \frac{\delta_x - \delta_0 (1 - c_x)}{c_x}$$

получимъ, послѣ сокращеній:

$$\delta_0 = \delta_x - \frac{\delta_y - \delta_x}{c_y - c_x} \cdot c_x \dots \dots \dots (4^a)$$

И вообще, желая, по даннымъ изъ двухъ опредѣленій удѣльныхъ вѣсовъ δ_y и δ_x и содержанія золы c_y и c_x , найти для любого содержанія c соответственный удѣльный вѣсъ δ , можно воспользоваться отношеніемъ:

$$\frac{\delta_y - \delta_x}{c_y - c_x} = \frac{\delta_y - \delta}{c_y - c};$$

откуда:

$$\delta = \delta_y - \frac{\delta_y - \delta_x}{c_y - c_x} (c_y - c) \dots \dots \dots (4^b)$$

Если величины удѣльнаго вѣса чистой угольной массы δ_0 и пустой породы Δ даны или вычислены для даннаго угля, то величину c для сорта даннаго удѣльнаго вѣса можно опредѣлить изъ формулы:

$$c = \frac{\delta_x - \delta_0}{\Delta - \delta_0} \dots \dots \dots (5)$$

Если даны: величина удѣльнаго вѣса чистой угольной массы δ_0 , удѣльнаго вѣса δ_c и содержанія золы c для какого нибудь сорта угля, то величину удѣльнаго вѣса δ_x для любого сорта, содержаніе котораго c_x неизвѣстно, можно опредѣлить по формулѣ:

$$\delta_x = \delta_0 + \frac{c_x}{c} (\delta - \delta_0) \dots \dots \dots (5^a)$$

а также для даннаго δ_x можно найти c_x по:

$$c_x = c \cdot \frac{\delta_x - \delta_0}{\delta - \delta_0} \dots \dots \dots (6)$$

Величину удѣльнаго вѣса чистой угольной массы можно приблизительно принять на основаніи данныхъ Грюнера ¹⁾ изъ слѣдующей его таблицы:

Группа кам. углей.	Элементарный составъ:			Удѣльный вѣсъ угля.
	C ^v %	H ^v %	O + N ^v %	
1. Сухіе съ длиннымъ пламенемъ	75 — 80	5,5 — 4,5	19,5 — 15	1,25
2. Жирные съ длиннымъ пламенемъ (газовые) . . .	80 — 85	5,8 — 5	14,2 — 10	1,28
3. Жирные (кузнечные).	84 — 89	5 — 5,5	11 — 5,5	1,28 — 1,3
4. Жирные съ короткимъ пламенемъ (коксовые).	88 — 91	5,5 — 4,5	6,5 — 5,5	1,3 — 1,35
5. Тошце (антрацитовые).	90 — 93	4,5 — 4	5,5 — 3	1,35 — 1,4.

Необходимо замѣтить, что эти величины удѣльныхъ вѣсовъ представляютъ среднія значенія для болѣе чистыхъ углей. Для самой чистой угольной массы, т. е. для величины δ_0 , лучше принимать меньшія значенія, а именно для 1-й группы величину 1,25; для 2-й—1,27; для 3-й—1,28; для 4-й—1,3; для 5-й—1,35, такъ какъ эти величины представляютъ среднія значенія для самыхъ чистыхъ углей (содержаніемъ всего около 1% золы).

Теперь перейдемъ къ вычисленію отношенія крупности зеренъ. Въ выше-приведенномъ выраженіи:

$$\frac{D_1}{D} = \frac{\delta_1 - 1}{\delta - 1} \quad (1)$$

δ_1 представляетъ удѣльный вѣсъ тѣхъ зеренъ, которыя должны быть отдѣлены отъ чистыхъ зеренъ, удѣльный вѣсъ которыхъ равенъ δ .

Съ достаточною для практики точностью можно принять для углей 2-й группы, что средняя величина удѣльнаго вѣса всѣхъ зеренъ, начиная съ самыхъ чистыхъ (уд. в. δ) и до зеренъ нечистыхъ, которыя уже надо отдѣлить (уд. в. δ_1), равняется: $\frac{\delta_1 + \delta}{2}$. Обозначивъ эту величину черезъ δ_2 , выраженіе

$$\delta_2 = \frac{\delta_1 + \delta}{2} \quad (7)$$

дастъ намъ величину (приблизительную) удѣльнаго вѣса имѣющаго получиться чистаго продукта съ содержаніемъ золы c_2 .

Изъ (7) получимъ

$$\delta_1 = 2 \delta_2 - \delta$$

¹⁾ Muck. Grundzüge e. t. c., стр. 11.

Подставляя въ (1)

$$\frac{D_1}{D} = \frac{2 \delta_2 - \delta - 1}{\delta - 1} \dots \dots (8)$$

Въ этомъ выраженіи δ_2 и δ можно вычислить (если онѣ неизвѣстны) по формуламъ, выведеннымъ выше. Такъ, по (2):

$$\delta = \delta_0 + (\Delta - \delta_0) c$$

и

$$\delta_2 = \delta_0 + (\Delta - \delta_0) c_2.$$

Подставляя эти величины въ (8), получимъ, послѣ сокращеній:

$$\frac{D_1}{D} = \frac{(\Delta - \delta_0) (2 c_2 - c) + \delta_0 - 1}{(\Delta - \delta_0) c + \delta_0 - 1} \dots \dots (9)$$

въ которой c_2 — есть содержаніе золы въ продуктѣ, который желаемъ получить, а c — содержаніе ея въ самыхъ чистыхъ зернахъ данного угля.

Δ — уд. вѣсъ пустой породы (чистой),

δ_0 — „ „ чистой угольной массы.

По этой формулѣ можно вычислить величину отношенія крупности зеренъ, безъ предварительнаго раздѣленія пробы на отсадочномъ рѣшетѣ и опредѣленія уд. вѣса и содержанія золы для всѣхъ слоевъ, полученныхъ при отсадкѣ, какъ было сказано выше.

Возьмемъ, для примѣра, уголь коксовый, съ содержаніемъ золы $c_y = 0,28$, т. е. 28 проц., среднимъ удѣльнымъ вѣсомъ $\delta_y = 1,7$. Положимъ удѣльный вѣсъ самыхъ чистыхъ кусковъ $\delta = 1,32$, содержаніе въ нихъ золы $c = 0,012$.

Положимъ, что требуется получить продуктъ съ содержаніемъ $c_2 = 0,06$, т. е. 6 проц. золы.

Для вычисленія $\frac{D_1}{D}$ надо найти величины δ_0 и Δ по формуламъ (4) и (4а)

$$\delta_0 = 1,32 - \frac{1,7 - 1,32}{0,28 - 0,012} \cdot 0,012 = 1,303 \text{ (по Грюнеру 1, 3)}$$

$$\Delta = 1,32 - \frac{1,7 - 1,32}{0,28 - 0,012} (1 - 0,012) = 2,72$$

тогда

$$\frac{D_1}{D} = \frac{(2,72 - 1,303) (2 \cdot 0,06 - 0,012) + 1,303 - 1}{(2,72 - 1,303) 0,012 + 1,303 - 1} = \frac{0,456}{0,32} = 1,425 \dots (a)$$

По формуламъ же, до сихъ поръ примѣняемымъ, получилось-бы:

$$\frac{D_1}{D} = \frac{2,72 - 1}{1,7 - 1} = 2,5 \dots \dots (b).$$

Какъ видимъ, отношеніе (*b*) слишкомъ большое для того, чтобы могло дать удовлетворительные результаты, и больше принимаемаго на практикѣ. Отношеніе же (*a*) менѣе принимаемыхъ вообще въ настоящее время ¹⁾.

Изъ формулъ (8) и (9) слѣдуетъ, что если пустая порода распределѣна въ угольной массѣ совершенно равномѣрно, т. е. когда $\delta_2 = \delta$ и $c_2 = c$ тогда

$$\frac{D_1}{D} = 1$$

слѣдовательно, обогащеніе невозможно.

Этотъ случай представляютъ, напр., углистые сланцы.

Этого рода угли можно обогащать только въ томъ случаѣ, если они принадлежатъ къ первой группѣ, т. е. содержатъ пустую породу въ видѣ отдѣльныхъ зеренъ, пластинокъ и т. п.

Въ этомъ случаѣ, какъ было сказано выше, отношеніе $\frac{D_1}{D}$ найдется по формулѣ (1), въ которой вмѣсто δ надо подставить удѣльный вѣсъ данной угольной массы, а вмѣсто δ_1 уд. вѣсъ пустой породы. Тогда, помощью обогащенія, окажется возможнымъ выдѣлить тѣ зерна пустой породы, которыя, помощью дробленія, отдѣлены отъ угольной массы совершенно.

Для опредѣленія приблизительной величины степени сокращенія углей 2-й группы, т. е. потери въ вѣсѣ отъ выдѣленія многозольныхъ частицъ можно воспользоваться тѣми же предположеніями, которыя были приняты нами выше.

Обозначивъ черезъ:

c — содержаніе золы въ самыхъ чистыхъ зернахъ,

c_2 — среднее содержаніе ея въ обогащенномъ углѣ,

c_3 — " " " " отдѣляемыхъ нечистыхъ зернахъ,

c_4 — содержаніе ея въ самыхъ нечистыхъ зернахъ,

c_1 — среднее содержаніе золы въ генеральной пробѣ,

можемъ принять, что

$$c_1 = c_2(1 - n) + c_3 n \dots \dots \dots (10)$$

гдѣ n есть часть угля (по вѣсу), которая выдѣляется изъ всей его массы, равной единицѣ.

Принимая

$$c_2 = \frac{c + c_3}{2} \text{ и } c_3 = \frac{c_5 + c_4}{2}$$

гдѣ c_5 есть содержаніе золы въ тѣхъ частицахъ, которыя уже не могутъ (по многозольности) войти въ составъ продукта, получимъ:

$$c_3 = \frac{2c_2 - c + c_4}{2}$$

¹⁾ Ниже увидимъ, что наши выводы вполне подтверждаются послѣдними данными изъ практики.

и, подставляя въ (10)

$$c_1 = c_2 (1 - n) + \frac{2 c_2 - c + c_4}{2} \cdot n.$$

или

$$n = \frac{2 (c_1 - c_2)}{c_4 - c} \dots \dots \dots (11)$$

Такъ, напр., для вышепринятаго примѣра,

$$n = \frac{2 (0,28 - 0,06)}{1 - 0,012} = 0,446, \text{ т. е. } 44,6 \text{ проц. потери.}$$

Для углей съ отдѣльными зернами пустой породы (1-й группы) формула (11) измѣнить видъ. Въ этомъ случаѣ $c_2 = c$ и $c_1 = (1 - n) c_2 + n c_4$; тогда

$$n = \frac{c_1 - c_2}{c_4 - c_2} \dots \dots \dots (12)$$

гдѣ c_4 есть содержаніе золы въ отбрасываемой массѣ. Въ случаѣ совершеннаго раздѣленія зеренъ пустой породы отъ зеренъ угольной массы, $c_4 = 1$, т. е.

$$n = \frac{c_1 - c_2}{1 - c_2} \dots \dots \dots (13).$$

Такимъ образомъ, для углей 2-й группы потеря будетъ въ 2 раза больше, чѣмъ для углей первой группы.

Помощью формулъ (1), (12) и (13) можно получить достаточно приближительныя для практики величины отношенія крупности зеренъ и потери для углей 1 й группы, а помощью (8), (9) и (11) такія же величины для углей 2-й группы.

Для углей 2-й группы, содержащихъ замѣтное количество пустой породы въ видѣ совершенно отдѣльныхъ зеренъ, формулы (8) и (9) дадутъ надлежащія величины, если только, при полученіи данныхъ для расчета, будутъ взяты для опыта пробы, изъ которыхъ зерна пустой породы выдѣлены, на сколько это окажется возможнымъ.

Изъ сказаннаго слѣдуетъ, что надлежащія величины отношенія крупностей зеренъ, по теоріи, меньше тѣхъ, которыя мы встрѣчаемъ на практикѣ. Для полученія, слѣдовательно, лучшихъ результатовъ, [практика должна эти величины уменьшить, согласно теоретическимъ указаніямъ. Этимъ объясняется стремленіе практиковъ, появившееся въ послѣднее время, уменьшать это отношеніе до 1,5 и даже меньше, обогащая уголь въ возможно мелкомъ видѣ.

Опредѣливъ надлежащее отношеніе крупности зеренъ, ихъ величины и удѣльный вѣсъ, всѣ остальные расчеты по обогащенію легко сдѣлать по

даннымъ Риттингера и Яролимека. Формулы ихъ для вычисленія: скорости паденія въ спокойной водѣ, въ восходящей и нисходящей ея струяхъ, равно и путей, пройденныхъ зернами въ данное время, размѣровъ раздѣлительныхъ, дробильныхъ и др. устройствъ, — вполне пригодны, какъ для рудъ, такъ и для углей ¹⁾.

Считаю нелишнимъ дополнить вышесказанное нѣкоторыми практическими соображеніями. Примѣненіе очень малыхъ величинъ отношенія крупностей зеренъ вызываетъ, безъ сомнѣнія, съ одной стороны, увеличеніе числа сортовъ по крупности и вмѣстѣ съ нимъ числа раздѣлительныхъ устройствъ. Это обстоятельство усложняетъ и затрудняетъ операцію обогащенія. Съ другой стороны, необходимость болѣе тщательнаго раздѣленія частицъ угля требуетъ болѣе тонкаго измельченія и отсадки весьма мелкихъ сортовъ. Этимъ обстоятельствомъ еще болѣе затрудняется операція.

Все это заставляетъ практику обратить особенное вниманіе на усовершенствованіе приборовъ для раздѣленія и отсадки мелкихъ сортовъ, тѣмъ болѣе, что имѣющіяся устройства для рудъ мало пригодны для угля, какъ малоцѣннаго продукта (сравнительно).

Имѣющіеся многочисленные приборы для отсадки угля, въ большинствѣ случаевъ, даютъ не достаточно удовлетворительные результаты лишь потому, что въ эти приборы поступаетъ уголь, плохо раздѣленный по крупности зерна, а иногда и слишкомъ крупный уголь.

Раздѣленіе мелочи далѣе 10 мм. весьма затруднительно на плоскихъ грохотахъ и коническихъ барабанахъ, безъ помощи обмывающей струи воды ²⁾. Даже при помощи этой послѣдней, раздѣленіе мелочи мельче 5 миллиметровъ уже весьма затруднительно. Для этихъ сортовъ слѣдуетъ примѣнять отсадочныя воронки. Нѣтъ сомнѣнія, что воронки-каналы (Spitzlutten) должны дать еще лучшіе результаты.

При отношеніи крупности зеренъ, равномъ 1,5, рядъ крупностей получится:

10 — 6,5 — 4,5 — 3 — 2 — 1,5 — 1 — 0 мм.

До сихъ поръ сорта мельче 4,5 мм. раздѣляются рѣдко. Нѣтъ сомнѣнія, что при отсадкѣ такихъ сортовъ, раздѣленныхъ надлежащимъ образомъ по крупности зерна, получаютъ самые чистые продукты.

¹⁾ Формулы эти помѣщены въ статьѣ Г. Я. Дорошенко. Г. Журналъ 1876 г. т. 1.

²⁾ Подвижной плоскій грохоть, построенный мною на Луневскихъ рудникахъ, работаетъ удовлетворительно только при совершенно сухомъ углѣ (условіе, рѣдко достигаемое на практикѣ). При сыроватомъ углѣ, раздѣленіе сортовъ мельче $\frac{1}{4}$ дюйма шло изъ рукъ вонъ плохо. По словамъ управляющаго, И. Н. Урбановича, дѣйствіе грохота оказалось вполне удовлетворительнымъ послѣ примѣненія струи воды, пускаемой на грохоть.

При раздѣленіи по удѣльному вѣсу сортовъ мельче 10 миллиметровъ, лучшіе результаты должны получаться въ двойныхъ гарцевскихъ отсадочныхъ рѣшетахъ, съ насадкою, состоящею изъ угловатыхъ зеренъ полеваго шпата или другаго тѣла, удѣльный вѣсъ котораго немногимъ отличается отъ удѣльнаго вѣса пустой породы обогащаемаго каменнаго угля.

Гарцевскія рѣшета, однако, представляютъ одинъ весьма важный недостатокъ, состоящій въ трудности установки надлежащаго ихъ дѣйствія и наблюденія за нимъ. Поэтому, мнѣ кажется, эти рѣшета слѣдуетъ примѣнять, главнымъ образомъ, къ самымъ мелкимъ сортамъ (мельче 5 мм.).

Сорта болѣе крупныя хорошо отсаживаются на обыкновенныхъ непрерывнодѣйствующихъ двойныхъ рѣшетахъ, и навѣрно дадутъ еще лучшіе результаты, если только отношеніе крупности зеренъ будетъ надлежащее и, во всякомъ случаѣ, значительно меньше принимаемыхъ до сихъ поръ.

Наконецъ, самую важную частью механическаго обогащенія каменнаго угля являются: передвиженіе обрабатываемаго матеріала и снабженіе приборовъ водою. То и другое должно быть непрерывное. Подъемъ мелочи достигается лучше всего норіями, передвиженіе по горизонтальному или слабо наклонному пути—помощью архимедова винта. Подъемъ не очень густыхъ шламмовъ, равно какъ и воды, лучше всего достигается центробѣжными насосами.

Правильно построенное обогатительное устройство должно работать на одной и той же водѣ, съ возможно малымъ количествомъ прибавляемой свѣжей воды, служащей только для вознагражденія потерь отъ просачиванія, испаренія и, главное, отъ впитыванія ея окончательными продуктами, удаляемыми изъ фабрики. Эта послѣдняя потеря можетъ быть сдѣлана тоже весьма небольшою при надлежащемъ устройствѣ свалочныхъ люковъ; въ настоящее время расходъ *свѣжей воды* достигаетъ величины не болѣе 300 литровъ на тонну обогащеннаго угля.

Въ послѣдней книжкѣ Bulletin de la Société de l'industrie minérale, T. XII, 2 liv., помѣщено весьма интересное описаніе обогатительной фабрики, недавно оконченной постройкою на рудникѣ *Martinet*. Нѣкоторыя свѣдѣнія объ этой фабрикѣ были помѣщены въ томъ же журналѣ T. XI 2 liv.

Результаты, достигнутые въ послѣднее время на этой фабрикѣ, могутъ служить лучшимъ доказательствомъ справедливости вышеприведенныхъ моихъ замѣчаній. Такъ какъ подробное описаніе фабрики появилось послѣ составленія моей замѣтки, то я считаю нелишнимъ привести здѣсь хотя нѣкоторые результаты и сравнить ихъ съ теоретическими выводами.

Обогатительная фабрика *Martinet* построена по т. н. нѣмецкой системѣ ¹⁾ для обогащенія 300 тоннъ каменнаго угля въ 10 часовую смѣну.

¹⁾ Система, названная авторомъ статьи, г. Landrивонъ, „нѣмецкою“, известна подъ названіемъ системы: „Lühbrig'a и Соррѣе“.

Авторъ статьи, инженеръ Landrивон, отдаетъ преимущество этой системѣ, потому что она даетъ возможность вполне удовлетворить основное правило: *чтобы хорошо обогащать, надо хорошо раздѣлять по крупности зерна.*

Мы видѣли выше, что это именно правило, до сихъ поръ, соблюдается очень рѣдко.

Уголь доставляется весь на фабрику, гдѣ, помощью плоскаго подвижнаго грохота, раздѣляется предварительно на два сорта. Сортъ крупнѣе 70 мм. падаетъ на безконечную холцевую (изъ алое) ленту, по которой чистый уголь передвигается къ мѣсту нагрузки, а отбрасываемая (ручною разборкою) пустая порода сваливается въ отдѣльный люкъ.

Сортъ мельче 70 мм. сваливается въ отдѣльный люкъ, изъ котораго, помощью норій, подымается на самый верхній горизонтъ зданія и сваливается въ слабо коническій барабанный грохотъ (обмываемый водою), раздѣляющій этотъ сортъ на 4, слѣдующей крупности:

1-ый сортъ	отъ	70	до	40	мм.
2-ой	»	»	40	—	20 »
3-ий	»	»	20	—	9 »
4-ый	»	»	9	—	0 »

Первые три сорта поступаютъ на соответственныя три обыкновенныя, двойныя, непрерывнодѣйствующія отсадочныя рѣшета, съ выгрузкою ящичнымъ колесомъ.

Послѣдній (4-ый) сортъ поступаетъ въ раздѣлительный приборъ, въ которомъ раздѣляется на пять сортовъ, слѣдующихъ размѣровъ:

4-ый сортъ	отъ	9	до	7	мм.
5-ый	»	»	7	—	5 »
6-ой	»	»	5	—	3 »
7-ой	»	»	3	и	меньше.
8-ой	»	уносимый водою изъ прибора въ видѣ мути.			

Раздѣлительный приборъ, который авторъ называетъ *«classificateur ou Spitzkasten»*, мало похожъ на собственно раздѣлительныя воронки. Онъ состоитъ изъ желоба съ поперечными щелями въ днѣ. Черезъ эти щели мелочь проваливается въ 4 воронки. Въ первую—самыя крупныя частицы, въ 4-ую—самыя мелкія. Муть уносится изъ прибора въ отсадочный резервуаръ.

Первые четыре сорта изъ воронокъ поступаютъ на четыре гарцевскія отсадочныя рѣшета съ полевошпатовою насадкою (*caisses à feldspath*), на которыхъ обогащаются.

Рѣшета эти состоятъ изъ двухъ деревянныхъ ящиковъ съ двойными

стѣнками, изъ которыхъ внутреннія сходятся въ низу каждаго ящика въ общую воронку.

Верхнія части ящиковъ раздѣлены перегородками на два отдѣленія каждый; въ одномъ помѣщается простой поршень, въ другомъ—рѣшето съ полевошпатовою насадкою.

Поршень приводится въ движеніе помощью эксцентрика съ переменною длиною эксцентриситета. Это, несомнѣнно, весьма простой способъ передачи движенія, но за то онъ менѣе совершенный, чѣмъ кулисса.

Нагрузка мелочи, перегрузка изъ первой половины на вторую, а также изъ второй въ спускной желобъ—производятся черезъ щели.

Толщина слоя насадки отъ 30 до 55 мм., что зависитъ отъ чистоты угля.

Чѣмъ уголь чище, тѣмъ толщина слоя больше. Сѣтки рѣшетъ—проводочныя. Отверстія въ нихъ на 2 мм. больше, чѣмъ крупность обогащаемого сорта, т. е.

для сорта крупностью отъ 9 до 7 мм. длина стороны отверстия 11 мм.

>	>	>	>	7 — 5	>	>	>	>	9	>
>	>	>	>	5 — 3	>	>	>	>	7	>
>	>	>	>	3 и менѣе	>	>	>	>	5	>

Величина полевошпатовыхъ зеренъ такая, чтобы они не проваливались черезъ рѣшето. Авторъ статьи объясняетъ дѣйствіе полевошпатовой насадки угловатостью формы ея зеренъ, причемъ полагаетъ, что зерна эти находятся въ постоянномъ вращеніи, во время котораго захватываютъ частицы пустой породы и многозольнаго угля и увлекаютъ ихъ внизъ, заставляя переваливаться сквозь рѣшето. Объясненіе это г. *Landrивон* основываетъ на томъ, что частицы отдѣляемаго многозольнаго угля (содержаніемъ золы въ 15 проц.) имѣютъ удѣльный вѣсъ (1,4) значительно менѣе, чѣмъ полевой шпатель (2,574) и, слѣдовательно, при большей величинѣ зеренъ этого послѣдняго, онѣ не могли-бы проваливаться сквозь слой насадки, если-бы не было этого *захватыванія* (которое авторъ называетъ «*happement*»).

Мнѣніе свое авторъ подтверждаетъ еще тѣмъ, что не только полевой шпатель, но и угловатые куски кварца даютъ хорошіе, даже лучшіе, результаты.

Мы не можемъ, однако, согласиться съ мнѣніемъ г. *Landrивон*. Если существуетъ, при вращеніи зеренъ насадки, захватываніе въ низъ, то отчего такое же захватываніе не можетъ происходить и въ верхъ? Этому вопроса авторъ не объясняетъ.

Несравненно правильнѣе объяснить проваливаніе зеренъ многозольнаго угля, имѣющихъ меньшій удѣльный вѣсъ и меньшіе размѣры, чѣмъ зерна полевошпатовой или кварцевой насадки, слѣдующимъ способомъ, вполне согласнымъ съ теоріею обогащенія.

При отсадкѣ на гарцевскомъ рѣшетѣ мы различаемъ два отдѣльныхъ періода: 1) восходящую струю воды и 2) нисходящую.

Расчетъ скорости восходящей струи ведется такимъ образомъ, чтобы зерна насадки оставались почти въ равновѣсіи и только чуть чуть поднимались. Въ это время болѣе легкія и болѣе или менѣе округленныя зерна каменнаго угля располагаются по удѣльнымъ вѣсамъ, причемъ менѣе чистыя изъ нихъ остаются ближе къ поверхности насадки.

При обратномъ движеніи воды (нисходящей струи) округленныя, болѣе легкія и меньшихъ размѣровъ зерна многозольнаго угля падаютъ (увлекаются струею) въ первое мгновеніе быстрѣе, чѣмъ болѣе тяжелыя и большія, но плоскія и угловатыя зерна полевошпатовой насадки. Это легко видѣть изъ формулъ Яролимекъ ¹⁾, выражающихъ скорости паденія зеренъ при быстрой нисходящей струѣ воды. Формула для скорости струи, большей чѣмъ скорость паденія зерна, слѣдующая:

$$v = C - \frac{1}{A} \cotg. (Bt + \text{arc. cotg. } AC)$$

гдѣ C —скорость нисходящей струи.

$$A = \sqrt{\frac{3\alpha}{2d\gamma(\delta-1)}}$$

$$B = \frac{Ag(\delta-1)}{\delta}$$

$\alpha = 65$ для округленныхъ зеренъ и $= 120$ для плоскихъ зеренъ

d — поперечное сѣченіе зерна.

$$\gamma = 1000.$$

$\delta =$ уд. вѣсъ зерна.

$$g = 9,81$$

t = время дѣйствія струи.

Принимая: для угля $d = 5$ мм., $\delta = 1,5$, $\alpha = 65$; и $d = 9$ мм.; $\delta = 2,5$, $\alpha = 120$ —для полевого шпата, получимъ при $t = 0,1$ и $C = 2$:

скорость паденія зеренъ угля $v = 0,6$

» » » шпата $v = 0,4$.

Какъ видимъ, разность весьма значительная.

Вслѣдствіе большей скорости паденія многозольнаго угля, въ первое мгновеніе частицы его попадаютъ между частицъ полевошпатовой насадки.

При новой восходящей струѣ, эти частицы сланца или многозольнаго угля могутъ подняться лишь послѣ того, когда поднимутся частицы насадки, удерживающія ихъ между собою (лучше сказать, подъ собою). А такъ какъ это поднятіе ничтожное, то, при слѣдующей нисходящей струѣ, эти частицы

¹⁾ См. Jarolimek: Beitrag zur Theorie des Siebsetzens, и Дорошенко: Горн. Журн. 1876 г. Томъ I, стр. 25.

сланца или угля погружаются въ насадку еще болѣе и т. д. Вообще, при отсадкѣ, тамъ, гдѣ продолженіе нисходящей струи незначительно, а скорость большая, частицы меньшихъ размѣровъ всегда имѣютъ *стремленіе внизъ*. Этимъ то стремленіемъ очень просто объясняется погруженіе нижняго слоя обогащаемой массы въ насадку гарцевскихъ рѣшетъ ¹⁾. Нѣтъ сомнѣнія (и это видно изъ формулъ), что при угловатыхъ зернахъ насадки упомянутое стремленіе бываетъ больше, чѣмъ и объясняется (очень просто) преимущество угловатыхъ зеренъ насадки надъ округленными, которыя даютъ вообще плохіе результаты. Равнымъ образомъ, ничего нѣтъ удивительнаго въ томъ, что угловатыя зерна жильнаго кварца даютъ еще лучшіе результаты, чѣмъ полевошпатовыя. Удѣльный вѣсъ первыхъ немногимъ больше 2,6 и, кромѣ того, углы ихъ еще болѣе острые, чѣмъ зеренъ полевошпатовой насадки.

Такимъ образомъ, можно согласиться съ мнѣніемъ г. *Landrивон*, что въ гарцевскихъ рѣшетахъ существуетъ захватываніе внизъ, происходящее отъ угловатости формы зеренъ насадки, но въ этомъ явленіи нельзя видѣть никакой особенности, а только полное согласіе съ теоріею Риттингера вообще и съ теоріею гарцевскихъ рѣшетъ въ особенности.

Ниже помѣщенная таблица № 3 можетъ служить нагляднымъ доказательствомъ преимущества кварцевой насадки, надъ полевошпатовою, которая до настоящаго времени еще многими считается единственно хорошою, и даже только норвежскому полевому шпату нѣкоторые приписываютъ загадочное свойство — давать хорошіе результаты.

Необходимость придавать нисходящей струи въ гарцевскихъ рѣшетахъ возможно непродолжительное время дѣйствія заставляетъ примѣнять большое число незначительной длины ходовъ поршня. При сѣченіи его, равномъ площади сѣченія рѣшета, число ходовъ дѣлается на Вестфальскихъ фабрикахъ около 200 въ минуту, при длинѣ хода отъ 5 до 15 мм.

Въ *Martinet* число ходовъ равно 144 и длина хода отъ 5 до 20 мм. Большія величины длины хода относятся къ болѣе крупнымъ сортамъ.

Г. *Landrивон* считаетъ центробѣжный насосъ неудобнымъ для передвиженія воды, по причинѣ необходимости примѣненія сложной передачи движенія, для полученія большаго числа оборотовъ (700 въ минуту). Онъ считаетъ

¹⁾ Этимъ стремленіемъ внизъ болѣе легкихъ частицъ, въ первое мгновеніе нисходящей струи, очень просто и согласно теоріи объясняется переходъ мельчайшихъ частицъ муки (*limons*) сквозь слой зеренъ угля, обогащаемого на обыкновенныхъ рѣшетахъ. Инженеръ *Marsaut*, для объясненія этого явленія, прибѣгаетъ къ особеннымъ длиннымъ разсужденіямъ (см. его статью въ *Bul. de la Soc. de l'ind. min.* T. VIII livr. 2 pag. 441—446 и дѣльные возраженія *Vicaire'a* на эти разсужденія, помѣщенные въ той же книжкѣ pag. 276—287). Явленіе это г. *Marsaut* называетъ даже другимъ особеннымъ названіемъ „*осасыванія*“ (*succion*) и приписываетъ ему образованіе большаго количества муки, теряющейся напрасно. Мнѣніе г. *Marsaut* не оправдывается на практикѣ; большое количество муки, имѣющееся въ обогатительныхъ приборахъ, происходитъ отъ недостаточно правильнаго (на сухо) раздѣленія мелочи и частью отъ большой хрупкости мѣстнаго угля. Наконецъ, потеря этой мелочи при работѣ на одной и той же циркуляціонной водѣ можетъ быть доведена до весьма незначительнаго размѣра.

болѣе удобными насосы системы Летестю, напр. насосъ *Baillet'a* и *Audemar'a*. Этому мнѣнію нельзя придавать особеннаго значенія, въ виду постоянныхъ заявленій практиковъ о большомъ удобствѣ примѣненія центробѣжныхъ насосовъ и ихъ большомъ и быстромъ распространеніи въ обогащительныхъ фабрикахъ.

Количество свѣжей воды, которую нужно прибавлять къ циркулирующей, въ *Martinet* составляетъ 300 литровъ на одну тонну обогащеннаго угля.

Фабрика приводится въ дѣйствіе паровою машиною съ переменною отсѣчкою, отъ которой, для правильности операціи, требуется весьма равномерное дѣйствіе. При измѣненіи 50 оборотовъ болѣе чѣмъ на 1 оборотъ, уже получается неудовлетворительное дѣйствіе обогащительныхъ устройствъ.

Паровые котлы отапливаются нечистыми шламмами, содержащими золы до 20%.

Вообще котлы обогащительныхъ фабрикъ отапливаются мелочью, поступающею въ отвалъ изъ второй половины отсадочныхъ рѣшетъ, содержащую иногда до 55 проц. золы¹⁾. Успѣшное сгораніе ея достигается помощью вдуванія воздуха подъ колосники вентиляторами (цѣнтробѣжными или Кертинга).

Результаты:

Каменный уголь *Martinet* обладаетъ свойствами, весьма неблагоприятными для обогащенія. Онъ очень хрупокъ и содержитъ много сланца, въ видѣ мельчайшихъ пластинокъ. Вообще масса угля представляетъ смѣсь зеренъ разнообразнаго свойства и состава. Мелкій уголь впитываетъ много воды, причемъ масса его дѣлается пластичною, такъ что, смоченный дождемъ, уголь этотъ съ большимъ трудомъ раздѣляется на подвижномъ грохотѣ, съ отверстіями въ 70 м. м.

Различные куски угля представляютъ большое разнообразіе удѣльнаго вѣса и содержанія золы.

Многія испытанія дали въ этомъ отношеніи слѣдующіе результаты, помѣщенные въ таблицѣ № 1.

Таблица № 1

удѣльнаго вѣса и содержанія золы каменнаго угля и сланцевъ въ *Martinet*

№ пробы.	Удѣльный вѣсъ.	Содержаніе золы въ проц.	Видъ к. угля.
1	1,288	3,15	Уголь, кажущійся чистымъ.
2	1,290	2,25	
3	1,294	3,00	
4	1,297	4,83	
5	1,308	4,50	
6	1,313	2,17	
7	1,334	6,10	
8	1,349	4,80	
9	1,361	8,15	

¹⁾ Напр. на Фабрику въ *Jasse* (близъ *Alais*). См. *Bul. de la Soc. de l'ind. min.* Т. XI. Liv. 2 р. 497.

10	1,378	12,28	} Сланцеватый уголь
11	1,402	15,57	
12	1,515	27,07	
13	1,562	29,56	
14	1,568	23,67	
15	1,827	48,47	} Сланецъ, имѣющій видъ угля.
16	1,860	40,50	
17	1,978	66,10	
18	2,044	65,85	
19	2,245	55,44	
20	2,363	83,14	} Чистый сланецъ.
21	2,443	62,30	
22	2,565	89,40	
23	2,612	92,80	
24	2,637	93,23	
25	2,651	93,73	
26	2,663	94,87	

Изъ этой таблицы видно, что уголь въ *Martinet* представляетъ, какъ замѣчаетъ г. *Landrивон*, особенность неравномѣрнаго увеличенія содержанія золы съ увеличеніемъ удѣльнаго вѣса. Этотъ случай, казалось бы, говоритъ противъ вышепринятаго нами предположенія, на которомъ мы основали всѣ выводы. На самомъ же дѣлѣ, вникнувъ глубже въ результаты, помѣщенные въ таблицѣ № 1, увидимъ, что несогласіе даже этого исключительнаго случая съ нашимъ предположеніемъ есть только кажущееся и относится лишь къ нѣсколькимъ отдѣльнымъ цифрамъ, которыя могли, впрочемъ, получиться при исключительныхъ условіяхъ испытанія.

Въ общемъ, данныя таблицы № 1 вполне подтверждаютъ наше предположеніе объ увеличеніи содержанія золы съ увеличеніемъ удѣльнаго вѣса.

Доказать это нетрудно. Слѣдуетъ только, по даннымъ изъ таблицы, повѣрить справедливость выше выведенныхъ формулъ, а главное формулъ (4) и (4^a). Если по двумъ опредѣленіямъ удѣльныхъ вѣсовъ δ_y и δ_x и соответственныхъ имъ содержаній золы c_y и c_x получимъ одинаковыя значенія для удѣльнаго вѣса чистой угольной массы δ_0 , или одинаковыя величины удѣльнаго вѣса пустой породы Δ , то наше предположеніе и формулы (4) и (4^a) будутъ справедливы.

Сдѣлавъ это для пробъ, напр. № 3 и 23 (табл. № 1), т. е. подставляя въ формулы

$$\Delta = \delta_x + \frac{\delta_y - \delta_x}{c_y - c_x} (1 - c_x) \dots \dots (4)$$

и

$$\delta_0 = \delta_x - \frac{\delta_y - \delta}{c_y - c_x} \cdot c_x \quad . \quad . \quad . \quad (a)$$

$$\begin{array}{l} \text{вмѣсто:} \\ \delta_y = 2,612 \\ c_y = 0,928 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} \delta_y = 2,612 \\ c_y = 0,928 \end{array}} \right\} . \quad . \quad . \quad (\text{пробы № 23})$$

$$\begin{array}{l} \delta_x = 1,294 \\ c_x = 0,03 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} \delta_x = 1,294 \\ c_x = 0,03 \end{array}} \right\} . \quad . \quad . \quad (\text{пробы № 3})$$

$$\text{получимъ:} \quad \Delta = 2,754$$

$$\delta_0 = 1,250$$

$$\text{Для пробъ № 4 и 14 получимъ:} \quad \Delta = 2,729$$

$$\delta_0 = 1,247$$

$$\text{Для пробъ № 5 и 25 получимъ:} \quad \Delta = 2,747$$

$$\delta_0 = 1,240$$

$$\text{Для пробъ № 6 и 16 получимъ:} \quad \Delta = 2,736$$

$$\delta_0 = 1,270 \text{ и т. д.}$$

Какъ видимъ, величины δ_0 и Δ отличаются другъ отъ друга только въ сотыхъ частяхъ, что, какъ ниже увидимъ, для практики обогащенія надо считать вполнѣ точными результатами.

Среднія значенія для δ_0 и Δ получатся

$$\begin{array}{l} \Delta = 2,76 \\ \text{и } \delta_0 = 1,25 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} \Delta = 2,76 \\ \delta_0 = 1,25 \end{array}} \right\} . \quad . \quad . \quad . \quad (14)$$

такъ что съ увеличеніемъ содержанія золы на 1 проц., удѣльный вѣсъ угля въ *Martinet* увеличивается на

$$\frac{\Delta - \delta_0}{100} = \frac{2,76 - 1,25}{100},$$

то есть приблизительно на 0,015; или, на оборотъ, съ увеличеніемъ удѣльнаго вѣса на 0,001, содержаніе золы увеличивается на $\frac{1}{15} = 0,06$ проц.

