

Г-64

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ИЗДАВАЕМЫЙ

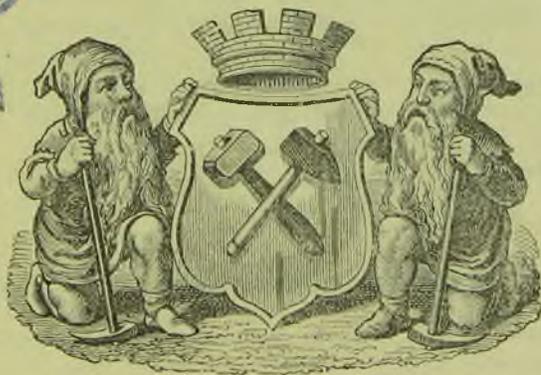
ГОРНЫМЪ УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ.

1902.



ТОМЪ III.

ЮЛЬ.—АВГУСТЪ.—СЕНТЯБРЬ.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія П. П. Сойкина (преемникъ фирмы А. Траншель), Стремянная, № 12.

1902.

33756

ТОРНИЙ ЖУРНАЛЪ

1880

ТОРНИЙ ЖУРНАЛЪ

1880

Печатано по распоряженію Горнаго Ученаго Комитета.

О Г Л А В Л Е Н И Е

ТРЕТЬЯГО ТОМА 1902 года.

I. Горное и заводское дѣло.

Сравнительный очеркъ положенія маркшейдерскаго дѣла въ Германіи и Россіи (окончаніе); проф. В. И. Баумана . (<i>La géométrie souterraine en Allemagne et en Russie (fin); par M-r le professeur W. Baumann</i>)	1
Разработка каменноугольныхъ пластовъ большими выемочными полями; горн. инж. Б. Ив. Бонія . (<i>Déhouillement des couches de charbon par grands carrés; par M-r B. Bonu, ing. des mines</i>)	58
Окончаніе работъ по закрѣпленію Николаевскаго минеральнаго источника въ Черноморской губерніи; горн. инж. М. В. Сергѣева . (<i>Achèvement des travaux pour l'aménagement de la source de la source minérale Nikolaewsky au gouvernement Tchernomorsk; par M-r M. Serguëew, ing. des mines</i>)	88
По поводу брошюры: „Примѣненіе микроскопической металлографіи къ производству рельсъ и теорія Чернова“; генераль-маіора В. Г. Пономаревскаго-Свидерскаго . (<i>Quelques notes à propos de la brochure: „application de la métallographie microscopique à la fabrication des rails et la théorie de M-r Tchernow“; par M-r W. Ponomarewsky-Swidersky, général-major</i>)	123
Плавка сѣрнистыхъ (колчеданистыхъ) мѣдныхъ рудъ безъ предварительнаго обжига; горн. инж. Б. Н. Померанцова . (<i>La fonte des minerais sulfureux du cuivre sans grillage préalable; par M-r B. Poméranzow, ing. des mines</i>)	257
Объ уплотненіи стальныхъ болванокъ; горн. инж. Ив. Н. Темникова . (<i>La compression des lingots d'acier; par M-r I. Temnikow, ing. des mines</i>)	279

II. Естественныя науки, имѣющія отношеніе къ горному дѣлу.

Геологическія наблюденія по перевальной дорогѣ черезъ Кавказскій хребетъ и въ Перемыкинской дачѣ, близъ Сочи; горн. инж. М. В. Сергѣева . (<i>Études géologiques le long de la route caucasienne et dans la paye Peremikinskaïa, près de la ville Sotchi; par M-r M. Serguëew, ing. des mines</i>)	144
Новыя мѣсторожденія свинцоваго блеска и цинковой обманки въ Терской области; И. Н. Стрижова . (<i>Nouveaux gisements de galène et de blende de zinc dans le pays du Terek; par M-r I Strigeow</i>)	157
Работы лабораторіи Министерства Финансовъ за періодъ времени 1899—1901 г. включительно (окончаніе); горн. инж. Фр. Юл. Жерве . (<i>Les travaux de laboratoire du ministère de finances pour la période 1899—1901 (fin); par M-r Fr. Gervais, ing. des mines</i>)	169

III. Горное хозяйство, статистика, история и санитарное дело.

- Свѣдѣнія о дѣйстви доменныхъ печей на казенныхъ горныхъ заводахъ за 1901 г.;
А. П. Шеповальникова. (Données sur la marche des hauts-fourneaux aux usines de
l'État en 1901; par M-r A. Chépowalnikow) 230
- Таблицы, характеризующія положеніе тартавія и фонтаной добычи въ 1901 г. на
Грозненскихъ нефтяныхъ промыслахъ; горн. инж. Е. М. Юшнина. (Tableaux compa-
ratifs de la production du naphte des fontaines jaillissantes et au moyen des pom-
pes dans le district naphtifère de Grosny; par M-r E. Jouchkine, ing. des mines) . . 358

IV. Смѣсь.

- П. К. Штейнфельдъ. (Некрологъ). Н. П. Штейнфельда 254

V. Библиографія.

- Очеркъ дѣятельности журнала „Stahl & Eisen“ за первую четверть 1902 г. Засл. проф.
Ив. Авг. Тиме 98
- Новыя книги:*
- Н. Wedding. Ausführliches Handbuch der Eisenhüttenkunde. 1902. II Bd. 4 Lieferung.
Засл. проф. Ив. Авг. Тиме 117
- Е. Stach. Entwicklung und Anwendung der Dampfüberchitzung. 1901. **Его-же** 118
- Горн. инж. М. А. Павловъ. Атласъ чертежей по доменному производству. 1902. **Его-же** . 119
- Е. Reichel. Der Turbinenbau auf der Weltausstellung in Paris. Berlin. 1902. **Его-же** . . . 120
- Инж.-технологъ Н. С. Верещагинъ. О новой 2000-сильной газомоторной установкѣ,
питаемой колошниковымъ газомъ, въ Кыштымскомъ заводѣ. 1902. **Его-же** . . . 120
- „О явленіяхъ, сопровождающихъ остающуюся деформацию металловъ по изслѣдова-
ніямъ Гартмана“; инж.-технолога И. Тихонова. „Инженеръ“. 1902 г. Проф. А. Н.
Митинскаго 255

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ЧАСТЬ ОФИЦИАЛЬНАЯ

Юль.

№ 7.

1902 г.

УЗАКОНЕНІЯ И РАСПОРЯЖЕНІЯ ПРАВИТЕЛЬСТВА.

Объ утвержденіи устава Центрального горнопромышленнаго Товарищества ¹⁾.

На подлинномъ написано: «Государь Императоръ уставъ сей разсматривать и Высочайше утвердить соизволилъ, въ Царскомъ Сельѣ, въ 3 день мая 1902 года».

Подписаль: Управляющій дѣлами Комитета Министровъ, Статсъ-Секретарь А. Куломзинъ.

УСТАВЪ

Центрального горнопромышленнаго Товарищества.

Цѣль учрежденія Товарищества, права и обязанности его.

§ 1. Для эксплуатаціи залежей каменнаго угля, известняка и глины въ Рязанской, Тульской и Тамбовской губерніяхъ учреждается Товарищество на паяхъ, подъ наименованіемъ: «Центральное горнопромышленное Товарищество».

Примѣчаніе 1 Учредитель Товарищества—инженеръ путей сообщенія Андрей Андреевичъ Кистеръ.

§ 8. Основной капиталъ Товарищества опредѣляется въ 200.000 рублей, раздѣленныхъ на 800 паевъ, по 250 руб. каждый.

О продленіи срока для взноса денегъ за акціи Саянскаго золотопромышленнаго Общества ²⁾.

Вслѣдствіе ходатайства учредителей «Саянскаго золотопромышленнаго Общества» ³⁾ и на основаніи Высочайше утвержденнаго 15 февраля 1897 г. положенія Комитета Министровъ, Министерствомъ Финансовъ разрѣшено истекшій 10 января 1902 г. срокъ для первоначальнаго взноса слѣдующихъ за акціи названнаго Общества денегъ продолжить на шесть мѣсяцевъ, т. е. по 10 іюля 1902 г., съ тѣмъ, чтобы о семъ учредителями распубликовано было въ поименованныхъ въ уставѣ Общества изданіяхъ.

О семъ Министръ Финансовъ донесъ, 14 января 1902 г., Правительствующему Сенату, для распубликованія.

¹⁾ Собр. узак. и распор. Прав. № 11, 14 іюня 1902 г., ст. 161.

²⁾ Собр. узак. и распор. Прав. № 11, 14 іюня 1902 г., ст. 168.

³⁾ Уставъ утвержденъ 6 мая 1900 г.

Объ измѣненіи устава Алексѣвскаго горнопромышленнаго Общества ¹⁾.

Вслѣдствіе ходатайства «Алексѣвскаго горнопромышленнаго Общества ²⁾ и на основаніи прим. къ § 38 устава названнаго Общества, Министерствомъ Финансовъ разрѣшено §§ 23, 24 и 26 означеннаго устава изложить слѣдующимъ образомъ:

§ 23. Правленіе состоитъ, по постановленію общаго собранія акціонеровъ, изъ трехъ, четырехъ или пяти директоровъ, избираемыхъ общимъ собраніемъ акціонеровъ на три года.

NB. Примѣчаніе къ сему § остается въ силѣ.

§ 24. «Для замѣщенія кого-либо изъ директоровъ на время продолжительной отлучки или болѣзни, а равно въ случаѣ смерти или выбытія директора до срока, избираются общимъ собраніемъ на три года, а во всемъ прочемъ на тѣхъ же основаніяхъ, какъ и директора, три къ нимъ кандидата, которые . . .» и т. д. безъ измѣненія.

§ 26. По прошествіи перваго года отъ образованія состава правленія, согласно §§ 23 и 24 устава, выбываютъ ежегодно, по старшинству вступленія, одинъ директоръ, при общемъ числѣ не свыше трехъ, и два директора—при большемъ числѣ; по истеченіи втораго года выбываютъ: въ первомъ случаѣ—одинъ директоръ, а во-второмъ—два директора; по окончаніи же третьяго года, выбываетъ послѣдній изъ директоровъ правленія. Кандидаты выбываютъ ежегодно по одному по старшинству вступленія. На мѣсто выбывающихъ директоровъ и кандидата избираются новые директора и кандидатъ. Выбывшіе директора и кандидаты могутъ быть избираемы вновь.

NB. Примѣчаніе къ сему § остается въ силѣ.

О семъ Министръ Финансовъ донесъ, 17 января 1902 года, Правительствующему Сенату, для распубликованія.

О продленіи срока для взноса денегъ за пай Товарищества Крымъ-Элійскихъ соляныхъ промысловъ ³⁾.

Вслѣдствіе ходатайства учредителей «Товарищества Крымъ-Элійскихъ соляныхъ промысловъ» ⁴⁾ и на основаніи Высочайше утвержденнаго 15 февраля 1897 г. положенія Комитета Министровъ, Министерствомъ Финансовъ разрѣшено истекшій 26 января 1902 года срокъ для взноса слѣдующихъ за пай названнаго Товарищества денегъ продолжить на одинъ годъ, т. е. по 26 января 1903 года, съ тѣмъ, чтобы о семъ учредителями распубликовано было въ поименованныхъ въ уставѣ Товарищества изданіяхъ.

О семъ Министръ Финансовъ донесъ, 19 января 1902 г., Правительствующему Сенату, для распубликованія.

¹⁾ Собр. узак. и распор. Прав. № 11, 14 іюня 1902 г., ст. 171.

²⁾ Уставъ утвержденъ 2 марта 1879 г.

³⁾ Собр. узак. и распор. Прав. № 11, 14 іюня 1902 г., ст. 173.

⁴⁾ Уставъ утвержденъ 14 декабря 1900 г.

О продленіи срока для взноса денегъ за акціи Николаевскаго золотопромышленнаго акціонернаго Общества ¹⁾.

Вслѣдствіе ходатайства учредителя «Николаевскаго золотопромышленнаго акціонернаго общества» ²⁾ и на основаніи Высочайше утвержденнаго 15 февраля 1897 г. положенія Комитета Министровъ, Министерствомъ Финансовъ разрѣшено истекающей 21 февраля 1902 г. срокъ для первоначальнаго взноса слѣдующихъ за акціи названнаго Общества денегъ продолжить на шесть мѣсяцевъ, т. е. по 21 августа 1902 г., съ тѣмъ, чтобы о семъ учредителемъ опубликовано было въ поименованныхъ въ уставѣ Общества изданіяхъ.

О семъ Министръ Финансовъ донесъ, 23 января 1902 г., Правительствующему Сенату, для опубликованія.

О продленіи срока для уплаты денегъ за акціи «Анапскаго нефтепромышленнаго Общества» ³⁾.

Вслѣдствіе ходатайства учредителей «Анапскаго нефтепромышленнаго Общества» ⁴⁾ и на основаніи Высочайше утвержденнаго 15 февраля 1897 г. положенія Комитета Министровъ, Министерствомъ Финансовъ разрѣшено истекшей 2 ноября 1901 г. срокъ для собранія слѣдующихъ за акціи названнаго общества денегъ продолжить на шесть мѣсяцевъ, т. е. по 2 мая 1902 г., съ тѣмъ, чтобы о семъ учредителями опубликовано было въ поименованныхъ въ уставѣ общества изданіяхъ.

О семъ Министръ Финансовъ донесъ, 31 января 1902 г., Правительствующему Сенату, для опубликованія.

ПРИКАЗЪ ПО ГОРНОМУ ВѢДОМСТВУ.

№ 7. 29 іюня 1902 года.

I.

ВЫСОЧАЙШИМИ приказами по гражданскому вѣдомству:

а) отъ 14 апрѣля 1902 г. за № 25:

Награждены, за отлично-усердную службу, Горные Инженеры, орденами: *Св. Анны 2-й степени*—Управляющій Кіевскимъ пробирнымъ округомъ Статскій Совѣтникъ *Выржиковскій*, *Св. Станислава 2-й степени*—Пробиреръ при Лабораторіи раздѣленія металловъ С.-Петербургскаго Монетнаго Двора Коллежскій

¹⁾ Собр. узак. и распор. Прав. № 11, 14 іюня 1902 г., ст. 181.

²⁾ Уставъ утвержденъ 6 іюля 1901 г.

³⁾ Собр. узак. и распор. Прав. № 11, 14 іюня 1902 г., ст. 186.

⁴⁾ Уставъ утвержденъ 28 мая 1899 г.

Ассесоръ *Денисьевъ* и *Св. Станислава 3-й степени*—Старшій Техникъ по освидѣтельствуванію минеральныхъ маслъ Акцизнаго Управленія Закавказскаго края Надворный Совѣтникъ *Веръ*.

б) отъ 13 мая 1902 г. за № 37:

Назначенъ Чиновникъ особыхъ порученій V класса при Министрѣ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ Горный Инженеръ, Статскій Совѣтникъ *Ивановъ 2-й*—Членомъ Горнаго Ученаго Комитета, съ оставленіемъ его въ занимаемой имъ должности.

в) отъ 22 мая 1902 г. за № 44:

Произведенъ изъ *Коллежскихъ Секретарей* въ *Титулярные Совѣтники*—Смотритель Кусинскаго завода, Златоустовскаго горнаго округа, Горный Инженеръ *Ганшинъ*, со старшинствомъ съ 2 октября 1901 года.

Утверждены нижепоименованные Горные Инженеры въ чинахъ, со старшинствомъ, *Коллежскаго Секретаря*: состоящіе по Главному Горному Управленію IX класса: *Пальчинскій*—съ 8 декабря 1901 г., *Заварицкій 2-й*—съ 10, *Бутлеровъ*—съ 12 и *Апресянцъ*—съ 23 января 1902 г.; состоящіе, на практическихъ занятіяхъ, въ распоряженіи: Директора Горнаго Института ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II *Леонтовскій*—съ 10 августа 1901 г. и Директора Геологическаго Комитета *Ильницкій*—съ 5 февраля 1902 г. и *Губернскаго Секретаря*: состоящіе по Главному Горному Управленію IX класса: *Ловзанскій*—съ 2, *Бухвостовъ*—съ 12 января и *Ивановъ 13-й*—съ 9 февраля 1902 г., всѣ девять по званію Горнаго Инженера.

г) отъ 30 мая 1902 г. за № 46:

Уволенъ отъ службы, согласно прошенію, по болѣзни, Членъ Горнаго Ученаго Комитета и Совѣта Горнаго Института ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II Горный Инженеръ, Тайный Совѣтникъ *Романовскій*, съ мундиромъ, чинамъ горнаго вѣдомства присвоеннымъ.

Утвержденъ въ чинѣ *Надворнаго Совѣтника*—Преподаватель Горнаго Института ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II Горный Инженеръ, Коллежскій Секретарь *Перебаскинъ*, со старшинствомъ съ 5 марта 1902 г., по настоящей должности.

д) отъ 8 іюня 1902 г. за № 48:

Произведены Горные Инженеры, за выслугу лѣтъ, со старшинствомъ: изъ *Коллежскихъ въ Статскіе Совѣтники*: Инженеръ для командировокъ и развѣдокъ при Горномъ Департаментѣ *Шостковский*—съ 1 мая, Окружной Инженеръ Сѣверо-Енисейскаго горнаго округа *Внуковский*—съ 22 марта 1902 г.; изъ *Надворныхъ въ Коллежскіе Совѣтники*: Окружной Инженеръ Сѣверо-Верхотурскаго горнаго округа *Желиговскій*—съ 1 марта 1902 г.; изъ *Коллежскихъ Ассесоровъ въ Надворные Совѣтники*: Помощники Окружныхъ Инженеровъ горныхъ округовъ: IV Кавказскаго *Иващенко*—съ 1 іюля 1901 г. и Туркестанскаго *Леоновъ*—съ 10 марта 1902 г.; состоящіе по Главному Горному Управленію VII класса: *Тонковъ 1-й*—съ 9, *Шульгинъ*—съ 19 февраля, *Красносельскій*—съ 17 марта 1902 г.; изъ *Титулярныхъ Совѣтниковъ въ Коллежскіе Ассесоры*: Помощникъ Окружнаго Инженера Средне-Волжскаго горнаго округа *Колдыбаевъ*—съ 8 февраля 1902 г.; состоящіе по Главному Горному Управленію IX класса: *Мануйловъ*—съ 8, *Заварицкій 1-й*—съ 10, *Буйневичъ*—съ 14 и *Захваткинъ*—съ

18 марта 1902 г.; изъ *Коллежскихъ Секретарей въ Титулярные Совѣтники*: Горный Инженеръ острова Сахалина *Каллистовъ*—съ 24 ноября 1901 г., сверхштатный Маркшейдеръ при Кавказскомъ Горномъ Управленіи *Казасъ 1-й*—съ 11 января 1902 г.; состоящіе по Главному Горному Управленію IX класса: *Лазаревскій и Непокойчицкій*, оба—съ 14, *Проценко*—съ 20, *Затурскій*—съ 30 марта, *Дубиса-Крачакъ*—съ 3 и *Виттъ*—съ 13 апрѣля 1902 г.; изъ *Губернскихъ въ Коллежскіе Секретари*: состоящіе по Главному Горному Управленію IX класса: *Даниловъ*—съ 3 января и *Доброписцевъ*—съ 30 марта 1902 года.

е). отъ 15 іюня 1902 г. за № 50:

Утверждены въ чинѣ *Коллежскаго Секретаря*, со старшинствомъ, Горные Инженеры: состоящіе по Главному Горному Управленію IX класса: *Гринбергъ 2-й*—съ 1, *Брунсъ*—съ 8 августа 1901 г., *Тышка*—съ 1 января, *Лебедевъ 4-й*—съ 8, *Фростъ*—съ 12 февраля, *Ильинъ 2-й*—съ 8, *Соколовъ 3-й*—съ 19, *Деминъ*—съ 22 марта и *Детеръ*—съ 19 апрѣля 1902 г. и состоящій, на практическихъ занятіяхъ, въ распоряженіи Начальника Западнаго Горнаго Управленія *Хорошевскій*—съ 5 марта 1902 г., всѣ десять по званію горнаго инженера.

II.

Опредѣляется на службу по горному вѣдомству, изъ отставныхъ, Горный Инженеръ, Титулярный Совѣтникъ Левъ *Фортуато 2-й*—съ 13 мая 1902 г., съ зачисленіемъ по главному Горному Управленію IX класса и откомандированіемъ въ распоряженіе Таганрогскаго Металлургическаго Общества, для техническихъ занятій, безъ содержанія отъ казны.

Назначаются: Исполняющій обязанности Экстраординарнаго Профессора Екатеринославскаго Высшаго Горнаго Училища по кафедрѣ металлургіи, Коллежскій Совѣтникъ *Павловъ 2-й*—исполняющимъ обязанности Ординарнаго Профессора, исправляющій должность Адъюнкта по геологіи Надворный Совѣтникъ *Лебедевъ 2-й*—исполняющимъ обязанности Экстраординарнаго Профессора и Преподаватель горнаго искусства Титулярный Совѣтникъ *Терпигоревъ*—исполняющимъ обязанности Экстраординарнаго Профессора сего же училища, всѣ трое по тѣмъ же кафедрамъ и въ томъ же училищѣ, съ 15 іюня и Горные Инженеры: состоящій по главному Горному Управленію, съ прикомандированіемъ къ Горному Департаменту, для техническихъ занятій, Горный Инженеръ, Коллежскій Секретарь *Бутлеровъ*—Помощникомъ Столоначальника Отдѣленія частныхъ горныхъ заводовъ сего-же Департамента—съ 1 іюня 1902 года.

Командируются Горные Инженеры: Тайные Совѣтники: Предсѣдательствующій въ Горномъ Ученомъ Комитетѣ *Денисовъ*—на одинъ мѣсяць, Члены того же Комитета, Директоръ Горнаго Департамента *Иосса*—на три мѣсяца, заслуженный профессоръ и Членъ Совѣта Горнаго Института ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II *Тиме 1-й*, Директоръ Геологическаго Комитета *Карпинскій 2-й*, Дѣйствительные Статскіе Совѣтники: Инспекторъ по горной части *Урбановичъ*, Главный Начальникъ Уральскихъ Горныхъ заводовъ *Воклевскій* и Членъ Горнаго Совѣта, Вице-Директоръ Горнаго Департамента *Васильевъ 1-й*—на одинъ мѣсяць каждый; Управляющій Томскою золотосплавочною лабораторіею *Реутовскій*—на шесть мѣсяцевъ, Старшій Геологъ Геологическаго Комитета *Чернышевъ*, Горный

Начальникъ Камско-Воткинскаго округа *Троянъ*—на полтора мѣсяца каждый; Статскіе Совѣтники: Помощникъ Горнаго Начальника Пермскихъ пушечныхъ заводовъ *Шафаловичъ*—на одинъ мѣсяць, Окружной Инженеръ С.-Петербурго-Олонецкаго горнаго округа *Дрейеръ*—на полтора мѣсяца; Начальники Отдѣлений Горнаго Департамента: казенныхъ горныхъ заводовъ—*Азанчеевъ*—на три мѣсяца, Техническаго—*Нестеровскій*— на два мѣсяца; Коллежскіе Совѣтники: Помощникъ Горнаго Начальника Гороблагодатскаго округа (онъ же Управитель Кушвинскаго завода) *Кузнецовъ 2-й*—на одинъ мѣсяць, Экстраординарный профессоръ Горнаго Института ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II *Митинскій* и Инженеръ для командировокъ и развѣдокъ при Горномъ Департаментѣ *Сергѣевъ 1-й*—на три мѣсяца каждый; Надворные Совѣтники: Начальникъ Отдѣленія частныхъ золотыхъ промысловъ Горнаго Департамента *Бисарновъ*—на два съ половиною мѣсяца и Окружной Инженеръ Таганрогско-Магѣвскаго горнаго округа *Хованскій* и состоящій на практическихъ занятіяхъ, въ распоряженіи Директора Горнаго Института ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II, Коллежскій Секретарь *Лебедевъ 3-й*—на 2 мѣсяца каждый, изъ нихъ: Денисовъ въ Бускъ и Старую Руссу для осмотра мѣстныхъ минеральныхъ водъ; Тиме—на Кавказскія минеральныя воды, для изслѣдованія источниковъ прѣсной воды на этихъ водахъ и для опредѣленія расхода воды въ рѣкѣ Подкумкѣ, а равно и для ознакомленія со всѣми гидротехническими и иными механическими сооружениями на означенныхъ водахъ; Карпинскій—во Францію, для принятія участія въ занятіяхъ на предстоящемъ въ Греноблѣ международномъ конгрессѣ гидрологіи, климатологіи и геологіи; Юсса, Азанчеевъ и Митинскій—на Уралъ, для ознакомленія съ экономической и технической сторонами дѣятельности мѣстныхъ казенныхъ горныхъ заводовъ и для выработки плановъ дальнѣйшаго переустройства ихъ; Боклевскій—въ Вѣну, для личныхъ переговоровъ съ фирмою Белеръ и К^о относительно введенія въ казенномъ Златоустовскомъ заводѣ производства инструментальной тигельной стали по способу сей фирмы, при посредствѣ ея техниковъ, и въ Дюссельдорфѣ, для осмотра промышленной выставки; Васильевъ—въ Кеммернъ, Старую Руссу, Липецкъ и Сергіевскъ, для осмотра мѣстныхъ минеральныхъ водъ; Реутовскій—въ Восточную и Западную Сибирь, для собранія матеріала на предметъ составленія «Очерка полезныхъ ископаемыхъ Сибири», съ предоставленіемъ ему права въ теченіе послѣдующихъ двухъ, по окончаніи командировки, мѣсяцевъ заняться обработкою собраннаго имъ матеріала; Чернышевъ—въ Финляндію, для принятія участія, въ качествѣ представителя отъ Геологическаго Комитета, въ занятіяхъ, имѣющаго быть въ Гельсингфорсѣ, съѣзда естествоиспытателей Сѣвера; Урбановичъ—въ Дюссельдорфѣ, для осмотра открытой тамъ выставки издѣлій горныхъ заводовъ Рейнской Пруссіи и Вестфалии, а оттуда, затѣмъ, въ видахъ ознакомленія съ производствами, на заводы Круппа и нѣкоторые другіе, расположенные въ Германіи и Бельгіи и дѣйствующіе при помощи газомоторовъ, утилизирующихъ колошниковыя газы доменныхъ печей, а по окончаніи сей командировки на Уралъ, для ознакомленія съ экономической и технической сторонами дѣятельности мѣстныхъ казенныхъ горныхъ заводовъ, на 3 мѣсяца; Троянъ—въ Германію и Австрію, какъ для осмотра промышленной выставки въ Дюссельдорфѣ, такъ и для посѣщенія нѣкоторыхъ механическихъ заведеній, съ цѣлью ознакомленія съ усовершенствованными приемами работъ по изготовленію паровозовъ, паровыхъ морскихъ судовъ и вообще съ