Ниже увидимъ, на сколько эти величины доказываютъ справедливость другихъ формулъ, а особенно (9).

Здѣсь замѣтимъ, что присутствіе зеренъ сѣрнаго колчедана, неравномѣрно разсыпаннаго въ массѣ угля, не могло оставаться безъ вліянія на измѣненіе удѣльнаго вѣса.

Авторъ статьи не упоминаетъ о способѣ, какимъ онъ опредѣлялъ удѣльный вѣсъ, равно и о томъ, отдѣлялись ли зерна сѣрнаго колчедана изъ пробы, или нѣтъ. Удѣльный вѣсъ послѣдняго былъ опредѣленъ въ кускахъ, отобранныхъ изъ массы пустой породы; средняя его величина оказалась равною 4,698.

Считаемъ не лишнимъ привести таблицу результатовъ обогащенія за первую половину 1882 года (см. таблицу № 2).

Результаты, приведенные въ таблицѣ, имѣютъ большое значеніе для теоріи обогащенія каменнаго угля.

Они наглядно показываютъ:

1) Что величина отношенія крупности зеренъ имѣетъ первостепенное значеніе въ дѣлѣ полученія чистаго продукта.

2) Что для полученія возможно чистаго продукта необходимо обогащать уголь въ возможно мелкомъ видѣ.

3) Что отсадочныя рѣшета вообще, а гарцевскія въ особенности, даже для углей второй группы ¹⁾ даютъ вполне удовлетворительные результаты, если только отношеніе крупностей зеренъ сдѣлано достаточно малымъ, и наконецъ

4) Что вышеприведенные нами выводы и, главное, формула (9-ая) вполне справедливы.

Постараемся пояснить ближе всѣ перечисленные пункты по очереди. Значеніе величины отношенія крупности зеренъ доказываютъ цифры столбцовъ 1, 2, 5, 6, 7, 8, 11 и 12. Первые два столбца указываютъ, что болѣе мелкій уголь вообще чище крупнаго, между тѣмъ какъ столбцы 5, 6, 7, 8 показываютъ, что продукты обогащенія самаго мелкаго угля (столбцы 5 и 6) менѣе чисты, тѣмъ болѣе крупнаго (столбцы 7 и 8).

Явленіе, слѣдовательно, обратное и могущее быть объяснимо только тѣмъ, что болѣе крупная мелочь раздѣлена лучше, чѣмъ болѣе мелкая, такъ какъ отношенія для сортовъ:

крупностью: 9 — 7 мм.; 7 — 5 мм.; а для сортовъ 5 — 3 мм. и 3 — 0 мм.
равны: 1,3; 1,4; 1,7; ∞

Совершенно обратное явленіе имѣемъ, для сортовъ крупностью болѣе 9 мм. Содержаніе въ нихъ золы еще болѣе, чѣмъ въ самомъ мелкомъ сортѣ, а именно 8,25 и 9,47 противъ 7,09 и 7,12, потому что отношеніе крупности зеренъ въ нихъ больше и равно 2 противъ 1,7.

Совершенно аналогичные результаты показываютъ цифры содержанія золы въ сланцахъ.

Большая чистота болѣе мелкихъ, обогащенныхъ сортовъ (мельче 9 мм.), достигаемая особенно на гарцевскихъ отсадочныхъ рѣшетахъ фабрики *Martinet*, наглядно видна изъ таблицы ²⁾.

¹⁾ Т. е. для углей, въ которыхъ пустая порода главнымъ образомъ, связана съ угольною массою тѣсно и распределена неравномерно.

²⁾ Мы указываемъ на это обстоятельство въ виду того, что польза отъ гарцевскихъ рѣшетъ оспаривалась до сихъ поръ многими инженерами, особенно инженеромъ *Marsaut*. (См. его статью въ *Bul. de la Soc. de l'ind. min.* T. VIII, liv. 2, 1879 г., стр. 399). Здѣсь считаю необходимымъ замѣтить, что мнѣнія г. *Marsaut*, высказанныя противъ отсадочныхъ воронокъ, рѣшетъ и вообще противъ нѣмецкой системы, несправедливы. Это вполне доказываютъ результаты трехъ послѣднихъ лѣтъ.

Г. *Marsaut*, какъ изобрѣтатель обогатительнаго прибора, основаннаго на раздѣленіи въ

Наконецъ, что касается справедливости выведенной нами формулы для отношенія крупностей зеренъ, а именно:

$$\frac{D_1}{D} = \frac{(\Delta - \delta_0) (2c_2 - c) + \delta_0 - 1}{(\Delta - \delta_0) c + \delta_0 - 1} \quad (9)$$

то она должна оправдать результаты таблицы № 2.

Подставляя въ эту формулу вмѣсто Δ и δ_0 величины, найденныя нами для угля въ *Martinet* (см. выше выраженіе 14) а вмѣсто c —содержаніе чистыхъ зеренъ этого угля, которое, по таблицѣ № 1, равно 3 проц., т. е. $c = 0,03$ и, наконецъ, вмѣсто c_2 различныя величины изъ таблицы № 2, мы должны получить соотвѣтствующія имъ величины крупностей зеренъ въ случаѣ, если наша формула вѣрная.

Подставляя величину c_2 изъ столбца 12 табл. № 2, получимъ:

$$\frac{D_1}{D} = \frac{(2,76 - 1,25) (2 \cdot 0,0947 - 0,03) + 1,25 - 1}{(2,76 - 1,25) 0,03 + 1,25 - 1}$$

или

$$\frac{D_1}{D} = 1,80.$$

Этой величинѣ соотвѣтствуютъ въ таблицѣ величины

$$\frac{40}{20} \text{ и } \frac{70}{40}, \text{ т. е. } \frac{D_1}{D} = 1,87 \text{ (среднее).}$$

Подставляя величину c_2 изъ столбца 11, получимъ изъ формулы

$$\frac{D_1}{D} = 1,9, \text{ а по таблицѣ } = \frac{20}{9} = 2,1.$$

Представляя далѣе, вмѣсто c_2 величины изъ столбцовъ 8, 7 и 6, получимъ соотвѣтственно изъ формулы

$$\frac{D_1}{D} = 1,38; 1,40; 1,45$$

а изъ таблицы

$$\frac{D_1}{D} = \frac{9}{7} = 1,30; \frac{7}{5} = 1,40; \frac{5}{3} = 1,67.$$

Какъ видимъ, результаты практики вполне согласны съ величинами, получаемыми по формулѣ (9).

Результаты, полученные въ *Martinet* изъ опытовъ надъ насадками изъ кварца, полевого шпата, сланца и шлаковъ, помѣщены въ слѣдующей таблицѣ.

спокойной (стоячей) водѣ, старается доказать, что поршневая отсадка угля для мелочи не рациональна. Несогласіе мнѣнія г. *Marsaut* съ теоріею Риттингера произошло, вѣроятно, отъ того, что онъ мало обращаетъ вниманія на раздѣленіе по крупности зерна, мелочи и пыли. Приборъ г. *Marsaut* дѣйствуетъ удовлетворительно въ фабрикѣ *Béssége*, для которой и былъ имъ построенъ. Отношеніе крупности зеренъ мелочи равно 2 (см. выше въ началѣ статьи).

Родъ насадки.	С о д е р ж а н і е з о л ы .											
	Въ углѣ при выходѣ изъ гарцевскихъ рѣшетъ.				Въ сланцахъ изъ ящиковъ гарцевскихъ рѣшетъ.							
	0—3	3—5	5—7	7—9	0—3		3—5		5—7		7—9	
					изъ 1	изъ 2	изъ 1	изъ 2	изъ 1	изъ 2	изъ 1	изъ 2
мм.	мм.	мм.	мм.	о т д ѣ л е н і я .								
Полевой шпатель . .	7,14	7,18	7,16	7,00	61,28	49,16	64,46	53,17	68,00	55,10	72,92	58,29
Кварцъ (жильный) .	6,91	6,81	5,75	6,78	62,51	59,41	67,62	62,66	68,88	65,29	71,43	66,56
Сланецъ . .	—	—	—	6,45	—	—	—	—	—	—	63,02	42,36
Шлаки . . .	—	—	—	6,93	—	—	—	—	—	—	60,80	46,32

Результаты эти вполне доказываютъ преимущество жильнаго кварца надъ всѣми другими испытанными матеріалами. Правда, что острые и твердые углы кварца скорѣе изнашиваютъ рѣшето и скорѣе округляются, чѣмъ полевошпатовыя зерна; за то кварцъ почти на всѣхъ рудникахъ имѣется подъ рукою.

Не желая увеличивать объема статьи помѣщеніемъ другихъ, тоже весьма интересныхъ и важныхъ данныхъ г. Landrignon'a, я ограничусь вышесказаннымъ.

Общій выводъ изъ приведенныхъ мною разсужденій слѣдующій: настоящее положеніе вопроса объ обогащеніи горючихъ есть переходное отъ его промывки, помощью различныхъ аппаратовъ, къ настоящему обогащенію, основанному, подобно обогащенію рудъ, на теоріи скорости паденія тѣлъ различной крупности зерна и удѣльнаго вѣса. Этотъ послѣдній взглядъ принадлежитъ нѣмецкимъ техникамъ, которые обогатительныя устройства для угля все болѣе и болѣе уподобляютъ приборамъ для обогащенія рудъ. Теорія и дѣйствіе послѣднихъ, благодаря трудамъ Риттингера, Яролимека, Навертманн'a и др. вполне разработаны. Остается все это приспособить къ обогащенію горючихъ, для чего необходимо, прежде всего, изслѣдовать зависимость между содержаніемъ золы въ различныхъ горючихъ и ихъ удѣльнымъ вѣсомъ, и тогда установить для нихъ соотвѣтственную классификацію съ точки зрѣнія механическаго обогащенія, какъ это мы имѣемъ для различныхъ рудъ, состоящихъ изъ минераловъ, удѣльные вѣса которыхъ опредѣлены точно.

Тогда окажется возможнымъ опредѣлить окончательно наивыгоднѣйшую степень измельченія, сокращенія и т. п., для обогащаемого горючаго.

ГЕОЛОГІЯ, ГЕОГНОЗІЯ И ПАЛЕОНТОЛОГІЯ.

О ХАРАКТЕРѢ МѢСТОРОЖДЕНІЙ ЖЕЛѢЗНЫХЪ РУДЪ НА ОТВОДАХЪ ОМУТНИНСКАГО ЗАВОДА, ВЯТСКОЙ ГУБЕРНІИ.

Горн. Инж. В. А. КРАТА.

Геологическое строеніе мѣстности; залеганіе рудъ и ихъ происхожденіе.

Въ мѣстности, гдѣ издавна существуютъ заводы и ежегодно производится значительная добыча рудъ, наилучшимъ руководствомъ при производствѣ развѣдокъ, очевидно, должно служить точное знаніе геогностическаго строенія мѣстности и образа залеганія рудъ. Но та часть Вятской губерніи, гдѣ лежатъ рудничные отводы Омутнинскаго завода, представляетъ еще возможность познать и самое происхожденіе руды, т. е. способа ея образованія. Въ этомъ отношеніи едва-ли найдется страна, которая можетъ быть сравнена со здѣшнимъ краемъ. Здѣсь слои, въ коихъ лежатъ руды, будучи новѣйшаго происхожденія, сохранили еще свое первоначальное неизмѣненное положеніе—лежатъ горизонтально, либо концентрично наслаиваются на склонахъ тѣхъ самыхъ холмовъ и плоскихъ возвышенностей, которые уже существовали въ періодъ ихъ отложенія и существуютъ по настоящее время (см. фиг. 3 Таб. V)¹⁾.

¹⁾ Фиг. 3 изображаетъ разрѣзъ Корелинскаго рудника Песковскаго завода, находящагося въ Песковской заводской дачѣ, на правомъ берегу рѣчки Корелинки. Разрѣзъ проведенъ черезъ игольну и находящіяся на пути ея и по сторонамъ шахты и люфтохи №№ 2, 5 и 7. Разрѣзъ этотъ можетъ считаться характеристичнымъ для здѣшнихъ рудниковъ и на немъ обозначены цифрами всѣ наиболѣе главные наблюдающіеся на нихъ ярусы, а именно:

1 — ярусъ сухаго песка желтоватаго, перемежающагося со слоями глины и гальки, толщиной въ № 5	16	арш.	—	верш.
2 — ярусъ плавучаго песка сѣраго,—сѣрика, толщиной	5	"	12	"
3 — " желтой глины,—лисеницы	—	"	4	"
4 — " синнихъ рудовосныхъ породъ	10	"	8	"
x—горизонтъ работъ, т. е. породы 4-го яруса съ рудой	3	"	—	"
		Итого 35 арш. 8 верш.		

Эти слои, подъ дѣйствіемъ атмосферныхъ водъ, измѣнились въ верхней части; нѣкоторыя составныя части перешли въ растворъ и отложились въ болѣе низкихъ горизонтахъ; приэтомъ, благодаря нѣкоторымъ особеннымъ условіямъ, отложилась вмѣстѣ съ ними и руда. Вотъ и всѣ измѣненія, которымъ подверглись слои, содержащіе въ настоящее время руды. Поэтому, мы можемъ теперь отличать между ними тѣ породы, которыя послужили главнѣйшимъ матеріаломъ для образованія рудъ,—видѣть тѣ измѣненія, которыя онѣ претерпѣли, и породы, которыя, вслѣдствіе этихъ измѣненій, произошли; также можемъ догадываться: какія условія были причиною преимущественнаго скопленія руднаго вещества лишь въ извѣстныхъ, опредѣленныхъ мѣстахъ.

II. *Гладкій*, занимавшійся въ теченіи нѣсколькихъ лѣтъ генезисомъ желѣзныхъ рудъ въ Вятской губерніи, въ Горн. Журн. за 1879 г. (3—65) и 1881 г. (3—332) излагаетъ подробно свои взгляды на этотъ предметъ и приводитъ доводы въ ихъ подтвержденіе. Приэтомъ онъ считаетъ матеріаломъ, послужившимъ для образованія здѣшнихъ рудъ, шлихи желѣзныхъ окисловъ, заключающіеся въ пескахъ и глинахъ Вятской губерніи; веществомъ, переведшимъ эти шлихи въ растворъ,—органическіе остатки, и веществомъ, послужившимъ причиною преимущественнаго скопленія руднаго вещества лишь въ извѣстныхъ опредѣленныхъ горизонтахъ наносныхъ слоевъ,—гнизда лигнита и бураго угля, образовавшіяся чрезъ отложеніе „*холмевъ*“, т. е. скопленій растительныхъ остатковъ въ руслахъ здѣшнихъ рѣчекъ, подобно тому, какъ таковыя скопленія происходятъ и въ настоящее время. „Въ водопроницаемыхъ, часто даже пływучихъ пескахъ, шлихи эти, подъ вліяніемъ органическихъ растворовъ, выщелачивались и, въ видѣ углекислаго желѣза, отлагались химическимъ путемъ въ мѣстахъ, гдѣ наносныя породы содержали растительныя остатки“.

Хотя, съ химической стороны, эта теорія вполне согласуется съ тѣмъ, что мы знаемъ до сихъ поръ относительно участія органическихъ веществъ въ образованіи желѣзныхъ рудъ, но въ соглашеніи этой теоріи съ наблюдающимся на всѣхъ безусловно рудникахъ Вятскаго бассейна напластованіемъ породъ и способомъ залеганія рудъ представляются нѣкоторыя противорѣчія, которыя заставляютъ считать теорію *Гладкаго* не вполне доказанной и вмѣстѣ съ тѣмъ открываютъ еще и другой путь къ разъясненію генезиса здѣшнихъ рудъ.

Достаточно одного взгляда на прилагаемыя фигуры, 1-ю и 2-ю, Таб. V, изображающія планъ нѣсколькихъ рудниковъ Омутнинскаго завода, чтобы видѣть, что *группировка здѣшнихъ рудниковъ вовсе не та, какая можетъ произойти вслѣдствіе скопленія растительныхъ остатковъ въ руслахъ рѣчекъ*. Группировка эта не происходитъ одинаково относительно обоихъ береговъ рѣчки, какъ это должно-бы было быть, если бы руды дѣйствительно образовались изъ „*холмевъ*“, которые должны скопляться одинаково относительно обоихъ береговъ. На-

противъ, въ здѣшнемъ краѣ наблюдается расположеніе рудниковъ предпочтительно на одномъ какомъ либо, притомъ болѣе крутомъ берегу рѣчекъ и иногда въ весьма значительномъ отъ нихъ отдаленіи ¹⁾). Есть случай что рудники лежатъ у самаго водораздѣла, двухъ смежныхъ бассейновъ, какъ на-

¹⁾ На это обстоятельство не могъ не обратить вниманія и самъ г. Гладкій когда во второй своей статьѣ, на стр. 338, говоритъ: „Здѣсь наглядно можно видѣть, какъ эти холмы со временемъ погребаются подъ землей и затѣмъ въ рудникахъ, уже довольно далеко отъ нихъ протекающихъ рѣкъ, находятся во всѣхъ состояніяхъ, отъ лигнита, сохранившаго еще структуру дерева, до бурога угля съ раковистымъ изломомъ, въ которомъ уже нельзя видѣть и признаковъ годовныхъ колець.“

Къ сожалѣнію, мнѣ самому въ теченіи болѣе двухлѣтней службы на рудникахъ Песковскаго и Омутнинскаго заводовъ ни разу не случилось видѣть такихъ бурыхъ углей въ тѣхъ породахъ, гдѣ встрѣчаются руды. Обыкновенно же они лежатъ въ какихъ либо другихъ слояхъ и притомъ въ чрезвычайно незначительномъ количествѣ. Одинъ только фактъ, и то не изъ личнаго наблюденія, а заимствованный изъ архива Песковскаго завода, могу привести относительно совмѣстнаго находженія руды и бурога угля въ однихъ и тѣхъ же породахъ. Въ 1878 году штейгеръ Зюзденскихъ рудниковъ Песковскаго завода, *Косаревъ*, въ своемъ донесеніи конторѣ приводитъ слѣдующій, чрезвычайно интересный разрѣзъ, наблюдавшійся имъ на Хрисанфовскомъ рудникѣ Песковскаго завода:

1 1/2	арш.	земля охристая.
1/2	„	глина, смѣшанная съ землянымъ углемъ.
1	„	та-же глина съ углемъ и рудой.
1	„	синяя рудная земля съ бѣлой ядровой рудой (коей при осадкѣ забойки добыто 5 пудовъ).
4	„	синяя рудная земля пустая.
1	„	синяя рудная земля съ бѣлой ядровой рудой (коей добыто 15 пудовъ).
1	„	запека.
1	„	запека съ бурымъ желѣзнякомъ (добыто 5 пудовъ).
1/2	„	запека.
2 1/2	„	песокъ сѣрый.
1	„	песокъ крупный съ водой

Итого 15 аршинъ.

Кромѣ совмѣстнаго находженія руды и ископаемаго угля, этотъ разрѣзъ еще тѣмъ замѣчательнъ, что здѣсь запека, т. е. вывѣтрѣвшая, сильно желѣзистая рудная земля лежитъ ниже земли синей, что ясно показываетъ, что въ верхнихъ слояхъ, гдѣ содержится достаточное количество углекислыхъ веществъ, синяя рудная земля можетъ сохраняться въ своемъ первоначальномъ видѣ; напротивъ, въ нижнихъ горизонтахъ, гдѣ этихъ углестыхъ веществъ нѣтъ, она подвергается вывѣтриванію.

Нѣсколько подобный, но замѣчательный еще въ другомъ отношеніи разрѣзъ, былъ мною наблюдаемъ въ Омутнинской дачѣ на Верхъ-Андроновскомъ рудникѣ, у самаго лога. Здѣсь сверху наблюдались породы:

2	арш.	8 в. темнобурая глина.
—	„	12 „ охряножелтая глина съ галькой.
2	„	8 „ черная глина съ галькой.
—	„	4 „ глина черная песчанистая.

Ниже пошелъ пływучій песокъ—сѣрый сивякъ съ ядрами сферосидерита. Ядра довольно свѣжи, слегка лишь приобрѣли съ поверхности желтый оттѣнокъ. Это вмѣстѣ съ тѣмъ единственный случай, до сихъ поръ никогда еще не наблюдавшійся на здѣшнихъ рудникахъ,—находженіе ядеръ руды въ мокромъ, пływучемъ, сыромъ пескѣ. Этотъ, случай ясно показываетъ образовательное дѣйствіе сивяковъ въ тѣхъ случаяхъ, когда они содержатъ въ себѣ достаточное количество органическихъ растворовъ.

примѣръ Сабанскіе рудники Омутнинскаго завода, лежащіе у самаго водораздѣла между Большой и Малой Биссерой, отъ той и другой въ разстояніи около 2 верстѣ, т. е. въ такомъ мѣстѣ, гдѣ едва ли возможно скопленіе холуевъ. Впрочемъ, объ этихъ отношеніяхъ рудниковъ съ близлежащими рѣчками мы будемъ говорить еще ниже.

Затѣмъ, въ статьѣ *Гладкаго* не разъяснено, какая причина нахождения плавучихъ породъ на всѣхъ безусловно здѣшнихъ рудникахъ и того порядка напластованія, какой въ нихъ наблюдается. Въ Холуницкихъ заводахъ сдѣланы разрѣзы земли, тянущіеся на протяженіи нѣсколькихъ верстѣ вдоль логовъ близлежащихъ рѣчекъ, и всюду наблюдается одинъ и тотъ же порядокъ напластованія породъ: сверху песокъ сухой, затѣмъ мокрый плавучій, далѣе водоупорный слой глины и, наконецъ, синія рудоносныя породы. Разрѣзъ, помѣщенный нами въ Горн. Журн. за 1883 г. (въ № 6, таб. 2, фиг. 2) на столько характеристиченъ для здѣшнихъ рудниковъ, что, работая совершенно независимо, *В. К. Войцижскій*, смотритель рудниковъ Холуницкаго округа, еще ранѣе моего избралъ совершенно подобный же разрѣзъ для характеристики здѣшнихъ рудниковъ и представилъ его въ видѣ модели, хранящейся въ Климковскомъ заводѣ.

Я не намѣренъ развивать здѣсь подробную теорію образованія Вятскихъ рудъ, такъ какъ это не совмѣстно съ цѣлью настоящей статьи, и укажу лишь на тотъ способъ, которымъ еще могутъ образовываться руды здѣшняго края, такъ какъ это будетъ необходимо для яснаго пониманія того, что мы будемъ говорить ниже, въ отдѣлѣ о руководящихъ признакахъ при производствѣ поисковъ. Все, что изложено въ статьѣ *Гладкаго* относительно породъ, послужившихъ матеріаломъ для образованія здѣшнихъ рудъ и участія органическихъ веществъ, переводящихъ окислы желѣза въ растворъ, просимъ цѣликомъ занести на эту страницу. Что же касается причинъ преимущественнаго скопленія рудъ лишь въ извѣстныхъ горизонтахъ наносныхъ слоевъ, то, основываясь на общемъ, наблюдающемся на всѣхъ рудникахъ порядкѣ напластованій и нѣкоторыхъ другихъ фактахъ, укажемъ на возможность отложенія рудъ въ видѣ полосъ, окаймляющихъ лога здѣшнихъ рѣчекъ, вслѣдствіе стеканія тѣхъ самыхъ органическихъ растворовъ, о которыхъ говоритъ *Гладкій*, насыщенныхъ солями желѣза, по глинянымъ слоямъ, выклинивающимся въ видѣ такихъ же непрерывноидущихъ линій на склонахъ холмовъ и плоскихъ возвышенностей, по какимъ располагаются здѣсь рудники. Полосовое расположеніе ихъ должно служить этому главнѣйшимъ доказательствомъ.

Атмосферная вода, прошедшая растительный слой земли и насыщенная органическими кислотами, просачиваясь въ нижележащіе слои песка, содержащіе окислы желѣза, переводитъ послѣдніе въ растворъ, напитываетъ песокъ, обращаетъ его въ плавучую породу и затѣмъ движется по глиняному слою въ сторону его наибольшаго уклона и, наконецъ, стекаетъ въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ этотъ глинистый слой прерывается; частью проникаетъ глубже

въ ниже лежащія породы, пока не встрѣтитъ второй глиняный слой, частью же идетъ далѣе, и на томъ мѣстѣ, гдѣ общій глиняный покровъ на склонѣ холма выклинивается, вытекаетъ въ видѣ ключей, питающихъ рѣчки, частью же просачивается въ землю и совершаетъ свой дальнѣйшій оборотъ. Очевидно, этимъ путемъ окислы желѣза, заключающіеся въ мелкораздробленномъ состояніи въ пескахъ далеко простирающихся возвышенностей, переходя въ растворъ, могутъ быть приводимы въ одно мѣсто и отлагаться здѣсь въ видѣ рудъ.

Просачиваніе воды въ выработки по самымъ слоямъ руды и выдѣленіе изъ этихъ водъ мелкомучнистаго осадка углекислой закиси желѣза, который въ смѣси съ водою образуетъ полужидкую, сметанообразную массу, покрывающую ядро руды съ поверхности ¹⁾, служить яснымъ доказательствомъ, что отложеніе рудъ происходитъ еще и въ настоящее время и, какъ оно происходитъ безъ участія залежей лигнита и бураго угля, которыхъ въ рудосодержащихъ слояхъ не наблюдается, то и надо полагать, что выдѣленіе углекислой закиси желѣза изъ раствора зависитъ либо отъ тѣхъ измѣненій, которыя послѣдній на пути своемъ претерпѣваетъ, либо отъ уменьшенія давленія, отъ котораго углекислота, заключающаяся въ растворѣ, по мѣрѣ приближенія къ склону горы, выдѣляется изъ него и освобождаетъ углекислую закись желѣза въ видѣ осадка. Есть факты, которые говорятъ въ пользу такого предположенія.

Выдѣленіе газовъ изъ шурфовъ.

Мнѣ не разъ приходилось слышать отъ здѣшнихъ штейгеровъ, постоянно занимающихся развѣдками, что есть душные шурфы, углублять которые въ лѣтнее время почти не представляется возможнымъ, такъ какъ человекъ задыхается въ нихъ и угараетъ. При развѣдкахъ минувшимъ лѣтомъ мнѣ пришлось неоднократно быть свидѣтелемъ этого явленія въ разрѣзахъ Тереховскаго бугра, лежащаго въ Омутнинской дачѣ между двумя ложками, впадающими въ рѣчку Тереховку, принадлежащую системѣ рѣчки Большой Биссеры, которая теченіе имѣетъ въ рѣку Вятку. На этомъ Тереховскомъ бугрѣ, въ заложенныхъ на немъ шурфахъ, почти во всѣхъ наблюдалось замѣтное выдѣленіе газовъ. Явленіе это происходило слѣдующимъ образомъ: на стѣнкахъ круглыхъ нескрѣпленныхъ шурфовъ, на тѣхъ горизонтахъ, гдѣ наблюдалось

¹⁾ Этотъ осадокъ углекислой закиси желѣза можно называть *блѣлою желѣзною сметаною*, въ отличіе отъ красной желѣзной сметаны желѣзнаго блеска. Если соскребывать желѣзную сметану съ поверхности ядра, то видно, какъ, по мѣрѣ приближенія къ центру его, она твердеетъ и постепенно переходитъ въ совершенно плотную массу. Есть также и совершенно самостоятельныя выдѣленія этой сметаны въ здѣшнихъ рудникахъ въ видѣ жидкихъ прожилковъ, ядеръ и неправильнаго вида скопленій.

теченіе просачивавшихся по породамъ подземныхъ водъ, происходило шипѣніе, подобно кипящей водѣ, съ легкимъ свистомъ, причемъ на обнаженныхъ поверхностяхъ породы постоянно вздувались и лопались водяные пузырьки газа, діаметромъ до 1 сантиметра и менѣе. Когда дальнѣйшее углубленіе шурфовъ дѣлалось невозможнымъ, вслѣдствіе удушливаго воздуха, или же по прошествіи дня работа останавливалась на ночь и на днѣ шурфа скоплялась вода, то на поверхности этой воды вздувались мѣстами большіе, постепенно увеличивавшіеся пузыри, до нѣсколькихъ сантиметровъ діаметромъ, и лопались; затѣмъ появлялись новые и такъ явленіе продолжалось далѣе. Или же въ какомъ либо одномъ или нѣсколькихъ мѣстахъ наблюдалось на поверхности воды учащенное выдѣленіе пузырьковъ діаметромъ около 1 сантиметра, которые подымались со дна и, дойдя до поверхности воды, тотчасъ лопались.

Первый разъ явленіе это мнѣ пришлось наблюдать на стѣнкахъ шурфовъ въ незначительномъ удаленіи отъ земной поверхности, тамъ, гдѣ лежатъ еще желтыя рудныя породы и гдѣ отложеніе углекислой закиси желѣза очевидно невозможно. Поэтому, явленіе это, которое съ перваго раза, казалось бы, должно было развязать всю загадку образованія здѣшнихъ рудъ, напротивъ показало, что если гдѣ происходитъ выдѣленіе изъ подземныхъ водъ газовъ, тамъ образуется водная окись желѣза, а не углекислая закись. Но впослѣдствіи наблюденія надъ выдѣленіемъ пузырей газовъ на днѣ шурфовъ изъ скопившейся въ нихъ воды показали, что оно происходитъ одинаково, какъ изъ породъ желтыхъ, содержащихъ бурожелѣзниковыя руды, такъ и изъ породъ синихъ, содержащихъ бѣлыя и синія руды, т. е. углекислую закись. И дѣйствительно, если нижняя часть шурфа, т. е. самый зумфъ, находится въ синихъ породахъ, и изъ воды, скопившейся въ немъ, происходитъ выдѣленіе газа, то мы имѣемъ полное право заключить, что это выдѣленіе происходитъ изъ синей земли.

Итакъ, мы можемъ теперь констатировать фактъ, что изъ подземныхъ водъ, текущихъ въ рудныхъ породахъ здѣшнихъ рудниковъ, происходитъ, въ случаяхъ ихъ обнаженія, выдѣленіе удушливыхъ газовъ, не поддерживающихъ ни дыханія, ни горѣнія, притомъ одинаково, какъ изъ породъ желтыхъ, такъ и синихъ, но при производствѣ шурфовочныхъ работъ явленіе это чаще наблюдается въ породахъ желтыхъ, какъ по близости отъ земной поверхности, напр. на глубинѣ отъ 4 до 8 аршинъ, такъ и на большей глубинѣ, напр. 13 аршинъ, рѣже же въ породахъ синихъ, на глубинѣ отъ земной поверхности отъ 9³/₄ до 12¹/₂ аршинъ. Это болѣе рѣдкое выдѣленіе газовъ изъ породъ синихъ объясняется просто тѣмъ обстоятельствомъ, что шурфовка обыкновенно производится на такихъ мѣстахъ, гдѣ руда лежитъ не глубоко, рудныя породы успѣли вывѣтриться и потому, чтобы наблюдать выдѣленіе газа изъ синихъ породъ, надо шурфы глубить ниже, чему обыкновенно не представляется возможности вслѣдствіе удушливаго воздуха. Если такіе шурфы оставить на нѣсколько дней, то выдѣленіе газовъ изъ нихъ, повидимому, уменьшается, такъ

какъ по прошествіи этого времени воздухъ становится сноснымъ для дыханія и можно начинать работу снова ¹⁾).

Руководящіе признаки для отысканія рудъ.

Въ предыдущихъ отдѣлахъ мы изложили общій геогностическій характеръ рудниковъ, залеганіе желѣзныхъ рудъ и ихъ происхожденіе. Теперь изложимъ признаки, которые должны быть руководящими при производствѣ развѣдокъ въ этой мѣстности. Это будутъ:

1) *Расположеніе рудниковъ въ каждой данной мѣстности предпочтительно на одномъ какомъ либо, притомъ болѣе крутомъ берегу рѣчки.*

Издавна уже у старожиловъ Омутнинскаго завода, занимающихся постоянно развѣдками, укоренилось мнѣніе, которымъ теперь и мы часто пользуемся, что рудники въ Омутнинской дачѣ лежатъ преимущественно на полуденной сторонѣ холмовъ. И дѣйствительно, по системѣ рѣчки Большой Биссеры большое количество рудниковъ лежитъ почти исключительно на

¹⁾ Для примѣра приводимъ разрѣзы шурфовъ (№ 8 и 9); въ нихъ выдѣленіе газа было наиболѣе сильно.

Шурфъ № 8:

	8	вершк.	— растительная земля.
	12	"	— пестрая синевато-сѣрая и буроватая глина, раздѣленная на кусочки мокрая—„гороховикъ“.
	12	"	— та же глина плотная, сухая.
	6	"	— мясница синевато-сѣрая.
4 арш.	2	"	— синевато-сѣрая и желтоватая песчанистая земля.
— "	12	"	— запека, т. е. твердая, плотная, проникнутая въ большомъ количествѣ, водною окисью желѣза, желтая рудная земля. По ней, сильно сочится вода.
	4	"	— руда гвѣздовой красная, бурый желѣзнякъ.
1 "	—	"	— запека такая же, какъ и предыдущая.
1 "	—	"	— синевато-сѣрая и желтоватая рудная земля.
	4	"	— синяя и мѣднокрасная рудоносная глина пестрая.

9 арш. 12 вер. —

№ 9.

арш.	7	вершк.	— растительная земля.
2 "	—	"	— супесокъ темно-бурый мокрый.
— "	8	"	— глина мясница желтовато-сѣрая
4 "	3	"	— желто-сѣрая рудная земля мокрая.
1 "	1	"	— запека съ ядрами красной руды, мокрая.
3 "	5	"	— синяя рудоносная глина.
— "	15	"	— огневка—мѣднокрасная глина.

12 арш. 7 вершк. —

Въ обоихъ шурфахъ выдѣленіе газа стало замѣтно съ того горизонта, откуда началась запека, и происходило одинаково, какъ въ этой послѣдней, такъ и въ нижележащихъ синихъ и красныхъ породахъ.

лѣвомъ высокомъ ея берегу, обращенномъ на *SO*. По системѣ рѣчки Омутной всѣ, безъ исключенія, рудники лежатъ на лѣвомъ, высокомъ берегу, также обращенномъ на *SO*. По системѣ рѣчки Леневи въ Песковской заводской дачѣ рудники лежатъ на правомъ, высокомъ ея берегу, обращенномъ къ *S*, на лѣвомъ же, низменномъ, нѣтъ ни одного рудника. По рѣчкѣ Песковкѣ рудники лежатъ тоже на правомъ высокомъ берегу, обращенномъ на *S*; на лѣвомъ же, низменномъ, нѣтъ ни одного рудника. По самой рѣчкѣ Вяткѣ рудники лежатъ исключительно на правомъ, высокомъ ея берегу, обращенномъ къ *W*, на лѣвомъ же, низменномъ, ихъ нѣтъ.

Такимъ образомъ, въ каждой дачѣ, по системѣ той или другой рѣчки, наблюдается расположеніе рудниковъ исключительно, или преимущественно, лишь на одномъ какомъ либо берегу. Если же рудники наблюдаются на обоихъ берегахъ, то обыкновенно на одномъ изъ нихъ они слишкомъ малочисленны и незначительны. Такъ, наблюдающіеся по правому берегу Большой Биссеры въ Омутнинской заводской дачѣ Верхо-Биссерскіе и Сабинскіе рудники, тѣ и другіе въ вершинахъ падуновъ въ Большую Биссеру, весьма малочисленны, занимаютъ лишь самыя незначительныя площади и отличаются малорудіемъ, такъ что дѣйствуютъ лишь въ самомъ незначительномъ количествѣ и никогда не развиваютъ своей производительности до той степени, какъ рудники по лѣвому берегу рѣчки. По Омутной, на правомъ берегу, рудниковъ вовсе нѣтъ и наблюдается здѣсь одна только желтая рудная земля.

Для примѣра положимъ, что мы производимъ поиски по теченію рѣчки Долгой и Рыбей, текущихъ въ Омутнинской дачѣ и впадающихъ съ лѣвой стороны въ Большую Биссеру. Если мы знаемъ, что эти рѣчки имѣютъ лѣвые берега крутые, а правые низменные, то мы должны по нимъ искать рудники преимущественно на лѣвомъ, высокомъ берегу. И дѣйствительно, начиная отъ самой вершины Долгой и почти до самаго ея устья въ Большую Биссеру, не доходя лишь на 1 версту до самаго устья, безъ перерыва на протяженіи цѣлыхъ 6 верстъ, тянутся одною общею полосою рудники: Верхъ-Андроновскій, Андроновскій, Старо-Андроновскій, Низъ-Андроновскій, Долгипскій, Тереховскій бугоръ, Синій Отвалъ ¹⁾ и, наконецъ, Емельяновскій рудникъ. Еще ниже, на протяженіи 1 версты, идетъ малорудное мѣсто. На противоположномъ же, болѣе низменномъ берегу, рудная полоса обнаружена до сихъ поръ лишь въ самыхъ вершинахъ рѣчки, начиная отъ Верхъ-Андроновскаго и кончая Старо-Андроновскимъ рудникомъ. По рѣчкѣ Рыбей рудники тянутся полосою, тоже начиная отъ самой ея вершины, и кончаются, примѣрно, на срединѣ теченія. Это будутъ: Григорьевскій, Аверіановскій, Осиповскій, Старый Рыбный, Новые Рыбные или Егорьевскіе по 1, 2, 3 и 4 логу, впада-

¹⁾ Это не тотъ Синій Отвалъ, что изображенъ на фиг. 2 (см. ниже).

ющему въ Рыбью. Ниже по теченію, а также на правомъ, низменномъ берегу рудниковъ нѣтъ.

Какъ теперъ согласить это одностороннее расположеніе рудниковъ относительно протекающихъ рѣчекъ съ образованіемъ рудъ изъ холуевъ, которые должны отлагаться въ ихъ руслахъ и, слѣдовательно, одинаково относительно обоихъ береговъ?