машиностроеніемъ; Шафаловичъ—въ Германію, какъ для осмотра открытой въ Дюссельдорфѣ выставки, такъ и для посѣщенія заводовъ Круппа, въ цѣляхъ возможнаго ознакомленія съ фабрикаціей броневойныхъ снарядовъ; Нестеровскій—въ Лисичанскъ, Баку и Одессу, для выясненія вопросовъ, касающихся преобразованія горныхъ училищъ вѣдомства Министерства Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, а также предполагаемаго открытія Бакинскаго горнаго училища и школъ десятниковъ; Дрейеръ—въ Вятскую губернію, для изслѣдованія мѣстныхъ Варзи-ятченскихъ минеральныхъ источниковъ; Сергѣевъ—въ Липецкъ и Сочинскій округъ, Черноморской губерніи, для надзора и руководства устройствомъ прѣснаго водопровода для Липецкаго лѣчебнаго заведенія, а также укрѣпленіемъ и исправленіемъ Николаевскаго минеральнаго источника на р. Ачишѣ, въ районѣ Красной Поляны; Бисарновъ—въ Екатеринбургъ, Томскъ и Иркутскъ, для участія въ трудахъ Горныхъ Управленій по составленію предварительныхъ проектовъ правилъ и инструкцій по новымъ постановленіямъ о золотомъ промыслѣ; Хованскій—въ Германію, Францію, Бельгію и Англию, для ознакомленія съ производствомъ горныхъ работъ въ тамошнихъ рудникахъ, содержащихъ гремучій газъ, а также съ системою вентиляціи и освѣщенія въ нихъ и съ типомъ наиболѣе употребительныхъ предохранительныхъ лампъ и спасательныхъ приборовъ; Кузнецовъ—въ Австрію и Германію, для ознакомленія съ дѣйствіемъ и изготовленіемъ за границей газодвигательныхъ машинъ, и Лебедевъ 3-й—на Кыштымскій и Юрьевскій заводы, для изученія, на практикѣ, большихъ газовыхъ двигателей, дѣйствующихъ колошниковыми газами. Состоящіе по Главному Горному Управленію: Надворный Совѣтникъ *Михайловскій*—въ Забайкальскую область, срокомъ на одинъ годъ, для производства опытовъ по добычѣ бурого угля близъ озера Хора-Норъ, Коллежскіе Совѣтники: *Эрихманъ*—на Нижнетагильскіе заводы наслѣдниковъ П. П. Демидова, князя Санъ-Донато, съ 13 іюня; *Филипповъ*—на Ревдинскіе горные заводы Дѣйствительнаго Тайнаго Совѣтника Ратькова-Рожнова—съ 10 февраля, Надворный Совѣтникъ *Семянниковъ* и Коллежскій Секретарь *Калантаровъ*—въ распоряженіе Кавказскаго Горнаго Управленія первый — съ 13, а второй — съ 22 мая, Титулярные Совѣтники: *Брезгуновъ*—въ распоряженіе Начальника Юго-Восточнаго Горнаго Управленія—съ 13 іюня; Смотритель I разряда Златоустовской оружейной фабрики *Ивановъ 9-й* и состоящій на практическихъ занятіяхъ, въ распоряженіи Главнаго Начальника Уральскихъ горныхъ заводовъ, Коллежскій Секретарь *Рябухинъ*—оба въ распоряженіе сего-же Начальника, Ивановъ—съ 20, а Рябухинъ—съ 31 мая 1902 г., всѣ семь для техническихъ занятій, изъ нихъ: первые пять—съ оставленіемъ, а послѣдніе двое—съ зачисленіемъ по Главному Горному Управленію (IX кл.), безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства.

Увольняются Горные Инженеры въ отпускъ: Члены Горнаго Ученаго Комитета, Заслуженные Профессоры и Члены Совѣта Горнаго Института ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II: Заступающій мѣсто Предсѣдателя въ Горномъ Совѣтѣ, Членъ сего Совѣта, Дѣйствительный Тайный Совѣтникъ *Кулибинъ 1-й*—на два мѣсяца, Тайный Совѣтникъ *Тиме 1-й*, по окончаніи командировки на Кавказскія минеральныя воды, и Горный Начальникъ Златоустовскаго округа, Дѣйствительный Статскій Совѣтникъ *Зеленцовъ 2-й*—на два мѣсяца каждый, Статскіе Совѣтники: Членъ Горнаго Ученаго Комитета, Чиновникъ особыхъ порученій V класса при Министрѣ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ *Ивановъ 2-й*—

на одинъ мѣсяцъ, Помощникъ Начальника Западнаго Горнаго Управленія *Брылкинъ*—на шесть недѣль, Директоръ Екатеринбургскаго высшаго горнаго училища *Сучковъ*—на полтора мѣсяца и Окружные Инженеры горныхъ округовъ: Луганскаго—*Степковскій*—на два мѣсяца, Домбровскаго—*Саксъ*—на шесть недѣль, Орловско-Тульскаго—*Годлевскій*—на двѣ недѣли и Владимірскаго—Коллежскій Совѣтникъ *Ббликовъ*—на два мѣсяца, всѣ девять съ сохраненіемъ содержанія; состоящіе по Главному Горному Управленію: Статскій Совѣтникъ *Томашевскій*—на два мѣсяца, Коллежскіе Совѣтники: *Кольбергъ*—на два мѣсяца, *Медвѣдевъ*—на пять мѣсяцевъ, *Глушковъ*—на четыре мѣсяца, *Вольфъ 1-й*—на два мѣсяца, Надворный Совѣтникъ *Симсонъ*—на три недѣли, Коллежскіе Ассесоры: *Вольфъ 2-й*—на два съ половиною мѣсяца, *Красносельскій*—на два мѣсяца и *Вокій*—на шесть мѣсяцевъ, Титулярный Совѣтникъ *Рогожниковъ*—на три мѣсяца и Коллежскій Секретарь—*Бьлоторовъ*—на полтора мѣсяца, изъ нихъ: Тиме 1-й, Зеленцовъ 2-й, Ивановъ 2-й, Годлевскій, Сучковъ и Ббликовъ—внутри ИМПЕРІИ, а остальные пятнадцать за границу.

Зачисляются по Главному Горному Управленію, на основаніи ст. 1 ВЫСОЧАЙШЕ утвержденного 24 марта 1897 г. мнѣнія Государственнаго Совѣта, на одинъ годъ, безъ содержанія отъ казны, состоявшіе въ распоряженіи: Алексѣевскаго горнопромышленнаго Общества, для техническихъ занятій, Горный Инженеръ, Надворный Совѣтникъ *Алексѣевъ*—съ 1 апрѣля и Рутченковскаго каменноугольнаго Общества, Коллежскій Ассесоръ *Тульчинскій*—съ 1 мая 1902 г., оба за окончаніемъ означенныхъ занятій.

Продолжается Горнымъ Инженерамъ: Управителю Устькутскаго солевареннаго завода, Коллежскому Совѣтнику *Симонову*, разрѣшенный ему Начальникомъ Иркутскаго Горнаго Управленія 4-хъ-мѣсячный отпускъ и Младшему Горному Инженеру Управленія Кавказскихъ минеральныхъ водъ, Надворному Совѣтнику *Карнишкому*, разрѣшенный ему Директоромъ Кавказскихъ минеральныхъ водъ 14-ти-дневный отпускъ, еще на два мѣсяца каждому, съ сохраненіемъ содержанія.

Поручается Горнымъ Инженерамъ: Исполняющему обязанность Экстраординарнаго Профессора и Преподавателя горнаго искусства Екатеринбургскаго Высшаго Горнаго Училища, Надворному Совѣтнику *Лебедеву 2-му*—исполненіе обязанностей Директора сего Училища, на время отсутствія Статскаго Совѣтника Сучкова, и исполненіе обязанностей Окружныхъ Инженеровъ горныхъ округовъ: Домбровскаго—Маркшейдеру при Западномъ Горномъ Управленіи, Коллежскому Совѣтнику *Свентоховскому*, Орловско-Тульскаго—Помощнику Окружнаго Инженера сего округа Титулярному Совѣтнику *Фейгину 2-му*, Владимірскаго—Помощнику Окружнаго Инженера Московско-Рязанскаго горнаго округа, Коллежскому Ассесору *Давыдову* и Луганскаго—Помощнику Окружнаго Инженера сего округа, Надворному Совѣтнику *Вибери*, на время отсутствія окружныхъ инженеровъ названныхъ округовъ.

Умершій исключается изъ списковъ: Помощникъ Контролера по учету нефти на казенныхъ земляхъ Апшеронскаго полуострова Горный Инженеръ, Коллежскій Секретарь *Маминъ*—съ 6 апрѣля 1902 года.

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

Подписалъ: За Министра Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ
Тайный Совѣтникъ *Г. Тройницкій*.

ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ОЧЕРКЪ ПОЛОЖЕНІЯ МАРКШЕЙДЕРСКАГО ДѢЛА ВЪ ГЕРМАНИИ И РОССИИ.

(Окончаніе).

Проф. В. И. Баумана.

ГЛАВА III.

Положеніе маркшейдерскаго дѣла въ Россіи.

Историческій очеркъ. Сдѣлать сколько-нибудь полный очеркъ развитія техники и общей организаціи маркшейдерскаго дѣла въ Россіи представляется крайне затруднительнымъ, по причинѣ почти полнаго отсутствія данныхъ по этому предмету въ нашей спеціальной литературѣ ¹⁾. Значеніе такого очерка не отвѣчаетъ трудности его составленія, такъ какъ развитіе маркшейдерскаго дѣла далеко не представляетъ у насъ той послѣдовательности, какая наблюдалась въ Германіи ²⁾. Мы поэтому ограничимся лишь очеркомъ развитія нашего горнаго законодательства, въ тѣхъ его частяхъ, которыя касаются положенія маркшейдерскаго дѣла, укажемъ требованія, предъявлявшіяся къ маркшейдерамъ со стороны горной администраціи, не входя въ подробное разсмотрѣніе вопроса о томъ, въ какой мѣрѣ эти требованія выполнялись въ дѣйствительности.

¹⁾ За отсутствіемъ такихъ данныхъ, для составленія очерка пришлось бы посѣтить архивы и чертежныя мѣстныхъ горныхъ управленій и въ некоторыхъ горныхъ заводахъ, казенныхъ и частныхъ, чтобы по сохранившимся тамъ стариннымъ приборамъ, планамъ, журналамъ съемокъ и другимъ документамъ составить понятіе о положеніи техники маркшейдерскаго дѣла въ разные періоды его развитія.

²⁾ Несмотря на сказанное, было бы крайне желательно имѣть коллекцію приборовъ, коній съ плановъ журналовъ, инструкцій при маркшейдерскомъ кабинетѣ Горнаго Института, и я позволю себѣ обратиться къ мѣстнымъ дѣятелямъ съ просьбой оказать содѣйствіе въ устройствѣ такой коллекціи.

Уже въ одномъ изъ первыхъ нашихъ законоположеній по горной части—въ проектѣ заводскаго устава В. Н. Татищева ¹⁾—имѣются статьи, касающіяся положенія маркшейдерскаго дѣла и преподаванія маркшейдерскаго искусства въ проектируемыхъ тѣмъ же уставомъ заводскихъ школахъ ²⁾. Содержаніе названныхъ статей показываетъ, что значеніе маркшейдерскаго дѣла для правильной разработки рудниковъ было по достоинству оцѣнено первыми нашими дѣятелями по горной администраціи, и съ этой стороны уставъ Татищева находится на уровнѣ современнаго ему горнаго законодательства Германіи.

Къ сожалѣнію, дѣйствительныя условія развитія нашей горной промышленности, и особенно промышленности частной, были далеко не тѣ, что въ Германіи, и мало способствовали правильной постановкѣ у насъ маркшейдерскаго дѣла.

Займствованное изъ германскаго права и перенесенное на русскую почву бергъ-привилегію Петра Великаго начало горной свободы у насъ не привилось, въ силу различныхъ условій, препятствовавшихъ правильному его развитію.

¹⁾ Заводскій уставъ Татищева, составленный имъ въ 1734 г., дѣйствовалъ долгое время, хотя и безъ надлежащаго утвержденія, на казенныхъ и нѣкоторыхъ частныхъ рудникахъ Урала. Уставъ напечатанъ въ „Горн. Журн.“ за 1831 г.

²⁾ Положенію и дѣятельности маркшейдеровъ посвящается гл. VI устава: „О должности главнаго горнаго межевщика, или оберъ маркшейдера“, содержащая слѣдующія статьи: 1) объ его общей должности и власти надъ подчиненными; 2) о геометріи по архитектурѣ подземной; 3) о сочиненіи ландкартъ; 4) о надзираніи лѣсовъ; 5) о заготовленіи и рубкѣ лѣсовъ при казенныхъ заводахъ; 6) о лѣсахъ въ Казанской провинціи и разводѣ съ адмиралтейскими; 7) о лѣсахъ въ Пермской провинціи и разводѣ съ соляными; 8) о дорогахъ и мостахъ; 9) о школахъ; 10) о порядкѣ ученія; 11) о содержаніи учениковъ; 12) объ училищахъ и припасахъ; 13) о награжденіи учениковъ и произведеніи оныхъ; 14) о поступкахъ съ дѣтьми инновѣрцевъ и 15) объ акциденціяхъ (вознагражденіи маркшейдера за временныя порученія отъ казны и частныхъ лицъ). Собственно маркшейдерскому и землемѣрному дѣлу посвящены первые три статьи, которыя обязываютъ оберъ-маркшейдера (состоящаго при главномъ горномъ управленіи): а) имѣть „правильныя плоскіе разрывные чертежи каждой рудокопи“, съ показаніемъ на нихъ условій залеганія и всѣхъ особенностей разработки рудника, своевременно пополнять ихъ новыми работами (ст. 2); б) пополнять и исправлять общія карты (ландкарты) даннаго округа по правиламъ, изложеннымъ въ особой инструкціи отъ академіи наукъ, куда и должны представляться копии готовыхъ картъ цѣлаго уѣзда или провинціи (ст. 3). Кромѣ того, на оберъ-маркшейдера возлагались обязанности главнаго лѣсничаго по наблюденію за правильнымъ лѣснымъ хозяйствомъ, обмежеванію и размежеванію заводскихъ лѣсовъ отъ смежныхъ съ ними адмиралтейскихъ лѣсныхъ дачъ и дачъ, приписанныхъ къ солянымъ промысламъ (ст. 4—7). Наконецъ, на него же возлагается главное завѣдываніе школами какъ первоначальными—въ отдѣльныхъ округахъ, такъ и главной горной школой при горномъ управленіи. Въ помощь оберъ-маркшейдеру назначались межевщики и геодезисты при отдѣльныхъ казенныхъ горныхъ округахъ, на которыхъ возлагались различныя порученія по производству маркшейдерскихъ и топографическихъ съемокъ въ данномъ округѣ. Маркшейдеры, какъ и другіе чины горной администраціи, получали подготовку въ упомянутой уже высшей горной школѣ, надлежащимъ устройствомъ которой предполагалось обезпечить горные заводы хорошо подготовленнымъ персоналомъ служащихъ.

По отношенію къ землямъ частныхъ владѣльцевъ начало горной свободы у насъ не привилось частью потому, что такихъ земель на Уралѣ, тогдашнемъ центрѣ нашей горной промышленности—было немного, частью же потому, что начало это не было достаточно устойчивымъ даже во время официального его господства въ нашемъ законодательствѣ съ 1719 по 1782 г.¹⁾

По отношенію къ казеннымъ землямъ часто не выполнялось постановленіе бергъ-привилегіи о величинѣ отводовъ подъ разработку. Отсутствіе конкуренціи со стороны населенія, мало привыкшаго къ горному промыслу, неистощимые, казалось, запасы казенныхъ земель, необходимость имѣть обширныя лѣсныя дачи для дѣйствія заводовъ, покровительство вліятельныхъ лицъ, борьба съ которыми была часто непосильной для представителей мѣстной администраціи²⁾,—все это способствовало захвату промышленниками участковъ, значительно превышавшихъ законную площадь отводовъ.

Росту большихъ горнозаводскихъ имѣній способствовала передача казенныхъ заводовъ въ частныя руки, съ цѣлью поощрить развитіе горнаго промысла³⁾, и часто практиковавшійся у насъ во второй половинѣ XVIII вѣка обычай пожалованія казенныхъ имѣній вмѣстѣ съ населяющими ихъ крестьянами частнымъ лицамъ въ награду за различныя услуги государству.

При такихъ условіяхъ наша горная промышленность, почти съ самаго своего возникновенія, сконцентрировалась въ рукахъ крупныхъ промышлен-

¹⁾ Такъ, уже вскорѣ послѣ смерти Петра Великаго, издается указъ Императрицы Екатерины I, разрешающій горнопромышленникамъ въ Сибири вести разработку на частновладѣльческихъ земляхъ лишь подъ условіемъ добровольнаго согласія землевладѣльца. (См. Штофъ. Сравнительный очеркъ горнаго законодат. etc.).

²⁾ См. описаніе ссоры В. Н. Татищева съ А. Н. Демидовымъ въ ст. Горн. Инж. Рожкова: „Двѣдѣльность В. Н. Татищева на Уральскихъ заводахъ въ царствованіе Петра I“, „Горн. Журн.“ 1884 г. т. III.

³⁾ Раздача эта началась еще въ первые годы царствованія Петра Великаго, когда необходимость скорѣе завести горные заводы и неуспѣшное дѣйствіе казенныхъ заводовъ заставили Петра отдать Демидову казенный Невьянскій заводъ съ прирѣзкой земель на 30 верстъ вокругъ. Остановившись въ послѣдніе годы царствованія Петра, раздача эта пріобрѣтаетъ большіе размѣры съ изданіемъ въ 1734 г. бергъ-регламента, который, подтвердивъ постановленія бергъ-привилегіи о свободѣ горнаго промысла на земляхъ казенныхъ и частныхъ, рекомендовалъ передачу казенныхъ заводовъ въ частныя руки, какъ одну изъ мѣръ, способствующихъ развитію горнаго дѣла. Согласно съ этимъ закономъ были переданы въ руки бергъ-компаніи Штемберга гороблагодатскіе заводы, а равно рудники на Медвѣжьихъ островахъ (см. ст. Рожкова. Бергъ компанія на горѣ Благодати и Медвѣжьихъ островахъ). Передача заводовъ въ частныя руки продолжалась и послѣ смерти Анны Іоанновны, и къ концу царствованія Елизаветы Петровны въ рукахъ казны оставались только два завода—Екатеринбургскій и Каменской (см. Историческій очеркъ Уральскихъ горныхъ заводовъ). Замѣчательно, что въ это время официального признанія начала горной свободы указы о передачѣ казенныхъ заводовъ не стѣсняются давать отъ казны обѣщаніе не допускать постройки другихъ заводовъ близъ существующихъ, чтобы предупредить возможность конкуренціи (см. указъ отъ 16 апрѣля 1744 г. о передачѣ купцу Твердышеву казеннаго Воскресенскаго завода въ кн. г. Штофа: „Сравнительный очеркъ горнаго законодательства“).

никовъ, являвшихся фактически полными хозяевами не только поверхности и нѣдръ, но и многочисленнаго приписаннаго къ заводамъ рабочаго населенія.

Никакихъ спорныхъ вопросовъ между горнопромышленниками и землевладѣльцами не возникало, и маркшейдерскіе планы не имѣли у насъ того значенія, которое имъ придавалось въ Германіи, гдѣ подобные споры были явленіемъ обыкновеннымъ.

Самыя разработки рудниковъ въ то время не достигали большихъ размѣровъ, работы велись въ каждомъ изъ нихъ самостоятельно, слѣдовательно, и съ этой стороны маркшейдерскіе планы не могли имѣть въ глазахъ промышленниковъ большого значенія.

Но во время дѣйствія бергъ-привилегіи и бергъ-регламента надъ частнымъ горнымъ промысломъ былъ нѣкоторый, хотя и крайне слабый контроль со стороны учрежденной еще при Петрѣ Великомъ мѣстной горной администраціи ¹⁾. Требования этого контроля, его участіе въ рѣшеніи различныхъ земельныхъ споровъ между промышленникомъ и казною и промышленниковъ между собою могли служить нѣкоторымъ импульсомъ къ составленію маркшейдерскихъ плановъ.

Съ изданіемъ въ 1782 г. извѣстнаго манифеста Императрицы Екатерины II положеніе нашей горной промышленности сдѣлалось еще болѣе неблагоприятнымъ для правильнаго развитія маркшейдерскаго дѣла.

Исходя изъ начала безусловнаго права собственности землевладѣльца на нѣдра, манифестъ 1782 г. уничтожаетъ всякую возможность свободной добычи ископаемыхъ не только на частновладѣльческихъ, по и на свободныхъ казенныхъ земляхъ, требуя отъ горнопромышленника заключенія добровольнаго договора съ землевладѣльцемъ или мѣстною казенною палатою. Этимъ постановленіемъ манифеста уничтожается не только фактически, но и юридически начало горной свободы и связанная съ нимъ отношенія землевладѣльца къ горнопромышленнику, давшія въ Германіи сильный толчекъ къ правильной постановкѣ маркшейдерскаго дѣла.

Начало невмѣшательства правительственной власти въ дѣла частныхъ лицъ доведено манифестомъ до полнаго запрещенія всякаго контроля надъ рудниками и заводами, кромѣ контроля за исправнымъ поступленіемъ горной подати ²⁾.

¹⁾ Сначала Татищевымъ подъ именемъ Горнаго Управленія въ Уктусскомъ заводѣ, переведеннаго потомъ Дегенинымъ въ Екатеринбургъ, подъ именемъ Оберъ-Бергъ-Амта, въ составъ которыхъ, какъ и въ составъ администраціи отдѣльныхъ заводовъ, входили люди, свѣдущіе въ горномъ дѣлѣ.

²⁾ Финансовому контролю надъ казенными горнопромышленными предпріятіями придавалось въ то время большое значеніе, и статьи, опредѣляющія порядокъ производства такого контроля и веденія денежнаго хозяйства заводовъ, составляютъ главное содержаніе инструкціи, учрежденной въ 1873 году взамѣвъ горной коллегіи — горной экспедиціи при сеиатѣ (см. Hermann: „Erzählungen aus meiner mineralogischen Reise nach Sibirien“).

Но едва ли не наиболѣе вреднымъ для правильнаго развитія нашего горнаго, а съ нимъ вмѣстѣ и маркшейдерскаго дѣла на рудникахъ казенныхъ и частныхъ оказалось уничтоженіе въ 1783 году главнаго горнаго управленія въ Екатеринбургѣ, съ передачею всѣхъ судебныхъ его функций мѣстнымъ судебнымъ установленіямъ, и всѣхъ административныхъ, по отношенію къ казеннымъ заводамъ и рудникамъ,—Пермской казенной палатѣ. Учрежденная при казенной палатѣ горная экспедиція занимала подчиненное мѣсто по отношенію къ палатѣ и не могла принять на себя техническаго надзора за рудниками и заводами, хотя бы по одному тому, что въ составѣ экспедиціи имѣлся всего одинъ горный офицеръ.