2) *Расположеніе рудниковъ въ видѣ полосъ, идущихъ въ некоторомъ разстояніи вдоль береговъ ручьевъ и рѣчекъ.*

Въ этомъ отношеніи можно дать такое общее правило, что чѣмъ болѣе рѣчка и глубже ея лога, тѣмъ дальше отъ нея идетъ рудная полоса, и наоборотъ, а также по одной и той же рѣчкѣ, чѣмъ далѣе будемъ подниматься къ ея вершинѣ, тѣмъ ближе къ самой рѣчкѣ будетъ подходить рудная полоса и, наконецъ, въ самой вершинѣ пересѣкаеть ее поперекъ. Равнымъ образомъ по падуну въ рѣчку рудники лежатъ ближе къ падуну, чѣмъ къ самой рѣчкѣ; по ключу въ падунъ рудникъ долженъ лежать ближе къ ключу, чѣмъ къ падуну, и чѣмъ ближе къ вершинѣ ключа, тѣмъ болѣе и болѣе руда будетъ скрываться подъ сивяками. Впрочемъ, все это видно на прилагаемыхъ фигурахъ 1 и 2 ¹⁾ и ясно показываетъ, что хотя рудники и лежатъ вблизи протекающихъ рѣчекъ, но въ расположеніи своемъ согласуются не столько съ руслами ихъ, какъ съ рельефомъ мѣстности, соответствуя линіи пересѣченія поверхности земли горизонтальною, либо слабо наклонною въ сторону кореннаго лога плоскостью.

Линія эта, обозначенная на *фиг. 3* буквою *d*, при ближайшемъ изслѣдованіи оказывается также выходомъ нѣкотораго глинянаго слоя (3), прорѣзывающаго склонъ, подъ поверхностный слой земли, вмѣстѣ съ тѣмъ она является также мѣстомъ выклиниванія плавучей породы (2), лежащей на этомъ глиняномъ слой. Въ этомъ же мѣстѣ беретъ начало вся система ключей, ручьевъ и рѣчекъ, питающихъ водную систему здѣшнихъ рѣкъ; наконецъ, эта линія обозначается рѣзко и въ самомъ рельефѣ склоновъ особымъ уступомъ, образовавшимся вслѣдствіе дѣйствія вытекающихъ изъ горы ключей и называемымъ у рабочихъ „присѣкомъ горы“. Этимъ послѣднимъ именемъ мы и будемъ называть означенную линію.

Замѣчено—и это составляетъ давнымъ давно извѣстный фактъ, что отъ *присѣка*, по направленію къ логу, лежитъ желтая рудная земля съ бурожелѣзнякавыми рудами, а отъ присѣка въ гору лежитъ синяя рудная земля ²⁾, содержащая бѣлыя и синія руды, представляющія шпатовагге и

¹⁾ Затушеванное пространство означаетъ выработки.

²⁾ Синяя рудная земля есть песчанистая, либо глинистая порода, проникнутая въ большей или меньшей степени углекислою закисью желѣза, содержащая въ себѣ желѣзныя руды и залегающая подъ плавучими породами. Отъ вывѣтриванія она обращается въ желтую рудную землю.

глинистые желѣзняки. Первый поясъ породъ, содержащій желтую рудную землю и такъ называемую красную руду, мы будемъ называть *желтой рудной полосой*, а второй поясъ синихъ породъ, прикрытый съ поверхности пльвучею породою, мы будемъ называть *синей рудной полосой*. На фигурѣ 3 пространство между линиями *g* и *e* означаетъ синюю, и между *e* и *c*—желтую рудную полосу. Предѣлъ распространенія послѣдней въ гору показавъ на *фиг. 3* пунктирной линіей. Между желтой полосой и логомъ, если только этотъ послѣдній довольно глубокъ, какъ напр. лога рѣчекъ, обнажается подъ растительнымъ слоемъ *поясъ стрыка* (на *фиг. 1 и 2* между линіей *c* и линіей *b*), т. е. песчаниковъ, сцементированныхъ известью, и мергелей, перемежающихся съ мѣднокраснаго цвѣта глиной, такъ назыв. огневкой, и съ синими глинами и образующій слой, непосредственно лежащій подъ рудою, а въ логахъ, еще болѣе глубокихъ, какъ напр. въ логахъ рѣкъ и при устьяхъ рѣчекъ, выступаетъ еще въ самыхъ берегахъ послѣдній, самый нижній поясъ породъ—*поясъ известняка*.

Такимъ образомъ, въ самыхъ глубокихъ логахъ мы можемъ послѣдовательно наблюдать: у самой рѣчки известнякъ съ красными и синими глинами, далѣе въ гору—стрыкъ съ тѣми же глинами; затѣмъ, желтую рудную полосу съ бурымъ желѣзнякомъ, и, наконецъ, синюю рудную полосу или поясъ пльвучихъ породъ—поясъ сивяковъ. Что же лежитъ еще далѣе въ горѣ—мы пока не знаемъ, такъ какъ стопятидесятилѣтній періодъ существованія въ здѣшнемъ краѣ заводовъ, далъ возможность убѣдиться въ томъ, что въ горѣ руды нѣтъ, и потому развѣдокъ въ вершинахъ холмовъ и возвышенностей мы не производимъ вовсе, такъ какъ не надѣемся тамъ найти руду. Кромѣ того, каждодневно мы убѣждаемся въ томъ явленіи, что чѣмъ далѣе отъ присѣка холма въ гору, тѣмъ руда дѣлается все убоже и убоже содержаніемъ желѣза и, въ разстояніи не болѣе $\frac{1}{2}$ версты отъ начала желтой рудной полосы, въ горѣ уже наблюдается почти одна только синяя глина, лишь съ незначительнымъ количествомъ бѣдной руды, а чаще и еще ранѣе, другой разъ на разстояніи нѣсколькихъ сажень, гнѣзда руды, по направленію въ гору, постепенно превращаются все болѣе и болѣе въ пустую синюю глину, либо въ пустую землю. Поэтому, что дѣлается въ самой горѣ, мы не знаемъ и не будемъ знать до тѣхъ поръ, покуда развѣдки въ здѣшней мѣстности будутъ предприниматься съ тѣми исключительно промышленными цѣлями, съ которыми онѣ производятся въ настоящее время.

3) *Расположеніе рудниковъ вдоль пристка горы* также можетъ служить руководствомъ при розысканіи рудъ, такъ какъ присѣкъ образуется вслѣдствіе вытеканія изъ горы ключей; послѣдніе питаются сивяками, а сивяки составляютъ неотъемлемую принадлежность всѣхъ, безъ исключенія, здѣшнихъ рудниковъ и наоборотъ: нѣтъ сивяковъ, гдѣ на мѣстѣ выклиниванія ихъ нельзя было обнаружить рудныхъ залежей. На *фиг. 2* (Горн. Жур. 1883 г. Т. II, таб. 2) присѣкъ горы ясно выраженъ и самая фигура можетъ

считаться характеристичной для здѣшнихъ рудниковъ: на ней показано взаимное отношеніе рудоносныхъ породъ, пływучаго слоя (*и*), глины—мясницы подъ нимъ (*л*) и мѣсто выхода ключей. Послѣдніе, выходя изъ подъ песчаныхъ породъ съ нѣкоторою силою, очевидно должны подмывать эти послѣднія, уносить часть песка и образовывать постепенное опусканіе почвы, выражающееся по прошествіи долгихъ періодовъ лѣтъ образованіемъ уступа въ склонѣ холма, т. е. присѣка. Очевидно, въ этомъ допущеніи нѣтъ ничего невѣроятнаго, такъ какъ явленія сходныя происходятъ и на нашихъ глазахъ при осадкѣ шахтъ (Тамъ же, стр. 365, § 10). Гдѣ нѣтъ на рудникахъ ясно выраженаго присѣка—нѣтъ въ горѣ и сильно пływучихъ песковъ и наоборотъ, чѣмъ круче присѣкъ горы, тѣмъ напорнѣе должны быть сивяки въ горѣ. Также понятно, что чѣмъ круче паденіе глины—плотика (ярусъ 3-й), тѣмъ больше должна быть скорость движущейся по ней воды и, какъ по направленію къ логу крутизна всѣхъ слоевъ, вслѣдствіе концентрисческаго ихъ расположенія, увеличивается, скорость движенія воды должна увеличиваться, по мѣрѣ приближенія къ логу, не отъ одного лишь утоненія струи, но также и вслѣдствіе увеличенія крутизны глинянаго слоя; слѣд., чѣмъ круче паденіе глинянаго слоя, тѣмъ круче долженъ быть и присѣкъ горы (срав. соч. *Леваковскаго*, Гор. Жур. 1883 г. Т. III, стран. 95, 98 и 111).

Итакъ, присѣкъ горы есть уступъ, ясно обозначающійся въ самомъ рельефѣ рудныхъ холмовъ здѣшнихъ рудниковъ; въ подножіи его выклинивается слой глины и удерживаемый ею слой пływучей породы. Вода послѣдняго и питаетъ упомянутые ключи. Вода эта есть обыкновенная атмосферная вода, просочившаяся черезъ растительный слой земли, затѣмъ чрезъ взаимно перемежающіеся слои песка и глины (ярусъ 1-ый) и остановившаяся на нѣкоторомъ горизонтѣ, встрѣтивъ общее глиняное покрывало. Встрѣтивъ его, вода задерживается, напитываетъ песокъ и обращаетъ его въ пływучую породу (ярусъ 2-ой), которая, на мѣстѣ выклиниванія глинянаго слоя (ярусъ 3-й), отдаетъ свою воду частью ключамъ, частью вода эта просачивается въ землю и совершаетъ свой дальнѣйшій оборотъ. На фигурахъ показано стрѣлками направленіе теченія подземныхъ водъ и мѣсто выхода ключей.

4) *Выходъ ключей*, т. е. линія, по которой берутъ свое начало ключи, можетъ также служить руководствомъ при розыскѣ рудъ въ здѣшней мѣстности. Линія эта, въ большинствѣ случаевъ, совпадаетъ съ присѣкомъ горы, либо лежитъ нѣсколько выше его. Шурфы слѣдуетъ бить ниже этой линіи. Само собою разумѣется, что если сивяшный слой въ мѣстѣ выклиниванія его будетъ прикрытъ съ поверхности слоемъ наносной глины, подземная вода не будетъ имѣть выхода на дневную поверхность; но если въ какомъ либо мѣстѣ глиняный слой будетъ замѣщенъ слоемъ обыкновенной растительной земли, то внутреннія воды получатъ выходъ, и въ мѣстѣ появленія ихъ растительная земля сдѣлается мокрою. Это мѣсто появленія сивяшныхъ водъ, которое и будетъ началомъ ключей, выразить очевиднымъ образомъ

линію выклиниванія сивяковъ, по которой и слѣдуетъ закладывать шурфы.

5) *Бора*, т. е. сухія, песчанья, бесплодныя мѣста, лежація въ при-
верхѣ холмовъ. Они также могутъ служить указаніемъ при поискахъ рудъ.

Мѣста эти, занятыя плавучими породами и прикрытыя съ поверхности перемежающимися слоями сухаго сыпучаго песка желтоватаго цвѣта и охряножелтой глины, отличающіеся почти совершеннымъ отсутствіемъ на своей поверхности растительнаго слоя земли, представляютъ самую неплодородную почву, занятую обыкновенно такъ называемымъ краснымъ лѣсомъ—сосновой породы и покрытую съ поверхности мхомъ. Мѣста эти въ народѣ получили совершенно особенное названіе „боръ“, коимъ здѣсь отличаютъ высокія сухія мѣста, покрытыя сыпучимъ пескомъ съ растущей сосной и брусничкой. Напротивъ, мѣсто ниже присѣка горы представляетъ низменную шохровину съ болотистою растительностью. По дорогѣ изъ Песковского въ Омутнинскій заводъ, на протяженіи нѣсколькихъ верстъ можно наблюдать такіе песчаные бора, отъ коихъ и самый Песковский заводъ получилъ свое названіе. Также по дорогѣ изъ Омутнинскаго въ Чернохолуницкій заводъ, въ 25 верстахъ отъ перваго, гдѣ находятся наши Боровскіе рудники, также удобно можно наблюдать бора. Наконецъ, самый Боровской, нынѣ упраздненный заводъ, находящійся въ Холуницкой заводской дачѣ, получилъ отъ нихъ свое названіе. Напротивъ, на такъ называемыхъ Биссерскихъ рудникахъ, лежащихъ въ Омутнинской заводской дачѣ, слои плавучихъ и сухихъ песковъ покрыты съ поверхности слоемъ хлѣбородной, темнобурой, растительной земли (суглинокъ) и тутъ бора наблюдаются рѣже. Мѣсто, оставшееся подъ сивяками на Старо-Биссерскомъ рудникѣ, показанное на прилагаемомъ планѣ (*фиг. 1*, выше выработки № 5), распаханно и представляетъ хлѣбородную почву.

Бора легко узнаются тѣмъ, что дернъ на нихъ почти отсутствуетъ и тотчасъ подъ корнями растений лежитъ бѣлый сыпучій песокъ. Въ такихъ мѣстахъ должны быть сильныя сивяки, и чѣмъ далѣе въ гору, тѣмъ сивяки должны быть толще и прикрываться толстымъ слоемъ сухаго песка. Для развѣдки же надо въ такихъ случаяхъ спуститься ниже къ логу, гдѣ сивяки имѣютъ менѣе значительную толщину, либо отсутствуютъ вовсе.

6) *Урванцы*, т. е. небольшія рытвины, вдающіяся отъ коренныхъ логовъ въ склоны холма. По нимъ бѣжатъ никогда не пересыхающіе ключи, берущіе начало изъ сивяковъ. Этимъ ключамъ рытвины и обязаны своимъ происхожденіемъ. Въ вершинахъ ихъ, если площадь оказалась рудоносной, наблюдается обыкновенно самое сильное скопленіе рудъ. Поэтому, для окончательнаго рѣшенія вопроса о благонадежности той или другой площади, слѣдуетъ еще бить шурфы въ вершинахъ урванцевъ.

7) *Вытяги*, т. е. подобно мысу вдающіяся въ лога отъ прилегающаго склона отдѣльныя небольшія возвышенія. Такъ какъ они, по расположенію своему, бывають обыкновенно значительно удалены отъ присѣка горы и вы-

Ходятъ изъ предѣла желтой рудной полосы, то и залежей рудъ въ нихъ обыкновенно не наблюдается, либо наблюдается малорудіе съ ядровыми, такъ называемыми „опушечными“ рудами. Надо сказать, что различіе, обнаруживаемое въ строеніи рудныхъ холмовъ ниже и выше присѣка, рѣзко отпечатлѣвается также и на свойствахъ рудъ лежащихъ въ желтой и синей полосахъ. Въ первой преобладаютъ округленныя формы желваковъ и „ядеръ“, такъ называемыя опушечныя руды, которыя обыкновенно являются въ вывѣтреломъ состояніи; во второй—вытянутыя чечевицеобразныя и слоеобразныя формы.

8) *Нахожденіе въ протекающихъ ручьяхъ кусочковъ желѣзной руды* имѣетъ особенное значеніе при развѣдкахъ въ Зюзденскомъ краѣ за Камой, въ Биссеровской Поселенской и казенной Верхо-Камской дачахъ, гдѣ рудоносныя слои часто выходятъ на дневную поверхность и вслѣдствіе этого кусочки руды смываются въ протекающіе близлежащіе падуны.

Всѣми этими признаками слѣдуетъ пользоваться при выборѣ мѣста для развѣдки желѣзныхъ рудъ щупомъ (нащупкой) и шурфами.

Вычисленіе общаго запаса рудъ въ отводахъ Омутнинскаго завода и его будущее.

Точное опредѣленіе общаго запаса рудъ Омутнинскаго завода возможно лишь по предварительномъ снятіи на планѣ всѣхъ рудныхъ полосъ, простирающихся внутри заводской дачи вдоль береговъ протекающихъ въ ней рѣчекъ, также тѣхъ частей рудныхъ полосъ, которыя лежатъ въ предѣлахъ отводовъ завода, но въ чужихъ дачахъ, и сдѣланныхъ на всѣхъ этихъ полосахъ выработокъ. Но въ настоящее время мы можемъ сдѣлать только приблизительный расчетъ, основываясь на тѣхъ лишь планахъ, которые изображены на фигурахъ 1 и 2.

Фиг. 1 изображаетъ планъ нѣсколькихъ рудниковъ, лежащихъ въ Биссерской дистанціи Омутнинскаго завода, въ Омутнинской заводской дачѣ, на лѣвомъ берегу рѣчки Большой Биссеры, въ 10 верстахъ отъ завода. Здѣсь изображена часть средняго теченія рѣчки, впадающіе въ нее падуны и лежащіе по этимъ падунамъ и ключикамъ въ нихъ рудники. Черною краскою затушеваны выработанныя пространства въ желтой и частью въ синей рудной полосѣ; крапинками обозначена остальная часть желтой рудной полосы, развѣданная шурфами, но оказавшаяся малорудной и, наконецъ, пунктирными линиями заштрихована синяя рудная полоса, лежащая выше старыхъ работъ, т. е. далѣе въ гору подъ плавучими породами и потому до сихъ поръ не выработанная. На основаніи существующихъ примѣровъ надо полагать, что ширина этой синей полосы не болѣе $\frac{1}{2}$ версты, что руда въ ней лежитъ такими же островами, какъ и въ желтой рудной полосѣ, что богатство залеганія ея, по мѣрѣ удаленія въ гору, и содержаніе въ ней желѣза постепенно

уменьшаются, такъ что, слѣдовательно, количество руды, заключающееся въ этой синей полосѣ, надо предположить такое же, какъ и въ желтой.

Мѣстность, гдѣ лежатъ изображенные рудники Биссерской дистанціи, такъ хорошо извѣстна и на столько развѣдана, что надо полагать, что въ желтой рудной полосѣ, между старыми работами, нѣтъ болѣе благонадежныхъ для разработки площадей. Посему пространство, занятое выработками, нужно считать за ту часть желтой рудной полосы, которая занята рудою съ богатымъ и среднимъ залеганіемъ; напротивъ, остальную часть желтой рудной полосы надо считать малорудной. На этомъ основаніи мы и будемъ дѣлать наше вычисленіе.

Также на фиг. 2 изображена другая, наиболѣе изслѣдованная въ Омутнинской дачѣ, мѣстность, лежащая по дорогѣ въ Черно-Холуницкій заводъ, въ 25 верстахъ отъ Омутнинскаго завода, по притокамъ рѣчки Харюзной, текущей въ Холуницкую дачу. О ней можно сказать то же, что и о предъидущей. Обѣ фигуры сняты съ природы посредствомъ инструментальной съемки.

Для нашей цѣли каждая фигура разбита параллельными линиями на полуверстовые квадраты. Какъ видно, въ 1-ой фигурѣ помѣщается 8 цѣльныхъ полуверстовыхъ квадратовъ, содержащихъ въ своихъ предѣлахъ рудничныя выработки, и на фиг. 2 восемь такихъ же квадратовъ, всего слѣдовательно 16 полуверстовыхъ квадратовъ, соответствующихъ 16 полуверстовымъ или четыремъ верстовымъ рудничнымъ отводамъ.

Опредѣлимъ площади выработокъ фиг. 1 и 2.

Названіе рудниковъ.	№№ выработокъ.	Площадь квадратныхъ саж.
Кулгаевской	1	7,070
”	2	2,830
”	3	147
”	4	110
Старо-Биссерской	5	} 29,550
Старо-Клестовской	6	
” ”	7	4,207 ¹ / ₂
Матвѣевской	8	3,642 ¹ / ₂
Ново-Клестовской	9	1,175
” ”	10	9,527 ¹ / ₂
” ”	11	245
Лазаревской	12	2,297 ¹ / ₂
”	13	3,587 ¹ / ₂
Гаревской	14	2,717 ¹ / ₂
”	15	317 ¹ / ₂
”	16	37 ¹ / ₂
”	17	1,200

Названіе рудниковъ.	№№ вырабо- токъ.	Площадь квадратныхъ саж.
Гурьевскій	18	4,977 ¹ / ₂
Логинской	19	3,987 ¹ / ₂
”	20	1,742 ¹ / ₂
”	21	7,377 ¹ / ₂
Синій Отвалъ	22	1,327 ¹ / ₂
” ”	23	4,835
” ”	24	1,907 ¹ / ₂
” ”	25	2,542 ¹ / ₂
” ”	26	425
” ”	27	760

Суммируя площади выработокъ отъ № 1 до № 10 и отъ № 12 до № 27, получаемъ, что выработанное пространство 8 полуверстовыхъ квадратовъ 1-ой фигуры составляетъ 58,259¹/₂ квадр. сажений; также выработанное пространство 8 полуверстовыхъ квадратовъ 2-ой фигуры составляетъ 40,040 квадр. сажений. Всего, слѣдовательно, въ 16 полуверстовыхъ квадратахъ помѣщается 98,299¹/₂ квадратныхъ сажений, что въ процентахъ на всю площадь составитъ:

$$\frac{98,299,5}{16 \times 250 \times 250} = \frac{98,299,5}{1.000,000} = 9,83 \text{ проц.}$$

Такимъ образомъ въ каждомъ рудничномъ отводѣ Омутнинскаго завода лишь 9,83 проц. всей площади занято красной рудой съ удовлетворительнымъ залеганіемъ и столько же процентовъ надо предполагать въ горѣ запятыхъ синими рудами. На этомъ основаніи можно вычислить весь рудный запасъ Омутнинскаго завода, помножая полученный процентъ на всю величину площади, занятой рудниками, и на среднее содержаніе руды въ единицѣ площади. Последнее можно принять, круглымъ числомъ, въ 100 пуд. на 1 квадратную сажень, а величина площади отводовъ Омутнинскаго завода измѣряется слѣдующими числами:

Д А Ч И.	Число отво- довъ.	Общая величина площади всѣхъ отводовъ, кв. саж.
1. Омутнинская заводская	94	5.873,499
2. Рудники, лежащіе частью въ Омутнин- ской, частью въ Холуницкой завод- ской дачѣ	9	506,997
3. Холуницкая заводская	29	1.792,011
4. Тавалажанская казенная	7	437,500
5. Поселянская Пермской волости	7	437,500
6. Залазинская заводская	50	3.125,000

Д А Ч И.	Число отводовъ.	Общая величина площади всѣхъ отводовъ, кв. саж.
	(1)	горновой
7. Песковская заводская	8	500,000
8 Въ казенномъ лѣсу Пермской волости	4	233,832
9. Поселянская Биссеровской волости дача (Зюздено)	19	3.571,364
10. Казенная Верхо-Камская дача	37	6.259,612
11. Въ казенномъ лѣсу Пермской губерніи Чердынскаго уѣзда	18	2.525,649
Итого	282	25.262,964

Въ это число рудниковъ включены и тѣ, которые отведены, по документовъ на нихъ пока не получено.

Взявъ отъ этой цифры 9,83 проц. и удваивая полученную величину: $2 \times 0,0983 \times 25.262,964 = 4.966,699$ квадратныхъ сажений, находимъ выраженіе всей площади, занятой рудою съ благонадежнымъ залеганіемъ. Помножая эту цифру на 100, получимъ весь запасъ рудъ, который съ самаго начала заключался въ отведенныхъ Омутнинскому заводу рудникахъ. Этотъ запасъ составитъ 496.669,900 пудовъ. Если примемъ во вниманіе ежегодную потребность завода въ рудѣ, составляющую около 800,000 пудовъ, то будетъ видно, что Омутнинскій заводъ обладаетъ весьма значительными въковыми запасами рудъ. Но если сдѣлаемъ дальнѣйшія соображенія, то увидимъ, что этотъ запасъ вовсе не представляется столь благопріятнымъ, какъ это можетъ казаться съ перваго раза.

Цифрой 496 миллионовъ мы означили то количество руды, которое первоначально заключалось въ рудничныхъ отводахъ Омутнинскаго завода. Количество же руды, которое можетъ быть добыто современными способами работъ, составляетъ, какъ это мы уже говорили, всего 60%. Слѣдовательно, предыдущую цифру для выраженія запаса рудъ, который можетъ быть добытъ современными способами работъ, надо уменьшить на 40%. Тогда получимъ: $0,60 \times 496.669,900 = 298.001,940$ пуд.

Изъ этого количества слѣдуетъ исключить количество руды, которое, въ теченіи 124 лѣтъ, уже проплавлено въ Пудемскомъ и Омутнинскомъ заводахъ¹⁾. Остальное и составитъ запасъ рудъ, который еще можно будетъ добыть. Но и этотъ результатъ еще не есть окончательный.

Какъ уже мы упоминали, руды Омутнинскаго завода могутъ быть раздѣлены по способу залеганія, и способу добычи, на двѣ, существенно различ-

¹⁾ Пудемскій заводъ, эксплуатировавшій съ самаго начала Омутнинскіе рудники, основанъ въ 1753 году, а Омутнинскій въ 1775.

ныя категоріи: къ первой принадлежатъ эксплуатирующіеся въ настоящее время, почти исключительно, красныя и синія руды желтой рудной полосы, не прикрытыя сивяками и лежація на незначительной глубинѣ; ко второй относятся руды синей рудной полосы, лежація подѣ сивяками, на большой глубинѣ, и потому эксплуатирующіяся нынѣ лишь въ незначительномъ размѣрѣ. Тѣхъ и другихъ, надо полагать, одинаковое количество. Поэтому, для выраженія рудъ одной лишь желтой полосы, надо цифру 298 милліоновъ раздѣлить пополамъ и тогда получимъ 149 милліоновъ пудовъ, которые первоначально заключались въ рудничныхъ отводахъ. Если теперѣ снова исключимъ отсюда количество рудъ, которое уже проплавлено въ заводѣ въ теченіи 124 лѣтъ, то получимъ количество рудъ, которое еще можно добыть изъ желтой рудной полосы. Отсюда видно будетъ, что не долго еще осталось Омутнинскому заводу работать на мелкихъ опущенныхъ рудахъ, что лѣтъ черезъ двадцать, тридцать, должно настать время, когда всѣ опущенныя руды на ближнихъ рудникахъ будутъ выработаны и придется доставать ихъ съ глубины изъ подѣ плавучихъ породъ. Кирсинскій и Песковскій заводы, эксплуатирующіе Песковскіе рудники, — первый съ 1733, а второй съ 1772 года, — въ настоящее время уже успѣли на ближнихъ рудникахъ выработать всю желтую рудную полосу и приняты за синюю. Въ такомъ случаѣ, кажется, недолго осталось ждать, когда такой же моментъ наступитъ и для сосѣдняго Омутнинскаго завода и не пора ли заняться кореннымъ измѣненіемъ способа производства работъ на его рудникахъ, чтобы продлить, сколько возможно, дѣйствіе завода на мелкихъ опущенныхъ рудахъ, а также не пора ли ближе познакомиться и съ характеромъ залеганія рудъ.

ГОРНОЕ ХОЗЯЙСТВО, СТАТИСТИКА И ИСТОРИЯ.

КЪ ВОПРОСУ ОБЪ ОТВѢТСТВЕННОСТИ ГОРНОПРОМЫШЛЕННИКОВЪ И ГОРНОЗАВОДЧИКОВЪ ЗА СМЕРТЬ И УВѢЧЬЯ, ПРИЧИНЕННЫЯ ПРИ ЭКСПЛОАТАЦИИ РУДНИКОВЪ И ЗАВОДОВЪ.

Горн. Инж. А. Кешпень.

Въ правительственныхъ сферахъ поднять, какъ извѣстно, вопросъ объ установленіи гражданской имущественной отвѣтственности содержателей фабрикъ, заводовъ и промышленныхъ заведеній за смерть и увѣчья рабочихъ, происшедшія по винѣ работодателя.

Вопросъ этотъ, несомнѣнно, имѣеть чрезвычайно важное значеніе по отношенію къ рудничнымъ и горнозаводскимъ рабочимъ, между которыми общее число увѣчій и смертныхъ случаевъ доходитъ до солидныхъ цифръ. Изъ официальныхъ свѣдѣній усматривается, что въ теченіи пятилѣтняго періода 1876 — 1880 г. общее число пострадавшихъ рабочихъ составляло 2402 человека, а именно:

	Убито.	Ранено и увѣчено.	Всего.
Въ 1876 году	153	257	410
„ 1877 „	137	266	401
„ 1878 „	147	278	425
„ 1879 „	148	422	611
„ 1880 „	192	363	555

Но, какъ заявлено самими составителями горнозаводской статистики Россіи, свѣдѣнія эти не полны, потому что на золотыхъ промыслахъ, въ большей части отчетовъ, число лицъ, получившихъ несмертельныя поврежденія, вовсе не показывается, а между тѣмъ число задолжаемыхъ на золотыхъ промыслахъ людей составляетъ до 30% общаго количества рабочихъ, занятыхъ въ Россіи горнозаводскими работами ¹⁾.

¹⁾ Къ сожалѣнію, за неимѣніемъ достаточно подробныхъ свѣдѣній о несчастныхъ случаяхъ, мы не имѣемъ возможности опредѣлить число убитыхъ и увѣченныхъ на 1000 человекъ, задолженныхъ въ рудничныхъ работахъ и провести параллель между числомъ пострадавшихъ у насъ и за границей.

Но, останавливаясь даже на имѣющихся у насъ цифровыхъ данныхъ, которыя во всякомъ случаѣ ниже дѣйствительности, усматривается, что ежегодное число пострадавшихъ на горныхъ работахъ доходитъ до 472 человекъ, изъ числа коихъ 317 увѣчныхъ и 155 убитыхъ. Считая, какъ принято, на каждаго взрослого работника семейство, среднимъ числомъ, въ 5 человекъ, окажется, что ежегодно до 620 человекъ остается вовсе безъ кормильцевъ и свыше 1500 человекъ частью временно, а частью также навсегда, лишаются своихъ кормильцевъ. Цифры эти достаточно показываютъ насколько важнымъ представляется позаботиться о пострадавшихъ при горныхъ работахъ лицахъ и ихъ семействахъ.

Въ нижеслѣдующемъ мы постараемся разобрать насколько наше законодательство позаботилось объ обезпеченіи пострадавшихъ при горныхъ работахъ и ихъ семействъ и затѣмъ укажемъ на то, какъ вопросъ сей разрѣшенъ законодательствами другихъ странъ.

Въ Горномъ Уставѣ (т. VII Св. Зак. Гражд.) мы находимъ указаніе на то, какимъ образомъ, до великой реформы освобожденія народа отъ крѣпостной зависимости, Правительствомъ были поставлены рабочіе, занимавшіеся на принадлежащихъ ему горныхъ заводахъ.

Сюда относятся слѣдующія статьи:

Ст. 320. *Нижніе и рабочіе чины, также лица, принадлежащія къ ихъ семействамъ, которые, по старости и увѣчью, не могутъ исправлять обыкновенныхъ работъ, имѣютъ право на призрѣніе въ казенныхъ богадѣльняхъ.*

Ст. 321. *Нижнимъ и рабочимъ чинамъ, кои, по старости, слабости силъ, бользнямъ или увѣчью увольняются отъ заводскихъ работъ и не могутъ ни сами себя пропитывать, ни быть приняты въ богадѣльню по недостатку помѣщенія, производится провіантъ безденежно, хотя бы они получали и пенсію.*

Ст. 336. *Нижніе и рабочіе чины, по прослуженіи безпорочно тридцати пяти лѣтъ, получаютъ отставку; Ранѣ сего срока нижніе и рабочіе чины могутъ быть увольняемы отъ службы только по причинѣ совершенной неспособности къ отправленію заводскихъ работъ и занятій и по личному удостовѣренію въ томъ Главнаго Начальника или его Помощника, во время обзрѣнія ими заводовъ. Мастера рабочіе, состоявшіе въ службѣ заводской не менѣе двадцатилѣтніи лѣтъ и получившіе на службу увѣчье, или потерявшіе отъ тяжести работъ свои силы и потому содѣлавшіеся неспособными работать наравнѣ съ другими, употребляются, съ названіемъ инвалидовъ, до выслуги сроковъ на пенсію, въ легкія должности или работы съ высшимъ окладомъ содержанія по званію, которое они дошли имѣли.*

Ст. 340. *Нижніе и рабочіе чины, увольняемые за неспособностью, снабжаются письменными видами..... Во время нахождения своего внѣ службы, они состоятъ подъ наблюденіемъ мѣстныхъ начальствъ, и, въ случаѣ возстановленія силъ, возвращаются на заводы для выслуги положенныхъ сроковъ. Для сего*

мьстопробываніе такихъ людей ограничивается губерніями, гдѣ расположены горныя заводы, къ коимъ они принадлежатъ; отлучка же ихъ въ другія мьста дозволяется въ особенныхъ токмо случаяхъ, по необходимости и на опредѣленный срокъ. Въ чистую отставку люди сіи отчисляются не прежде, какъ по истеченіи положеннаго для полной выслуги срока.

Помимо сихъ статей, опредѣлявшихъ служебныя отношенія горнорабочихъ, потерпѣвшихъ увѣчые, къ казеннымъ заводамъ, къ коимъ они были приписаны, и доказывающихъ существовавшую до освобожденія отъ обязательнаго труда неразрывность между рабочимъ и самою работою, въ Уставѣ о пенсіяхъ (т. III Св. Зак. Гражд.) мы находимъ постановленіе, по которому за увѣчными рабочими признавались также нѣкоторыя преимущественныя права по выслугѣ пенсіи. Въ статьѣ этой, вошедшей въ Сводъ Законовъ изъ Горнаго Положенія 13 іюля 1806 года, сказано :

Ст. 855. Получившіе увѣчые и неизлечимую бользнь при заводахъ, и по сей причинѣ не могущіе болѣе исправлять не только заводскихъ, но и собственныхъ своихъ работъ, хотя-бы и не выслужили лѣтъ, получаютъ ту пенсію, которая слѣдовала-бы имъ, если-бы они были отставлены по выслуженіи тѣхъ первыхъ лѣтъ, за кои пенсія опредѣляется; въ семъ случаѣ, если изувѣченный заслужилъ уже какую-либо пенсію, то ему опредѣляется первая высшая оной, до которой-бы онъ дослужился. Сіе разумѣется какъ о классныхъ, такъ и о нижнихъ чинахъ, равнымъ образомъ о всѣхъ мастеровыхъ и рабочихъ людяхъ, а въ случаѣ ихъ смерти распространяется на ихъ женъ и дѣтей. Семейства таковыхъ мастеровыхъ и рабочихъ людей, при ихъ жизни, пользуются положеннымъ провіантомъ сверхъ пенсіи, опредѣленной мужу или отцу.

Сюда же относится и ст. 361 того-же Устава, по которой если горный и статскій чиновникъ, классный или неклассный, также мастеровой или рабочий, при горныхъ и заводскихъ работахъ, несчастнымъ случаемъ будетъ такъ поврежденъ, что не можетъ уже продолжать службы, то ему назначается пенсія, хотя бы онъ и не выслужилъ урочныхъ лѣтъ и хотя бы вообще по установленнымъ правиламъ не имѣлъ права на пенсію.

Вотъ всѣ тѣ льготы, которыми могли воспользоваться люди, получившіе увѣчые на казенныхъ горныхъ заводахъ, и тѣ обязательства, которыя Правительство принимало на себя въ отношеніи увѣчныхъ и ихъ семействъ. Какъ видно изъ приведенныхъ статей, въ нихъ упоминается только объ *увѣчныхъ* и ихъ семействахъ, но ничего не говорится о семействахъ людей *убитыхъ* или вообще *потерпѣвшихъ смерть* въ работахъ на казенныхъ заводахъ и рудникахъ. Можно только догадываться, что въ тѣхъ случаяхъ, когда нижніе чины, мастеровые и рабочіе люди будутъ *убиты* на самой работѣ, то семейства ихъ могутъ воспользоваться, въ отношеніи назначенія пенсій, льготой, предоставленной закономъ семействамъ лицъ, получившихъ увѣчые или неизлечимую болѣзнь.

Очевидно, забота о людяхъ, которые при тяжкомъ горнозаводскомъ трудѣ подвергались увѣчьямъ, оставляла желать весьма многого, но не надо забывать, что это было въ то время, когда заводскіе люди составляли неотъемлемую собственность заводовъ.

Что касается рабочихъ частныхъ горныхъ заводовъ, то Горный Уставъ не содержалъ рѣшительно никакихъ постановленій о призрѣніи увѣчныхъ и ихъ семействъ, а равно и семействъ убитыхъ. Правда, въ статьяхъ 446 и 420 Горнаго Устава сказано, что владѣльцы посессионныхъ заводовъ обязаны содержать отданныхъ имъ мастеровыхъ и рабочихъ на томъ же положеніи, на какомъ они находятся по казеннымъ заводамъ; согласно-же статей 1456 и 1457 посессионные заводчики обязаны имѣть при каждомъ заводѣ госпитали, изъ коихъ приписанные къ заводамъ люди пользуются лекарствами и содержаніемъ, какъ и на казенныхъ заводахъ, и наконецъ по ст. 1502 того же Горнаго Устава правила объ устройствѣ врачебной части и устройство призрѣнія на посессионныхъ заводахъ распространяются также на заводы частные, состоящіе на помѣщичьемъ правѣ, — но нигдѣ нѣтъ указаній о томъ, чтобы на частныхъ заводчиковъ налагаемы были обязанности выдачи увѣчнымъ рабочимъ и ихъ семьямъ пенсій и провіанта.

Одна только ст. 1463 Горнаго Устава прямо говоритъ о мѣрахъ къ обезпеченію увѣчныхъ. Статья эта гласитъ: *Горная полиція, какъ заводская такъ и окружная, имѣетъ попеченіе о прокормленіи бѣдныхъ и немущихъ престарѣлыхъ и увѣчныхъ людей обоего пола, принадлежащихъ и не принадлежащихъ заводу (посессионному). Заводскій исправникъ отдаетъ таковыхъ заводской конторѣ, или управляющему заводомъ, съ строжайшимъ подтвержденіемъ, чтобы они были содержаны въ богадѣльнѣ на счетъ завода; съ прочими же сего рода людьми поступаетъ на основаніи существующихъ узаконеній.* Этого рода помощью, и то по настоянію заводской полиціи, только и могли пользоваться мастеровые и рабочіе на частныхъ заводахъ.

Равнымъ образомъ и въ Уставѣ о соли мы не нашли никакихъ законоположеній, относящихся до разсматриваемаго нами предмета.

Каково же становится положеніе вольныхъ людей по освобожденіи ихъ отъ обязательныхъ на горныхъ заводахъ работъ въ томъ случаѣ, когда они подвергнутся увѣчью?

Отвѣтъ на это мы находимъ въ двухъ узаконеніяхъ, дополнившихъ собою знаменательное Положеніе 19 февраля 1861 года. Въ Высочайше утвержденномъ 8 марта 1861 года Положеніи о горнозаводскомъ населеніи казенныхъ горныхъ заводовъ вѣдомства Министерства Финансовъ (см. особое приложеніе къ т. IX, Св. Зак. Гражд. XII) имѣется особый отдѣлъ о горнозаводскихъ товариществахъ, въ коемъ сказано:

Ст. 65. *Въ устраиваемыхъ на счетъ заводовъ больницахъ работающіе при заводѣ или рудникѣ члены товарищества получаютъ пособія на слѣдующемъ основаніи: заболѣвшій содержится въ больницѣ на счетъ завода*

первые два мѣсяца и въ это время холостымъ безсѣмьнымъ прекращается денежное содержаніе; но холостымъ, имѣющимъ на своемъ попеченіи родителей или ближайшихъ родственниковъ, выдается одна треть жалованья, или задѣльной платы; женатымъ бездѣтнымъ — половина, а женатымъ съ дѣтьми — двѣ трети оклада. Пользованіе въ больницахъ долѣе двухъ мѣсяцевъ производится на счетъ завода лишь въ особо уважительныхъ случаяхъ; но если болѣзнь была послѣдствіемъ заводскихъ занятій, то заболѣвшій содержится въ больницу на счетъ завода до совершеннаго выздоровленія.

Ст. 70. Примѣчаніе 1. Пенсіи горнозаводскимъ людямъ, лишившимся возможности продолжать заводскія или рудничныя работы отъ увѣчья, на сихъ работахъ полученнаго, а также пенсіи вдовамъ и сиротамъ горнозаводскихъ людей, лишившихся жизни на тѣхъ работахъ, или отъ увѣчья, на оныхъ полученнаго, производятся на счетъ завода.

Примѣчаніе 2. Увѣчные и неспособные къ работамъ заводскіе люди, пользовавшіеся до 1861 года призрѣніемъ отъ завода или рудника, продолжаютъ получать отъ онаго то же самое содержаніе.

Изложенныя въ приведенныхъ примѣчаніяхъ къ ст. 70 постановленія вошли цѣликомъ въ § 11 Временнаго Положенія о вспомогательныхъ кассахъ горнозаводскихъ товариществъ казенныхъ горныхъ заводовъ и рудниковъ, утвержденнаго Министромъ Государственныхъ Имуществъ 9 апрѣля 1881 года.

Примѣчаніе 2 къ ст. 70 Положенія о горнозаводскомъ населеніи казенныхъ горныхъ заводовъ вошло также въ дополнительные правила о приписанныхъ къ частнымъ горнымъ заводамъ людямъ вѣдомства Министерства Государственныхъ Имуществъ — ст. 36, примѣчаніе 2. (См особое приложеніе къ т. IX Св. Зак. Гражд. X).

Въ этихъ же дополнительныхъ правилахъ, между прочимъ, сказано:

Ст. 39. По каждому заводскому управленію должны быть постановлены правила: о порядкѣ найма и увольненія рабочихъ; о родѣ, времени и мѣстѣ работъ; о призрѣніи увѣчныхъ и о прочихъ главныхъ взаимныхъ обязательствахъ. Равнымъ образомъ имѣютъ быть постановлены правила, въ видахъ упроченія связи между заводами и рабочими, объ учрежденіи для сихъ послѣднихъ особыхъ горнозаводскихъ товариществъ, для устройства вспомогательныхъ кассъ, больницъ, школъ и вообще взаимнаго пособія къ упроченію благосостоянія и нравственности горнозаводскихъ мастеровыхъ и привязанности ихъ къ горному промыслу.

Приведенныя здѣсь выдержки изъ Положенія 1861 года показываютъ, что съ освобожденіемъ горнорабочаго населенія казенныхъ заводовъ Правительство позаботилось объ обезпеченіи не только увѣчныхъ, но и семействъ горнозаводскихъ людей, ливившихся жизни на работахъ. При этомъ не сдѣлано никакого различія — произошло ли увѣчье или смерть по винѣ заводо-

управленія, или же по винѣ самого пострадавшаго, или же, наконецъ, вслѣдствіе воздѣйствія непреодолимой силы (*force majeure*), т. е. самый фактъ увѣчья или причиненія смерти служить основаніемъ къ назначенію пострадавшему или его семейству пенсіи на счетъ завода.

Въ то время какъ за границей всюду, гдѣ существуютъ горнозаводскія товарищества, пенсіи увѣчнымъ и семействамъ убитыхъ выдаются изъ кассъ этихъ товариществъ, — при утверженіи Временнаго Положенія о вспомогательныхъ кассахъ горнозаводскихъ товариществъ казенныхъ горныхъ заводовъ и рудниковъ было сохранено принятое на себя Правительствомъ обязательство уплаты пенсій означеннымъ лицамъ (§ 11). Такая уступка, сдѣланная Правительствомъ въ пользу кассъ горнозаводскихъ товариществъ, предоставляя онымъ значительныя выгоды, даетъ однако горнозаводскимъ товариществамъ совершенно другой характеръ, нежели повсемѣстно за границей и у насъ въ Царствѣ Польскомъ, гдѣ на казенныхъ горныхъ заводахъ горнозаводское товарищество существуетъ уже съ 1817 года.

Иначе законодатель посмотрѣлъ на отношеніе въ семь случаевъ частнаго горнопромышленника къ его рабочимъ. Положеніе 1861 года указываетъ лишь на то, что *по каждому заводскому управленію должны быть постановлены правила о призрѣніи увѣчныхъ и объ учреженіи для рабочихъ особыхъ горнозаводскихъ товариществъ для устройства вспомогательныхъ кассъ, въ видахъ упроченія связи между заводами и рабочими.*

Что касается найма рабочихъ людей по частнымъ горнымъ заводамъ, то правила о семь были изданы особо, въ видѣ приложенія къ ст. 39 дополнительныхъ правилъ о приписанныхъ къ горнымъ заводамъ людямъ (Высочайше утвержденное 4 го іюня 1862 года мнѣніе Государственнаго Совѣта),

Въ правилахъ этихъ, между прочимъ, содержится слѣдующее постановленіе:

П. 12. *Учрежденіе товариществъ предоставляется обоюдному попеченію и соглашенію заводовладѣльцевъ и работающихъ людей..... Буде же по какимъ либо причинамъ учрежденіе горнозаводскаго товарищества не состоится, то существующія досель заводскія больницы содержатся на счетъ заводовладѣльца, съ предоставленіемъ ему права за пользованіе и содержаніе больныхъ, изъ числа нанявшихся у него въ работы, взимать плату не свыше той, какая установлена таксами для больныхъ, состоящихъ въ вѣдѣніи Приказовъ Общественнаго Призрѣнія. Больныхъ же, получившихъ увѣчье и другія поврежденія на заводскихъ или рудничныхъ работахъ, заводы обязаны содержать на свой счетъ безвозмездно, до выздоровленія.*

Въ этомъ узаконеніи на частныхъ горнопромышленниковъ возлагается лишь обязанность содержать увѣчныхъ рабочихъ въ больницахъ до выздоровленія.

Но, придерживаясь буквальнаго смысла, легко можно признать выздоровѣвшимъ и такого увѣчнаго рабочаго, которому, напр., будетъ от-

нята рука или нога и который, слѣдовательно, будетъ лишень возможности зарабатывать себѣ и семейству надлежащее пропитаніе. Далѣе приведенный законъ ничего не говоритъ о семействахъ увѣчныхъ рабочихъ и умалчиваетъ вовсе объ отношеніи частныхъ горнопромышленниковъ къ семействамъ тѣхъ рабочихъ, которые на заводскихъ или рудничныхъ работахъ лишились жизни. Въ этомъ отношеніи, какъ видно, существуетъ рѣзкая разница между горнорабочими казенныхъ и частныхъ заводовъ; тогда какъ первые получаютъ обезпеченіе отъ заводовъ при всякомъ постигшемъ ихъ на работахъ несчастіи, — послѣднимъ едва-ли удастся добиться вознагражденія отъ частныхъ горнопромышленниковъ на основаніи общихъ гражданскихъ законовъ, такъ какъ судъ можетъ имъ въ томъ отказать въ виду существованія спеціальнаго закона, *обязывающаго лишь заводы больныхъ, получившихъ увѣчье и друія поврежденія на заводскихъ или рудничныхъ работахъ, содержать на свой счетъ безвозмездно до выздоровленія.*

Правда, въ отношеніи обезпеченія участи пострадавшихъ при работахъ, а равно и ихъ семействъ, должны бы придти на помощь горнозаводскія товарищества, которыя, какъ выше было замѣчено, между прочимъ, преслѣдуютъ также цѣль оказывать означеннымъ лицамъ вспомошествованія: временныя или же постоянныя, въ видѣ пенсій. Но на многихъ ли частныхъ заводахъ устроены эти благодѣтельныя для рабочихъ учрежденія и существуютъ ли они у насъ вообще и на какихъ основаніяхъ — объ этомъ не имѣется свѣдѣній. Вѣрнѣе надо полагать, что наши частныя горнопромышленники не позаботились о заведеніи горнозаводскихъ товариществъ, которыя, какъ совершенно вѣрно указалъ самый законъ, *должны бы упрочить связь между заводами и рабочими.*

Слѣдя далѣе за ходомъ нашего законодательства, а равно правительственныхъ распоряженій по предмету обезпеченія пострадавшихъ на горныхъ работахъ лицъ, мы впервые, въ инструкціи по надзору за горнозаводскимъ промысломъ въ губерніяхъ Царства Польскаго, утвержденной Министромъ Финансовъ въ 1871 году, находимъ указаніе на обязанность уплаты вознагражденія потерпѣвшимъ и ихъ семействамъ. Въ этомъ отношеніи § 48 инструкціи гласитъ:

§ 48. *При увѣчьи или смерти рабочихъ, происшедшихъ какъ отъ неисполненія промышленникомъ правилъ, до безопасности работъ относящихся, такъ и отъ другихъ причинъ, виною коихъ былъ владѣлецъ, вознагражденіе потерпѣвшихъ и ихъ семействъ производится по опредѣленію суда, на основаніи общихъ постановленій за вредъ и убытки, и, сверхъ сего, подвергается владѣлецъ или его довѣренный отвѣтственности, какъ неисполнившій распоряженій Правительства.*

Здѣсь, какъ видно, мы имѣемъ уже дѣло только съ тѣми увѣчьями и смертными случаями, которые послѣдовали *по винѣ владѣльца*, т. е. въ каждомъ данномъ случаѣ требуется доказать существованіе извѣстнаго рода ви-

новости. Если же несчастный случай произошел не по винѣ владѣльца, то и пострадавшій не имѣетъ права на вознагражденіе. Но, говоря о виновности въ причиненіи рабочимъ увѣчья или смерти, указывается исключительно только на *владѣльца*, тогда какъ далѣе говорится, что къ отвѣтственности за неисполненіе распоряженій правительства привлекается *владѣлецъ или его довѣренный*. Почему въ одномъ случаѣ право на вознагражденіе дается тогда только, когда въ несчастномъ случаѣ виновенъ владѣлецъ, а въ другомъ виновнымъ можетъ быть признанъ и его довѣренный,—это трудно опредѣлить. Напротивъ того, ниже мы будемъ имѣть случай говорить о необходимости установленія полной солидарности между владѣльцемъ и его довѣренными.

Нѣкоторое измѣненіе къ лучшему въ этомъ отношеніи мы находимъ въ утвержденныхъ Военнымъ Совѣтомъ 7 февраля 1873 года правилахъ для предупрежденія несчастныхъ случаевъ при производствѣ горныхъ работъ въ Области Войска Донскаго. Здѣсь, въ § 106, слово *владѣлецъ* замѣнено словомъ *промышленникъ*, что, во всякомъ случаѣ, даетъ болѣе простора для признанія кого-либо повиннымъ въ несчастныхъ случаяхъ.

Далѣе, въ этомъ же параграфѣ правилъ, выдержано до конца опредѣленіе лица, могущаго оказаться виновнымъ, и ничего не упоминается о довѣренномъ, но введено также слово *промышленникъ*, и конецъ параграфа, который, за вышеозначеннымъ исключеніемъ, одинаковъ съ § 48 Польской инструкции, изложенъ такимъ образомъ: *и независимо того, промышленникъ подвергается штрафу, установленному настоящими правилами.*

Въ состоявшемся, въ 1880 году, Высочайше утвержденномъ мнѣніи Государственнаго Совѣта о порядкѣ производства горнопромышленниками подземныхъ работъ, мы впервые встрѣчаемъ *въ законѣ* обязательство огражденія рабочихъ отъ опасности.

Въ узаконеніи этомъ, между прочимъ, сказано:

Ст. I. *Всѣ лица, занимающіяся горнопромышленными работами, обязаны при производствѣ подземныхъ работъ:*

п. 3. производить работы такъ, чтобы онѣ не представляли опасности для жизни и здоровья рабочихъ и сосѣднихъ жителей.

Это же постановленіе повторено въ § 23 утвержденной 8 августа 1881 года Министеромъ Государственныхъ Имуществъ инструкции по надзору за частною горною промышленностью въ пяти горныхъ округахъ Европейской Россіи, при чемъ къ сему параграфу присоединено примѣчаніе слѣдующаго содержанія:

„При увѣчьи или смерти рабочихъ отъ неисполненія горнопромышленниками установленныхъ для безопасности правилъ, или отъ другихъ причинъ, виною коихъ былъ промышленникъ *или его повѣренный*, вознагражденіе потерпѣвшихъ и ихъ семействъ, опредѣляемое по приговорамъ суда, на основаніи общихъ по сему предмету законовъ, не устраняетъ уголовной отвѣтственно-

сти *виновнаго* за неисполненіе законныхъ распоряженій Правительства или за другія допущенныя имъ нарушенія законовъ“.

Нетрудно усмотрѣть разницу между настоящимъ постановленіемъ и изложенными выше. Здѣсь вознагражденіе опредѣляется не только въ тѣхъ случаяхъ, когда несчастный случай произошелъ по винѣ *владѣльца* или *промышленника*, но и тогда, когда въ семь повиненъ и его *повѣренный*, а въ большинствѣ случаевъ распорядителями на рудникахъ и заводахъ являются именно *повѣренные*, понимая это слово въ обширнѣйшемъ его значеніи, т. е. принимая за повѣреннаго всякое лицо, которому ввѣренъ надзоръ или распоряженіе особою частью. Уголовная же отвѣтственность падаетъ не исключительно на владѣльца или его повѣреннаго, но вообще на *виновника* происшедшаго несчастія.

Вотъ все, что мы могли найти въ нашемъ горномъ законодательствѣ относящагося до разсматриваемаго предмета.

Такимъ образомъ, за неимѣніемъ у насъ спеціальнаго закона, опредѣляющаго гражданскую отвѣтственность предпринимателей за смерть и увѣчья рабочихъ на горныхъ заводахъ и рудникахъ, приходится обратиться къ общимъ по сему предмету узаконеніямъ.

Но прежде чѣмъ приступимъ къ разсмотрѣнію дѣйствующихъ у насъ узаконеній о вознагражденіи за вредъ и убытки, считаемъ необходимымъ познакомить читателей съ тѣмъ, какимъ образомъ вопросъ сей разрѣшенъ иностраннымъ законодательствомъ вообще, а также съ изданными уже въ нѣкоторыхъ изъ западно-европейскихъ государствъ спеціальными законами объ обязанности владѣльцевъ желѣзныхъ дорогъ, фабрикъ, заводовъ, рудниковъ и проч. вознаграждать убытки въ случаѣ причиненія смерти или увѣчья.

Въ *Англии* съ 1 января 1881 г. вступилъ въ силу „актъ объ отвѣтственности хозяевъ относительно вознагражденія рабочихъ за причиненный имъ ущербъ въ здоровьѣ при производствѣ работъ“.

Согласно ст. 1 этого закона, *предприниматель* обязанъ пострадавшему рабочему или, въ случаѣ его смерти, его законнымъ представителямъ и наследникамъ, уплатить такое же вознагражденіе или же оказать такое пособіе, какими пользовался-бы пострадавшій, если бы онъ не былъ рабочимъ предпринимателя, или не былъ у него въ услуженіи, или, наконецъ, какъ если бы онъ не состоялъ въ наймѣ въ промышленномъ заведеніи, т. е., вообще говоря, какъ всякому третьему лицу. Но право на сіе предоставляется только тогда, если рабочий подвергнется какому-либо несчастному случаю: 1) вслѣдствіе какого либо недостатка въ рабочихъ устройствахъ, снарядахъ, машинахъ или инвентарныхъ предметахъ, какъ служащихъ для самаго производства, такъ и находящихся въ связи съ промышленнымъ производствомъ предпринимателя;

2) вслѣдствіе небрежнаго отношенія къ дѣлу кого либо изъ лицъ, состоящихъ въ услуженіи у предпринимателя, которымъ какимъ нибудь обра-

зомъ порученъ былъ надзоръ, и притомъ именно въ то время, въ теченіи котораго это лицо находилось при исполненіи вѣнненнаго ему въ обязанность надзора;

3) вслѣдствіе небрежнаго отношенія къ дѣлу какого либо находящагося въ услуженіи у предпринимателя лица, приказанія или распоряженія коего во время происшедшаго несчастія рабочій долженъ былъ исполнять и дѣйствительно исполнилъ, коль скоро поврежденіе произошло именно отъ означеннаго обстоятельства;

4) вслѣдствіе дѣйствій или упущеній, вызванныхъ или же учиненныхъ находящимся въ услуженіи у предпринимателя лицомъ въ исполненіе правилъ или распоряженій предпринимателя, или же во исполненіе особыхъ инструкцій, данныхъ какимъ либо лицомъ, облеченнымъ въ этомъ отношеніи властью отъ предпринимателя;

5) вслѣдствіе небрежнаго отношенія къ дѣлу какого либо находящагося въ услуженіи у предпринимателя лица, на которое на желѣзной дорогѣ возложена отвѣтственность или же контроль, напр., за сигналами, паровозами или желѣзнодорожными поѣздами.

Въ слѣдующей затѣмъ 2-й статьѣ этого закона опредѣлены случаи, когда рабочій не имѣетъ права требовать отъ предпринимателя вознагражденія убытковъ или же выдачи пособія, а именно:

а) по пункту 1-му, ст. 1-й вообще, развѣ только когда упомянутые тамъ недостатки или произошли, или не были обнаружены, или по обнаруженіи не устранены, по небрежности предпринимателя, или же находящагося у него въ услуженіи лица, на которое предпринимателемъ была возложена обязанность слѣдить за тѣмъ, чтобы рабочія устройства, снаряды, машины или инвентарные предметы находились въ надлежащемъ видѣ;

б) по пункту 4-му статьи 1-й вообще, развѣ только что поврежденіе вызвано было какимъ либо недостаткомъ или несоотвѣтственнымъ указаніемъ въ упомянутыхъ правилахъ, распоряженіяхъ и инструкціяхъ, при томъ, однако, условіи, что правила и распоряженія, утвержденныя или одобренныя однимъ изъ первыхъ королевскихъ статсъ-секретарей, или министерствомъ торговли, или другимъ государственнымъ департаментомъ, въ силу извѣстнаго закона, не могутъ быть признаваемы недостаточными или несоотвѣтственными на основаніи настоящаго закона;

в) коль скоро рабочему было извѣстно о недостаткахъ или небрежномъ отношеніи къ дѣлу, вызвавшихъ причиненіе ему поврежденія, и онъ преминулъ сообщить о томъ непосредственно, или же посредственно, состоящему на службѣ у предпринимателя начальствующему надъ нимъ (рабочимъ) лицу, развѣ только что замѣченный имъ (рабочимъ) недостатокъ или небрежное отношеніе къ дѣлу, послѣ ихъ обнаруженія рабочимъ, сдѣлались извѣстны предпринимателю или же начальствующему надъ нимъ (рабочимъ) лицу.

Приведенныя статьи показываютъ, что въ Англіи отвѣтственность по

вознагражденію потерпѣвшихъ возлагается прямо и непосредственно на предпринимателя.

Не входя здѣсь далѣе въ изложеніе англійскаго закона 7 сентября 1880 года, укажемъ лишь, что онъ уже напечатанъ въ Горномъ Журналѣ (1884 г. №№ 1 и 2, стр. 274—277).

Во *Франціи* нѣтъ спеціальнаго закона, которымъ бы устанавливалась обязанность предпринимателей желѣзныхъ дорогъ, рудниковъ, заводовъ и фабрикъ вознаграждать убытки, причиненные несчастными случаями, имѣвшими мѣсто во время эксплуатаціи. Въ этомъ отношеніи приходится руководствоваться общими постановленіями *code civil*, а именно статьями 1382—1384.

Ст. 1382. „Всякое дѣйствіе человѣка, причиняющее другому вредъ, обязываетъ то лицо, по винѣ котораго вредъ произошелъ, вознаградить за оный“.

Ст. 1383. „Каждый отвѣчаетъ за вредъ, причиненный не только его личнымъ дѣйствіемъ, но и его небрежностію и неосторожностію“.

Ст. 1384. „Каждый отвѣтствуетъ не только за вредъ, причиненный его собственными дѣйствіями, но и за вредъ, причиненный лицами, за которыя онъ долженъ отвѣчать, или предметами, находящимися въ его завѣдываніи“.

„Хозяева и доверители отвѣчаютъ за вредъ, ихъ служителями и повѣренными причиненный при исполненіи порученныхъ имъ обязанностей“.

„Наставники и ремесленники отвѣчаютъ за вредъ, причиненный ихъ воспитанниками и учениками, пока они состоятъ подъ ихъ надзоромъ“.

„Вышеупомянутая отвѣтственность имѣетъ мѣсто только въ томъ случаѣ, если родители, наставники и ремесленники не докажутъ, что не могли воспрепятствовать совершенію дѣянія, влекущаго за собою эту отвѣтственность“.

Въ *Бельгіи*, въ отношеніи отвѣтственности предпринимателей за смерть и увѣчья рабочихъ также нѣтъ спеціальнаго закона и здѣсь приходится руководствоваться тѣмъ же *code civil*, какъ и во Франціи.

Спеціально же въ отношеніи обезпеченія увѣчныхъ и заболѣвшихъ горнорабочихъ и семействъ рабочихъ, убитыхъ на горныхъ работахъ, имѣются особые учрежденія—горнозаводскія вспомогательныя кассы (*caisses de prévoyance*). Средства этихъ кассъ, главнымъ образомъ, составляютъ вычеты съ заработковъ горнорабочихъ и извѣстные опредѣленные взносы владѣльцевъ рудниковъ. Выдаваемая изъ таковыхъ кассъ пособія состоятъ или изъ пожизненныхъ или временныхъ пенсій, разрѣшаемыхъ:

во 1-хъ, рабочимъ, достигшимъ извѣстнаго возраста, или же подвергшимся увѣчью;

во 2-хъ, вдовамъ и другимъ несостоятельнымъ родственникамъ убитыхъ абочихъ;

въ 3-хъ, малолѣтнимъ дѣтямъ убитаго рабочаго или же рабочей женщины, если дѣти ранѣе того уже лишились отца.

Размѣръ выдаваемыхъ изъ кассъ пособій сообразуется съ обстоятельствами и наличными средствами кассы. Назначеніе сихъ пособій зависитъ отъ правленія кассы, въ составъ коего входятъ владѣльцы рудниковъ и старшіе рабочіе.

Въ *Голландіи* отвѣтственность владѣльцевъ промышленныхъ предприятий опредѣляется также общимъ гражданскимъ уложеніемъ, въ коемъ ст. 1401—1403 вполне согласны съ соотвѣтственными статьями французскаго *code civil*. Для желѣзнодорожныхъ же предприятий существуетъ специальный въ семъ отношеніи законъ, вошедшій въ желѣзнодорожный законъ 9 апрѣля 1875 года.

Для *Германской Имперіи* 7 іюня 1871 года изданъ специальный законъ объ обязанности вознагражденія за смерть и увѣчья, причиненныя эксплоатаціею желѣзныхъ дорогъ, рудниковъ, каменоломенъ и фабрикъ. Въ законѣ этомъ постановлено слѣдующее:

§ 1. Если при эксплоатаціи желѣзной дороги какому-либо лицу будетъ причинено тѣлесное поврежденіе или же смерть, то желѣзнодорожный предприниматель отвѣчаетъ за происшедшій отъ сего ущербъ, коль скоро онъ не докажетъ, что несчастный случай произошелъ вслѣдствіе воздѣйствія непреодолимой силы, или по винѣ самого убитаго или потерпѣвшаго поврежденіе.

§ 2. Лица, разрабатывающія рудники, каменоломни или копальни, а также предприниматели фабрикъ, въ случаѣ причиненія кому-либо смерти или тѣлеснаго поврежденія, отвѣтствуютъ за происшедшій отъ сего вредъ, если сіе произошло по винѣ уполномоченнаго или представителя, или же лица, назначеннаго для завѣдыванія или надзора за производствомъ или за рабочими при исполненіи ими служебныхъ обязанностей.

§ 3. Вознагражденіе (§§ 1 и 2) должно быть произведено:

1) въ случаѣ смерти: возмѣщеніемъ расходовъ на леченіе и на погребеніе, какъ равно за тотъ имущественный ущербъ, который понесъ умершій во время болѣзни вслѣдствіе полной неспособности, или отъ уменьшенія способности къ работѣ. Если подвергшійся смерти, въ моментъ наступленія ея, по закону былъ обязанъ содержать другое лицо, то послѣднее вправе требовать вознагражденія на столько, на сколько оно, вслѣдствіе причиненной смерти, лишилось содержанія.

2) въ случаѣ тѣлеснаго поврежденія:—возмѣщеніемъ расходовъ на леченіе и имущественнаго ущерба, который понесетъ пострадавшій вслѣдствіе полной или временной неспособности къ работѣ, или же уменьшенія таковой способности, причиною коихъ будетъ полученное увѣчье.

§ 4. Если убитый или потерпѣвшій поврежденіе былъ застрахованъ отъ

послѣдствій несчастнаго случая въ страховомъ обществѣ, въ кассѣ горнозаводскаго товарищества, вспомогательной, больничной или другой какой-либо кассѣ, причемъ предприниматель участвовалъ въ означенныхъ учрежденіяхъ уплатою премій или другихъ взносовъ, и если участіе предпринимателя выражалось не менѣе какъ одной третью общихъ взносовъ, то сумма, выплачиваемая означенными учрежденіями пострадавшему, засчитывается въ вознагражденіе.

§ 5. Указанные въ §§ 1 и 2 предприниматели не вправе, посредствомъ договоровъ, устранить или умалить въ свою пользу дѣйствіе постановленій, изложенныхъ въ §§ 1 по 3.

Договоры, противные настоящему правилу, не имѣютъ законной силы.

§ 6 отмѣненъ въ 1877 году, а потому мы его здѣсь и не приводимъ.

§ 7. Суду предоставляется, взвѣсивъ всѣ обстоятельства, по собственному усмотрѣнію опредѣлить размѣръ ущерба, какъ равно слѣдуетъ-ли вообще требовать обезпеченія, какого рода и въ какомъ размѣрѣ. Въ возмѣщеніе будущихъ расходовъ по содержанію, или же заработка, если только между обѣими сторонами не состоится соглашенія объ уплатѣ извѣстной суммы, преимущественно должна быть присуждаема пожизненная рента.

Лицо, обязанное уплачивать ренту, во всякое время можетъ потребовать отмѣны или уменьшенія оной, коль скоро обстоятельства, обусловившія назначеніе или размѣръ ренты, подверглись существенному измѣненію. Равнымъ образомъ и пострадавшій, заявивъ права свои на вознагражденіе до истеченія срока, опредѣленнаго для давности (§ 8), во всякое время можетъ требовать увеличенія или же назначенія вновь ренты, коль скоро обстоятельства, служившія основаніемъ для назначенія, уменьшенія или же къ отмѣнѣ ренты существенно измѣнились.

Лицо, за коимъ признано будетъ право на полученіе ренты, можетъ дополнительно потребовать обезпеченія или же увеличенія уже существующаго обезпеченія, коль скоро имущественныя обстоятельства лица, обязаннаго уплачивать ренту, измѣнились къ худшему.

§ 8. Для предъявленія требованій вознагражденія (§§ 1—3) назначается двухгодичный срокъ со дня несчастнаго случая. По отношенію къ лицамъ, которыхъ умершій долженъ былъ содержать (§ 3 п. 1), срокъ давности считается со дня смерти. Для малолѣтнихъ и для лицъ, находящихся въ одинаковыхъ съ ними условіяхъ, срокъ давности считается съ тѣхъ же сроковъ, за исключеніемъ возстановленія пенсій.

§ 9. Заключаящіяся въ мѣстныхъ законахъ опредѣленія, по коимъ, сверхъ предусмотрѣнныхъ въ настоящемъ законѣ случаевъ, показанные въ §§ 1 и 2 предприниматели или другія лица обязаны вознаградить ущербъ, причиненный смертью или увѣчьемъ кого либо, особенно если это произошло вслѣдствіе ихъ проступка, остаются въ своей силѣ.

Въ такихъ случаяхъ примѣняются также постановленія §§ 3, 4 и 6—8,

если, однако, по мѣстнымъ законамъ пострадавшій не имѣетъ права на вознагражденіе въ высшемъ размѣрѣ.

§ 10 закона въ послѣдствіи подвергся значительнымъ дополненіямъ и измѣненіямъ, почему и считаемъ излишнимъ приводить его въ первоначальной его редакціи.

Въ *Австріи* спеціальныи законъ о вознагражденіи имѣется только въ отношеніи желѣзныхъ дорогъ; законъ этотъ изданъ 5 марта 1869 года.

Что же касается несчастныхъ случаевъ, могущихъ произойти при эксплуатаціи рудниковъ, то австрійскій общій горный законъ, изданный 23 мая 1854 года, предписываетъ извѣстнаго рода правила безопасности для разработки рудниковъ, за неисполненіе каковыхъ правилъ является отвѣтственнымъ владѣлецъ рудника, даже и тогда, когда разработка рудника сдана имъ въ аренду. Въ остальномъ отвѣтственность предпринимателей опредѣляется по общимъ гражданскимъ законамъ, на основаніи коихъ предприниматель отвѣчаетъ за всякое увѣчье, причиненное кому-либо при эксплуатаціи предпріятія, когда будетъ доказано, что предприниматель виновенъ въ томъ прямо или косвенно. Косвенно виновнымъ признается предприниматель, когда будетъ доказана небрежность въ выборѣ лицъ, коимъ порученъ былъ надзоръ, или же въ оставленіи въ должности такихъ лицъ, которыя уже выказали свою неспособность.

Размѣръ вознагражденія опредѣляется ст. 1325 и 1327 гражданскихъ законовъ. Въ случаѣ увѣчья, пострадавшему возмѣщаются не только расходы на леченіе и содержаніе, но всякій другой понесенный ущербъ; когда же потерпѣвшій дѣлается неспособнымъ къ работѣ, то возмѣщается и будущій его ущербъ; наконецъ, въ случаѣ смерти пострадавшаго, возмѣщаются не только всѣ расходы на леченіе и погребеніе, но и убытки тѣхъ лицъ, о которыхъ умершій обязанъ былъ имѣть попеченіе, особенно его вдова и дѣти.

Въ *Швейцаріи* отвѣтственность желѣзнодорожныхъ и фабричныхъ предпринимателей опредѣлена спеціальными, изданными Союзнымъ Совѣтомъ, законами. Напротивъ того, отвѣтственность владѣльцевъ всякаго рода другихъ промышленныхъ предпріятій подчиняется частнымъ законамъ отдѣльныхъ кантоновъ, изъ коихъ нѣкоторые приняли французскій *code civil*, другіе австрійскіе гражданскіе законы, въ третьихъ выработалось особое гражданское право, и, наконецъ, нѣкоторые изъ кантоновъ Швейцаріи не имѣютъ вовсе общаго свода гражданскихъ законовъ.

Изданный Союзнымъ Совѣтомъ 23 марта 1877 года законъ о работахъ на фабрикахъ содержитъ, между прочимъ, слѣдующее постановленіе объ отвѣтственности фабрикантовъ:

Ст. 5 а. Фабрикантъ отвѣчаетъ за происшедшій ущербъ, когда по винѣ уполномоченнаго, представителя, распорядителя или надсмотрщика на фабрикѣ,

учиненной при исполненіи служебныхъ обязанностей, служащему или рабочему будутъ причинены увѣчые или смерть

Ст. 5 b. Равнымъ образомъ фабрикантъ отвѣчаетъ, если и помимо таковой вины, при дѣйствіи фабрики будутъ причинены увѣчые или смерть рабочему или служащему, коль скоро онъ не докажетъ, что несчастіе произошло вслѣдствіе воздѣйствія непреодолимой силы, или же по собственной винѣ пострадавшаго или убитаго. Если окажется, что на пострадавшаго или убитаго падаетъ доля вины въ происшедшемъ несчастномъ случаѣ, то вслѣдствіе сего размѣръ вознагражденія, уплачиваемаго фабрикантомъ, соотвѣственно уменьшается.

Ст. 5 c. Для предъявленія требованія на вышеупомянутое вознагражденіе опредѣляется двухгодичный срокъ съ того дня, когда нанесены были увѣчые или смерть.

Ст. 5 d. Сверхъ сего Союзный Совѣтъ опредѣлитъ тѣ отрасли промышленности, которыя какъ положительно дознано вызываютъ развитіе извѣстнаго рода опасныхъ болѣзней, на каковыя отрасли промышленности должна быть распространена отвѣтственность предпринимателей къ уплатѣ вознагражденія.

Ст. 5 (заключительная). Во всемъ остальномъ разрѣшеніе вопроса о вознагражденіи убытковъ предоставляется усмотрѣнію подлежащаго судьи, который при этомъ обязанъ взвѣсить всѣ обстоятельства дѣла.

Вышеприведенныя постановленія ст. 5 должны были имѣть временной характеръ до изданія Союзнымъ Совѣтомъ спеціальнаго закона объ отвѣтственности фабрикантовъ, каковой законъ и былъ утвержденъ 25 іюня 1881 года ¹⁾).

Постановленія сего послѣдняго закона заключаются въ слѣдующемъ:

Ст. 1. Если въ помѣщеніи фабрики и вслѣдствіе дѣйствія оной служащему или рабочему будетъ причинена смерть или тѣлесное поврежденіе, то лицо, содержащее фабрику, въ смыслѣ закона 23 марта 1877 года, ²⁾ въ предѣлахъ, опредѣленныхъ настоящимъ закономъ, отвѣчаетъ за происшедшій отъ сего ущербъ, коль скоро смерть или увѣчые причинены по винѣ самого предпринимателя или уполномоченнаго, представителя, распорядителя или надсмотрщика на фабрикѣ, учиненной при исполненіи служебныхъ обязанностей.

Ст. 2. Предприниматель, равнымъ образомъ, отвѣтственъ, если и безъ подобной вины въ помѣщеніи его фабрики и вслѣдствіе дѣйствія оной служащему или рабочему будетъ нанесена смерть или причинено тѣлесное поврежденіе, коль скоро онъ не докажетъ, что несчастный случай произошелъ

¹⁾ См. Zeitschrift für Bergrecht 1881 p. 427—434.

²⁾ Согласно ст. 1 закона 23 марта 1877 г. фабрикою признается: «всякое промышленное заведеніе, въ которомъ одновременно и правильно большое число рабочихъ занято въ своихъ домахъ и въ закрытыхъ помѣщеніяхъ.» Посему горнопромышленныя заведенія также должны быть разсматриваемы какъ фабрики и подлежать дѣйствію этого закона.

вслѣдствіе воздѣйствія непреодолимой силы, или же вслѣдствіе преступленія или проступка третьяго лица, непоименованнаго въ ст. 1, или же по винѣ самого пострадавшаго или убитаго.

Ст. 3. Въ тѣхъ отрасляхъ промышленности, которыя Союзный Совѣтъ, во исполненіе *ст. 5 пункта d* фабричнаго закона, признаетъ вызывающими опасныя болѣзни, предприниматель равномѣрно обязанъ вознаградить вредъ, происшедшій вслѣдствіе болѣзни служащаго или рабочаго, если будетъ доказано, что болѣзнь произошла исключительно вслѣдствіе дѣйствія фабрики.

Ст. 4. Предприниматель имѣетъ право требовать возвратъ вознагражденія съ тѣхъ лицъ, за провинность коихъ онъ отвѣчаетъ.

Ст. 5. Размѣръ вознагражденія, причитающагося съ предпринимателя, уменьшается:

а) когда смерть или поврежденіе (исключая случаевъ, указанныхъ въ ст. 3) произошли по случайности;

б) когда пострадавшій самъ несетъ часть вины въ происшедшемъ несчастномъ случаѣ (или въ болѣзни въ смыслѣ ст. 3), особенно если пострадавшій поступилъ противъ фабричнаго регламента, или въ качествѣ служащаго или рабочаго замѣтилъ недостатокъ въ устройствахъ, вызвавшій несчастный случай (или болѣзнь), но не далъ знать о томъ одному изъ своихъ начальниковъ или самому предпринимателю, развѣ только, если пострадавшій докажетъ, что предприниматель или подлежащее надзирающее лицо уже были предупреждены объ этомъ;

в) когда для потерпѣвшаго на его послѣднее поврежденіе и послѣдствія онаго оказали вліяніе испытанныя имъ ранѣе поврежденія, или если здоровье заболѣвшаго уже было разстроено предшествовавшей ремесленной работой.

Ст. 6. Уплачиваемое вознагражденіе распространяется на слѣдующее:

а) въ случаѣ смерти:

расходы на испытанное излеченіе; ущербъ, который убитый или умершій потерпѣлъ во время болѣзни вслѣдствіе полной или неполной неспособности къ заработку; расходы по погребенію; ущербъ, который терпятъ оставшіеся родные убитаго или умершаго, какъ скоро послѣдній обязанъ былъ ихъ содержать.

Къ числу лицъ, имѣющихъ право на вознагражденіе послѣ убитаго или умершаго, принадлежать: супруги; дѣти, въ томъ числѣ и внуки; родители, а равно дѣдъ и бабушка; братья и сестры.

б) въ случаѣ поврежденія или болѣзни: всѣ расходы по леченію и уходу и весь ущербъ, который потерпѣлъ увѣчный или заболѣвшій вслѣдствіе полной или неполной, продолжительной или переходящей, неспособности къ заработку.