Неудивительно поэтому, что за время управленія казенными палатами горная служба, по словамъ извѣстнаго знатока нашего горнаго дѣла, А. Ф. Дерябина, потерявъ уваженіе, лишилась людей искусныхъ, почему управителями заводовъ назначали людей, не имѣвшихъ ни знанія, ни опыта ¹⁾.

Улучшенію состава заводской и горной администраціи мало помогло основаніе въ 1773 году Горнаго Училища въ С.-Петербургѣ, такъ какъ, по свидѣтельству другого очевидца, Ярцева ²⁾, горные офицеры, получавшіе солидную по тому времени техническую подготовку ³⁾, разбрелись по судебнымъ должностямъ, заводы же управлялись отставными писцами.

При такихъ условіяхъ общая постановка у насъ маркшейдерскаго дѣла должна была не развиваться, а падать. Конечно, и въ то время имѣлись рудники, гдѣ велись правильные планы разработокъ, но такіе рудники являлись исключеніемъ и были обязаны правильной постановкой маркшей-

¹⁾ Въ доказательство этого Дерябинъ приводитъ тотъ фактъ, что за время двѣнадцатилѣтняго управленія казенными палатами на заводскую службу поступилъ только одинъ воспитанникъ Пермскаго горнаго училища, замѣнившаго собою уничтоженное въ то время Екатеринбургское училище (см. Дерябинъ: „Историческое описаніе горныхъ дѣлъ въ Россіи“, ч. 1), а также К. Скальковскій: „О значеніи царствованія Императора Александра I въ исторіи русскаго горнаго дѣла“, (Горн. Журн., 1878 г., т. I). По свидѣтельству другого очевидца Малышева, дѣло дошло до того, что заводами (казенными) управляли не только унтеръ-офицеры, но даже печники и ковалы, а Воткинскій заводъ, по принятіи его изъ вѣдѣнія казенныхъ палатъ, оказался въ худшемъ положеніи, нежели въ какомъ его оставилъ Пугачевъ (см. „Историческій очеркъ Уральскихъ горныхъ заводовъ“).

²⁾ См. Ярцовъ: „Россійская горная исторія“, ч. IV.

³⁾ О постановкѣ учебнаго дѣла въ Горномъ Училищѣ (нынѣ Горномъ Институтѣ) въ первое время его существованія можно составить представленіе по тому факту, что въ училище принимались лица, окончившія курсъ Московскаго университета, и по дѣятельности учрежденнаго при немъ горнаго общества. Названнымъ обществомъ за короткое время его существованія издано нѣсколько сочиненій по горному дѣлу; между ними имѣется переводъ сочиненія Вейдлера: „Наставленіе къ подземной геометріи“, появленіе котораго свидѣтельствуеетъ о томъ, что преподаваніе маркшейдерскаго искусства было поставлено во вновь учрежденномъ училищѣ на надлежащую высоту (см. ст. г. Лоранскаго: „Историческій очеркъ Горнаго Института“ въ Юбилейномъ Сборникѣ Института).

дерскаго дѣла или энергіи отдѣльныхъ лицъ, или же особенно благопріятно сложившимся для нихъ обстоятельствамъ ¹⁾).

Косвеннымъ доказательствомъ такой неудовлетворительной постановки дѣла можетъ служить то обстоятельство, что начавшееся съ 1765 года генеральное межеваніе не коснулось Уральскихъ заводовъ до 1797 года, когда указомъ отъ 1-го апрѣля было повелѣно приступить къ межеванію земель въ Оренбургской и Вятской губерніяхъ ²⁾. Очевидно, при болѣе внимательномъ отношеніи къ правильной постановкѣ маркшейдерскихъ съемокъ, такая задержка въ работѣ, способной дать прочную для нихъ основу, не должна была имѣть мѣста, тѣмъ болѣе, что необходимость скорѣйшаго производства межеванія имѣлась въ виду уже при составленіи первоначальной межевой инструкции 1765 года ³⁾.

Существенное улучшеніе въ постановкѣ маркшейдерской части было сдѣлано указомъ Императора Павла I о возстановленіи бергъ-коллегіи и предпринятымъ въ началѣ прошлаго вѣка общимъ пересмотромъ нашего горнаго законодательства.

Результатомъ такого пересмотра явился проектъ горнаго положенія 1806 года, возстановившій у насъ начало горной свободы для свободныхъ казенныхъ земель Урала и давшій горной администраціи новое устройство, сохранившееся въ главныхъ чертахъ до настоящаго времени ⁴⁾.

Проектомъ устанавливается необходимость производить отводы подъ разработку на свободныхъ казенныхъ земляхъ, необходимость размежеванія лѣсныхъ дачъ и другихъ заводскихъ земель и участія въ этомъ дѣлѣ чиновъ горнаго управленія. Далѣе, проектомъ устанавливаются должности маркшейдера и его помощниковъ при горномъ департаментѣ и горныхъ правленіяхъ, учреждаются особыя чертежныя, подъ главнымъ завѣдываніемъ маркшейдера, и принимается рядъ мѣропріятій, направленныхъ къ улучшенію преподаванія въ горномъ институтѣ и мѣстныхъ горныхъ училищахъ ⁵⁾ и къ снабженію заводовъ надлежаще подготовленнымъ персоналомъ служащихъ по технической части.

¹⁾ Къ такимъ рудникамъ относятся рудники алтайскіе, принадлежавшіе въ то время кабинету. На этихъ рудникахъ управленіе казенными палатами просуществовало всего пять лѣтъ (съ 1780 по по 1785 г.), послѣ чего снова вернулись къ управленію горными властями, и какъ разъ въ то время кабинетомъ принимались особыя мѣры къ обезпеченію рудниковъ хорошо подготовленнымъ персоналомъ (см. Falk: „Beiträge zur topographischen Kenntnise Russlands“).

²⁾ См.: „Межевая инструкция конторамъ и канцеляріямъ съ методами и указами, къ оной принадлежащими“. Москва, 1810 г.

³⁾ См. Главу 23-ю названной инструкции: „О межеваніи земель, принадлежащихъ къ фабрикамъ и заводамъ“.

⁴⁾ См. „Высочайше утвержденный докладъ министерства финансовъ со штатами и прочими приложеніями о новомъ образованіи горнаго начальства и управленія горныхъ заводовъ“. С.-Петербургъ, 1810 г.

⁵⁾ См. приложенные къ проекту штаты горныхъ школъ, въ которыхъ указаны примѣрные учебные планы проектируемыхъ школъ, а также штаты Горнаго Корпуса 1804, 1811,

Совокупность всѣхъ означенныхъ мѣръ, несомнѣнно, должна была сказаться на улучшеніи постановки маркшейдерскаго дѣла на казенныхъ рудникахъ Урала. Изданные въ концѣ двадцатыхъ годовъ прошлаго столѣтія штаты казенныхъ горныхъ заводовъ также должны были содѣйствовать правильной постановкѣ маркшейдерскаго дѣла, учрежденіемъ во всѣхъ округахъ должностей маркшейдеровъ и ихъ помощниковъ и устройствомъ особыхъ чертежныхъ съ цѣлымъ штатомъ мелкихъ служащихъ, находящихся въ главномъ завѣдываніи маркшейдера.

Далѣе слѣдуетъ отмѣтить организацію въ началѣ тридцатыхъ годовъ прошлаго столѣтія большихъ поисковыхъ партій, собравшихъ обильный топографическій матеріалъ въ видѣ маршрутныхъ картъ ¹⁾, организацію научныхъ экспедицій, много содѣйствовавшихъ развитію горнаго дѣла на Уралѣ, и устройство магнитныхъ и метеорологическихъ обсерваторій при горномъ институтѣ въ С.-Петербургѣ, горныхъ управленій въ Екатеринбургѣ, Барнаулѣ и Нерчинскѣ ²⁾.

Наконецъ, весьма важными для правильной постановки маркшейдерскаго дѣла являются, или вѣрнѣе могли бы явиться, предпріятыя въ 1853 году работы по составленію топографическихъ, лѣсныхъ и геологическихъ картъ Уральскихъ горныхъ заводовъ. Топографическая и геодезическая часть работы была поручена французскимъ топографамъ, въ распоряженіе которыхъ были предоставлены русскіе помощники и рабочіе. По первоначальной инструкціи предполагалось вести триангуляцію каждаго округа (числомъ 11) самостоятельно, основывая на базисахъ, непосредственно измѣренныхъ, на пунктахъ и азимутахъ, опредѣленныхъ астрономически ³⁾. Триангуляція была закончена работами геодезистовъ Главнаго

1817 г. и указы 1819 и 1826 г., которыми предписывалось назначать на горную службу преимущественно инженеровъ, окончившихъ курсъ въ Горномъ Корпусѣ (Лоранскій: „Историческій очеркъ Горнаго Института“).

¹⁾ См.: „Инструкція горнымъ партіямъ для геогностическаго описанія хребта Уральского и для пріисканія рудъ и золотосодержащихъ росыпей“. Горн. Журн., 1829 г., ч. II, и отчеты названныхъ партій, печатавшіеся въ Горномъ Журналѣ за 1830—40 г.

²⁾ См.: „Объ учрежденіи по горнымъ заводамъ правильныхъ магнитныхъ и метеорологическихъ наблюденій“, Горн. Журн., 1834 г., II, стр. 299; „Объ учрежденіи въ Россіи постоянныхъ обсерваторій для метеорологическихъ и магнитныхъ наблюденій“. Горн. Журн., 1836 г., III, стр. 446; ст. Купфера: „О магнитныхъ наблюденіяхъ въ Барнаулѣ“, Горн. Журн., 1835 г., II, и „О магнитныхъ наблюденіяхъ въ Нерчинскѣ“, Горн. Журн., 1836 г., т. III. Въ „Запискахъ Уральского Общества любителей естествознанія“, т. VI, вып. III, помѣщена статья г. Клера: „Екатеринбургская магнитная и метеорологическая обсерваторія въ 1876 году“, содержащая историческія данныя о положеніи обсерваторіи. Въ томъ же Горн. Журн., за 1849—56 г., печатались отчеты устроенной въ 1849 году главной физической обсерваторіи въ С.-Петербургѣ, состоявшей при Горномъ Институтѣ до 1866 года, когда она была передана въ министерство народнаго просвѣщенія (см. Журналы Комиссіи по пересмотру горнаго устава, за 1865 г.).

³⁾ См.: „Инструкція для составленія топографическихъ, лѣсныхъ и геологическихъ картъ округамъ казенныхъ заводовъ на Уралѣ“ (Отдѣленія I и II). Горн. Журн., 1853 г. ч. III, стр. 133—147.

Штаба, при чемъ были проложены два главныхъ ряда трехугольниковъ, соединяющихъ работы отдѣльныхъ округовъ, и покрыта сѣтью пунктовъ второго класса вся территория этихъ послѣднихъ ¹⁾.

Съ окончаніемъ въ 1866 г. уральской триангуляціи была получена сѣть связанныхъ между собою опорныхъ пунктовъ, къ которымъ могли быть приурочены послѣдующія детальныя съемки различныхъ вѣдомствъ. Сѣть эта, пополненная пунктами низшихъ порядковъ, могла дать прочную основу для коренной переработки маркшейдерскихъ плановъ, съ цѣлью отнести ихъ къ одной общей для даннаго округа системѣ координатъ.

Къ сожалѣнію, вопроса о такой переработкѣ плановъ у насъ не поднималось даже для казенныхъ округовъ, въ интересахъ которыхъ была предпринята триангуляція. Главный Штабъ и Горное Управленіе смотрѣли, повидимому, на триангуляцію, какъ на работу, имѣвшую единственной цѣлью дать основу для послѣдующей топографической съемки округа, почему при производствѣ триангуляціи не было обращено вниманія на прочную отмѣтку точекъ второго класса и вычислены лишь географическія координаты точекъ, крайне неудобныя для практическаго пользованія ими.

Это обстоятельство, въ связи съ отсутствіемъ въ послѣдующихъ межевыхъ и маркшейдерскихъ инструкціяхъ ²⁾ какихъ-либо упоминаній о необходимости приурочивать съемки къ пунктамъ триангуляціи, заставляетъ предположить, что маркшейдеры никогда не пользовались этими пунктами для своихъ цѣлей ³⁾. Такимъ образомъ уральская триангуляція не дала у насъ тѣхъ результатовъ, какіе она могла дать, и не послужила, какъ это было въ Германіи, основой для переработки маркшейдерскихъ плановъ.