Судья, по взвѣшеніи всѣхъ обстоятельствъ дѣла опредѣлитъ размѣръ вознагражденія, которое однако въ самыхъ тяжкихъ случаяхъ (ст. 1 и 3) не

должно превышать годового заработка пострадавшего болѣе чѣмъ въ шесть разъ, и не быть болѣе 6,000 франковъ.

Такое предѣльное ограниченіе не примѣняется въ тѣхъ случаяхъ, когда поврежденіе или смерть причинены такимъ дѣйствіемъ предпринимателя, которое подлежитъ преслѣдованію по закону.

Въ такомъ предѣльномъ вознагражденіи, во всякомъ случаѣ, не заключаются расходы по леченію, уходу и погребенію.

Ст. общаго согласія всѣхъ заинтересованныхъ лицъ, вмѣсто единовременнаго вознагражденія, можетъ быть назначена пожизненная рента соотвѣтственнаго размѣра.

Со дня вступленія въ силу судебного приговора съ предпринимателя слагается всякая обязанность удовлетворенія дальнѣйшихъ предъявляемыхъ къ нему претензій.

Ст. 7. Право на вознагражденіе не можетъ быть передаваемо третьимъ лицамъ, или отдаваемо въ закладъ.

Равнымъ образомъ на право на вознагражденіе и на опредѣленные въ вознагражденіе суммы не могутъ быть накладываемы арестъ или запрещеніе и онѣ изъемяются изъ конкурсной массы лица, имѣющаго на нихъ право.

Ст. 8. Когда во время рѣшенія дѣла въ судѣ еще недостаточно будутъ выяснены послѣдствія полученнаго тѣлеснаго поврежденія или болѣзни, то, въ видѣ исключенія, судья, на случай воспослѣдованія смерти или существеннаго ухудшенія въ состояніи здоровья пострадавшаго или заболѣвшаго, можетъ сохранить за собою право назначенія вознагражденія въ высшемъ размѣрѣ. Общая же сумма признаннаго вознагражденія во всякомъ случаѣ не должна выходить изъ предѣловъ, указанныхъ въ статьѣ 6.

Тоже самое право судья можетъ сохранить за собою въ пользу фабриканта на случай, что послѣдствія поврежденія окажутся значительно менѣе серьезными, чѣмъ было предположено.

Ст. 9. Когда убитый, получившій увѣчье, или заболѣвшій былъ застрахованъ въ обществѣ страхованія отъ несчастныхъ случаевъ, въ вспомогательной или больничной кассѣ, или же какомъ либо другомъ подобномъ учрежденіи, и если предприниматель участвовалъ въ этомъ страхованіи преміями или другими взносами, то суммы, уплаченныя такими учрежденіями потерпѣвшему увѣчье, заболѣвшему и наслѣдникамъ убитаго, полностью вычитаются изъ вознагражденія, коль скоро предприниматель вносилъ не менѣе половины премій и всякихъ другихъ взносовъ, уплаченныхъ пострадавшимъ.

Если же предприниматель уплачивалъ менѣе половины взносовъ пострадавшаго, то изъ вознагражденія исключается только сумма, соотвѣтствующая произведеннымъ имъ взносамъ.

Предприниматель въ томъ лишь случаѣ вправе требовать такового зачета, когда страхованіе, въ которомъ онъ участвовалъ, относится до всякаго рода заболѣваній и несчастныхъ случаевъ.

Ст. 10. Предприниматели не вправѣ напередъ ограничивать или же устранять дѣйствіе постановленій настоящаго закона объ обязанности вознагражденія посредствомъ правилъ, публикацій или частныхъ соглашеній съ служащими, рабочими и третьими лицами (за исключеніемъ предусмотрѣннаго въ ст. 9 случая). Опредѣленія, противныя настоящему постановленію, признаются неимѣющими законной силы.

Ст. 11. Въ случаѣ споровъ относительно правъ на вознагражденіе, истекающихъ изъ примѣненія настоящаго закона, дѣло рѣшается судьей кантона, а въ высшей инстанціи союзнымъ судомъ согласно закону объ организаціи союзнаго судопроизводства.

Ст. 12. Предоставляемая настоящимъ закономъ права на вознагражденіе теряютъ силу по истеченіи одного года со дня смерти или увѣчья, или же съ того дня, когда признано, что заболѣвшій страдаетъ болѣзною, вызванною ремесломъ, которымъ онъ былъ занятъ (ст. 5 пунктъ *d* фабричнаго закона).

Во всякомъ случаѣ заинтересованныя лица въ правѣ, въ случаѣ несчастнаго приключенія или болѣзни, до начатія иска о вознагражденіи, требовать удостовѣренія судомъ фактическихъ обстоятельствъ, коими сопровождался несчастный случай или заболѣваніе.

Ст. 13. Годовой срокъ равнымъ образомъ назначается и для указанныхъ въ ст. 8 случаевъ возможнаго измѣненія судебного рѣшенія; срокъ этотъ исчисляется со дня постановленія рѣшенія.

Ст. 14. При существованіи сомнѣнія, подлежитъ ли извѣстное промышленное заведеніе, не значущееся въ спискѣ фабрикъ, включенію въ сей списокъ, а слѣдовательно распространяется ли на такое заведеніе настоящій законъ, если на ней произойдетъ несчастный случай или заболѣваніе, то дѣло рѣшается окончательно Союзнымъ Совѣтомъ, по истребованіи отзыва правительства соотвѣтствующаго кантона.

Ст. 15. Статья 5 закона 23 марта 1877 г. о работѣ на фабрикахъ отмѣняется, за исключеніемъ пункта *d*, а равно отмѣняются и всѣ существующія въ отдѣльныхъ кантонахъ законы и постановленія, противныя настоящему закону.

Въ *Съвероамериканскихъ Соединенныхъ Штатахъ* вопросъ объ отвѣтственности работодателей до настоящаго времени ни въ одномъ изъ штатовъ не получилъ спеціальнаго разрѣшенія. Поэтому, здѣсь въ вопросахъ, касающихся вознагражденія пострадавшихъ на работѣ лицъ, примѣняются общіе гражданскіе законы (*common law*), по которымъ предприниматель обязанъ приложить всякое стараніе къ тому, чтобы оградить своихъ рабочихъ отъ возможныхъ несчастій и, въ случаѣ допущенныхъ съ его стороны въ семь отношеніи упущеній, подвергается отвѣтственности за происшедшее несчастіе. Забота объ устраненіи возможныхъ несчастій касается какъ личныхъ распоряженій самого предпринимателя при завѣдываніи производствомъ, такъ и исправнаго состоянія строеній, машинъ, матеріаловъ, орудій и уст-

ройствъ, которые употребляются въ принадлежащемъ ему производствѣ, и наконецъ замѣщенія должностей по надзору и самихъ рабочихъ. За несчастные случаи, происшедшіе по винѣ служащихъ или рабочихъ, предприниматель не отвѣчаетъ, если только онъ не виновенъ въ наймѣ лица, вызвавшего несчастіе.

Сверхъ того, отвѣтственность слагается съ предпринимателя, коль скоро пострадавшій зналъ о существованіи недостатковъ, бывшихъ причиною несчастнаго случая. Если рабочій, не взирая на сдѣлавшуюся ему извѣстною опасность, останется въ работѣ, то тѣмъ самымъ онъ принимаетъ на себя грозящую ему опасность, и за рискъ, которому онъ подвергается, вознаграждается получаемымъ имъ заработкомъ. То же самое имѣетъ мѣсто, когда рабочій, зная о неспособности и небрежности своего товарища, продолжаетъ работу вмѣстѣ съ нимъ. Если же онъ заявилъ объ угрожающей ему опасности и со стороны предпринимателя дано было обѣщаніе устранить такую опасность, то, оставаясь въ работѣ, онъ, въ случаѣ несчастія, не лишается права требованія вознагражденія отъ предпринимателя.

Въ отношеніи третѣихъ лицъ предприниматель отвѣчаетъ за провинность своихъ служащихъ, какъ за свою собственную.

Акціонерныя общества и товарищества, могущія дѣйствовать не иначе, какъ чрезъ повѣренныхъ, отвѣчаютъ за упущенія сихъ послѣднихъ.

Въ *Царствѣ Польскомъ*, какъ извѣстно, дѣйствуетъ кодексъ Наполеона, а потому въ отношеніи отвѣтственности предпринимателей здѣсь примѣняются тѣ же узаконенія, какъ и во Франціи (ст. 1382—1384 code civil).

Обращаясь за симъ къ русскому законодательству, изъ приведенныхъ выше узаконеній и распоряженій Правительства усматривается, что у насъ не имѣется специальныхъ постановленій, опредѣляющихъ гражданскую отвѣтственность за смерть и увѣчья рабочихъ на горныхъ заводахъ и рудникахъ, и въ потребныхъ случаяхъ приходится руководствоваться общими законоположеніями о вознагражденіи за вредъ и убытки, изложенными въ 1 части X тома Свода Законовъ Гражданскихъ. Точно также недостаетъ подобнаго закона и для всѣхъ вообще промышленныхъ заведеній, и только въ отношеніи желѣзнодорожныхъ и пароходныхъ предпріятій, въ 1878 году, издано особое узаконеніе относительно вознагражденія лицъ, потерпѣвшихъ вредъ или убытокъ вслѣдствіе смерти или поврежденія въ здоровьѣ, каковое узаконеніе вошло въ ст. 683 1 части X тома Свода Закон. Гражд. (По продолженію 1879 года).

Какъ основаніе для опредѣленія вознагражденія за смерть и увѣчья, причиненныя на горнозаводскихъ и рудничныхъ работахъ, можно бы принять положенія, вошедшія въ сейчасъ указанный специальный законъ объ отвѣтственности желѣзнодорожныхъ и пароходныхъ предпріятій. Въ узаконеніи этомъ, между прочимъ, сказано:

Потерпѣвшіе вредъ или убытокъ вслѣдствіе смерти или поврежденія въ здоровьѣ получаютъ вознагражденіе отъ владѣльцевъ желѣзнодорожныхъ и пароходныхъ предприятий на основаніи слѣдующихъ правилъ: 1) Владѣльцы желѣзнодорожныхъ и пароходныхъ предприятий (казна, общества и частныя лица) обязаны вознаградить каждаго, потерпѣвшаго вредъ или убытокъ вслѣдствіе смерти или поврежденія въ здоровьѣ, причиненныхъ при эксплуатаціи желѣзныхъ дорогъ и пароходныхъ сообщеній. 2) Означенные въ пунктъ 1 владѣльцы предприятий освобождаются отъ обязанности вознаграждать потерпѣвшихъ за причиненные имъ вредъ или убытки въ тѣхъ только случаяхъ, когда докажутъ, что несчастіе произошло: а) не по винѣ управленія предприятиемъ и его агентовъ, или же б) вслѣдствіе воздѣйствія непреодолимой силы.

Такимъ образомъ, нашъ законъ требуетъ, чтобы каждый, пострадавшій на желѣзной дорогѣ, былъ вознагражденъ, и фактъ причиненія смерти или увѣчья признается достаточнымъ для того, чтобы потерпѣвшій имѣлъ право требовать вознагражденія. Право на вознагражденіе отвергается тогда только, когда владѣльцы предприятия докажутъ, что ни само управленіе предприятия, ни его агенты, т. е. служащіе, не были виновниками происшедшаго несчастія.

Несчастія въ рудникахъ происходятъ по преимуществу отъ обваловъ, отъ внезапныхъ прорывовъ подземныхъ водъ, отъ взрыва гремучихъ газовъ, при порохострѣльныхъ работахъ и при дѣйствіи машинъ.

Въ виду сего, невольно возникаетъ сомнѣніе въ возможности примѣненія къ владѣльцамъ рудниковъ тѣхъ же принциповъ объ обязанности вознагражденія за смерть и увѣчья, какіе положены въ основаніе отвѣтственности желѣзнодорожныхъ предпринимателей. Дѣйствительно, между эксплуатаціею рудника и эксплуатаціею желѣзной дороги существуетъ рѣзкая разница. Въ то время, какъ при настоящемъ совершенствѣ желѣзнодорожной техники большинство происходящихъ на желѣзныхъ дорогахъ несчастій могло бы быть отвращено строгимъ вниманіемъ къ дѣлу агентовъ по эксплуатаціи,—въ горныхъ работахъ приходится имѣть дѣло съ такими силами природы, воздѣйствіе коихъ не можетъ быть подведено ни подъ какіе законы и не можетъ быть предусмотрѣно и предотвращено. Въ горныхъ работахъ вообще, а въ особенности въ подземныхъ, самостоятельная дѣятельность каждаго отдѣльнаго рабочаго имѣетъ болѣе важное значеніе, чѣмъ въ иныхъ случаяхъ дѣятельность агентовъ желѣзнодорожной службы, главная задача коихъ заключается въ точномъ исполненіи предписанныхъ правилъ и инструкцій. Тогда какъ на желѣзныхъ дорогахъ ограждается отъ безопасности пользующаяся ими публика, здѣсь дѣло идетъ о предохраненіи самихъ рабочихъ отъ несчастій, могущихъ произойти не только по винѣ владѣльца или его агентовъ, но по винѣ тѣхъ же рабочихъ. Стоитъ, на примѣръ, рабочему, находящемуся въ каменноугольномъ рудникѣ, гдѣ накапливается грему-

чий газъ, открыть предохранительную лампу, чтобы произвести взрывъ, жертвою котораго могутъ быть десятки и сотни людей, и есть много подобныхъ случаевъ, когда по винѣ самихъ рабочихъ могутъ произойти въ рудникахъ несчастія, влекущія за собою смерть и увѣчья.

Ниже мы будемъ имѣть случай подробнѣе рассмотреть этотъ вопросъ; здѣсь же вышесказаннаго намъ кажется достаточнымъ, чтобы показать, что существуетъ рѣзкое различіе между желѣзнодорожными предпринимателями и владѣльцами рудниковъ въ отношеніи отвѣтственности за причиненныя смерть или увѣчья и что, слѣдовательно, законъ, установившій у насъ отвѣтственность владѣльцевъ желѣзнодорожныхъ и пароходныхъ предпріятій, не можетъ быть *полностью* принять въ отношеніи вреда, могущаго быть причиненнымъ горными работами. То-же самое относится въ извѣстной степени и до всѣхъ вообще промышленныхъ заведеній.

Переходя за симъ къ специальному рассмотрѣнію вопроса о причиненіи вреда и ущерба собственно при горныхъ работахъ, прежде всего надлежитъ опредѣлить, что въ данномъ случаѣ слѣдуетъ разумѣть подъ горными работками и горными заводами.

Подъ горной разработкой слѣдуетъ понимать всякое добываніе ископаемыхъ съ промышленною цѣлью, будь то подземными работами (рудники, копи) или же поверхностными работами (работы открытымъ разномомъ, каменоломни, добыча песка, глины и всякихъ другихъ ископаемыхъ съ поверхности).

Поэтому, подъ понятіе горной разработки у насъ должны быть подведены всякія рудничныя работы по добычѣ рудъ разнаго рода, минеральнаго угля, каменной соли, открытыя разработки по добычѣ тѣхъ же ископаемыхъ, а также разработка золотоносныхъ россыпей, добыча соли изъ озеръ, добыча озерныхъ рудъ, каменоломни и открытая добыча всякихъ ископаемыхъ, залегающихъ на самой поверхности земли или близь оной.

Напротивъ того, всякія работы, хотя и производящіяся подъ землею и состоящія въ проводѣ шахтъ или штоленъ, но не имѣющія цѣлью извлеченіе дохода изъ добытыхъ при томъ ископаемыхъ, не подходятъ подъ понятіе горныхъ разработокъ. Точно также подъ эту категорію не могутъ быть подведены работы производимыя исключительно съ научною цѣлью, или-же работы при постройкѣ обыкновенныхъ или желѣзныхъ дорогъ, какъ напр. прокладка дороги въ скалахъ, пробитіе туннелей и проч., гдѣ самая работа, быть можетъ, и производится тѣми-же способами какъ въ рудникахъ и каменоломняхъ, но гдѣ получаемыя ископаемыя не представляютъ цѣль производства работъ, а напротивъ того, являются лишь подлежащимъ устраненію препятствіемъ, хотя-бы добытыя при томъ ископаемыя впоследствии и были употреблены съ пользою. Равнымъ образомъ къ горнымъ разработкамъ не могутъ быть причислены работы по пріисканію соляныхъ, нефтяныхъ и минеральныхъ источниковъ или по рытью артезианскихъ колодцевъ и всякаго рода развѣдочныя работы.

Въ отношеніи опредѣленія понятія о горномъ заводѣ приходится руко-

водствоваться ст. 2 Горнаго Устава (Г. VII Свода Зак. Гражд.), въ коей, по новой ея редакціи (Высочайше утвержденное 23 ноября 1882 года мѣтніе Государственнаго Совѣта, см. Собр. Узакон. и Распоряж. Правительства 1883 г. № 6) сказано:

«Къ горнымъ заводамъ принадлежатъ заводы: 1) занимающіеся обработываніемъ рудъ; 2) солеваренные; 3) желѣзодѣлательные и сталелитейные и 4) находящіеся при горныхъ заводахъ, поименованныхъ въ п. п. 1 и 3, или въ окрестностяхъ этихъ заводовъ, фабрики и заводы, служащіе для обработки металловъ въ издѣлія.»

Таково опредѣленіе нашего законодательства собственно въ отношеніи горныхъ заводовъ; но что-же вообще разумѣется подъ словомъ заводъ или фабрика и какъ ихъ отличить отъ ремесленныхъ заведеній?

Заводомъ вообще принято называть промышленное заведеніе, служащее для обработки сырыхъ матеріаловъ; на фабрикѣ-же обработанные матеріалы превращаются въ издѣлія. Переработка сырыхъ матеріаловъ горнаго производства, именно всякаго рода рудъ, производится при помощи болѣе или менѣе сложныхъ процессовъ и въ особаго рода печахъ, такъ что подъ понятіе горнаго завода безспорно должно подойти всякое заведеніе, въ которомъ производится металлургическая или химическая обработка рудъ, съ цѣлью извлеченія заключающихся въ нихъ металловъ, солей, сѣры и проч. Затѣмъ подъ рубрику горныхъ заводовъ, по смыслу закона, подходятъ также желѣзодѣлательные и сталелитейные заводы, а равно *фабрики и заводы* ¹⁾ для обработки металловъ въ издѣлія, если таковыя находятся въ неразрывной связи съ собственно горными заводами, т. е. промышленныя заведенія, въ коихъ обработанные матеріалы перерабатываются въ продажныя издѣлія, такъ что такіе заводы вполне подходятъ подъ общеупотребительное понятіе о фабрикахъ. Собственно-же фабриками на болѣе обширныхъ горныхъ заводахъ называются отдѣльныя мастерскія совершенно спеціальнаго характера.

Вотъ этого рода горныя заводы, на которыхъ обработанные матеріалы подвергаются переработкѣ съ цѣлью выдѣлки изъ нихъ издѣлій, могутъ быть въ иныхъ случаяхъ на столько малы, что отнюдь не будутъ носить на себѣ характеръ фабрики, а, напротивъ того, представляютъ собою лишь ремесленныя заведенія съ кустарнымъ производствомъ. Положить здѣсь границу между заводомъ (или фабрикою) и ремесленнымъ заведеніемъ представляется не только чрезвычайно труднымъ, но даже и невозможнымъ.

Дѣйствительно, подъ фабрикою мы привыкли понимать промышленное заведеніе, въ которомъ издѣлія выдѣлываются въ большомъ количествѣ и при

¹⁾ Слово *заводъ* употреблено здѣсь не совсѣмъ удачно какъ юридическій терминъ, потому что, допуская существованіе и *фабрикъ* и *заводовъ* для обработки металловъ въ издѣлія, тѣмъ самымъ вводится путаница въ понятія о различіи, существующемъ между этого рода промышленными заведеніями.

помощи механических приспособлений; подъ ремесломъ-же разумѣется производство издѣлій ручной работой одного и того же рабочаго, тогда какъ на фабрикѣ существуетъ раздѣленіе труда. Между тѣмъ какъ ремесленные заведенія работаютъ на заказъ и притомъ небольшими количествами, на фабрикахъ работа ведется въ массѣ и издѣлія заготавливаются въ запасъ; наконецъ, въ ремесленномъ заведеніи мастеръ участвуетъ въ работѣ; на фабрикѣ-же работа ведется подъ управленіемъ хозяина или его довѣреннаго. Точно такое же опредѣленіе различія между фабричнымъ и ремесленнымъ заведеніемъ принято нашимъ законодательствомъ. Въ Уставѣ о промышленности фабричной и заводской (изданіе 1879 г.) сказано:

Ст. 1. Заведенія, на которыхъ производится фабричная и заводская промышленность, носятъ названіе заводовъ, фабрикъ и мануфактуръ.

Ст. 2. Мануфактуры, фабрики и заводы отличаются отъ ремесель тѣмъ, что имѣютъ въ большомъ видѣ заведенія и машины; у ремесленниковъ-же нѣтъ ихъ, кромѣ ручныхъ машинъ и инструментовъ.

Въ Уставѣ-же ремесленномъ (изданія 1879 года) читаемъ:

Ст. 1. Подъ именемъ ремесель разумѣются занятія, имѣющія предметомъ обработываніе вещей, посредствомъ ручной работы.

Но представляютъ-ли крупное производство и механическія устройства неотъемлемую и исключительную принадлежность фабрики? Напротивъ того, можно указать заведенія, которыя, по количеству и качеству производства, должны быть отнесены къ числу фабрикъ, но на коихъ нѣтъ машинъ. Съ другой-же стороны, механическіе двигатели и устройства нерѣдко употребляются въ ремесленныхъ заведеніяхъ. Такимъ образомъ, при всемъ стараніи не удастся провести рѣзко опредѣленную границу между фабрикою (или заводомъ) и ремесленнымъ заведеніемъ. Мы видимъ, что въ этомъ отношеніи и иностранное законодательство не признало возможнымъ опредѣлить означенное различіе. Такъ напр., при обсужденіи вышеприведеннаго германскаго закона 7 іюня 1871 года въ рейхстагѣ пришли къ заключенію о невозможности установленія абсолютнаго разграниченія между фабрикою и ремесленнымъ заведеніемъ, въ виду чего и было рѣшено предоставить суду опредѣлять въ каждомъ особомъ случаѣ, подходитъ-ли данное заведеніе подъ понятіе о фабрикѣ или нѣтъ.

Все сейчасъ нами сказанное о горныхъ разработкахъ и горныхъ заводахъ заставляеть желать, чтобы въ предполагаемомъ къ изданію законѣ объ отвѣтственности владѣльцевъ промышленныхъ заведеній до возможности опредѣленіе было обозначено, какія именно горнопромышленныя предпріятія должны подходить подъ дѣйствіе сего закона. Только при исполненіи сего условія рабочіе, занимающіеся на различныхъ горныхъ разработкахъ и въ горныхъ заводахъ, могутъ имѣть увѣренность, что, въ случаѣ постигшаго ихъ увѣчья, сами они или-же ихъ семьи получатъ надлежащее обезпеченіе и тѣмъ самымъ въ рабочихъ будетъ поддерживаться охота къ занятію тяжелымъ горнозаводскимъ трудомъ.

Причиненіе кому либо ущербъ или вреда, съ одной стороны, даетъ потерпѣвшему *право* на вознагражденіе, а съ другой стороны, возлагаетъ *обязанность* на лицъ, виновныхъ въ причиненіи ущерба, вознаградить потерпѣвшаго. Въ этомъ отношеніи законъ нашъ гласитъ:

Ст. 684. *Всякій обязанъ вознаградить за вредъ и убытки, причиненные кому либо его дѣяніемъ или упущеніемъ, хотя бы сіе дѣяніе или упущеніе и не составляли ни преступленія, ни проступка, если только будетъ доказано, что онъ не былъ принужденъ къ тому требованіями закона, или правительства, или необходимою личною обороною, или же стеченіемъ такихъ обстоятельствъ, которыхъ онъ не могъ предотвратить.*

Хотя общій этотъ законъ кажется вполне яснымъ и опредѣлительнымъ, такъ что не требовалось бы изданія спеціальнаго закона для промышленныхъ предпріятій, но какъ потерпѣвшимъ, обыкновенно рабочимъ, очень рѣдко удается доказать виновность ихъ хозяина, то и въ судебной практикѣ рѣдко усматриваются случаи присужденія работодателей къ вознагражденію потерпѣвшихъ. Опытъ западно-европейскихъ государствъ показывалъ то же самое, что и у насъ, и потому почти повсемѣстно проявилось стремленіе къ изданію спеціальнаго закона о гражданской отвѣтственности владѣльцевъ фабрикъ, заводовъ и промышленныхъ заведеній за причиненныя рабочимъ и служащимъ смерть или увѣчья.

Приступая теперь собственно къ опредѣленію обязательныхъ отношеній работодателей къ самимъ рабочимъ, на первомъ мѣстѣ подлежитъ обсужденію вопросъ: какія лица должны быть признаны *причинившими ущербъ* и какія — *потерпѣвшими*.

На первый взглядъ можетъ показаться, что понятіе лицъ, причинившихъ ущербъ, въ высшей степени просто и что подъ него подходятъ лица, прямо и непосредственно нанесшія ущербъ своими неправильными дѣйствіями. Между тѣмъ, на практикѣ мы видимъ совершенно иное и то же самое выразилось въ законодательствѣ. Дѣйствительно, изъ разсмотрѣнія вышеприведенныхъ законодательствъ западноевропейскихъ государствъ усматривается, что повсемѣстно предприниматель признается отвѣтственнымъ за нанесенный служащимъ у него лицамъ ущербъ.

Безъ сомнѣнія, горнопромышленникъ обязанъ вознаградить горнорабочихъ, если, по собственной его, предпринимателя, винѣ, будутъ причинены смерть или увѣчье. Подобный случай, однако, лишь крайне рѣдко можетъ имѣть мѣсто. Если даже рудникъ и принадлежитъ одному лицу, то владѣлецъ почти всегда ведетъ эксплуатацію при посредствѣ уполномоченныхъ, техникувъ и проч., которые вполне его замѣняютъ. Если же владѣльцемъ рудника является юридическое лицо (общество, товарищество и проч.), то веденіе дѣла посредствомъ особаго довѣреннаго представляется вполне неизбѣжнымъ. Спрашивается теперь, является ли предприниматель отвѣтственнымъ лицомъ за управляющихъ, техникувъ, надсмотрщиковъ и проч. на руд-

никѣ, если по винѣ сихъ лицъ будутъ причинены смерть или увѣчья рабочимъ?

Согласно ст. 1384 *code civil*, вопросъ этотъ разрѣшается въ утвердительномъ смыслѣ, такъ какъ здѣсь дѣло идетъ о *гражданской* отвѣтственности за вредъ, причиненный по неосторожности или неосмотрительности служащихъ (*préposés*), каковая вина, по смыслу закона, падаетъ на хозяина. Что касается *уголовной* отвѣтственности, то такую отнюдь не слѣдуетъ смѣшивать съ гражданской, и въ отношеніи ея вопросъ долженъ быть рѣшенъ иначе. Если служащій, безъ вѣдома хозяина, дѣйствовалъ въ противность постановленій, установленныхъ для обезпеченія безопасности рабочихъ, то уголовная отвѣтственность падетъ лишь на его одного.

Но если, согласно французскому кодексу, горнопромышленникъ безспорно долженъ нести гражданскую отвѣтственность за своихъ довѣренныхъ, техникувъ и проч., то, съ другой стороны, вопросъ объ отвѣтственности за дѣйствія рабочихъ возбуждалъ споры и различныя толкованія его. Но этотъ именно вопросъ имѣетъ громадное значеніе. Всѣмъ извѣстно, что нерѣдко самыя страшныя на рудникахъ несчастія вызывались прямымъ неисполненіемъ отдѣльнымъ рабочимъ предписанныхъ правилъ. Гибель сотенъ людей въ каменноугольныхъ копанияхъ, безъ сомнѣнія, неоднократно происходила отъ того, что одному рабочему пришла несчастная мысль открыть предохранительную лампу. Долженъ ли въ подобныхъ случаяхъ, на основаніи статьи 1384 *code civil*, хозяинъ нести гражданскую отвѣтственность или нѣтъ? Вопросъ этотъ еще въ 1841 году былъ рѣшенъ Парижскимъ кассационнымъ судомъ въ утвердительномъ смыслѣ. Такимъ образомъ, на горнопромышленниковъ возлагается гражданская отвѣтственность за причинившія вредъ и ущербъ дѣйствія ихъ директоровъ, служащихъ и *рабочихъ*. Мотивомъ къ сему служитъ обязанность тщательнаго выбора принимаемыхъ въ услуженіе и въ работу людей. Надо сознаться, что при такомъ разрѣшеніи сего вопроса на горнопромышленниковъ возлагается тяжелая отвѣтственность вознагражденія происшедшаго ущерба въ непомѣрно-обширныхъ размѣрахъ.

Въ противность сему, мы видимъ, что неоднократно рѣшенія другихъ французскихъ судовъ по сему предмету вполне расходились съ приведеннымъ взглядомъ Парижскаго кассационнаго суда. Разными французскими судами признано было, что если ущербъ былъ причиненъ рабочимъ, то ст. 1384 можетъ быть примѣняема только къ третьимъ лицамъ, являющимся потерпѣвшими, но не должна распространяться на другихъ горнорабочихъ, которые, по смыслу закона, не могутъ быть разсматриваемы какъ третьи лица. Извѣстные французскіе юристы, въ томъ числѣ и Bury (*Traité de la législation des mines*), стоятъ за разрѣшеніе сего спорнаго вопроса въ сейчасъ нами приведенномъ смыслѣ, такъ какъ положеніе горнопромышленниковъ представится до крайности непригляднымъ, если имъ придется отвѣчать за ошибки и оплошности ихъ рабочихъ. Въмѣстѣ съ тѣмъ, тѣ-же лица приводятъ,

что всякій горнорабочій идетъ въ работу съ полнымъ сознаниемъ опасности, угрожающей ему при совмѣстной работѣ съ массой сотоварищей. Какъ, однако, ни основательны подобнаго рода сужденія, они, съ точки зрѣнія юридической, не могутъ служить къ разясненію точнаго смысла ст. 1384 code civil.

Несомнѣннымъ представляется, что подъ приведенную статью закона должны подойти *все* случаи, въ коихъ предприниматель поручилъ кому либо извѣстныя обязанности, причемъ не слѣдуетъ дѣлать никакого различія, какого рода будутъ эти обязанности. Выраженіе *préposés* отнюдь не должно быть понимаемо въ смыслѣ лицъ начальствующихъ или надзирающихъ, такъ какъ, безъ сомнѣнія, здѣсь идетъ дѣло не о подчиненіи извѣстныхъ лицъ, а о самомъ предпріятіи, въ которомъ тѣ лица приставлены къ исполненію извѣстнаго рода обязанностей. Поэтому и признается, что обыкновенный рабочій по смыслу ст. 1384 code civil подходитъ подъ понятіе лицъ, за дѣйствія коихъ предприниматель дѣлается отвѣтственнымъ.

Германскій законъ во 2 параграфѣ содержитъ постановленіе, заимствованное изъ ст. 1384 code civil. И здѣсь также установленная въ § 2 отвѣтственность основана на взглядѣ, что предприниматели извѣстнаго рода промышленныхъ заведеній, употребляя постороннихъ лицъ, замѣняющихъ ихъ при веденіи работъ и надзорѣ за ними, за учиненныя этими лицами провинности должны отвѣчать, какъ бы они сами ихъ учинили. Перечисляя лицъ, за дѣйствія коихъ предприниматель долженъ отвѣчать, германскій законъ тѣмъ самымъ устраняетъ всякое сомнѣніе о томъ, что, въ случаѣ несчастія, происшедшаго по винѣ рабочаго, на предпринимателя не можетъ быть возложена обязанность вознагражденія потерпѣвшихъ при томъ лицъ. Въ этомъ отношеніи германскій законъ 7 іюня 1871 года представляетъ существенное отличіе отъ французскаго code civil.

Посмотримъ теперь, какъ германскій законъ опредѣляетъ лицъ, за дѣйствія коихъ предприниматель является отвѣтственнымъ.

Уполномоченный есть лицо, которое, въ силу даннаго ему полномочія, замѣняетъ собою предпринимателя. Здѣсь уполномоченный приведенъ въ противуположность къ *повѣренному*, не имѣющему довѣренности или полномочія, въ юридическомъ смыслѣ. Подобный повѣренный предпринимателя не есть его замѣститель, но представляетъ собою только лицо, приглашенное имъ для опредѣленнаго рода услугъ. Форма довѣренности, данной предпринимателемъ его уполномоченному, не играетъ никакой роли; такое довѣріе или полномочіе можетъ быть выражено безъ письменнаго акта простымъ назначеніемъ на такія по дѣйствию промышленнаго заведенія обязанности, которыя, сами по себѣ предполагаютъ существованіе полномочія. Но предприниматель можетъ быть привлеченъ къ отвѣтственности за учиненную его уполномоченнымъ вину въ томъ только случаѣ, когда сему послѣднему было ввѣрено *техническое* производство промышленнаго заведенія.

Подъ уполномоченнымъ, въ томъ смыслѣ, какъ онъ упомянутъ въ § 2

германскаго закона, нельзя, однако, понимать всякое лицо, которому дано къ исполненію какое либо порученіе по техническому производству; напротивъ того, между предпринимателемъ и его уполномоченнымъ должны существовать извѣстнымъ образомъ обусловленные отношенія. О такого рода отношеніяхъ не можетъ быть рѣчи въ томъ случаѣ, когда, на примѣръ, маркшейдеръ самостоятельно и подъ собственною отвѣтственностью долженъ произвести порученную ему работу, какъ то: составить подробный планъ работъ, по которому должна быть произведена разработка каменноугольнаго пласта. Такой маркшейдеръ никакъ не можетъ быть признанъ за уполномоченнаго горнопромышленника.

Подъ *представителемъ* надо разумѣть лицо, которое является замѣстителемъ предпринимателя по веденію всего предпріятія и потому безспорно соотвѣтствуетъ вышеприведенному понятію объ уполномоченномъ, отличаясь только объемомъ данныхъ тому и другому довѣренностей.

Директоры-распорядители акціонерныхъ обществъ, владѣющихъ промышленными заведеніями, также должны быть подведены подъ понятіе о представителяхъ.

Кромѣ уполномоченныхъ и представителей въ числѣ лицъ, за дѣйствія коихъ долженъ отвѣчать предприниматель, въ § 2 германскаго закона указаны также:

- а) нанятые для завѣдыванія или надзора за производствомъ;
- б) для завѣдыванія или надзора за рабочими.

Объ эти категоріи лицъ принадлежать къ числу повѣренныхъ, которые не замѣняютъ предпринимателя, но лишь по порученію его исполняютъ извѣстнаго рода обязанности.

Здѣсь также дѣло идетъ только о технической части производства, такъ что подъ понятіе указанныхъ подъ пунктомъ а) лицъ никакъ нельзя подвести лицъ, хотя и завѣдывающихъ или надзирающихъ за извѣстною частью, но неимѣющихъ ничего общаго съ техническимъ производствомъ промышленнаго заведенія, какъ на примѣръ: управляющаго конторою, смотрителей магазиновъ, кассировъ и проч.

Завѣдываніе производствомъ и наблюденіе за нимъ распространяется какъ на устройство самаго промышленнаго заведенія, такъ и на существующія въ ономъ орудія, сваряды, предохранительныя устройства, машины, а также на дѣйствіе оныхъ, и, наконецъ, на самый ходъ производства. Подъ завѣдываніемъ рабочими и надзоромъ за ними должно разумѣть распределеніе ихъ въ работы, указаніе самаго производства работы и наблюденіе за ихъ дѣйствіями.

Къ числу такого рода надзирающихъ лицъ должны быть отнесены не только инспекторы, завѣдующіе отдѣльными мастерскими, мастера, штейгеры, оберъ-штейгеры и всякаго рода техническіе надсмотрщики, но также и рабочіе, коимъ поручены будутъ завѣдываніе или контроль надъ другими рабо-

чими (старшіе рабочіе и проч.), или же наблюденіе за машинами (машинисты, кочегары и т. п.), на сколько распространяется кругъ ихъ служебной дѣятельности.

Спеціально въ отношеніи машинистовъ судомъ разъяснено, что управленіе и завѣдываніе одною только машиною въ фабричномъ заведеніи не можетъ быть отнесено къ завѣдыванію или надзору за производствомъ. Здѣсь слѣдуетъ различать: имѣеть ли машинистъ, по своему положенію, право управлять производствомъ или частью онаго, или же онъ исключительно только завѣдываетъ машиною и при управленіи оной долженъ слушаться команды другихъ лицъ. Машинистъ отдѣльнаго пароваго молота, напримѣръ, отнюдь не имѣеть такого значенія, какъ машинистъ, управляющій паровою машиною, приводящею въ движеніе нѣсколько паровыхъ молотовъ и другіе механизмы. Въ первомъ случаѣ машинистъ принадлежитъ къ числу простыхъ рабочихъ, такъ какъ онъ долженъ слушаться команды кузнечнаго мастера и не имѣеть никакой самостоятельности въ дѣйствіяхъ, но наравнѣ съ остальными рабочими подчиненъ кузнечному мастеру.

Равнымъ образомъ судъ разъяснилъ, что выраженіе „завѣдываніе и надзоръ за производствомъ“ относится не только къ общему дѣйствію всего фабричнаго заведенія, но равнымъ образомъ и къ отдѣльнымъ отраслямъ производства. Но въ понятіе о производствѣ должно быть включено и употребленіе машинъ, инструментовъ и снарядовъ. Если, затѣмъ, рабочаго, приставленнаго исключительно къ управленію одною машиною и нельзя причислить къ лицамъ, коимъ поручено завѣдываніе и надзоръ за производствомъ, то не можетъ подлежать сомнѣнію, что общее наблюденіе за правильнымъ дѣйствіемъ и исправнымъ состояніемъ машинъ, инструментовъ и снарядовъ входятъ въ число предметовъ по надзору за производствомъ, такъ какъ отъ сего зависитъ безопасность рабочихъ.

За провинность, учиненную *рабочимъ* при производствѣ работы, законъ не возлагаетъ отвѣтственность на предпринимателя. Но хозяинъ отвѣчаетъ за провинность лицъ, приставленныхъ имъ къ завѣдыванію и надзору за производствомъ въ обширнѣйшемъ смыслѣ, отнюдь не взирая на то, имѣютъ ли эти лица у себя въ подчиненіи другихъ рабочихъ или же нѣтъ. Если хозяиномъ фабрики или его уполномоченнымъ простому рабочему будетъ поручено исполненіе обязанностей, входящихъ въ область завѣдыванія или надзора за производствомъ, то тѣмъ самымъ рабочій этотъ, при исполненіи данныхъ ему порученій, становится лицомъ, за дѣйствія котораго предприниматель является вполне отвѣтственнымъ. Такъ, напримѣръ, кочегары, обязанные слѣдить за безопасностью пароваго котла, а также простые горнорабочіе, на обязанность коихъ будетъ возложено, до спуска рабочихъ въ шахту производить извѣстнаго рода изслѣдованія (прочности капата и проч.), или же приготовленіе и раздача предохранительныхъ лампъ, принадлежатъ

къ числу лицъ, за дѣйствія коихъ предприниматель долженъ нести отвѣтственность.

За поврежденія, причиненныя рабочему или же постороннему, третьему лицу по винѣ другаго простаго рабочаго, коему не были поручены ни распоряженіе чѣмъ-либо, ни надзоръ, предприниматель не отвѣчаетъ. Въ этомъ отношеніи германскій законъ совершенно расходится съ постановленіемъ ст. 1384 code civil. Въ мотивахъ къ германскому закону по сему предмету, между прочимъ, сказано слѣдующее:

Въ горномъ дѣлѣ *самостоятельная* дѣятельность каждаго рабочаго имѣетъ несравненно большее значеніе, чѣмъ въ желѣзнодорожномъ дѣлѣ, и рабочихъ приходится, главнымъ образомъ, ограждать отъ несчастій, происходящихъ по винѣ тѣхъ же рабочихъ. Но отвѣтственность горнопромышленника не можетъ идти далѣе возможнаго контроля въ выборѣ служащихъ у него лицъ; при многочисленности же рабочихъ, занимающихся въ рудникахъ, таковой контроль едва-ли возможенъ. Главная же причина, по которой горнопромышленника нельзя дѣлать отвѣтственнымъ за провинность горнорабочихъ, заключается въ томъ, что всякій, поступающій на горныя работы, принимается за нихъ съ полнымъ сознаниемъ постоянно грозящей ему опасности, вслѣдствіе совмѣстной работы съ значительнымъ числомъ сотоварищей. Онъ хорошо знаетъ, что неумѣстное и несвоевременное открываніе однимъ лишь рабочимъ предохранительной лампы, неосторожность при взрывныхъ работахъ, или же при употребленіи машинъ, можетъ быть причиною увѣчья или смерти многихъ его сотоварищей. За ущербъ, причиняемый такими дѣйствіями рабочихъ, горнопромышленникъ не можетъ подлежать отвѣтственности, ибо, съ одной стороны, это ложилося бы на него слишкомъ большою тяжестью, а съ другой—поощряло бы неосторожность и небрежность рабочихъ, если они будутъ знать, что хозяинъ ихъ отвѣчаетъ за вредъ, причиняемый ихъ неправильными дѣйствіями.

Въ виду сего, для обозначенія лицъ, за дѣйствія коихъ законъ возлагаетъ отвѣтственность на предпринимателя, въ § 2 было употреблено выраженіе, заимствованное изъ § 74 прусскаго горнаго закона, именно: «лица, нанятые для руководства и надзора за производствомъ.» Въ прусскомъ же горномъ законѣ означенное выраженіе въ томъ же параграфѣ разъясняется добавленными тамъ словами: «какъ то: завѣдующіе рудниками (Betriebsführer), штейгеры, техническіе надсмотрщики и проч.» Такимъ образомъ безспорно устраняется отвѣтственность предпринимателя за простыхъ рабочихъ и устанавливается только за дѣйствія лицъ, стоящихъ выше рабочихъ.

Швейцарскій законъ, какъ мы видѣли выше, точно также какъ и германскій, установилъ отвѣтственность предпринимателя за уполномоченныхъ, представителей, распорядителей или надсмотрщиковъ на фабрикахъ.

Англійскій законъ въ этомъ отношеніи указываетъ на лицъ, коимъ порученъ былъ надзоръ, или приказанія коихъ рабочіе обязаны были исполнять.

Оба эти закона, слѣдовательно, также не допускаютъ отвѣтственности предпринимателя за простыхъ рабочихъ.

Русское законодательство точно также возлагаетъ на хозяевъ отвѣтственность за дѣйствія ихъ служащихъ. Въ ст. 687 сказано:

Господа и вѣрители отвѣтствуютъ за вредъ и убытки, причиненные ихъ слугами и повѣренными при исполненіи ихъ порученій, сообразно съ приказаніями или полномочіемъ, которыя даны ихъ господами или вѣрителями.

Такъ какъ весь законъ, къ изданію коего выпѣ стремятся, долженъ быть основанъ на принципѣ отвѣтственности предпринимателей за вредъ, причиненный рабочимъ по винѣ лицъ, замѣняющихъ самого предпринимателя или же исполняющихъ извѣстнаго рода обязанности по надзору за техническимъ производствомъ или за дѣйствіями рабочихъ, то нельзя не желать, чтобы тѣ лица, за поступки коихъ предприниматель отвѣчаетъ, были болѣе определенно обозначены въ законѣ, чѣмъ то имѣетъ мѣсто въ ст. 687.

Само собою разумѣется, что подобно тому, какъ это сдѣлано въ ст. 683 определяющей отвѣтственность владѣльцевъ желѣзнодорожныхъ и пароходныхъ предпріятій, и здѣсь также, говоря о хозяевахъ промышленныхъ заведеній, слѣдуетъ оговорить, что все равно—будетъ-ли таковымъ хозяиномъ казна, общество или частное лицо.

Здѣсь-же представляется умѣстнымъ разъяснить вопросъ о томъ, что въ случаѣ нахожденія промышленнаго заведенія: фабрики, завода, рудника и проч. въ эксплоатаціи у арендатора, въ отношеніи отвѣтственности, на сего послѣдняго падаютъ всѣ обязанности предпринимателя или хозяина. Равнымъ образомъ, если какая-нибудь отдѣльная отрасль производства, хотя и составляющая часть цѣлаго фабричнаго, заводскаго или рудничнаго хозяйства, совершается внѣ самаго промышленнаго заведенія и ведется совершенно самостоятельно подрядчикомъ, на собственный его счетъ и рискъ, то за нанесенный рабочимъ вредъ долженъ нести отвѣтственность уже не хозяинъ или арендаторъ фабрики, завода или рудника, а подрядчикъ, принявшій на себя исполненіе этой отдѣльной отрасли производства¹⁾.

Спеціально-же для горнопромышленниковъ представляется весьма важнымъ, чтобы въ законѣ было точно оговорено, что за дѣйствія простыхъ рабочихъ, не облеченныхъ никакимъ особеннымъ полномочіемъ, хозяева не являются отвѣтственными, что и разъяснено Гражданскимъ Кассационнымъ Департаментомъ Правительствующаго Сената²⁾.

¹⁾ Подобными отвѣтственными лицами, однако, отнюдь не могутъ быть признаваемы люди, которые хотя и съ подряда, но за счетъ и рискъ самого предпринимателя производятъ извѣстнаго рода работы внутри промышленнаго заведенія.

²⁾ См. *Думашевскій*. Систематическій сводъ рѣшеній Кассационныхъ Департаментовъ Сената 1866—1877 г. Т. I. СПб. 1878 (№ 457). (Рѣшеніе 1870 года № 662).

Въ утвержденной Министромъ Государственныхъ Имуществъ 8 августа 1881 года инструкціи по надзору за частною горною промышленностью въ пяти горныхъ округахъ Европейской Россіи, примѣненной впоследствии и къ горнымъ заводамъ хребта Уральскаго, въ § 22, между прочимъ, сказано: „горнопромышленники обязаны письменно указать окружающимъ инженерамъ лицо, на которое возлагается отвѣтственность за безопасное, согласно установленнымъ правиламъ, веденіе работъ, съ представленіемъ подписки этого лица въ принятіи на себя означенной отвѣтственности и въ знаніи правилъ безопаснаго веденія работъ“.

Такое введенное въ инструкцію правило, по нашему мнѣнію, должно быть измѣнено, такъ какъ нельзя взваливать на одно какое-либо лицо отвѣтственность за всѣхъ служащихъ на рудникѣ, заводѣ или фабрикѣ; это тѣмъ болѣе необходимо, чтобы всѣ подобные служащіе, коимъ поручается надзоръ за производствомъ или за рабочими, знали, что за всякое неправильное ихъ дѣйствіе, могущее повлечь за собою нанесеніе вреда рабочему, они должны подлежать отвѣтственности, хотя бы только уголовной; гражданская же отвѣтственность, по проектируемому закону, безъ того должна падать на предпринимателей за всѣхъ ихъ служащихъ.

Разсмотрѣвъ въ вышеизложенномъ вопросъ о лицахъ, признаваемыхъ причинившими ущербъ, нельзя упускать изъ виду, что хозяева промышленныхъ заведеній могутъ отвѣчать за своихъ служащихъ только тогда, когда въ дѣйствіяхъ ихъ, вызвавшихъ смерть или увѣче рабочаго, оказывается съ ихъ стороны извѣстнаго рода виновность.

Въ этомъ и заключается разница между отвѣтственностью владѣльцевъ желѣзнодорожныхъ предпріятій и хозяевъ промышленныхъ заведеній, что въ первомъ случаѣ желѣзная дорога несетъ отвѣтственность за опасность предпріятія, тогда какъ на рудникахъ, заводахъ и фабрикахъ не хозяева оныхъ, а сами занимающіеся на нихъ рабочіе должны принять на себя всѣ послѣдствія отъ опасности, съ которою сопряжена самая работа въ такихъ промышленныхъ заведеніяхъ.

Въ данномъ случаѣ виною слѣдуетъ признать всякое дѣйствіе, сопряженное съ послабленіемъ требуемаго вниманія въ отправленіи порученныхъ обязанностей. Таковая вина служащаго можетъ заключаться въ положительномъ или отрицательномъ дѣйствіи служащаго. Дѣйствительно, оказывается совершенно безразличнымъ—произойдетъ-ли несчастный случай по причинѣ несоотвѣстнаго распоряженія служащаго, или-же вслѣдствіе непринятія имъ должныхъ мѣръ къ предупрежденію предвидимаго несчастія. Такъ какъ лица, коимъ на рудникахъ, заводахъ и фабрикахъ поручается надзоръ за техническимъ производствомъ или-же за рабочими, обязательно должны быть знакомы со всѣми узаконеніями и правилами, имѣющими цѣлью огражденіе рабочихъ отъ несчастій, а равно должны стремиться къ примѣненію ведущихъ къ той-же цѣли техническихъ усовершенствованій, то

дѣйствіе, противное таковымъ предохранительнымъ мѣрамъ, не составляющее вину для неприкосновенныхъ къ дѣлу лицъ, должно быть поставлено въ вину служащимъ въ промышленномъ заведеніи.

Равнымъ образомъ къ обязанности всякаго служащаго, приставленнаго къ надзору за техническимъ производствомъ и за рабочими, особенно если онъ имѣетъ дѣло съ производствомъ, сопряженнымъ съ опасностью для рабочихъ, должно отнести и недозволеніе неправильныхъ со стороны рабочихъ дѣйствій, а допущенное въ семъ отношеніи упущеніе со стороны служащаго безспорно составляетъ вину. Здѣсь вина служащаго должна быть признана и въ томъ даже случаѣ, когда судъ освободитъ его отъ уголовной отвѣтственности.

Такая виновность служащаго за отрицательныя съ его стороны дѣйствія прямо признается *code civil*, гдѣ, какъ мы уже видѣли, ст. 1383 гласитъ:

„Каждый отвѣчаетъ за вредъ, причиненный не только его личнымъ дѣйствіемъ, но и его небрежностью и неосторожностью.“

Такъ точно на это обстоятельство смотритъ и русское законодательство, такъ какъ въ ст. 684, между прочимъ, читаемъ:

„Всякій обязанъ вознаградитъ за вредъ и убытки, причиненные кому-либо его дѣяніемъ или упущеніемъ...“

Принципъ этотъ слѣдуетъ сохранить и въ новомъ законѣ и остается лишь желать, чтобъ онъ былъ выраженъ съ полною ясностью.

Съ другой стороны, отвѣтственность предпринимателя можетъ распространяться только на несчастные случаи, происшедшіе при производствѣ рудничномъ, заводскомъ или фабричномъ, т. е. вслѣдствіе причинъ, связанныхъ съ технической частью производства. Такъ напр., за несчастіе, происшедшее съ рабочимъ во время установка паровой или воздухоудвнвой машины или при возведеніи какихъ либо рудничныхъ или фабричныхъ строеній, хозяинъ не долженъ нести отвѣтственность въ смыслѣ вознагражденія потерпѣвшаго.

Что же касается технического производства, то всякое неисполненіе предписанныхъ закономъ правилъ предосторожности, или же неисполненіе требованій властей, имѣющихъ цѣлью охраненіе рабочихъ отъ опасности, безспорно должно имѣть послѣдствіемъ отвѣтственность предпринимателя. Собственно въ горномъ производствѣ у насъ таковыми законами и распоряженіями Правительства должны служить: законъ о производствѣ горнопромышленниками подземныхъ работъ (13-го мая 1880 г.), инструкціи по надзору за горнозаводскимъ промысломъ, правила объ употребленіи взрывчатыхъ матеріаловъ при горныхъ работахъ, правила объ уходѣ за паровыми машинами и проч. Общаго же закона, который обязывалъ-бы всѣхъ хозяевъ промышленныхъ заведеній принимать надлежащія мѣры и имѣть соответственныя устройства для огражденія рабочихъ отъ опасности у насъ нѣтъ.

Не то мы видимъ въ Германіи; тамъ, въ промышленномъ уставѣ (Gewerbe Ordnung), между прочимъ, находимъ слѣдующую, относящуюся до сего предмета статью:

„Предприниматели промышленныхъ заведеній обязаны возвести и содержать всякія устройства, которыя, соотвѣтственно особымъ условіямъ промышленнаго производства и мѣста производства (Betriebsstätte), необходимы для всевозможнаго устраненія опасности для жизни и здоровья рабочихъ. О томъ, какого рода устройства должны имѣться во всѣхъ заведеніяхъ одной категоріи, могутъ быть изданы особыя постановленія, по рѣшенію Союзнаго Совѣта. При неимѣніи таковыхъ общихъ распоряженій, соотвѣтственнымъ правительственнымъ учрежденіямъ отдѣльныхъ государствъ (Германской имперіи) предоставляется издать надлежащія постановленія“.

Въ другой же статьѣ того же промышленнаго устава ясно выражено, что въ условія, на коихъ разрѣшается содержаніе промышленныхъ заведеній, должно быть включаемо и принятіе мѣръ, какія необходимы въ огражденіе рабочихъ отъ опасности для ихъ жизни и здоровья.

Слѣдующій вопросъ, подлежащій разсмотрѣнію, касается лицъ потерпѣвшихъ.

Законодательства всѣхъ западно-европейскихъ государствъ не ставятъ никакихъ ограниченій для понятія лицъ потерпѣвшихъ и, слѣдовательно, подводятъ подъ это понятіе всѣхъ, безъ исключенія, въ дѣйствительности понесшихъ ущербъ.

Не то мы видимъ въ нашемъ законодательствѣ. Въ ст. 657—661 т. X ч. 1. Св. Зак. Граж. перечислены лица, признаваемые закономъ потерпѣвшими ущербъ и къ числу ихъ отнесены, кромѣ самого непосредственно потерпѣвшаго, только супруги, родители и дѣти. Такое ограниченіе понятія о лицахъ потерпѣвшихъ—одними лишь ближайшими родственниками—нерѣдко имѣетъ послѣдствіемъ, что лица, дѣйствительно понесшія ущербъ вслѣдствіе происшедшаго несчастнаго случая, судомъ не признаются потерпѣвшими и потому лишаются справедливаго вознагражденія тѣхъ убытковъ, которые они терпятъ вслѣдствіе увѣчья или смерти лица, на которомъ лежала обязанность въ поддержаніи ихъ существованія. Кромѣ выше перечисленныхъ ближайшихъ родственниковъ, нерѣдко могутъ быть случаи, гдѣ рабочій своимъ заработкомъ поддерживаетъ существованіе своихъ сестеръ, больныхъ братьевъ, престарѣлыхъ родителей своего отца или матери, или осиротѣвшихъ внучатъ и всѣмъ такимъ лицамъ нашимъ судомъ безспорно будетъ отказано отъ вознагражденія въ случаѣ смерти и увѣчья рабочаго, а между тѣмъ происшедшій съ нимъ несчастный случай можетъ всѣхъ ихъ лишить единственныхъ средствъ къ пропитанію. Но и помимо такихъ родственниковъ могутъ быть и другія лица, которымъ пострадавшій, въ силу закона или опредѣленія суда, могъ быть обязанъ давать средства къ пропитанію.

Справедливость требуетъ, чтобы, въ случаѣ смерти рабочаго отъ несчастія, происшедшаго на самыхъ работахъ, или-же при увѣчьи рабочаго, лишаящаго его возможности зарабатывать, — означенныя лица, коихъ онъ обязанъ былъ содержать, не лишались-бы той поддержки, какую они получали отъ пострадавшаго.

Въ виду изложеннаго представляется весьма желательнымъ, чтобы во вновь проектируемомъ законѣ было ясно выражено, что *право на вознагражденіе имѣютъ всѣ лица, дѣйствительно понесшія ущербъ* вслѣдствіе смерти рабочаго или увѣчья, дѣлающаго его неспособнымъ къ работѣ, временно или навсегда, или-же, наконецъ, имѣющаго вліяніе на уменьшеніе его трудоспособности.

Такого рода опредѣленіе будетъ вполне согласно съ постановленіемъ, содержащимся въ ст. 574, каковая статья, какъ-бы опредѣляющая основное положеніе, поставлена первою въ главѣ о правѣ вознагражденія за понесенные вредъ и убытки. Статья эта гласитъ:

„Какъ по общему закону никто не можетъ быть безъ суда лишенъ правъ, ему принадлежащихъ, то всякій ущербъ въ имущество и причиненные кому либо вредъ и убытки, съ одной стороны, налагаютъ обязанность доставлять, а съ другой — производятъ право требовать вознагражденіе“.

Отъ лицъ, причинившихъ и потерпѣвшихъ ущербъ, перейдемъ теперь къ разсмотрѣнію собственно понятія объ убыткѣ.

Подъ **убыткомъ** слѣдуетъ разумѣть не только положительный *ущербъ*, по и лишеніе возможной *выгоды*. Въ такомъ смыслѣ разъяснилъ и Гражданскій Кассационный Департаментъ Правительствующаго Сената статью 684 части I тома X Св. Зак. Гражд. ¹⁾, хотя собственно наше законодательство (тамъ-же, ст. 657 — 661) ограничило ущербъ, подлежащій вознагражденію, извѣстными рубриками, подобно тому, какъ и число лицъ, имѣющихъ право на вознагражденіе за лишеніе жизни или поврежденіе здоровья, ограничено извѣстными категоріями. Въ означенныхъ статьяхъ сказано:

Ст. 657. *Когда признано, что лишившійся жизни вслѣдствіе какого либо преступленія ²⁾ содержалъ собственными трудами: своихъ родителей, жену или дѣтей, буде они не имѣютъ другихъ средствъ содержанія или сіи же средства недостаточны, то изъ имущества лица, бывшаго причиною смерти, опредѣляется, по усмотрѣнію суда и соразмѣрно съ имуществомъ виновнаго, оставшемуся послѣ лишившагося жизни семейству достаточное и по возможности приличное, по со-*

¹⁾ *Боровиковскій. Законы гражданскіе съ объясненіями по рѣшеніямъ Гражданскаго Кассационнаго Департамента Правительствующаго Сената. С.-Петербургъ 1882 г., стр. 186.*

²⁾ Хотя эта и послѣдующія статьи и помѣщены въ главѣ „О вознагражденіи за вредъ и убытки, причиненные преступленіемъ или проступкомъ“, но онѣ равнобрно должны быть примѣняемы и къ тѣмъ случаямъ, когда вредъ и убытки послѣдовали отъ дѣяній, не признаваемыхъ преступленіями и проступками.

стоянію сего семейства, содержаніе. Сіе содержаніе должно быть доставляемо каждому изъ членовъ оставшагося семейства до пріобрѣтенія или полученія имъ другихъ средствъ существованія, или, въ противномъ случаѣ, родителямъ убитаго до ихъ смерти, вдовѣ его до вступленія въ другое супружество, сыновьямъ до совершеннолѣтія, а дочерямъ до вступленія въ бракъ.

Ст. 658. Изъ имѣнія лица, виновнаго въ мишеніи кого либо жизни, должны также быть возвращены всѣ употребленныя на леченіе отъ причиненныхъ имъ смертельныхъ поврежденій и на попеченіе о болномъ издержки, а равно и расходы на похороны мишавшаго жизни и на содержаніе семейства въ продолженіи времени, въ которое онъ послѣ происшествія оставался въ живыхъ.

Ст. 659. Въ случаѣ мишенія жизни лица, принадлежащаго къ податному состоянію, должны изъ имѣнія причинившаго смерть быть платимы всѣ слѣдующія съ убитаго казенныя подати и другія повинности, впредь до новой ревизіи.

Ст. 660. Виновный въ причиненіи кому либо поврежденія въ здоровьи, обязанъ вознаграждать за расходы на леченіе того, кому онъ нанесъ сіе поврежденіе, и на попеченіе о немъ во время болъзни; а если онъ имѣетъ семейство и содержитъ его собственными трудами, то и возвратитъ ему суммы, употребленныя на содержаніе семейства, до самаго времени его совершеннаго выздоровленія.

Ст. 661. Если отъ учиненнаго преступленія или проступка кто либо потерпѣлъ такое разстройство въ здоровьи, что онъ черезъ то лишенъ навсегда возможности снискивать пропитаніе своими обычными трудами; то виновный обязанъ обезпечить существованіе его и семейства его, сколько сіе дозволяетъ ему собственное состояніе, платя ежегодно опредѣляемую на сіе по усмотрѣнію суда денежную сумму, по смерти самого потерпѣвшаго разстройство въ здоровьи, родителей его и жены, если она не вступитъ въ другое супружество, и послѣ ихъ смерти до совершеннолѣтія сыновей и вступленія дочерей его въ замужество, на основаніи предшедшей 657 статьи.

Такимъ образомъ, нашимъ законодательствомъ вознагражденіе за смерть и поврежденіе здоровья исчерпывается слѣдующими видами ущерба: 1) неполученіемъ семьею потерпѣвшаго средствъ къ существованію, 2) невозможностью самого пострадавшаго снискивать пропитаніе, 3) расходами на леченіе и погребеніе и 4) неполученіемъ казною слѣдуемыхъ ей податей и повинностей. Таковое исчисленіе, очевидно, не обнимаетъ собою всѣ виды ущерба, которые могутъ быть причинены смертью или поврежденіемъ здоровья, а, напротивъ того, ставитъ его въ весьма узкія рамки.

Но эти, безъ того узкія, рамки еще болѣе суживаются, если мы, сверхъ опредѣленныхъ категорій убытковъ, за которыя законъ допускаетъ требованіе вознагражденія, посмотримъ на то, въ какія условія поставлена самая уплата такового вознагражденія. Дѣйствительно, судъ, при опредѣленіи размѣра вознагражденія, долженъ принять во вниманіе такого рода факторы, какъ собственное состояніе и соразмѣрность имущества виновнаго, а равно средства самого пострадавшаго. Мало того, родственники убитаго имѣютъ право на вознагражденіе въ томъ только случаѣ: „буде они не имѣютъ дру-

ихъ средствъ содержанія или же сіи средства недостаточны". Обставивъ вопросъ о вознагражденіи потерпѣвшихъ такими сложными условіями, тѣмъ самымъ отнюдь не достигается принципъ, выраженный въ ст. 574, что *всякій вредъ и убытокъ должны быть вознаграждены*. Да и по существу своему такія условія не могутъ быть признаны рациональными. Трудно предположить, чтобы хозяинъ промышленнаго заведенія, извлекающій изъ онаго извѣстныя выгоды, какъ напр. владѣльцы горныхъ заводовъ, рудниковъ и копей, не были въ состояніи, въ случаѣ несчастія съ рабочимъ, вознаградить его соотвѣтственно тому скудному заработку, которымъ, въ большинствѣ случаевъ, онъ поддерживаетъ существованіе свое и своей семьи. Средства самого пострадавшаго въ данномъ случаѣ также не могутъ играть никакой роли, такъ какъ странно было-бы, въ случаѣ происшедшаго на заводѣ или рудникѣ несчастія, жертвою котораго было нѣсколько рабочихъ, за одними изъ нихъ признать право на вознагражденіе, а другаго лишить такового вознагражденія потому только, что онъ имѣетъ хотя бы самыя незначительныя собственныя средства для поддержанія своего существованія. По справедливости законъ не долженъ дѣлать никакого различія между пострадавшими и право на вознагражденіе должно быть предоставлено въ одинаковой мѣрѣ какъ неимущимъ, такъ и имѣющимъ собственныя средства.

Равнымъ образомъ обязанность вознагражденія за причиненные убытки должна распространяться не только на убытки, непосредственно вытекающіе изъ даннаго дѣянія, но и болѣе отдаленные ¹⁾

Все вышеизложенное приводитъ къ тому, что *вознагражденію должны подлежать всѣ виды ущерба или убытка, т. е. не только положительный ущербъ, но и лишеніе возможной выгоды*, что, по нашему мнѣнію, должно быть ясно выражено въ законѣ.

Случаи, когда предприниматель долженъ быть освобожденъ отъ обязанности вознагражденія, могутъ быть только двухъ родовъ: 1) когда смерть или увѣчье рабочаго послѣдовало по собственной его винѣ и 2) при воздѣйствіи неопределимой силы.

Причиненіе ущерба по винѣ самого потерпѣвшаго, очевидно, не можетъ возлагать на предпринимателя отвѣтственность на вознагражденіе его. Если законъ и можетъ требовать отъ хозяевъ рудниковъ, фабрикъ и заводовъ возведеніе на принадлежащихъ имъ промышленныхъ заведеніяхъ разнаго рода устройствъ и приспособленій для возможнаго огражденія рабочихъ отъ опасности, то нельзя имъ ставить въ обязанность принятіе такихъ мѣръ, которыя охраняли бы рабочихъ отъ опасности при допущеніи съ ихъ стороны явной неосторожности. Такого рода требованіе ставило бы хозяевъ промыш-

¹⁾ Рѣшеніе Гражданскаго Кассационнаго Департамента Правительствующаго Сената 1871 г. № 29. См. Систематическій сводъ рѣшеній Кассационныхъ Департаментовъ Сената 1866—1877 гг. Изд. *Думапескаго* Т. I. СПб. 1878 г. № 413.

ленныхъ заведеній въ крайне стѣспительное положеніе по отношенію къ неосторожнымъ и небрежнымъ рабочимъ. Дѣйствительно, можетъ-ли горнозаводчикъ или горнопромышленникъ отвѣчать за несчастіе, происшедшее съ рабочимъ напр. при выпускѣ чугуна изъ доменной печи, или же при порохострѣльныхъ работахъ въ рудникѣ, если причиною тому будетъ неисполненіе рабочимъ предписанныхъ для таковыхъ работъ правилъ и распоряженій заводскаго или рудничнаго начальства?

Поэтому необходимо установить, что если несчастіе съ рабочимъ произошло исключительно вслѣдствіе неисполненія имъ правилъ или инструкцій, съ которыми рабочій былъ ознакомленъ со стороны предпринимателя, то сей послѣдній не несетъ за то отвѣтственности. Если же по отношенію къ данному случаю правила или инструкціи были недостаточно полны или неясны, такъ что рабочему давалась возможность дѣйствовать по его усмотрѣнію, то вина въ происшедшемъ несчастномъ случаѣ должна падать на предпринимателя.

Для того же, чтобы при несчастномъ случаѣ, имѣвшемъ послѣдствіемъ увѣчье или смерть рабочаго, вина въ томъ не могла быть всегда свалена на самого пострадавшаго, какъ то по большей части бываетъ нынѣ при несчастіяхъ, сопряженныхъ съ смертью рабочихъ, необходимо установить правиломъ, что въ подобныхъ случаяхъ судебнымъ слѣдствіемъ должно быть въ подробности выяснено, что со стороны предпринимателя и его служащихъ не было притомъ сдѣлано никакого упущенія, которое могло бы быть имъ поставлено въ вину.

Понятіе о воздѣйствіи *непреодолимой силы* (*force majeure; höhere Gewalt*) не выяснено вполне точно гражданскимъ правомъ и, между прочимъ, при обсужденіи въ германскомъ рейхстагѣ закона 7 іюня 1871 года выраженіе *непреодолимая сила* повело къ многостороннимъ разъясненіямъ и преніямъ.

Вообще подъ непреодолимой силой принято понимать приходящее извнѣ вліяніе, которое, по свойству своему, не можетъ быть устранено принятіемъ извѣстныхъ мѣръ, и относятъ сюда явленія природы, какъ-то: грозу, бурю, ливни, землетрясенія и проч. Въ такомъ же смыслѣ подъ непреодолимую силу въ горнозаводскомъ дѣлѣ можетъ быть отнесенъ, напр., внезапный прорывъ воды въ рудникахъ или и на поверхности—съ разрывомъ плотинъ, а въ заводахъ взрывъ газовъ, происхожденіе коихъ не можетъ быть объяснено научнымъ образомъ. Но всѣ подобныя вышеисчисленнымъ явленія тогда только могутъ быть признаны за воздѣйствіе непреодолимой силы, когда вредное вліяніе ихъ не могло быть устранено надлежащими мѣрами, которыя, по стоимости своей, окупали-бы ожидаемую отъ нихъ пользу.

Но, сверхъ того, являющееся извнѣ воздѣйствіе непреодолимой силы можетъ быть также вызвано поступками постороннихъ, третьихъ лицъ. Подъ третьими лицами здѣсь слѣдуетъ понимать такихъ лицъ, которыя не

принадлежать ни къ числу потерпѣвшихъ, ни къ разряду лицъ, имѣющихъ надзоръ за техническимъ производствомъ. Такія третьи лица могутъ вызвать несчастіе преднамѣренно, или вслѣдствіе допущенной съ ихъ стороны небрежности, или же, наконецъ, безъ всякой ихъ въ томъ вины. Въ послѣднемъ случаѣ отвѣтственность всетаки должна пасть на предпринимателя, ибо только несчастные случаи въ производствѣ, вызванные преднамѣреннымъ дѣйствіемъ или небрежностью, не могутъ быть устранены предпринимателемъ. Здѣсь можетъ возникнуть сомнѣніе по вопросу, можетъ ли поступокъ лица невмѣняемаго быть признанъ за воздѣйствіе непреодолимой силы, такъ какъ невмѣняемому поступки его не могутъ быть поставлены въ вину. Для разрѣшенія сего вопроса слѣдовало бы принять въ основаніе, что если такой невмѣняемый, поступокъ коего вызвалъ несчастіе, по отношенію къ предпріятію является постороннимъ, третьимъ лицомъ, то предприниматель не можетъ нести на себѣ отвѣтственность, такъ какъ здѣсь вліяніе явилось извнѣ и можетъ быть приравнено къ непреодолимой силѣ. Иначе слѣдуетъ смотрѣть на послѣдствія поступка невмѣняемаго служащаго, въ каковомъ случаѣ отвѣтственность несомнѣнно должна пасть на предпринимателя, такъ какъ лица невмѣняемая отнюдь не могутъ быть допускаемы къ отправленію какихъ либо отвѣтственныхъ должностей или обязанностей.

О капитализаціи вознагражденія и выдачѣ его потерпѣвшему въ видѣ единовременнаго пособія въ нашемъ законодательствѣ ничего не сказано, а между тѣмъ выборъ способа уплаты вознагражденія, въ видѣ ежегодной ренты, или же въ формѣ единовременнаго пособія, казалось бы, необходимо предоставить какъ обоюдному соглашенію сторонъ, такъ равно и суду, когда дѣло о выдачѣ пострадавшему вознагражденія рѣшается судебною инстанціею. Въ семъ послѣднемъ случаѣ опредѣленіе размѣра единовременнаго вознагражденія должно быть предоставлено вполнѣ на усмотрѣніе суда и не слѣдуетъ ставить никакихъ границъ, выше чего такое вознагражденіе не могло бы простираться, такъ какъ оно должно быть поставлено въ зависимость исключительно только отъ ущерба, понесеннаго пострадавшимъ.

Для уплаты вознагражденія потерпѣвшимъ ущербъ на желѣзныхъ дорогахъ (ст. 683) принять такой же порядокъ: *вознагражденіе назначается сообразно съ желаніемъ потерпѣвшихъ ередъ: а) или въ видѣ единовременно выдаваемой суммы, или же б) въ видѣ ежегоднаго или въ опредѣленные сроки уплачиваемаго пособія* (пунктъ 5-й).

Равнымъ образомъ казалось бы полезнымъ придерживаться опредѣленію, вошедшему въ § 7 германскаго закона 7 іюня 1871 года, по которому разъ опредѣленный размѣръ ежегодной ренты можетъ быть подвергнутъ измѣненію, если обстоятельства, имѣвшіяся въ виду суда и послужившія къ установленію сего размѣра, впослѣдствіи подверглись значительному измѣненію. Въ этомъ отношеніи право требовать измѣненія размѣра ежегодной ренты должно быть предоставлено какъ пострадавшему, такъ и предпринимателю,

обязанному уплачивать ему вознаграждение. Первый, т. е. пострадавший, может требовать увеличения размѣра вознаграждения, если, послѣ опредѣленія онаго, состояніе его здоровья, вслѣдствіе полученнаго увѣчья, значительно ухудшилось. Второму же, т. е. предпринимателю, должно быть предоставлено право требовать уменьшенія размѣра ежегодно уплачиваемаго имъ вознагражденія или, же и полного прекращенія уплаты онаго, когда имѣвшіяся въ виду суда обстоятельства на столько измѣнились, что послѣдствія увѣчья оказались менѣе значительными, чѣмъ предполагалъ судъ, или же если пострадавшій совершенно выздоровѣлъ.

Условіе это мы находимъ также въ ст. 683, гдѣ въ п. 6 сказано: *„Въ случаѣ обнаружившихся впоследствии новыхъ обстоятельствъ, размѣръ срочнаго пособія (выдаваемаго ежегодно) можетъ быть увеличиваемъ и уменьшаемъ по рѣшенію суда, вслѣдствіе просьбы стороны, получающей или уплачивающей пособіе“.*

Но праву требованія вознагражденія вообще за полученное увѣчье долженъ быть поставленъ опредѣленный **срокъ**. Принимая во вниманіе, что при отдаленности разстояній и вообще по условіямъ общественнаго быта въ Россіи, назначенный по ст. 683 годичный срокъ для начатія исковъ по дѣламъ о несчастіяхъ, происшедшихъ на желѣзныхъ дорогахъ, слѣдуетъ признать слишкомъ краткимъ, полезно принять для сего не менѣе двухлѣтняго періода времени. какъ то, впрочемъ, постановлено и въ германскомъ законѣ 7 іюня 1871 года (§ 8). Для требованія же уменьшенія или увеличенія разъ опредѣленнаго вознагражденія не можетъ быть устанавливаемъ какой либо срокъ, такъ какъ такое требованіе зависитъ отъ измѣненія извѣстныхъ обстоятельствъ, каковое измѣненіе можетъ послѣдовать въ неопредѣленное время.

Идя далѣе въ разсмотрѣніи вопроса объ уплатѣ вознагражденія, невольно рождается **вопросъ объ обезпеченіи** таковой уплаты. Такъ какъ промышленныя заведенія могутъ переходить отъ одного хозяина къ другому, такъ какъ дѣйствіе такихъ промышленныхъ заведеній, какъ напр. каменноугольные рудники, зависитъ отъ вліянія многихъ постороннихъ обстоятельствъ, могущихъ вліять на прекращеніе ихъ разработки, и, наконецъ, предприниматели, будь то частныя лица, общества или компаніи, при дурномъ веденіи дѣла нерѣдко подвергаются банкротству, то очевидно, что для обезпеченія пострадавшихъ, получающихъ вознагражденіе въ видѣ пожизненной ренты, въ законѣ должно быть постановлено, что, съ одной стороны, лица, получающія вознагражденіе, въ правѣ требовать отъ предпринимателя обезпеченія уплаты таковаго вознагражденія, а съ другой, что судъ вправѣ обязать предпринимателя представить обезпеченіе, причемъ суду же должно быть предоставлено избраніе самаго способа обезпеченія.

Недѣйствительность частныхъ соглашеній. Въ виду того, что, при частомъ повтореніи въ промышленномъ заведеніи несчастныхъ случаевъ и при установленіи судомъ размѣра подлежащаго къ уплатѣ пострадавшимъ вознагражденія,

гражденія, возлагаемая на предпринимателя денежная отвѣтственность можетъ ложиться на него значительною тяжестью, представится весьма понятнымъ, что предприниматели будутъ изыскивать мѣры къ сложенію съ себя столь обременительной повинности и могутъ стараться войти со своими рабочими въ соглашенія въ отношеніи вознагражденія въ случаѣ увѣчья или смерти. Такого рода соглашенія, какъ само собою разумѣется, должны будутъ клониться къ выгодѣ предпринимателей, а слѣдовательно идти въ ущербъ рабочимъ. На Правительствѣ лежитъ обязанность недопустить такого рода дѣйствіе со стороны хозяевъ промышленныхъ заведеній, а потому въ законѣ надлежитъ ясно опредѣлить, что состоявшіеся между предпринимателемъ и рабочими договоры или частныя соглашенія не лишаютъ пострадавшихъ права требовать вознагражденія на основаніи закона и что всякіе подобныя договоры и условія должны быть признаны недѣйствительными.