Также точно не имѣли большого значенія для правильной постановки маркшейдерскаго дѣла и предпринятые въ 1856 г. обширныя триангуляціонныя и межевыя работы на кабинетскихъ земляхъ Алтайскаго округа. Маркшейдерскія съемки этого округа ведутся непрежнему для каждаго

¹⁾ Описаніе триангуляціи въ 1863—66 гг., вмѣстѣ съ характеристикой работъ французскихъ топографовъ, приводится въ „Запискахъ Военно-Топографическаго Отдѣла Главнаго Штаба“, ч. XXIX. Общая характеристика триангуляціи и ея значенія для маркшейдерскихъ работъ дается въ сочиненіи автора: „О выборѣ системы координатъ для маркшейдерскихъ картъ и плановъ“.

²⁾ См. Высочайше утвержденныя инструкціи по вымежеванію надѣловъ бывшихъ государственныхъ крестьянъ казенныхъ горныхъ заводовъ Урала, изданныя въ 1876 и 1877 гг., а также появившующаяся значительно позже: „Инструкцію о порядкѣ межевыхъ дѣйствій по отграниченію надѣловъ мастеровыхъ и сельскихъ работниковъ посессионныхъ горныхъ заводовъ въ 10 уральскихъ горныхъ округахъ. „Горн. Журн.“ 1894 г., т. IV, стр. 231, съ дополненіями 1900 г., см. „Горн. Журн.“ 1900 г., ч. V, стр. 132, и, наконецъ, цѣлый рядъ нашихъ маркшейдерскихъ инструкцій, начиная съ 1877 г.

³⁾ Косвеннымъ доказательствомъ сказаннаго можетъ служить отсутствіе всякаго упоминанія о пунктахъ триангуляціи въ ст. покойнаго профессора Кондратьева: „Оріентировка рудника черезъ одну шахту „Горн. Журн.“ 1886 г., т. IV. (Въ Богословскомъ округѣ, гдѣ работала Кондратьевъ, пункты триангуляціи сохранились).

2122

рудника самостоятельно, являясь скорѣе результатомъ энергіи отдѣльныхъ лицъ, чѣмъ цѣлесообразной общей постановки маркшейдерскаго дѣла ¹⁾.

Изъ сдѣланнаго очерка ясно, что за весь періодъ времени, съ начала XVIII до конца XIX вѣка, у насъ не произошло существенной перемѣны въ общей организаціи маркшейдерскихъ работъ. Получилось, конечно, нѣкоторое улучшеніе въ технику дѣла, маркшейдеры стали примѣнять болѣе совершенныя приемы съемокъ и составленія плановъ, но не было сдѣлано существенныхъ улучшеній ни въ общей организаціи маркшейдерскихъ работъ, ни въ вопросѣ о подготовкѣ маркшейдеровъ.

Другую характерною чертою названнаго періода является полное почти отсутствіе контроля надъ постановкою маркшейдерской части на частныхъ рудникахъ. Дѣятельность маркшейдеровъ Уральскаго и Алтайскаго горныхъ управленій ограничивалась исключительно наблюденіемъ за правильнымъ веденіемъ маркшейдерскихъ плановъ на казенныхъ и кабинетскихъ рудникахъ. Вся же постановка дѣла на частныхъ рудникахъ была предоставлена рудничной администраціи, пользовавшейся въ то время (при существованіи обязательнаго труда) полной безотвѣтственностью за правильность и безопасность работъ.

При такомъ отсутствіи контроля и указанномъ выше характерѣ Уральской промышленности, сосредоточивавшейся, преимущественно, въ рукахъ крупныхъ землевладѣльцевъ, постановка маркшейдерскаго дѣла на частныхъ рудникахъ носила случайный характеръ, и возможныя улучшенія въ технику и общей организаціи работъ зависѣли отъ взглядовъ лицъ, стоявшихъ во главѣ предпріятій ²⁾.

Маркшейдеровскія инструкціи. *Современная постановка дѣла.* Сильный толчекъ учрежденію у насъ правительственнаго контроля за правильнымъ и безопаснымъ производствомъ горныхъ работъ и правильнымъ веденіемъ маркшейдерскихъ плановъ дали Высочайше утвержденныя Положенія о горномъ промыслѣ въ области Войска Донскаго ³⁾ и въ губерніяхъ Царства Польскаго ⁴⁾.

¹⁾ Описаніе алтайской триангуляціи приводится въ ст. г. В. И. Плетнера: „О картографіи Алтайскаго округа“ въ Трудахъ геологической части кабинета Его Величества. Характеристика положенія маркшейдерскаго дѣла на рудникахъ даннаго округа приводится въ сочиненіи горн. инж. Крата: „Маркшейдерская практика въ Алтайскомъ горномъ округѣ“.

²⁾ Изъ рудниковъ, на которыхъ маркшейдерское дѣло было уже въ то время поставлено на надлежащую высоту, отмѣтимъ Нижне-Тагильскіе рудники Демидова. Въ округѣ этихъ рудниковъ уже въ концѣ 40-хъ годовъ прошлаго столѣтія были произведены обширныя триангуляціонныя и топографическія работы французскими топографами Айлори и Бертіе, производившими впоследствии подобныя-же работы въ казенныхъ горныхъ округахъ Урала.

³⁾ См. Полн. Собр. Зак. 1864 г. № 40666. Приложенные къ Положенію Штаты Управленія горною частью устанавливають при горномъ инспекторѣ должности младшихъ инженеровъ на обязанность которыхъ возлагается наблюденіе за правильнымъ веденіемъ маркшейдерскихъ плановъ и производство отводовъ подъ разработку.

⁴⁾ См. Высочайше утвержденное ¹⁶/₂₃ іюня 1870 г. положеніе о развѣдкахъ и отводахъ для горной добычи минеральныхъ ископаемыхъ въ губерніяхъ Царства Польскаго и

Основанныя на началѣ горной свободы, положенія эти вызвали цѣлый рядъ вопросовъ объ отношеніи промышленника къ землевладельцу и владѣльцамъ смежныхъ рудниковъ и послужили (особенно Положеніе для губерній Царства Польскаго) основаніемъ къ изданію ряда постановленій, обеспечивающихъ надзоръ за работами со стороны окружныхъ инженеровъ и маркшейдеровъ ¹⁾.

Изъ этихъ постановленій наибольшее значеніе для насъ имѣетъ инструкція польскимъ маркшейдерамъ 1872 г., единственное у насъ постановленіе, обязывающее горнопромышленниковъ обращаться за составленіемъ и пополненіемъ плановъ *непрелъжно* къ окружному маркшейдеру ²⁾, и опредѣленно устанавливающая отвѣтственность послѣдняго всѣмъ своимъ имуществомъ за всякій ущербъ, нанесенный промышленнику неправильностями своихъ съемокъ и указаній, если эти неправильности превосходятъ указанные въ инструкціи предѣлы допускаемыхъ при съемкѣ погрѣшностей ³⁾. Далѣе, инструкція обязываетъ маркшейдера вести планы съ возможною точностью и пополнять ихъ не менѣе одного раза въ два мѣсяца, производить, по требованію окружного инженера, отводы подъ разработку и наносить ихъ на планъ и имѣющуюся у инженера карту отводовъ, составлять планы и разрѣзы произведенныхъ съемокъ въ двухъ экземплярахъ (одинъ для промышленника, а другой для окружного инженера) и вести отчетъ въ произведенныхъ ими работахъ и полученномъ за нихъ вознагражденіи. По своему положенію маркшейдеры трактуются какъ чины горной инспекціи, подчиненные окружному инженеру, которому они помогаютъ въ надзорѣ за правильностью горныхъ работъ и черезъ котораго они представляютъ департаменту

Высочайше утвержденныя 18 мая 1873 г. дополнительныя къ этому положенію Правила. (Положеніе и правила нынѣ замѣнены новымъ положеніемъ, получившимъ утвержденіе 28 апрѣля 1892 г.).

¹⁾ См. „Инструкція окружн. Горн. Инженерамъ въ губерніяхъ Царства Польскаго“. „Горн. Журн.“ 1871 г., т. IV, стр. V. „Инструкція по надзору за горнозаводскимъ промысломъ въ названныхъ губерніяхъ“. Ibid. 1871 г., т. IV и 1872 г., т. I. „Объ утвержденіи въ губерніяхъ Царства Польскаго двухъ должностей маркшейдеровъ“. Ibid. 1872 г., т. I, стр. XV и, наконецъ, „Общая инструкція маркшейдерамъ Горнаго Департамента относительно обязанностей ихъ при исполненіи работъ, вызываемыхъ потребностью частной горной промышленности въ губерніяхъ Царства Польскаго“. „Горн. Журн.“ 1872 г., т. II, стр. IX.

²⁾ Всего маркшейдеровъ было два на весь районъ.

³⁾ Предѣлы эти составляютъ: а) $\frac{1}{840}$ (10" на 100 с. длины) для уклоненія вдоль измѣряемаго полигона;

б) $\frac{1}{560}$ (15" на 100 с. длины) въ направленіи къ нему перпендикулярномъ при съемкѣ всѣмъ компасомъ, или $\frac{1}{1680}$ (5" на 1 с. длины) при съемкѣ теодолитомъ, и

в) въ высотѣ точекъ $\frac{1}{8400}$ длины нивелируемой линіи, при нивелированіи всѣмъ полукругомъ и $\frac{1}{21000}$ (1" на 250 с. длины) при нивелированіи гидростатическимъ нивелиромъ.

Предѣлы погрѣшностей уменьшаются въ два раза при назначеніи выработокъ встрѣчными забоями, что, равно какъ и приведенныя нормы погрѣшностей, вполне согласуются съ соотвѣствующими данными прусской маркшейдерской инструкціи 1871 г.

свои отчеты. Тому же окружному инженеру принадлежитъ контроль надъ маркшейдерами, наблюденіе за исправнымъ положеніемъ инструментовъ и плановъ, а равно возбужденіе, по собственной инициативѣ или по просьбамъ промышленниковъ и другихъ заинтересованныхъ лицъ, дѣла о повѣркѣ произведенныхъ маркшейдеромъ съемокъ. Въ случаѣ неисправностей или злоупотребленій, маркшейдеръ, помимо возмѣщенія расходовъ по производству повѣрки, можетъ подвергнуться служебному взысканію.

Вознагражденіе за свои работы маркшейдеръ получаетъ по добровольному соглашенію съ промышленникомъ или по приложенной къ инструкціи и утвержденной министромъ таксѣ.

Сказаннымъ, со включеніемъ постановленія, дозволяющаго маркшейдеру имѣть помощниковъ, которые ведутъ работы подъ контролемъ и за полной отвѣтственностью маркшейдера, исчерпывается все содержаніе инструкціи 1872 г.

Никакихъ болѣе детальныхъ постановленій о производствѣ работъ, выборѣ способа съемки, о соединеніи рудничной съемки съ общою съемкою округа и т. п. инструкція не содержитъ, являясь въ этомъ отношеніи сходной съ изданною въ 1871 году общою инструкціею для маркшейдеровъ въ Пруссіи. Но въ Пруссіи недостатки общей инструкціи пополняются детально разработанными инструкціями отдѣльныхъ горныхъ управленій, гдѣ, какъ мы видѣли выше, приводятся подробныя постановленія, касающіяся техники дѣла, при чемъ постановленія эти согласованы съ особенностями общей организаціи землемѣрныхъ работъ въ округѣ.

У насъ же мѣстныя управленія не издають и не могутъ издавать отъ себя особыхъ постановленій, почему указанные недостатки являются большимъ пробѣломъ инструкціи 1872 г.

Другимъ важнымъ недостаткомъ этой инструкціи является отсутствіе правильно организованнаго контроля надъ производствомъ маркшейдерскихъ работъ. Контроль окружного инженера, въ громадномъ большинствѣ случаевъ, является номинальнымъ. По смыслу инструкціи самъ инженеръ повѣрки съемокъ не дѣлаетъ, а лишь представляетъ департаменту о необходимости назначить какое-либо лицо для повѣрки. Очевидно, такія представленія являются мѣрой экстренной, вызываемой чаще всего жалобами заинтересованныхъ въ дѣлѣ лицъ и сопряженной съ извѣстными неприятыми послѣдствіями для этихъ лицъ или для маркшейдера. Постояннаго же и правильнаго контроля надъ маркшейдерскими работами инструкція не устанавливаетъ, между тѣмъ, подробный контроль, строго говоря, безусловно необходимъ, въ виду дозволенія маркшейдерамъ пользоваться трудомъ помощниковъ.

Наоборотъ, большимъ достоинствомъ инструкціи надо признать постановленіе о томъ, что производить маркшейдерскія работы могутъ только окружные маркшейдеры, назначенные на эту должность Правительствомъ. Маркшейдерами назначались всегда горные инженеры, получившіе солид-

ную научную подготовку какъ по маркшейдерскому искусству ¹⁾, такъ и по другимъ наукамъ горнозаводской спеціальности. Недостатокъ практической подготовки въ Институтѣ легко могъ быть пополненъ практическимъ стажемъ по окончаніи учебнаго курса, на основаніи изданныхъ четыре года спустя „Правиль о практическихъ занятіяхъ горныхъ инженеровъ въ первое время по выпускѣ ихъ изъ института“; слѣдовательно, и съ этой стороны можно было добиться надлежащаго ценза кандидата.

Къ сожалѣнію, именно это крайне важное для правильной постановки дѣла постановленіе инструкціи польскимъ маркшейдерамъ не удержалось у насъ при послѣдующемъ распространеніи этой инструкціи на другія горнопромышленныя области Россіи. Такъ, удержавшись въ инструкціи маркшейдерамъ западной части Донецкаго каменноугольнаго бассейна 1877 г. ²⁾, оно уже въ общей инструкціи маркшейдерамъ 1880 года ³⁾ и дѣйствующей нынѣ инструкціи 1888 г. ⁴⁾ было замѣнено обязательствомъ для горнопромышленника вести и пополнить планы разработокъ, которые лишь контролируются окружнымъ маркшейдеромъ и въ случаѣ надобности исправляются и составляются имъ вновь за плату по таксѣ.

Такимъ образомъ позднѣйшія инструкціи устанавливаютъ взглядъ на маркшейдера, главнѣйше какъ на лицо, контролирующее правильность рудничныхъ плановъ, приближая въ этомъ отношеніи давнюю должность къ существующей въ Германіи должности маркшейдера главнаго горнаго управленія. Но въ Германіи, наряду съ этими должностями, имѣется надлежаще подготовленный контингентъ присяжныхъ маркшейдеровъ. У насъ же такого подготовленнаго контингента нѣтъ, и маркшейдерскія съемки можетъ вести всякій по приглашенію промышленника. При такихъ условіяхъ окружному маркшейдеру часто приходится самому производить работы, что во-первыхъ, фактически невозможно, за обширностью округа, и, во-вторыхъ можетъ подать поводъ къ нареканіямъ на маркшейдера (справедливымъ или несправедливымъ—это другой вопросъ), являющагося къ промышленнику съ требованіемъ вознагражденія за работы, имъ самимъ и по его же, какъ должностнаго лица, настоянію произведенныя.

Такое положеніе, при которомъ маркшейдеръ является судьей въ дѣлѣ, затрагивающемъ его матеріальные интересы, нуждается, мнѣ кажется, въ немедленномъ и коренномъ измѣненіи. Необходимо прежде всего отдѣлить

¹⁾ Какъ разъ въ это время издавались извѣстныя сочиненія проф. Г. А. Тиме по Маркшейдерскому Искусству, вполне отвѣчавшія по своему содержанію современной постановкѣ маркшейдерскаго дѣла за границею.

²⁾ См. Высочайше утвержденное мнѣніе Государственнаго Совѣта объ учрежденіи маркшейдеровъ въ двухъ горныхъ округахъ западной части Донецкаго края и во второмъ округѣ замосковныхъ губерній. „Горный Журналъ“ 1877 г., т. III, стр. VII.

³⁾ См. Инструкцію по производству маркшейдерскихъ работъ. „Горный Журналъ“ 1880 г., т. IV, стр. V.

⁴⁾ То же. „Горный Журналъ“, 1888 г., т. III, стр. XXXIII.

отъ окружного маркшейдера всѣ функціи по составленію плановъ отдѣльныхъ рудниковъ, оставивъ за нимъ исключительно контроль надъ работами частныхъ маркшейдеровъ, работы, имѣющія общее для всего округа значеніе (участіе въ составленіи пластовыхъ и другихъ сводныхъ для округа картъ, въ работахъ по исправленію и дополненію общей триангуляціи округа, гдѣ таковая есть и т. п.) и, быть можетъ, работы по составленію плановъ отводовъ и другихъ плановъ, съ которыми связаны вопросы о правѣ временнаго или постояннаго владѣнія частныхъ лицъ поверхностью или нѣдрами даннаго участка. Вознагражденіе за свои работы маркшейдеръ долженъ получать, какъ и теперь, по таксѣ, но не отъ промышленника, а отъ казны, которая получаетъ эти суммы или отъ сѣзда промышленниковъ за работы первыхъ двухъ категорій, или съ отдѣльныхъ лицъ, желающихъ получить отводъ.

Далѣе, необходимо создать контингентъ рудничныхъ маркшейдеровъ, обладающихъ солидной теоретической и практической подготовкой и несущихъ полную отвѣтственность за свои работы, если таковыя будутъ признаны неправильными окружнымъ маркшейдеромъ. Необходимо обставить эти должности лучше, нежели онѣ обставлены въ настоящее время, необходимо признать за планами, журналами съемокъ и другими документами, подписанными этими лицами, доказательную силу, необходимо, однимъ словомъ, поднять авторитетъ и значеніе рудничныхъ маркшейдеровъ въ глазахъ промышленниковъ и горной инспекціи.

Вопросъ о подготовкѣ и служебномъ положеніи рудничныхъ маркшейдеровъ будетъ подробно разобранъ въ послѣдней заключительной части настоящей статьи, здѣсь же мы перейдемъ къ разбору другихъ постановленій инструкцій 1880 и 1888 гг.

По существу обѣ названныя инструкціи сходны между собою и съ инструкціею 1872 г. Новыми, кромѣ указаннаго измѣненія въ положеніи маркшейдеровъ, являются лишь обязательство для маркшейдеровъ Донецкаго бассейна принимать участіе въ пополненіи изданной въ 1873 году пластовой карты бассейна ¹⁾ и отсутствіе положенія, разрѣшающаго окружнымъ маркшейдерамъ имѣть помощниковъ, что вполнѣ согласуется съ указаннымъ выше измѣненіемъ въ характерѣ дѣятельности маркшейдера. Далѣе, измѣнились формы журналовъ съемки, значительно повышены нормы вознагражденія маркшейдеровъ въ приложенной къ инструкціямъ таксѣ и включены (въ инструкцію 1888 г.) постановленія о необходимости для нефтепромышленниковъ имѣть планы отводовъ и разрѣзы буровыхъ скважинъ, очевидно, съ цѣлью приспособить инструкцію къ потребностямъ открытаго за годъ передъ тѣмъ Кавказскаго горнаго управленія ²⁾.

1) См. Бр. Носовы: „Пластовая карта западной части Донецкаго каменноугольнаго крижа съ объяснительной къ ней запиской“.

2) См. „Инструкцію Управленію Горною частью Кавказскаго края“. „Горн. Журн.“ 1887 г., т. III, стр. XXXIII.

Постановленія технического характера были дополнены лишь обязательством ориентировать планы относительно истиннаго меридіана, направление котораго опредѣляется для каждаго рудника или группы рудниковъ и отмѣчается на мѣстности лохштейнами.

Другія постановленія технического характера, относительно производства подземныхъ съемокъ и ихъ соединенія со съемкою на поверхности, остались въ новой инструкціи столь-же мало разработанными, какъ и въ инструкціи польскимъ маркшейдерамъ 1872 г., и, слѣдовательно, съ этой стороны сохранились всѣ недостатки этой инструкціи.

Особенно вреднымъ для правильной постановки дѣла является отсутствіе въ инструкціи сколько-нибудь разработанныхъ указаній о производствѣ триангуляціи и соединенія рудничной съемки со съемкою на поверхности. Такое отсутствіе точныхъ указаній при маломъ вниманіи, которое отводится у насъ маркшейдерскому дѣлу, легко приводитъ къ тому, что рудничныя съемки, являясь неправильно расположенными относительно поверхности участка и съемокъ рудниковъ сосѣднихъ, теряютъ все свое значеніе не только какъ матеріаль для составленія пластовыхъ и другихъ сводныхъ для всего округа картъ, но какъ документъ, гарантирующий безопасность рабочихъ отъ столкновенія разработокъ смежныхъ рудниковъ между собою.

Можно сказать даже, что отсутствіе указанныхъ постановленій въ новой инструкціи является болѣе вреднымъ, нежели отсутствіе таковыхъ въ инструкціи польскимъ маркшейдерамъ. Въ Польшѣ непосредственными производителями работъ являются окружные маркшейдеры — горные инженеры, обладающіе солидной научной подготовкой и имѣющіе передъ собою примѣръ правильной постановки маркшейдерскаго дѣла въ сосѣднемъ Верхнесилезскомъ бассейнѣ Пруссіи. Въ другихъ же округахъ Россіи, на которые распространяется дѣйствіе инструкціи 1888 г., маркшейдерскія съемки производятся въ лучшемъ случаѣ штейгерами, не только не имѣющими той подготовки и того примѣра, которые имѣются у польскихъ маркшейдеровъ, но дѣйствующими среди установившагося по традиціи полного невниманія къ своимъ работамъ со стороны администраціи рудника.

Понятно, что при подобныхъ условіяхъ одного контроля, окружныхъ маркшейдеровъ, при томъ контролѣ, основаннаго на крайне неопредѣленныхъ указаніяхъ новой инструкціи, недостаточно для правильной постановки маркшейдерскаго дѣла.

Представляется поэтому желательнымъ, чтобы, наряду съ указанными выше измѣненіями въ подготовкѣ и положеніи маркшейдеровъ, окружныхъ и рудничныхъ, въ инструкціи были подробнѣе разработаны постановленія, касающіяся техники производства маркшейдерскихъ съемокъ, ихъ соединенія со съемками на поверхности и составленія плановъ, разрѣзовъ и профилей снятыхъ пространствъ.

Въ разработкѣ новой инструкціи необходимо самое широкое участіе

мѣстныхъ горныхъ управленій, которыя лучше знаютъ особенности постановки маркшейдерскаго дѣла въ данномъ районѣ и выработаютъ болѣе подходящія къ этимъ особенностямъ постановленія. Необходимо оживить дѣятельность этихъ управленій, по завѣдыванію маркшейдерскою частью, предоставивъ имъ право издавать спеціальныя инструкціи для маркшейдеровъ даннаго округа, которыя развиваютъ и такъ сказать приспособляютъ къ мѣстнымъ условіямъ постановленія общей инструкціи.

Далѣе, было бы необходимо пригласить къ участию въ разработкѣ маркшейдерской инструкціи представителей отъ другихъ вѣдомствъ, въ которыхъ производятся землемѣрные работы. Съ этой стороны, кромѣ представителей другихъ департаментовъ и отдѣловъ министерства земледѣлія и государственныхъ имуществъ, интересы которыхъ тѣсно связаны съ интересами горнаго вѣдомства, было бы крайне желательно участіе представителей отъ Военно-Топографическаго Отдѣла Главнаго Штаба, работы котораго должны, по существу, служить основой для работъ маркшейдеровъ въ трехъ важнѣйшихъ нашихъ горнопромышленныхъ районахъ—Урала, Донецкаго бассейна и Царства Польскаго, и межевого вѣдомства, давшаго образецъ правильной постановки дѣла въ своихъ послѣднихъ работахъ въ Закавказьѣ ¹⁾.

Заканчивая сказаннымъ характеристику постановленій маркшейдерской инструкціи 1888 г., замѣтимъ, что постановленія эти въ той своей части, которая касается обязанностей промышленниковъ имѣть правильные планы отводовъ и разработки и оказывать всякое содѣйствіе окружному маркшейдеру въ производствѣ имъ контрольныхъ съемокъ, подтверждаются всѣми дѣйствующими постановленіями о частной горной промышленности на свободныхъ казенныхъ земляхъ ²⁾ и по надзору за правильностью и безопасностью горныхъ работъ ³⁾. Всѣ же постановленія, касающіяся положенія и обязанностей окружного маркшейдера, согласуются съ постановленіями инструкцій преобразованнымъ и открытымъ вновь горнымъ управленіямъ различныхъ областей Россіи ⁴⁾. Въ упомянутыхъ инструкціяхъ не

¹⁾ См.: „Инструкцію о съемкѣ и составленіи плановъ Закавказскаго края“, изд. 1888 г., а также ст. г. Скрицкаго: „Межевая триангуляція въ Закавказскомъ краѣ“. Труды Топографо-геодезической Комиссіи, вып. 1897 г., и докладъ г. М. И. Спирова: „О геодезическихъ работахъ межевого вѣдомства“ въ засѣданіи отдѣленія географіи математической и физической Императорскаго русскаго географическаго общества 26 октября 1892 г.

²⁾ См. „Правила о частной горной промышленности на свободныхъ казенныхъ земляхъ“, дополненныя и измѣненныя согласно законамъ 17-го февраля, 3-го и 10-го іюня 1892 г. и разъясненныя инструкціею 19-го іюня того же года.