Правило это также заключается въ ст. 683 о вознагражденіи за несчастія на желѣзныхъ дорогахъ. Здѣсь въ п. 3 сказано: *Примѣненіе опредѣленныхъ въ пунктахъ 1 и 2 правилъ не можетъ быть устраняемо или измѣняемо частными соглашениями управленій желѣзныхъ дорогъ и пароходныхъ сообщеній съ пассажирами или другими лицами. Всякіе договоры и условія, состоявшіеся съ нарушеніемъ сего постановленія, признаются недѣйствительными.*

Право предпринимателя на возмѣщеніе убытковъ съ лица, виновнаго въ причиненіи ущерба. Мы видѣли выше, что лицомъ, отвѣтственнымъ за причиненіе смерти или увѣчья, долженъ быть признанъ хозяинъ или предприниматель промышленнаго заведенія, тогда какъ непосредственно виновное въ происшедшемъ несчастіи лицо остается въ сторонѣ. Въ конечномъ результатѣ, слѣдовательно, оказывается, что служацій, по винѣ коего произошла несчастный случай, нанесъ ущербъ не непосредственно пострадавшему, а своему хозяину. Вслѣдствіе сего, между хозяиномъ и его служащимъ возникаетъ отношеніе, одинаковое съ тѣмъ, въ которое предприниматель поставленъ къ пострадавшему. По сему предприниматель долженъ имѣть право взыскать съ виновнаго убытки, то-есть сумму вознагражденія, дѣйствительно выданнаго предпринимателемъ пострадавшему, но не настоящую стоимость причиненнаго ему происшедшимъ несчастіемъ ущерба.

Не останавливаясь здѣсь на самомъ ходѣ процесса по взысканію вознагражденія, я этимъ могъ бы и окончить мою замѣтку, если бы не считалъ безусловно необходимымъ остановиться еще на одномъ вопросѣ, касающемся спеціально интересовъ горнопромышленниковъ и горнорабочихъ, именно на вопросѣ **объ образованіи горнозаводскихъ товариществъ.**

Выше мы видѣли, что при изданіи знаменательныхъ положеній 1861 года законодатель придавалъ особенное значеніе образованію горнозаводскихъ товариществъ „въ видахъ упроченія связи между заводами и рабочими“.

Далѣ, изъ приведеннаго иностраннаго законодательства усматривается, что германскій законъ 7 іюня 1871 года, отвергая всякія частныя соглашенія между хозяевами промышленныхъ заведеній и ихъ рабочими, сдѣлалъ, однако, исключеніе въ случаѣ принадлежности пострадавшаго къ какой либо страховой или вспомогательной кассѣ или же горнозаводскому товариществу, при непремѣнномъ условіи участія предпринимателя во взносахъ въ такое учрежденіе. Постановленіе это, составившее § 4 германскаго закона, вошло также, съ нѣкоторымъ лишь измѣненіемъ, въ изданный Швейцарскимъ Союзнымъ Совѣтомъ 25 іюня 1881 года законъ (ст. 9).

Придавая особенное значеніе такому постановленію, считаю не безъинтереснымъ вкратцѣ изложить здѣсь мотивы, вызвавшіе включеніе его въ германскій законъ.

Постановленіе это не заключалось въ представленномъ на разсмотрѣніе рейхстага проектѣ, но вызвано было лишь въ самомъ рейхстагѣ предложеніемъ, сдѣланнымъ недавно умершимъ, столь извѣстнымъ ораторомъ Ласкеромъ, который указывалъ на необходимость включенія въ законъ, послѣ § 3, особаго параграфа слѣдующаго содержанія:

„Если убитый или потерпѣвшій поврежденіе былъ застрахованъ отъ послѣдствій несчастнаго случая, безъ участія въ томъ предпринимателя и при условіи, что страхователь имѣетъ право искать съ лица, обязаннаго уплатить вознагражденіе, то упалченная сумма страхованія вычитается изъ суммы вознагражденія, и страхователь вправѣ самостоятельно искать съ лица, обязаннаго уплатить вознагражденіе, возвратъ страховой суммы въ размѣрѣ упалченной суммы вознагражденія“.

„Если убитый или потерпѣвшій поврежденіе былъ застрахованъ въ страховомъ обществѣ, въ кассѣ горнозаводскаго товарищества, вспомогательной, больничной или другой какой либо кассѣ, причемъ предприниматель участвовалъ въ означенныхъ учрежденіяхъ уплатою премій или другихъ взносовъ, то сумма, выплачиваемая означенными учрежденіями, засчитывается въ общее вознагражденіе, но въ томъ лишь случаѣ, когда участіе предпринимателя составляло не менѣ одной трети общихъ взносовъ“.

Таковое предложеніе, вволившее въ представленный на разсмотрѣніе рейхстага законопроектъ совершенно новую мысль въ высшей степени важнаго значенія, возбудило многочисленныя пренія и контръ-предложенія, но при второмъ чтеніи было принято рейхстагомъ въ вышеприведенномъ видѣ. При третьемъ же чтеніи, напротивъ того, послѣ новаго всесторонняго обсужденія, большинство рѣшило исключить первую часть, на что согласился и самъ Ласкеръ; вторая же часть предложенія была принята и составила § 4 закона.

Хотя вслѣдствіе сего практическое значеніе пріобрѣла только одна эта вторая часть предложенія Ласкера, но для разъясненія не лишне вообще вникнуть въ мотивы, побудившіе къ внесенію означеннаго предложенія въ

рейхстагъ. Вслѣдствіе сего приводимъ здѣсь выдержки изъ рѣчи, произнесенной Ласкеромъ при внесеніи въ рейхстагъ его предложенія:

„Внося мое предложеніе, говорилъ Ласкеръ, я думаю найти къ сему оправданіе въ томъ, что при помощи его вводится въ законопроектъ идея, которая, быть можетъ, весьма многимъ при первомъ чтеніи покажется не имѣющею существеннаго значенія для закона; въ дѣйствительности же дѣлаемое мною предложеніе имѣетъ внутреннюю и совершенно естественную связь съ существомъ всего предложеннаго на ваше разсмотрѣніе проекта“.

„Настоящимъ закономъ вы налагаете на предпринимателей тяжелую обязанность вознагражденія, которая, по расчету специалистовъ, будетъ относиться до половины всѣхъ пострадавшихъ, тогда какъ другая половина должна будетъ принадлежать къ числу такого рода пострадавшихъ, которые, по буквальному смыслу закона, не могутъ требовать вознагражденія. Но разсматриваемый законъ, съ одной стороны, имѣетъ цѣлью правильно опредѣлить возлагаемую на предпринимателей обязанность вознагражденія, а съ другой—побудить лицъ, подвергающихся опасности, по мѣрѣ возможности, собственно своею дѣятельностью обезпечить себя отъ другой половины несчастныхъ случаевъ, коихъ настоящій законъ не будетъ касаться. Я неоднократно позволялъ себѣ обращать ваше вниманіе на то, что полностью цѣль настоящаго узаконенія можетъ быть достигнута только при совмѣстной дѣятельности предпринимателей и рабочихъ, что законъ, самъ по себѣ, не въ состояніи будетъ устранить важныя экономическія затрудненія, безъ взаимнаго участія причастныхъ къ дѣлу лицъ. Такое обоюдное участіе, съ цѣлью предупрежденія дурныхъ послѣдствій отъ несчастій, должно выразиться въ формѣ страхованій въ обширнѣйшемъ смыслѣ, т. е. не только въ обществахъ, нынѣ существующихъ, но и во всякаго рода кассахъ и въ страховыхъ обществахъ, учрежденныхъ съ спеціальною цѣлью страхованія отъ несчастныхъ случаевъ. До сихъ поръ еще не удалось создать таковыя общества въ обширныхъ размѣрахъ, потому что отвѣтственность предпринимателей за происшедшія въ ихъ промышленныхъ заведеніяхъ несчастія не достаточно опредѣлена, а равно еще недостаетъ другихъ основаній для учрежденія подобныхъ обществъ. Часть такого рода страхованій, быть можетъ, и существуетъ въ обыкновенныхъ страховыхъ обществахъ, но, во всякомъ случаѣ, этимъ далеко не исчерпывается вопросъ о страхованіи отъ несчастій. Подготовительныя работы къ изданію настоящаго закона и появившіяся, помимо парламентскихъ сужденій, предложенія относительно характера и предѣловъ отвѣтственности предпринимателей, въ новѣйшее время возбудили стремленіе къ учрежденію такихъ страховыхъ обществъ, которыя занимались-бы исключительно страхованіемъ отъ несчастныхъ случаевъ“.

«Оба предложенія, представленныя вамъ въ проектированномъ новомъ параграфѣ, стремятся къ тому, чтобы побудить предпринимателей и рабочихъ вообще гарантировать себя при помощи страхованія даже и отъ такихъ

несчастныхъ случаевъ, на которые настоящій законъ не будетъ распространяться. Если рабочій самостоятельно застраховываетъ себя, то ему должна быть дана возможность, въ силу опредѣленныхъ узаконеній, уплачивать по возможности низкую премію; ибо если, согласно первому изъ выраженныхъ въ новомъ параграфѣ предложеній, при всякомъ страхованіи отъ несчастій, страховому обществу будетъ дано законное право взыскивать убытки съ отвѣтственнаго лица, общество будетъ имѣть возможность понизить страховую премію, такъ какъ, основываясь на произведенныхъ статистическихъ изслѣдованіяхъ, ему будетъ извѣстно, что только половинѣ изъ общаго числа пострадавшихъ страховое общество обязано будетъ выплачивать вознагражденіе безъ права полученія его обратно съ предпринимателя. Правда, я допускаю, что въ отношеніи возврата вознагражденія страховое общество можетъ ввести въ свой уставъ такого рода постановленія, въ силу коихъ ему дано будетъ право взысканія уплаченныхъ имъ суммъ; но въ томъ-то и заключается задача законодательства, чтобы обобщать и облекать въ требованіе закона такія, появляющіяся въ нѣкоторыхъ договорахъ, условія, которыя способствуютъ достиженію извѣстной цѣли и потому должны быть включаемы во всѣ однородные договоры. Поэтому, законодатель долженъ стремиться къ тому, чтобы не допускать разъясненіе подобныхъ условій помощью частныхъ договоровъ, такъ какъ разнородность таковыхъ частныхъ сдѣлокъ сопровождается различными послѣдствіями“.

«Второю частью моего предложенія я стремлюсь къ учрежденію такихъ кассъ, изъ коихъ, при взаимномъ участіи, вознагражденіе выдавалось бы при *всякомъ* несчастномъ случаѣ, на пользу какъ самихъ рабочихъ, такъ и работодателей. Я говорю на пользу рабочихъ,—потому что размѣръ вознагражденія опредѣляется по уставу и можетъ превышать норму, которая настоящимъ закономъ обезпечивается пострадавшимъ; ибо изданіемъ закона рабочему не будетъ, да и не можетъ быть, гарантировано болѣе скуднаго его заработка. Далѣе,—такого рода взаимное страхованіе представляетъ для рабочаго то преимущество, что ему уже не приходится быть въ зависимости отъ исхода судебного процесса и онъ избѣгаетъ трудной для него обязанности доказать вину, вслѣдствіе которой онъ подвергся несчастію. Наконецъ, рабочимъ обезпечивается вознагражденіе и за ту значительную долю несчастныхъ случаевъ, за которые предприниматель не можетъ быть сдѣланъ отвѣтственнымъ. Вотъ тѣ преимущества, которыя достаются на долю рабочаго при взаимномъ съ предпринимателемъ дѣйствіи. Что же касается работодателей, то предложеніе мое должно побудить ихъ законнымъ образомъ содѣйствовать учрежденію такихъ кассъ. Нравственную выгоду предприниматель будетъ имѣть уже въ томъ, что пострадавшій рабочій не останется безъ вознагражденія даже и въ тѣхъ случаяхъ, когда, въ силу разсматриваемаго закона, работодатель не будетъ обязанъ вознаградить причиненный ущербъ. Матеріальную же выгоду себя въ тѣхъ случаяхъ, когда онъ, при отсутствіи

кассъ, одинъ долженъ бы былъ уплатить все вознагражденіе. Участвуя вмѣстѣ съ рабочимъ въ страховомъ обществѣ и заблаговременно заботясь объ обезпеченіи, работодатель имѣетъ ту выгоду, что вся сумма, накопленная при обоюдномъ ихъ дѣйствіи, засчитывается въ сумму вознагражденія».

«Прошу не думать, что согласно предложенію, которое я здѣсь дѣлаю, рабочимъ причиняется какой либо убытокъ. Вамъ, быть можетъ, будутъ упреждать на то, что по предлагаемому закону допускается, что вся страховая сумма идетъ въ пользу работодателя, не смотря на то, что во взносахъ въ кассу онъ, работодатель, участвовалъ только въ размѣрѣ одной трети, а рабочій вносилъ вдвое болѣе его. Но не слѣдуетъ забывать, что соглашеніе между работодателемъ и рабочимъ, во всякомъ случаѣ, должно послѣдовать въ такое время, когда рабочій не подвергся еще нуждѣ, отъ которой вы хотите его избавить, ставя его подъ покровительство Правительства. Поэтому, если работодатель предложитъ своимъ рабочимъ взаимно участвовать въ страхованіи съ болѣе крупными, со стороны рабочихъ, взносами, и притомъ предлагаемое соглашеніе будетъ поставлено на нераціональныхъ основаніяхъ, а заработная плата одновременно не будетъ возвышена, то, очевидно, рабочіе не согласятся на подобнаго рода сдѣлку. Ясно, что все то, что рабочій будетъ уплачивать въ видѣ страховой преміи, все это онъ, по необходимости, долженъ вносить изъ заработка и вслѣдствіе сего долженъ будетъ потребовать увеличенія сего заработка».

„Питаю надежду, что идея, положенная въ основаніе настоящаго предложенія, которое въ комиссіи встрѣчено было единодушнымъ сочувствіемъ и было принято безъ всякихъ возраженій, и въ палатѣ пробьетъ себѣ дорогу къ настоящей цѣли“.

Затѣмъ, при третьемъ чтеніи законопроекта, Ласкеръ снова въ обширной рѣчи выставилъ руководящія взгляды, вызвавшіе вторую половину § 4. Считаю не бесполезнымъ привести здѣсь извлеченіе также и изъ этой интересной рѣчи.

„Ни одинъ юристъ этой палаты не станетъ оспаривать, что вы запрещаете страхованіе и заключеніе договоровъ, по коимъ сумма вознагражденія отъ взаимнаго страхованія должна служить вмѣсто вознагражденія, если вы не примете вторую часть § 4. Я готовъ подчиниться вашему рѣшенію. Если вы съ полною ясностью опредѣлите, что отнынѣ страхованія должны производиться самостоятельно, то не принимайте § 4; если же вы, не говоря о понужденіи, хотите только допустить содѣйствіе,—если вы путемъ закона хотите дозволить примиреніе, заключающееся въ томъ, что работодатель и рабочіе хотятъ взаимно застраховать себя отъ общей опасности, тогда вы должны принять вторую половину § 4“.

„Законъ этотъ не имѣетъ цѣлью опредѣлить размѣръ заработка; законъ не хочетъ обезпечить рабочему опредѣленный заработокъ, — нѣтъ; но въ моментъ опасности должна быть готова помощь. Опытъ показываетъ, что рабо-

чій не столь остороженъ, чтобы откладывать часть своего заработка, для обезпеченія себя на случай несчастія; что онъ изъ общаго своего заработка не отдѣляетъ часть, которая составляла бы премію для страхованія отъ несчастій. Съ другой стороны, часто работодатель изъ корыстолюбія или недостатка знаній не предпринимаетъ страхованіе рабочихъ отъ несчастныхъ случаевъ. Изъ сопоставленія этихъ двухъ упущеній оказывается, что въ моментъ несчастія, бывший до того времени способнымъ къ заработку рабочей, вдругъ обращается въ нищаго и несамостоятельнаго человѣка и, вмѣсто того чтобы быть полезнымъ членомъ общества, становится ему въ тягость. Если же въ настоящимъ закономъ достигнете того, что подобный случай не можетъ имѣть мѣсто, то вы разрѣшите то, что требовалось рѣшить; другой цѣли настоящей законъ не имѣетъ въ виду. Изъ какихъ средствъ и какимъ способомъ лучше всего оплачивать страхованіе, это—вопросъ, рѣшеніе котораго слѣдуетъ предоставить самой жизни,—вопросъ, который вы никогда не въ состояніи будете разрѣшить законодательнымъ путемъ, ибо иначе вамъ придется также устанавливать размѣръ заработковъ“.

„Во всякомъ случаѣ, обязанность вознагражденія впредь представляется въ такомъ видѣ: за одну часть несчастій работодатель несетъ отвѣтственность, а за другую—нѣтъ. Если, затѣмъ, страхованіе должно производиться отдѣльно работодателемъ и рабочимъ,—а это будетъ имѣть мѣсто, если вы не примете § 4,—то послѣдствіемъ окажется, что въ одной кассѣ работодатель застрахуетъ себя отъ несчастныхъ случаевъ, за которые онъ обязанъ уплатить вознагражденіе, а въ другихъ кассахъ будутъ страховать себя рабочіе отъ такихъ несчастій которыя не подлежатъ вознагражденію со стороны работодателя. Что-же выходитъ изъ этого? Послѣ каждого отдѣльнаго несчастнаго случая обѣимъ кассамъ придется разслѣдовать: принадлежитъ-ли таковой случай къ числу тѣхъ, которые подходятъ подъ дѣйствіе настоящаго закона, или нѣтъ. Затѣмъ, одна касса затѣетъ процессъ съ другой кассой, желая свалить съ себя обязанность вознагражденія, и должна будетъ доказывать, что несчастіе вызвано было дѣйствіемъ, которое можетъ быть поставлено въ вину работодателю. Отклоняя § 4, вы искусственно вызовете споры и процессы между работодателями и рабочими, вынудивъ, налагаемымъ вами запрещеніемъ, обѣ взаимно связанныя общою опасностью стороны искать себѣ обезпеченіе въ различныхъ обществахъ, тогда какъ такое же обезпеченіе, но съ значительно меньшими расходами на администрацію, онѣ легко могли-бы пріобрѣсти въ кассахъ взаимнаго страхованія. Противъ сего послѣдняго, вполне естественнаго пути возстаютъ противники, отвергая § 4; если же вы примете тотъ параграфъ, то послѣдствіемъ будетъ дозволеніе работодателямъ и рабочимъ сообща страховать себя отъ опасностей и устранится всякій поводъ къ спорамъ о томъ, принадлежитъ ли известнаго рода опасность къ числу такихъ, за послѣдствія коихъ отвѣчаетъ предприниматель или-же нѣтъ. Напротивъ того, при наступленіи несчастія, пострадавшій,

или же его наслѣдники, во всякомъ случаѣ получать вознагражденіе соразмѣрно страхованію, и нѣтъ никакой надобности производить разслѣдованіе о причинахъ несчастія.“

Предложеніе Ласкера, главнымъ образомъ вторая его половина, было принято Правительствомъ весьма сочувственно и со стороны его, союзнымъ комиссаромъ, тайнымъ совѣтникомъ докторомъ Ахенбахомъ, взглядъ Правительства на этотъ вопросъ былъ выраженъ, между прочимъ, слѣдующимъ образомъ:

„Союзныя Правительства согласны съ сдѣланнымъ предложеніемъ въ томъ, что настоящій законъ не представитъ во всѣхъ случаяхъ пострадавшему полную гарантію, что ему дѣйствительно будетъ дано то вознагражденіе, на которое онъ можетъ надѣяться въ силу этого закона. Достаточно указать на случай, когда лицо, обязанное уплатить вознагражденіе, окажется несостоятельнымъ должникомъ и оно будетъ не въ состояніи вознаградить потерпѣвшаго. Очевидно, какъ важно было бы, именно въ подобнаго рода случаяхъ, имѣть резервъ въ страховыхъ ли учрежденіяхъ или же въ различныхъ кассахъ, указанныхъ въ § 4. Поэтому, безъ сомнѣнія, необходимо, чтобы тамъ, гдѣ подобнаго рода учрежденія уже существуютъ, настоящій законъ не липалъ бы ихъ почвы, а, напротивъ того, стремился бы къ развитію существующихъ и оказавшихся полезными кассъ и именно при помощи разсматриваемыхъ постановленій обезпечилъ имъ дальнѣйшее развитіе. Безспорно, въ предложенномъ новомъ параграфѣ заключается идея, которая существеннымъ образомъ могла-бы содѣйствовать къ поднятію указанныхъ кассъ и съ тѣмъ вмѣстѣ способна подзадорить работодателя съ его стороны оказать всякое содѣйствіе къ дальнѣйшему развитію и процвѣтанію тѣхъ кассъ“.

„Наше германское Правительство, наши соціальныя учрежденія на этомъ поприщѣ таковы, что, въ сравненіи съ другими народами, мы смѣло можемъ ими гордиться. Между указанными въ § 4 учрежденіями, въ отношеніи достиженія предполагаемой цѣли, горнозаводскія товарищества имѣютъ самое важное значеніе. Товарищества эти, существующія и по настоящее время, были извѣстны уже въ 15-мъ столѣтіи. Да, милостивые государи, по истинѣ замѣчательно, что болѣе чѣмъ 300 лѣтъ тому назадъ собраніе рудокоповъ на Раммельсбергѣ, въ 1532 году, обсуждало тотъ самый вопросъ, на который сегодня обращено все вниманіе высокаго собранія палаты. Позволю себѣ указать здѣсь вопросъ, который тогда обсуждался: „какъ и въ какой формѣ вновь устроить и осуществить порядокъ, чтобы, какъ то требуется по христіанской и братской любви, придти на помощь людямъ, которые при работѣ въ рудникахъ или на поверхности Раммельсберга будутъ убиты, искалѣчены или же потерпятъ другой ущербъ и чрезъ то обѣднѣютъ или будутъ терпѣть нужду, и по возможности спасти ихъ и не дать имъ, вслѣдствіе неспособности къ работѣ, впасть въ крайность, но, напротивъ того, предупредить и оберечь ихъ отъ сего“.

„Таковую задачу горнозаводскія товарищества исполняютъ до сего времени и я могу присовокупить, что именно въ текущемъ столѣтїи они значительно усовершенствовались. Какое значеніе таковыя товарищества имѣютъ, напримѣръ, въ Пруссїи, главнымъ въ горнопромышленномъ отношенїи государствѣ Германїи, легко усмотрѣть изъ статистическихъ данныхъ“.

За симъ ораторъ привелъ статистическія данныя за 1869 годъ, которыя теперь не представляютъ уже особаго интереса ¹⁾,

„Указанныя вамъ цифры, продолжалъ Ахенбахъ, достаточно доказываютъ, что мы имѣемъ дѣло съ социальнымъ учрежденїемъ, которое дѣйствительно должно обратить на себя особенное вниманїе рейхстага при обсужденїи настоящаго закона. Вспомнивъ же, что въ новѣйшее время и въ другихъ промышленныхъ заведенїяхъ учреждены подобныя, хотя и не столь совершенныя кассы, какъ при рудникахъ и горныхъ заводахъ, мнѣ становится вполне понятнымъ тотъ интересъ, съ которымъ предложившій стремится найти новую прочную опору для развитїя подобнаго рода учреждений“.

„Въ пользу предложенїя Ласкера можно сказать еще то, что оно опирается на дѣйствующее законодательство. Въ нашихъ законахъ о промышленныхъ заведенїяхъ, въ горномъ законѣ, прямо опредѣляется, что предприниматель обязанъ вносить въ кассу половину взносовъ рабочихъ. Такимъ образомъ, предложенїе Ласкера стоитъ на строго законной почвѣ, указывая на таковое минимальное участїе хозяевъ въ кассахъ“.

Приведа здѣсь взгляды двухъ извѣстныхъ дѣятелей сосѣдняго съ нами государства, думаю, что такимъ образомъ мнѣ лучше всего могло удасться доказать всю ту важность, которую имѣютъ горнозаводскія кассы въ дѣлѣ обезпеченїя участи рабочихъ. Остается еще только указать, что въ другой странѣ, гдѣ горный промыселъ находится въ самомъ цвѣтущемъ состоянїи, именно въ Бельгїи, горнозаводскія товарищества существуютъ также уже довольно давно и также процвѣтаютъ.

У насъ горнозаводское товарищество существуетъ съ 1817 года на ка-

¹⁾ Вотъ данныя о положенїи горнозаводскихъ товариществъ въ Пруссїи въ 1880 году:

Всего дѣйствовало 84 товарищества, въ коихъ участвовали 2186 рудниковъ, коней и заводовъ при 282,000 членахъ.

Общїй доходъ кассъ составлялъ . . . 13.108,000 марокъ.

Въ томъ числѣ:

а) Взносы членовъ товариществъ	6.356,760	„
б) Взносы горнопромышленниковъ	5.698,629	„
в) Проценты съ капиталовъ	729,846	„
Весь расходъ составлялъ	12.628,837	„

Въ томъ числѣ:

а) На призрѣнїе больныхъ	3.481,884	„
б) На пенсїи и пособїя	8.015,140	„
в) На школы	353,850	„
г) Администрація	433,688	„

зенныхъ горныхъ заводахъ Царства Польскаго и въ повѣйшее время учреждено на казенныхъ Уральскихъ заводахъ.

Стремленіе нашего Правительства къ упроченію связи между заводами и рабочими помощью горнозаводскихъ товариществъ, выраженное еще въ 1861 году; предположеніе объ учрежденіи въ Донецкомъ каменноугольномъ районѣ вспомогательной кассы для горнорабочихъ и намѣреніе образовать въ Царствѣ Польскомъ одно общее горнозаводское товарищество для казенныхъ и частныхъ рудниковъ, копей и заводовъ—достаточно показываютъ, что и у насъ вопросъ объ учрежденіи кассъ для обезпеченія горнорабочихъ обратилъ уже на себя вниманіе Правительства и частныхъ лицъ.

Сознавая ту огромную матеріальную и нравственную пользу, какую должно ожидать отъ возможно широкаго развитія учреждений, имѣющихъ цѣлью по печенію о горнорабочемъ населеніи, самымъ тяжелымъ трудомъ зарабатывающемъ себѣ средства къ пропитанію, нельзя не пожелать, чтобы новый проектируемый законъ, хотя-бы косвенно, повліялъ на возникновеніе новыхъ подобныхъ учреждений. Введеніе же въ законъ параграфа, подобнаго § 4 германскаго закона, мы не можемъ не считать безусловно необходимымъ уже по тому одному, что горнозаводскія товарищества, хотя и въ маломъ размѣрѣ, но существуютъ у насъ и учрежденіе новыхъ въ ближайшемъ будущемъ весьма вѣроятно; умалчивая-же объ отношеніи къ подобнымъ учреждениямъ, проектируемый законъ объ отвѣтственности предиринимателей сразу возбудитъ сомнѣнія, могущія вредно отразиться на участи рабочихъ, пострадавшихъ при горныхъ работахъ.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЯ КАССЫ РАБОЧИХЪ НА АНГЛІЙСКИХЪ КАМЕННОУГОЛЬНЫХЪ КОПЯХЪ ¹⁾.

НАССЕ.

Въ англійскомъ парламентѣ и внѣ его, во время обсужденія различныхъ проектовъ закона объ отвѣтственности хозяевъ передъ рабочими, неоднократно предлагалось, вмѣсто установленія отвѣтственности хозяевъ за ихъ представителей, въ случаяхъ ущерба, причиненнаго ихъ рабочимъ, учредить для послѣднихъ обязательныя по закону вспомогательныя кассы, въ которыхъ должны участвовать, посредствомъ взносовъ, также и хозяева. Когда же эти предложенія приняты не были, и 1 января 1881 г. вступилъ въ силу законъ 7 сентября 1880 г., Employer's Liability Act, въ принципѣ согласный съ нѣмецкимъ закономъ 7 іюня 1871 г., то въ средѣ крупныхъ хозяевъ, особенно владѣльцевъ каменноугольныхъ копей, которымъ всего болѣе приходи-

¹⁾ Изъ Zeitschrift für Bergrecht 1881. Перевелъ В. Веселовскій.

лось опасаться финансовых послѣдствій новаго закона, вслѣдствіе частыхъ несчастій въ копяхъ, проявился живой интересъ къ добровольному учрежденію помянутыхъ кассъ, которыя должны имѣть цѣлью выдачу достаточнаго обезпеченія рабочимъ и ихъ семействамъ въ каждомъ случаѣ неспособности къ работѣ, вслѣдствіе полученнаго на ней увѣчья.

Этимъ путемъ надѣются обойти какъ рѣшеніе вопроса о виновности хозяина или его представителя въ несчастныхъ случаяхъ, такъ и нежелательные судебные иски, и вообще избѣжать обостренія отношеній между хозяевами и рабочими. По крайней мѣрѣ, этотъ мотивъ для учрежденія вспомогательныхъ кассъ выставлялся постоянно на собраніяхъ, происходившихъ въ послѣднее время весьма часто, въ различныхъ каменноугольныхъ округахъ. Если бы этимъ попыткамъ не пришлось осуществиться, то, въ огражденіе себя отъ непредвидѣнныхъ и, можетъ быть, опасныхъ для предпріятія претензій, возникающихъ изъ несчастныхъ случаевъ, хозяевамъ ничего не останется болѣе, какъ страховать своихъ рабочихъ въ страховыхъ обществахъ, на случай удовлетворенія помянутыхъ претензій, основанныхъ на новомъ законѣ.

Впрочемъ, *нѣкоторыя* кассы, имѣющія цѣлью вспомошествованіе рабочимъ, потерпѣвшимъ въ каменноугольныхъ копяхъ, или ихъ семействамъ, существовали еще до изданія новаго закона. Относительно этихъ кассъ недавно издалъ брошюру ¹⁾ секретарь кассы, основанной для Ланкашира и Шешира, Георгъ Кембель (въ Wigan); изъ этой брошюры стоитъ сообщить здѣсь слѣдующее.

Союзы рабочихъ для взаимной помощи въ несчастныхъ случаяхъ, образующіеся или посредствоиъ небольшихъ правильныхъ взносовъ, или посредствомъ единовременныхъ—въ каждомъ случаѣ возникшей потребности, существовали съ давняго времени въ горныхъ округахъ королевства. Но эти союзы оказывались каждый разъ совершенно несостоятельными при большихъ несчастіяхъ. Въ такихъ случаяхъ приходилось прибѣгать къ общественной благотворительности и собирался фондъ для вспоможенія жертвамъ даннаго несчастнаго случая или ихъ семействамъ.

Слѣдствіемъ этого было то, что неспособные къ труду сироты одного какого нибудь пострадавшаго рабочаго передавались на общественное попеченіе о бѣдныхъ, установленное закономъ, между тѣмъ какъ сироты рабочихъ, погибшихъ при несчастномъ случаѣ, сопровождавшемся многочисленными жертвами и потому возбуждавшемъ особенное вниманіе, получали посредствомъ денежныхъ сборовъ болѣе или менѣе хорошее обезпеченіе, иногда даже лучшее, чѣмъ онѣ имѣли прежде, при жизни своего кормильца. Эта несправедливость дала себѣ особенно замѣтить, при извѣстномъ несчастномъ

¹⁾ Miner's Insurance Funds: their origin and extend. London, 1880.

случаѣ на копи Гартлей, ¹⁾ въ Нортумберландѣ, въ 1862 году. Пожертвованія для образованія вспомогательнаго фонда для сиротъ поступали такъ обильно, что лордъ меръ Лондона отказался, спустя нѣкоторое время, принимать дальнѣйшія пожертвованія.

Послѣ этого несчастнаго случая часто высказывалась идея учрежденія кассы для страхованія отъ несчастій, дѣйствіе которой распространялось бы на всѣ каменноугольныя копи королевства и которая составлялась бы посредствомъ сбора съ отдѣльныхъ копей, соотвѣтственно размѣру ихъ производства; но такъ какъ законодательство не взялось за рѣшеніе этого вопроса, то означенная идея не получила осуществленія вслѣдствіе предубѣжденія со стороны рабочихъ. Тѣмъ не менѣе, однако, указанный несчастный случай имѣлъ практическій результатъ въ видѣ учрежденія для Дургамы и Нортумберланда первой постоянной вспомогательной кассы (permanent relief society, въ противоположность собираемымъ на опредѣленный случай relief funds).

Союзъ, имѣвшій сначала весьма небольшой кругъ дѣятельности, развивался очень медленно (въ 1869 г. онъ имѣлъ едва 12,000 членовъ) и только въ послѣдніе года достигъ большаго значенія. Къ концу 1879 г. онъ насчитывалъ 70,000 членовъ, владѣлъ капиталомъ въ 80,000 ф. и ежегодный доходъ его достигалъ до 45,000. Въ этомъ году были оказаны пособія 11,500 членамъ, сдѣлавшимся неспособными къ работѣ на болѣе или менѣе продолжительное время, 470 вдовамъ и 830 сиротамъ.

Другая подобная касса была основана въ 1869 г. для Сѣв. Стаффордшира. Къ концу 1879 г. она имѣла 1950 членовъ, капиталъ въ 3,000 ф. и годовой доходъ 1,253. Пособіе въ теченіи года получили 250 членовъ, 35 вдовъ и 85 сиротъ.

Для Ланкашира и Шешира существуетъ съ 1873 г. такая же касса, которая къ концу 1879 г. насчитывала уже 31,840 членовъ, имѣла капиталъ въ 19,294 ф. и годовой доходъ въ 25,697. Пособіе въ 1879 г. выдано: 6100 членамъ, 191 вдовѣ и 6100 сиротамъ.

Касса, основанная въ 1877 году для З. Йоркшира имѣла къ концу 1879 г. при 6856 членахъ, капиталъ въ 7,951 ф. и годовой доходъ въ 7,961. Въ означенномъ году пособіе было оказано 1055 членамъ, 18 вдовамъ и 44 сиротамъ.

Въ 1878 году былъ основанъ пятый союзъ для С. Валлиса, союзъ этотъ къ концу слѣдующаго года имѣлъ 6362 члена, капиталъ въ 2,091 ф. и годовой доходъ въ 3,481. Пособіе оказано: 988 членамъ, 14 вдовамъ и 18 сиротамъ.

Наконецъ, въ 1879 г., была основана еще такая же касса для южныхъ

¹⁾ Обвалъ единственной шахты вслѣдствіе поломки коромысла водоотливной машины. Случай этотъ далъ поводъ къ изданію закона 10 Августа 1862 г., которымъ постановлена для каменноугольныхъ копей закладка двухъ шахтъ.

графствъ и въ томъ же году въ нее поступило 580 членовъ. Касса эта, кажется, не имѣла еще возможности открыть свои дѣйствія въ 1879 году.

Попытка основать кассы для Ю. Валлиса разбивалась до сихъ поръ о предубѣжденіе тамошнихъ рабочихъ.

Въ итогѣ существовали, слѣдовательно, къ концу 1879 г. на англійскихъ каменноугольныхъ копяхъ только шесть кассъ съ 117,600 членовъ, между тѣмъ какъ число лицъ, работавшихъ на этихъ копяхъ, внутри и на поверхности, составляло въ то время, по отчетамъ горныхъ инспекторовъ, 476,810 (включая сюда 4842 женщины), и такимъ образомъ менѣе четвертой части этихъ лицъ принадлежали къ вспомогательнымъ ассоціаціямъ. Вышепомянутые шесть союзовъ владѣли къ концу 1879 г. капиталомъ въ 112466 ф. или, круглымъ числомъ, 19 шил. на каждое лицо. Общій годовой доходъ составлялъ 80,190 ф. и въ теченіи года было выдано всего пособій 19894 членамъ, по случаю увѣчья на работѣ, 728 вдовамъ и 1443 сиротамъ.

Что касается до организаціи союзовъ, то хозяева постоянно дѣлаютъ извѣстную приплату ко взносамъ рабочихъ, которая обыкновенно составляетъ отъ 10 до 20 процентовъ этихъ взносовъ. Взносы каждаго рабочаго простираются отъ 2 до 4 п. въ недѣлю. Нѣкоторые союзы получаютъ также постоянные взносы, въ размѣрѣ до 100 ф. въ годъ, отъ крупныхъ землевладѣльцевъ, которые сдали въ аренду право добычи каменнаго угля въ ихъ имѣніяхъ горнопромышленникамъ или компаніямъ. Услуги, оказываемыя союзами своимъ членамъ и ихъ близкимъ, не разнятся существенно между собою. Члены получаютъ на все время неспособности къ работамъ, причиненной увѣчьемъ на работѣ, отъ 5 до 8 шил. въ недѣлю, вдовы пострадавшихъ членовъ вообще 5 шил., сироты отъ 2 до 2 п. 6 п. Выдаются также пособія на погребеніе членовъ, причемъ для тѣхъ, послѣ которыхъ остаются вдовы и сироты, получающія пособія,—пособіе на погребеніе дается только въ 5 ф., для членовъ безсемейныхъ—отъ 20 до 23 ф. Союзы для Нортумберланда, Дургамы и Зап. Йоркшира выдаютъ вспоможенія также и при неспособности къ работѣ вслѣдствіе старости, союзъ для Ланкашира и Шешира доставляетъ даровое леченіе и лекарства.

ВЫШЛА ВЪ СВѢТЪ И ПРОДАЕТСЯ
ВЪ РЕДАКЦИИ

«ЖЕЛѢЗНОДОРОЖНАГО ДѢЛА»

(С.-Петербургъ, Соляной Городокъ):

ПРОМЫШЛЕННАЯ КАРТА КАМЕННОУГОЛЬНОГО ДОНЕЦКАГО БАССЕЙНА

Состав. Инж. П. А. ЛАСКИНЪ.

Цѣна 2 руб. безъ перес. и 2 руб. 50 коп. съ перес.

„ВѢСТНИКЪ ПРОМЫШЛЕННОСТИ“

ТЕХНИЧЕСКІЙ ЖУРНАЛЪ

ЗАВОДСКО-ФАБРИЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, КУСТАРНАГО ПРОМЫСЛА И РЕМЕСЛА
будетъ выходить съ января 1884 г. ежемѣсячно книгами до 12 листовъ, съ полнотипажками
въ текстѣ и отдѣльнымъ атласомъ чертежей.

ПРОГРАММА ЖУРНАЛА.

I. Оригинальныя и переводныя статьи (машиностроеніе и механическое дѣло, и механическая
и химическая технологія, новости техники, кустарный промыселъ и ремесло, товаровѣдѣ-
ніе, промышленная гигиена).—II. Внутреннее обозрѣніе. III. Иностранное обозрѣніе.—IV. Крити-
ка и библиографія.—V. Смѣсь.—VI. Отдѣлъ справокъ. Журнальный ящикъ вопросовъ и
отвѣтовъ.—VII. Приложенія: проекты заводовъ и фабрикъ, отдѣльныя сочиненія по техни-
кѣ.—VIII. Объявленія. Подробная программа высылается по требованію.

ПОДПИСНАЯ ЦѢНА:

	на годъ	на полгода
Безъ доставки въ Москвѣ	10 руб.	6 руб.
Съ доставкою въ Москвѣ	11 „	6 „ 50 к.
Съ пересылкою иногороднымъ	12 „	7 „

Объявленія при журналѣ: За 1 разъ: цѣлая страница 20 р., $\frac{1}{2}$ стр.—12 р., $\frac{1}{4}$ стр.—7 р., $\frac{1}{8}$ стр. 4 р.
За 3—6 разъ скидка 10%, за 12 разъ—25%.

Контора редакціи журнала „Вѣстникъ Промышленности“ въ МОСКВѢ: МЯСНИЦКАЯ, Д. НАБАНОВА
(противъ Почтамта).

Отдѣленіе конторы журнала въ С.-Петербургѣ: Книжный магазинъ А. Цинзерлинга.
Невскій проспектъ, № 46.

Редакторъ-Издатель Инженеръ-Технологъ

П. Н. Кречетовъ.

ОБЪЯВЛЕНІЯ.

Въ Канцеляріи Горнаго Ученаго Комитета продаются слѣдующія новыя изданія:

ОСНОВЫ МАШИНОСТРОЕНІЯ

организация машиностроительныхъ фабрикъ въ техническомъ и экономическомъ отношеніяхъ и производство механическихъ работъ. Сочиненіе, составленное преимущественно на основаніи личныхъ наблюденій и изслѣдованій

Ив. ТИМЕ,

Профессоромъ Горнаго Института.

Томъ I, Выпускъ первый.

Одинъ томъ въ 458 стр. in 8°, съ 67-ю таблицами чертежей въ отдѣльномъ атласѣ.

Цѣна 6 рублей.

Оконченъ печатаніемъ и въ самомъ непродолжительномъ времени поступить въ продажу означеннаго сочиненія

Томъ I, Выпускъ второй.

488 страницъ текста съ 39-ю таблицами чертежей въ отдѣльномъ атласѣ.

КУРСЪ РАЗРАБОТКИ КАМЕННОУГОЛЬНЫХЪ МѢСТОРОЖДЕНІЙ.

Ш. ДЕМАНО.

Перевелъ съ французскаго.

И. Кондратовичъ

Горный Инженеръ.

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ.

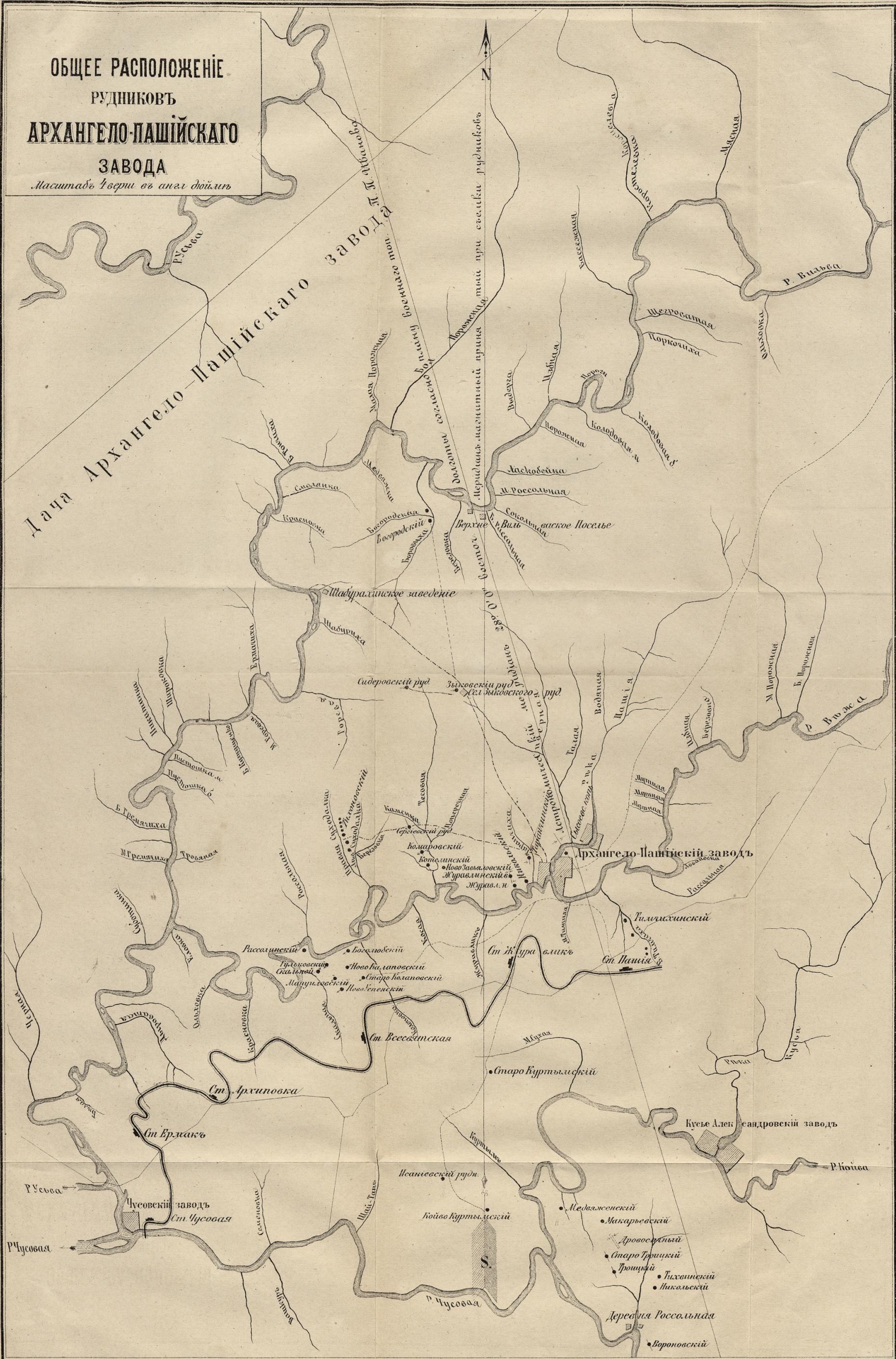
Одинъ томъ въ 266 стр. in 8° съ 221 рисункомъ въ текстѣ.

Цѣна 2 рубля.

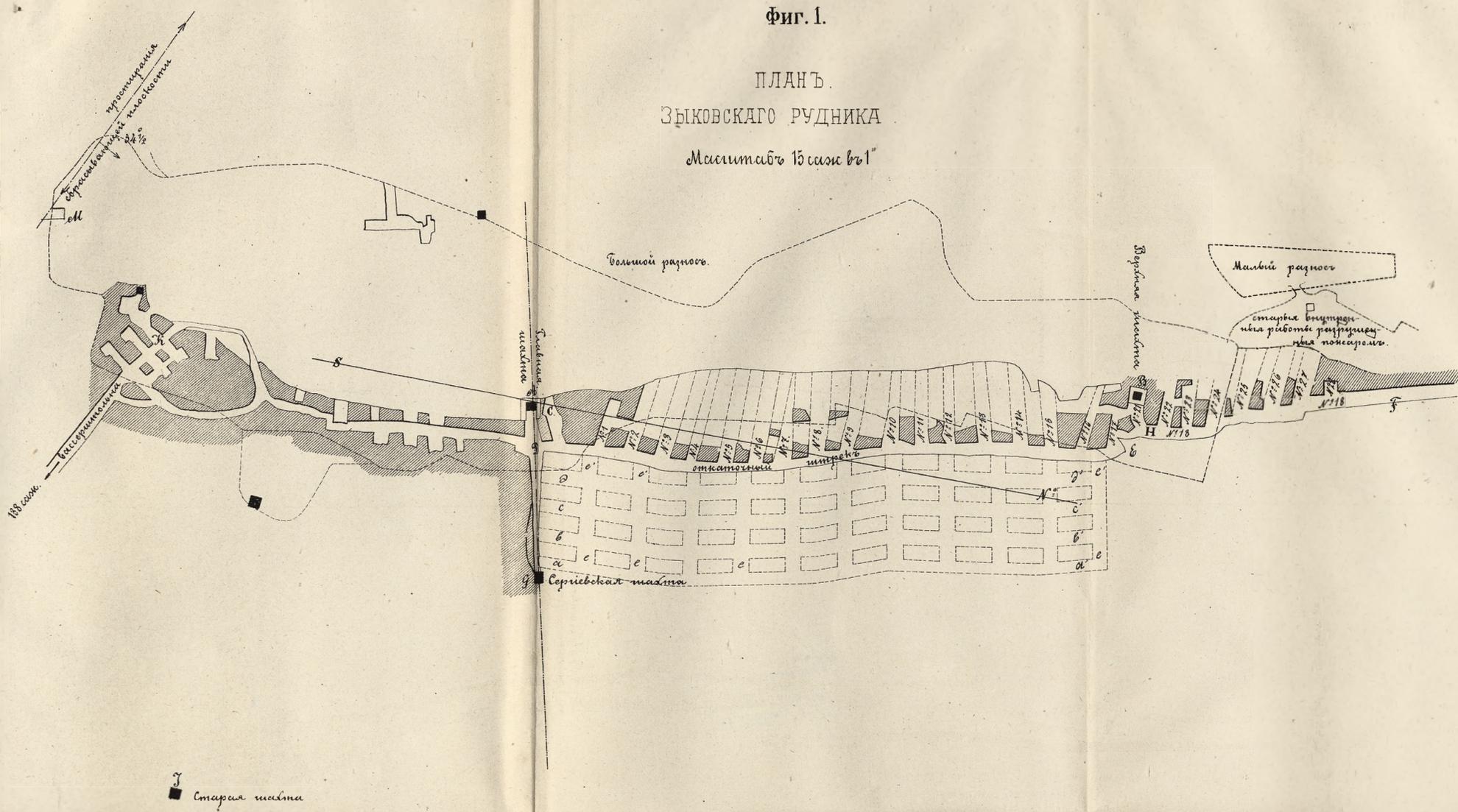
На основаніи журнала Горнаго Ученаго Комитета 1870 г. за № 55, вышепоименованнаго сочиненія, а равно и другія изданія Горнаго Ученаго Комитета, продаются книгопродавцамъ со скидкою 20% съ рубля противъ показанныхъ цѣнъ.

ОБЩЕЕ РАСПОЛОЖЕНІЕ
РУДНИКОВЪ
АРХАНГЕЛО-ПАШІЙСКАГО
ЗАВОДА

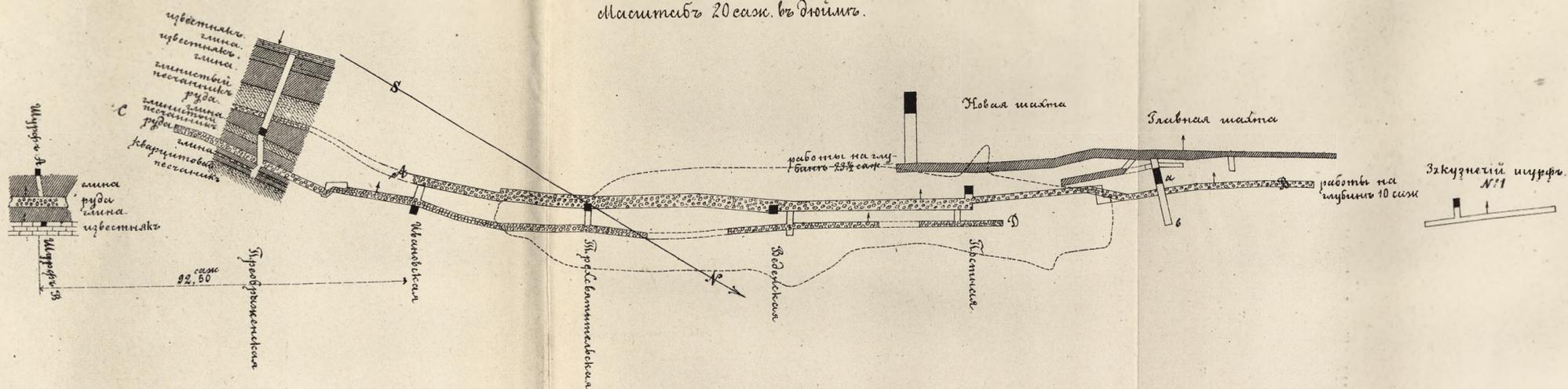
Масштабъ 1/4 верст въ англ дюймахъ



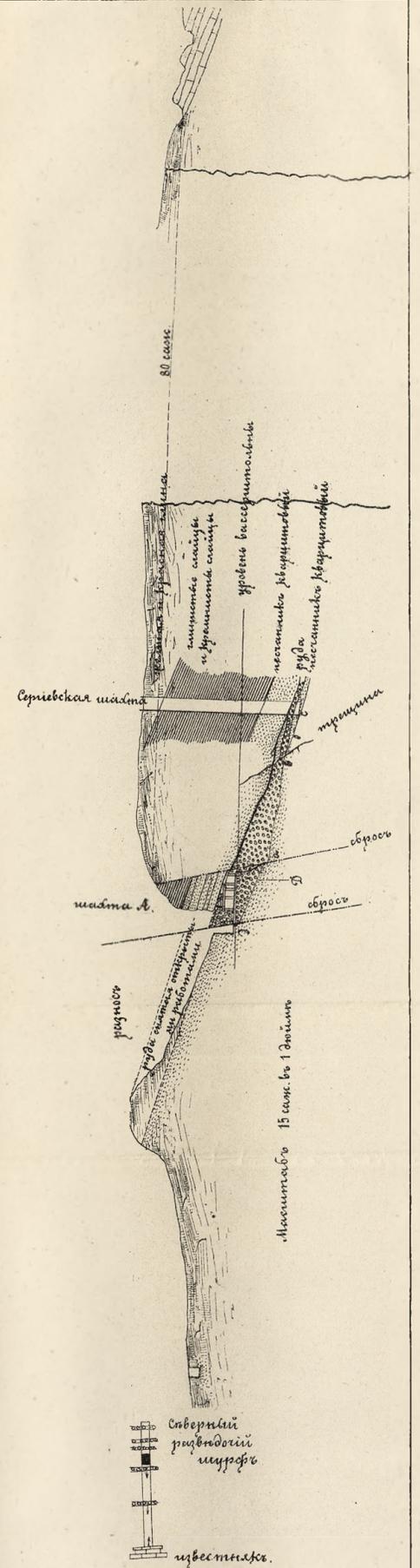
Фиг. 1.
ПЛАНЪ.
ЗЫКОВСКАГО РУДНИКА
Масштабъ 15 сажъ въ 1"



ПЛАНЪ.
СЕРГІЕВСКАГО РУДНИКА.
Фиг. 3.
Масштабъ 20 сажъ въ дюймъ.

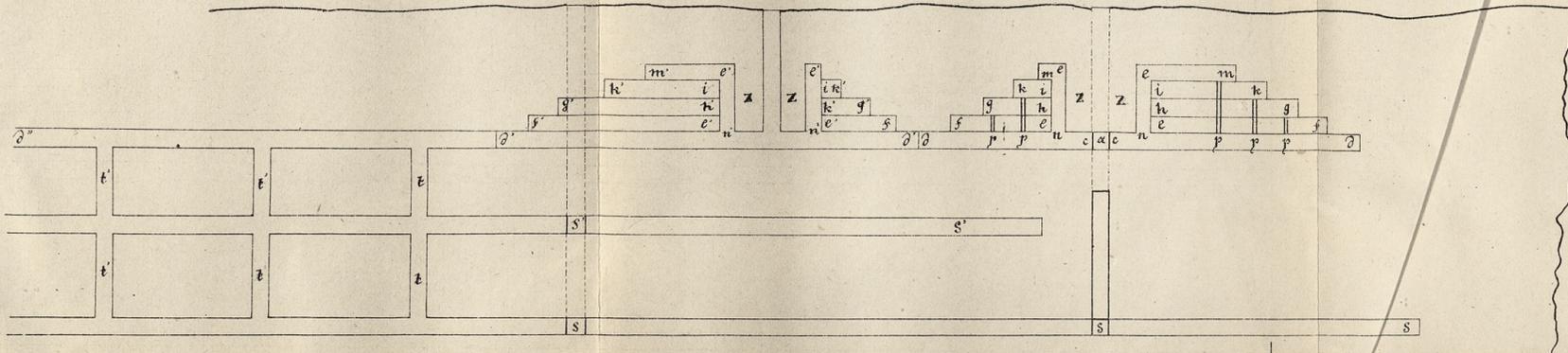


Фиг. 2. РАЗРѢЗЪ ЗЫКОВСКАГО РУДНИКА ПО ЛИНИИ А-Б.

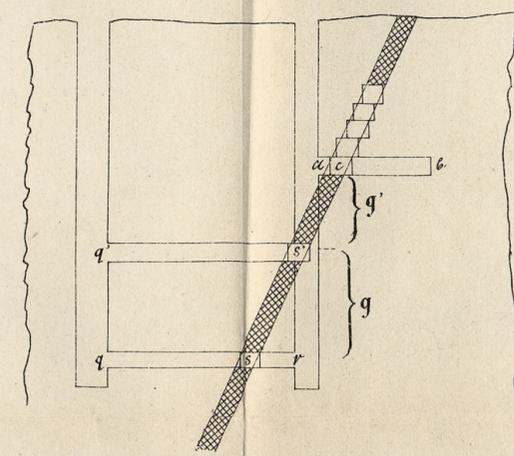


СПОСОБЪ РАЗРАБОТКИ СЕРГІЕВСКАГО РУДНИКА.
ПРОЗКЦІЯ НА ВЕРТИКАЛЬНУЮ ПЛОСКОСТЬ XX.

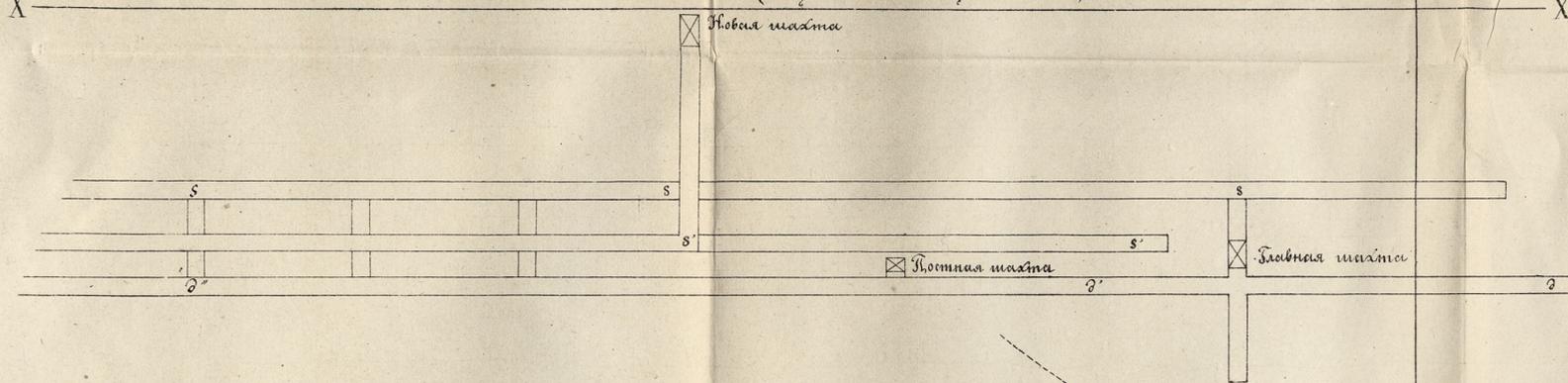
Фиг. 4. Новая шахта Востная шахта Главная шахта



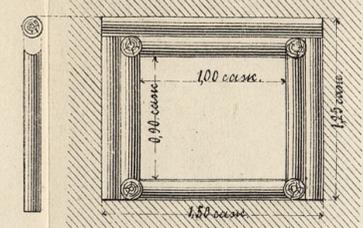
ПРОЗКЦІЯ НА БОКОВУЮ ПЛОСКОСТЬ Ч Ч'
Фиг. 6.



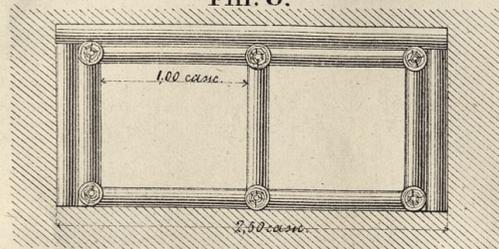
Фиг. 5. ПРОЗКЦІЯ НА ГОРИЗОНТАЛЬНУЮ ПЛОСКОСТЬ.
(штреки e и i не представлены)



Фиг. 7.

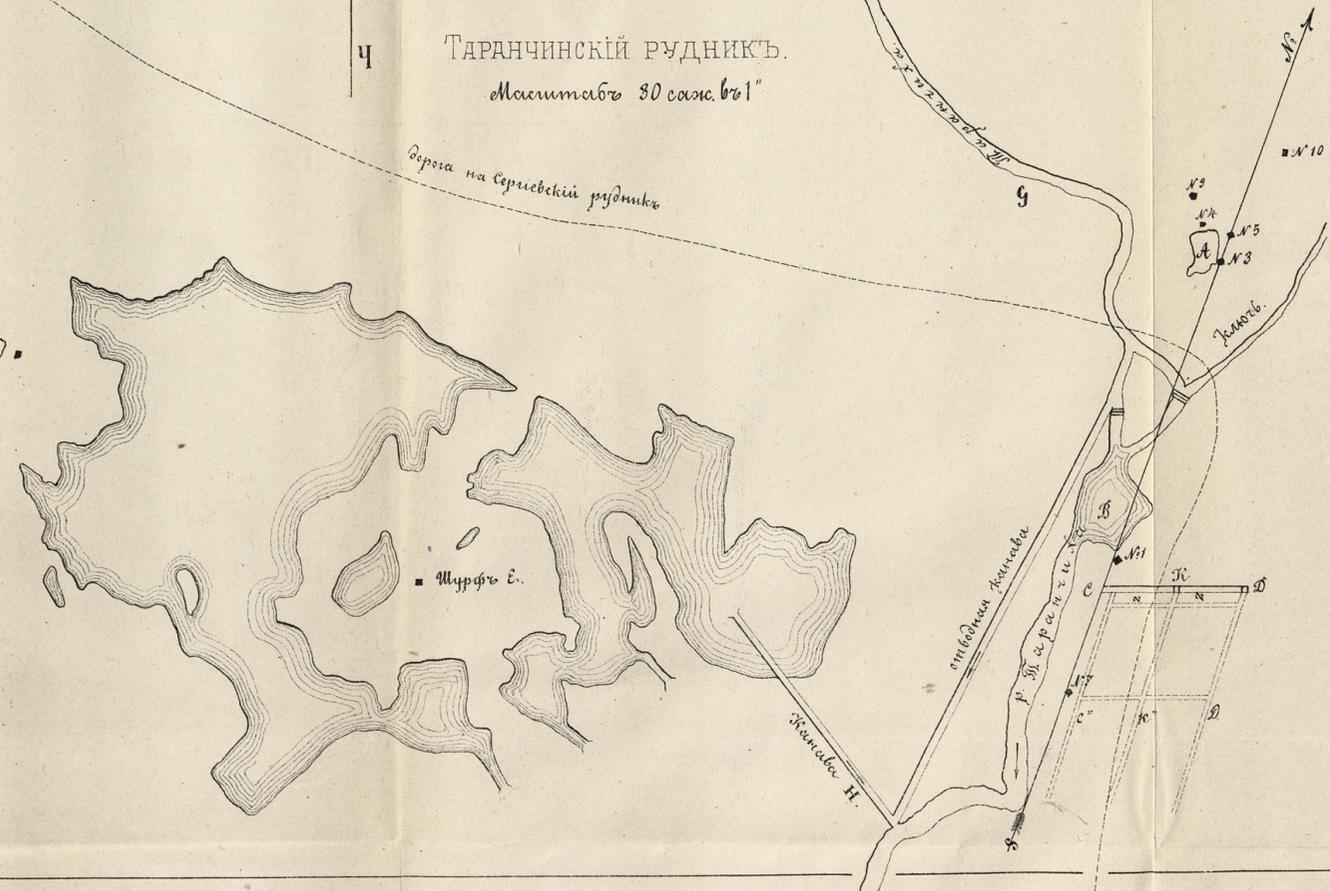


Фиг. 8.

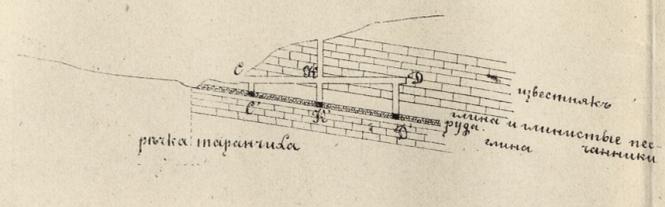


Фиг. 9.

ТАРАНЧИНСКІЙ РУДНИКЪ.
Масштабъ 30 саж. в 1"

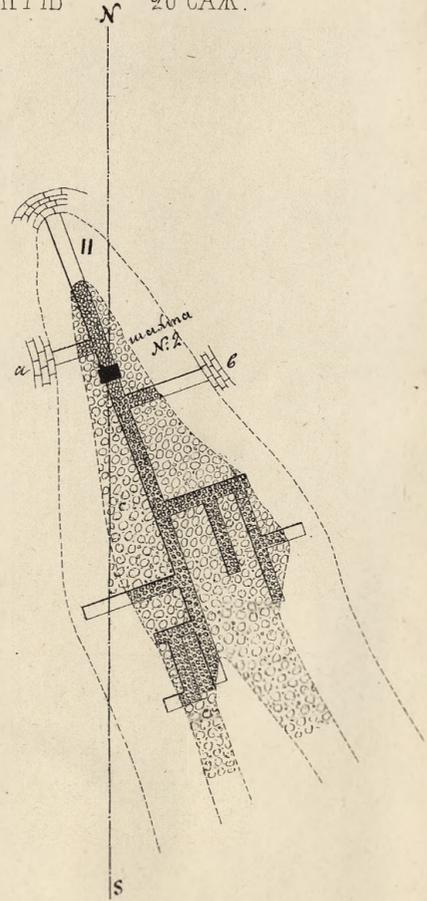


Фиг. 10.
РАЗРІВЪ ПО С Д.



Фиг. 11.

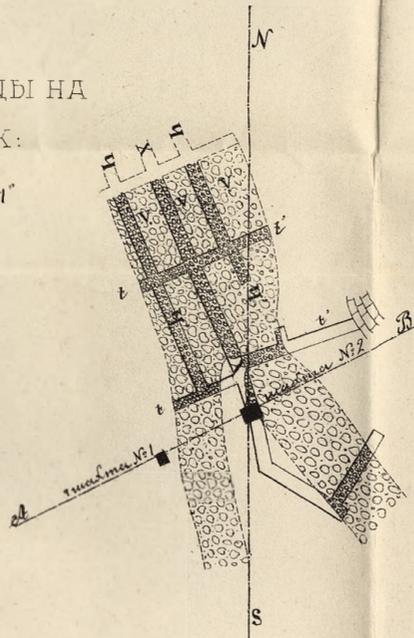
РАСПРЕДЕЛЕНІЕ РУДЫ НА ГОРИЗОНТЪ 20 САЖ.



Фиг. 12.

РАСПРЕДЕЛЕНІЕ РУДЫ НА ГОРИЗОНТЪ 13 САЖ.

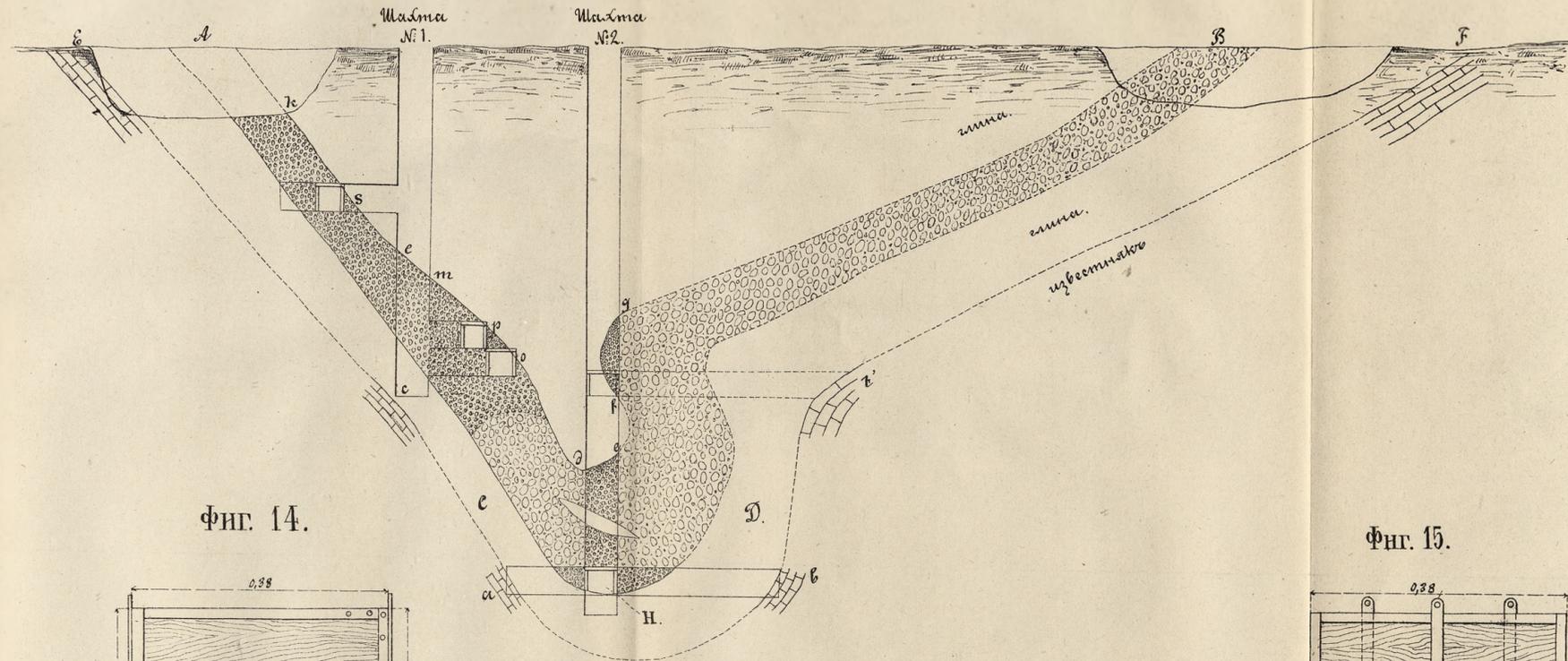
Масштабъ 10 саж. въ 1"



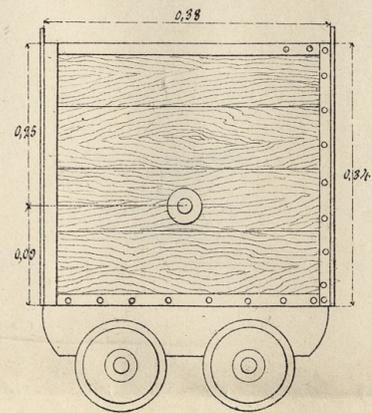
Фиг. 13.

ПРЕДПОЛАГАЕМЫЙ РАЗРѢЗЪ ПО ЛИНИИ А.В. VI, 2.

Масштабъ 5 саж. въ 1"

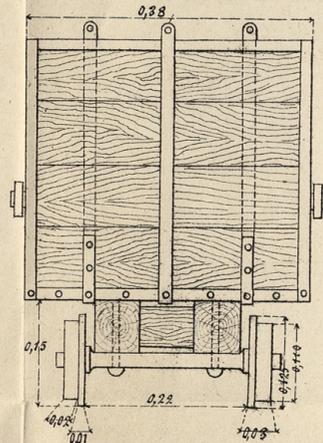


Фиг. 14.



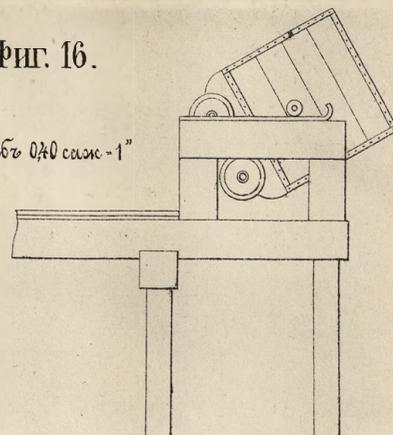
Масштабъ 0,20 саж. = 1"

Фиг. 15.

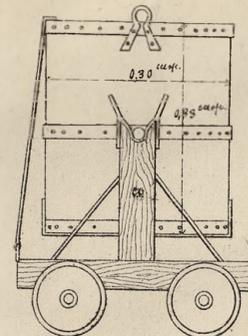


Фиг. 16.

Масштабъ 0,40 саж. = 1"

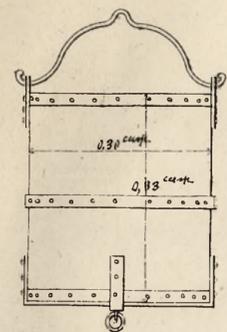


Фиг. 17.

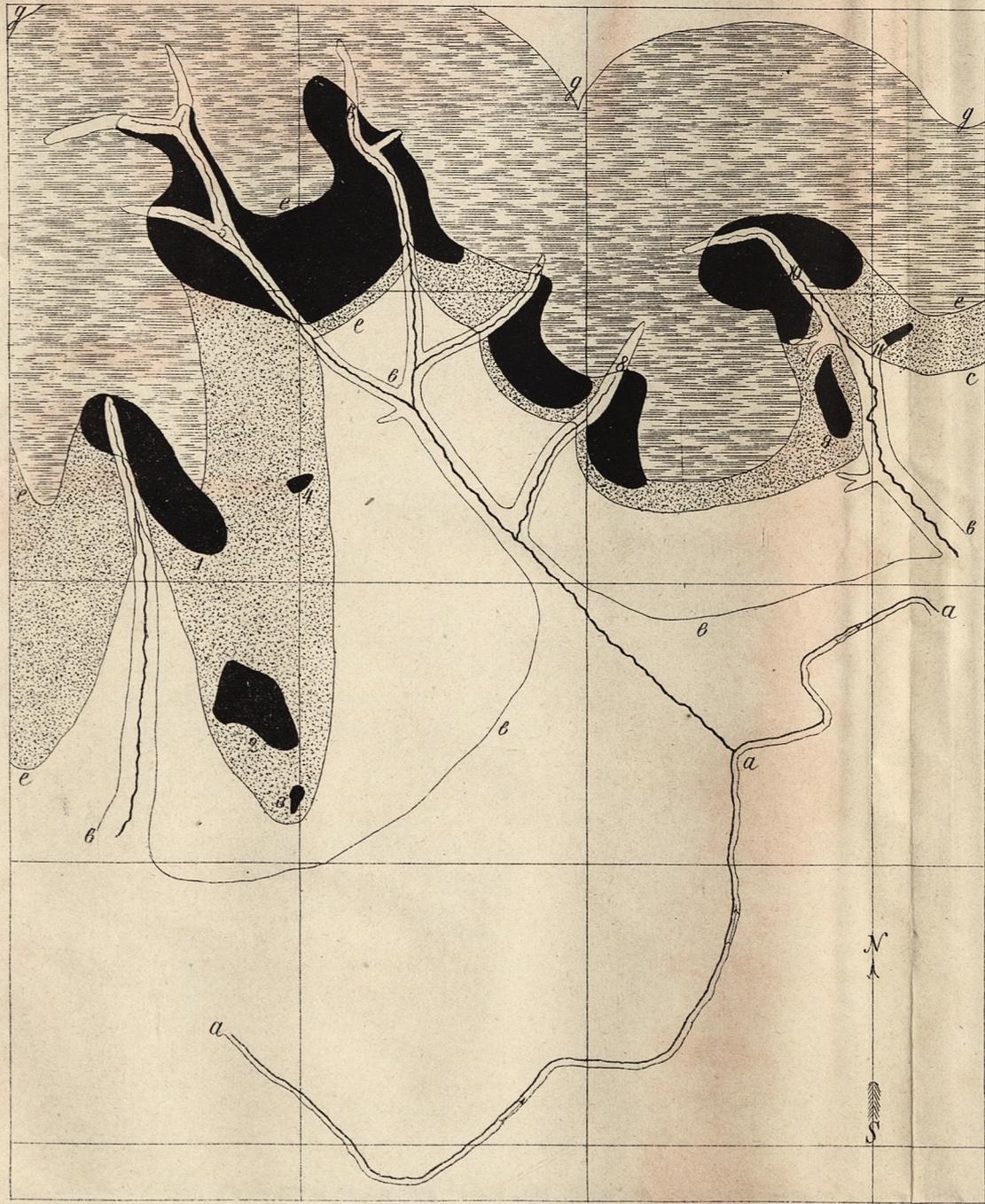


Масштабъ 0,25 саж. = 1"

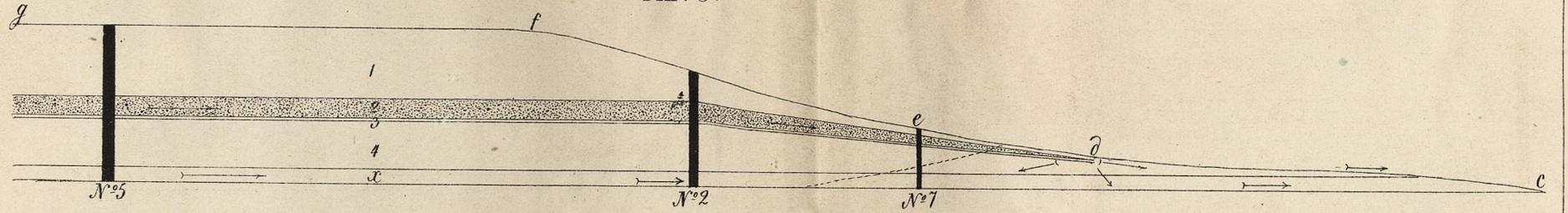
Фиг. 18.



Фиг. 1.



Фиг. 3.



Фиг. 2.