³⁾ См.: „Правила о порядкѣ производства горнопромышленниками подземныхъ работъ“ и „Инструкцію по надзору за частною горною промышленностью, со включеніемъ измѣненій и дополненій по 1 августа 1901 года“. Харьковъ, 1901 г.

⁴⁾ См. „Инструкціи горнымъ управленіямъ: Уральскому 1887 г., Томскому, Иркутскому и Кавказскому 1888 г., юго-западной и юго-восточной Россіи 1894 и 1900 гг.“ (См. соответствующіе года Горн. Журн.).

говорится ничего о возможности для горныхъ управленій издавать дополнительные постановленія, обязательныя для маркшейдеровъ даннаго района. Это обстоятельство, въ связи съ отсутствіемъ въ отчетахъ управленій какихъ-либо признаковъ дѣятельнаго ихъ участія въ завѣдываніи маркшейдерской частью округа, и заставило насъ обратить вниманіе на данный вопросъ.

Общія триангуляціи и нивелировки горнопромышленныхъ районовъ. До сихъ поръ мы разсматривали вопросъ о постановкѣ у насъ маркшейдерскаго дѣла исключительно съ точки зрѣнія тѣхъ административнотехническихъ постановленій, которыми она опредѣляется, и пришли къ выводу о неудовлетворительности этихъ постановленій.

Но одними инструкціями далеко не исчерпывается совокупность условій, которыми опредѣляется положеніе маркшейдерскаго дѣла на нашихъ рудникахъ.

Мы видѣли, что въ Германіи, до изданія инструкцій, опредѣляющихъ современную постановку маркшейдерскаго дѣла, были предприняты детальныя триангуляціи и нивелировки горнопромышленныхъ районовъ, была создана дирекція всѣхъ съемочныхъ работъ Пруссіи, задачей которой было надлежащее объединеніе всего землемѣрнаго дѣла государства, имѣлся, наконецъ, извѣстный контингентъ надлежаще подготовленныхъ маркшейдеровъ, имѣлись традиціи, признававшія все значеніе маркшейдерскаго дѣла для правильной разработки мѣсторожденій.

Только при наличности всѣхъ перечисленныхъ условій удалось провести въ жизнь современную постановку дѣла, при которой маркшейдерскія съемки являются связанными другъ съ другомъ и составляютъ часть общей организаціи всѣхъ землемѣрныхъ работъ страны.

Особенно важными въ этомъ отношеніи являются детальная триангуляція и нивелировка округа, такъ какъ этими работами создана прочная сѣть опорныхъ пунктовъ, къ которымъ маркшейдеры привязываютъ свои съемки, не производя обширныхъ съемокъ на поверхности и примѣняя для вычисленія удобныя формулы аналитической геометріи на плоскости, пользуясь данными въ абрисахъ триангуляціи плоскими прямоугольными координатами точекъ этой послѣдней.

Съ производства этой основной для правильной постановки маркшейдерскаго дѣла работы и должна начаться переработка нашихъ маркшейдерскихъ плановъ.

Представляется поэтому необходимымъ детально разсмотрѣть современное положеніе триангуляціонныхъ и нивелирныхъ работъ въ важнѣйшихъ нашихъ горнопромышленныхъ районахъ.

Уральская область. Краткая характеристика триангуляціи уральскихъ горныхъ заводовъ была сдѣлана выше, въ историческомъ очеркѣ положенія

у насъ маркшейдерскаго дѣла. Здѣсь мы дополнимъ эту характеристику нѣкоторыми фактическими данными ¹⁾.

Всего триангуляціей было составлено: 221 треугольникъ I класса, съ сторонами около 26 верстъ, и 633 треугольника II и III классовъ, съ сторонами 3—5—10 верстъ, которыми опредѣлено географическое положеніе 533 и высоты 442 пунктовъ.

При триангуляціи измѣрены три базиса: Верхнетуринскій, Туринскій и Миасскій; сравненіе вычисленной длины этихъ базисовъ съ измѣренною дало разность между ними въ 0,000032 L.—0,000123 L. Ошибка въ углахъ, вычисленная изъ сравненія суммы измѣренныхъ угловъ съ теоретическою суммою угловъ треугольника, составляетъ 0'',982.

Ориентировка всей съемки на земномъ сфероидѣ основана на географическихъ координатахъ астрономическаго пункта въ Богословскѣ и на опредѣленномъ астрономически-же азимутѣ направленія съ этого пункта на точку на горѣ Голой. Какъ координаты, такъ и азимутъ заимствованы изъ данныхъ Уральской экспедиціи 1855—56 гг.

Всѣ вычисленія координатъ точекъ и азимутовъ направленій съ одной точки на другую велись по формуламъ Гаусса на шарѣ, радіусъ котораго равенъ среднему радіусу кривизны сфероида для параллели 54° сѣв. широты. Далѣе точки переносились съ поверхности шара на сфероидъ, и въ приложенныхъ къ книгѣ таблицахъ даны географическія координаты точекъ на сфероидѣ, вычисленные съ точностью до 0,01'', что составляетъ примѣрно 0,31 мет. для широтъ и 0,16 мет. для долготъ точекъ.

Высоты точекъ оредѣлены тригонометрически и, какъ таковыя, большой точностью не отличаются.

Точки на мѣстности отмѣчены сваями, со вбитыми въ нихъ гвоздями, и легко могутъ быть возобновлены по произведенной вокругъ глазомѣрной съемкѣ ²⁾.

Позднѣе послѣдовало соединеніе уральской триангуляціи съ оренбургскою ³⁾, которая, въ свою очередь, соединяется съ триангуляціею международнаго градуснаго измѣренія по 52 параллели ⁴⁾.

Какъ уже было указано выше, уральская триангуляція производилась главнѣйше для топографической съемки и основаніемъ для переработки маркшейдерскихъ плановъ не послужила потому, вѣроятно, что сознаніе необходимости такой переработки плановъ до сихъ поръ еще не установилось не только среди практиковъ - маркшейдеровъ, но и среди горной администраціи.

¹⁾ См. цитированную выше часть XXIX Зап. Топографич. Отд. Главнаго Штаба и сочиненіе автора: „О выборѣ системы координатъ для маркшейдерскихъ картъ и плановъ“.

²⁾ Примѣръ подобнаго возобновленія точекъ приводится въ сочиненіи Е. С. Федорова и В. В. Никитина: „Богословскій Горный Округъ“.

³⁾ См. Зап. Военно-Топограф. Отд., ч. XLVI.

⁴⁾ Ibid., ч. XLVIII.

Намъ кажется, что въ настоящее время было бы вполне умѣстнымъ поставить на очередь вопросъ о такой переработкѣ маркшейдерскихъ плановъ, принявъ въ основу точки названной триангуляціи.

Съ этою цѣлью было бы крайне желательно возобновленіе старыхъ точекъ и прочная отмѣтка ихъ на мѣстности, а равно развитіе и пополненіе триангуляціонной сѣти, особенно въ частныхъ горныхъ округахъ, гдѣ ея или совсѣмъ нѣтъ, или же она ограничивается пунктами перваго класса.

Эта работа должна быть произведена геодезистами главнаго штаба за счетъ государства или съѣзда уральскихъ горнопромышленниковъ, и только дальнѣйшее развитіе и исправленіе сѣти можетъ быть поручено маркшейдерамъ мѣстнаго горнаго управленія.

Результаты работъ должны быть даны въ удобныхъ для практическихъ цѣлей плоскихъ прямоугольныхъ координатахъ точекъ, при чемъ, для облегченія вычисленій отдѣльныхъ маркшейдеровъ, было бы желательно имѣть для каждой станціи lg разстояній до другихъ точекъ и „направляющіе углы“ (азимуты) ¹⁾ на эти точки.

Переходъ отъ географическихъ координатъ къ прямоугольнымъ долженъ быть сдѣланъ горнымъ вѣдомствомъ, такъ какъ при выборѣ системы координатъ необходимо принять въ расчетъ удобства производства отдѣльныхъ маркшейдерскихъ работъ.

Что касается до установленія общаго для всѣхъ разрѣзовъ и профилей начальнаго горизонта, то съ выполненіемъ этого требованія придется повременить, въ виду отсутствія на Уралѣ обширныхъ нивелирныхъ работъ большой точности ²⁾.

Представляется поэтому необходимымъ принять мѣстный для cadaго округа нормальный горизонтъ и заняться сборомъ данныхъ о нивелировкахъ, каковыхъ, вѣроятно, велось не мало при производившихся въ разное время развѣдочныхъ и поисковыхъ работахъ ³⁾.

Необходимо также выработать правила о прочной, на продолжительное время, отмѣткѣ нивелирныхъ пунктовъ и объ обязательномъ, со стороны управленій отдѣльныхъ рудниковъ, сообщеніи горному управленію результатовъ всѣхъ произведенныхъ ими работъ.

Лишь съ теченіемъ времени, когда мы будемъ имѣть довольно густую сѣть связанныхъ между собою опорныхъ пунктовъ, къ которымъ могутъ быть приурочены работы отдѣльныхъ маркшейдеровъ, можно поднять вопросъ объ отнесеніи всѣхъ нивелирныхъ работъ къ одному общему горизонту.

¹⁾ Т. е. углы между направленіемъ данной линіи и параллелью къ направленію оси абсциссъ.

²⁾ Тригонометрическія нивелировки Главнаго Штаба здѣсь не могутъ идти въ счетъ, въ виду малой ихъ точности (особенно для точекъ II класса).

³⁾ Обширныя нивелирныя работы производились и производятся при геологической съемкѣ округовъ Богословскихъ заводовъ гг. Федоровымъ и Никитинымъ, Верхнеисетскихъ и Ревдинскихъ заводовъ г. Никитинымъ.

Созданію такой сѣти много помогутъ нивелировки уже имѣющихся и проектируемыхъ къ постройкѣ новыхъ желѣзныхъ дорогъ, а равно нивелировки по рѣкамъ ¹⁾).

Царство Польское. Выше уже было указано, что постановка маркшейдерскаго дѣла на рудникахъ Царства Польскаго выгодно отличается отъ постановки его въ другихъ нашихъ горнопромышленныхъ районахъ, благодаря, отчасти, особымъ условіямъ мѣстной горной промышленности, и, главнѣйше, благодаря близкому сосѣдству даннаго округа съ Пруссією.

Вліяніе Пруссіи сказалось въ работахъ по составленію пластовой карты округа. Ранѣе составленія этой карты была произведена общая триангуляція округа, къ пунктамъ которой были приурочены съемки отдѣльныхъ рудниковъ, послужившія основой для составленія карты.

Триангуляціею ²⁾ опредѣлены координаты 105 пунктовъ, большинство которыхъ представляли вершины треугольниковъ и отмѣчались на мѣстности вѣхами или, при длинѣ сторонъ свыше 4.000 метр., особыми сигналами, въ видѣ пирамидъ въ 3½ с. высоты. Нѣкоторые изъ второстепенныхъ пунктовъ опредѣлялись по способу Патенота визированіемъ на три сигнала, координаты которыхъ извѣстны; наконецъ, имѣются и такія постоянныя точки, видимыя на далекое разстояніе, какъ вершины церковныхъ колоколенъ, дымовыхъ трубъ и т. п., которыя были опредѣлены, вѣроятно, прямой засѣчкой съ пунктовъ уже извѣстныхъ (въ брошюрѣ точно не указанъ способъ опредѣленія этихъ точекъ).

Базисомъ триангуляціи послужила сторона между вершинами колоколенъ церкви въ Гонконгѣ и часовни святой Доротеи въ Гродзецѣ, входившихъ въ триангуляцію прусскихъ маркшейдеровъ ³⁾.

¹⁾ Въ каталогъ Тилло (см. А. А. Тилло: „Сводъ нивелировокъ желѣзныхъ дорогъ“) давы только профили Уральской горнозаводской желѣзной дороги, отнесенные къ уровню моря, исходя отъ нуля водомѣрной рейки въ Перми, высота которой получена изъ данныхъ Камской Навигационно-описной Партіи Министерства Путей Сообщенія (см. Тилло: „Сводъ нивелировокъ рѣкъ, ихъ паденіе и т. д.“). Кромѣ того, въ изданномъ тѣмъ же министерствомъ „Атласъ продольныхъ профилей“, составленномъ А. А. Тилло, имѣются профили нѣсколькихъ проектированныхъ въ разное время желѣзнодорожныхъ линий, частью уже построенныхъ нынѣ и частью оставшихся въ проектѣ. Въ настоящее время, съ проведеніемъ Сибирской желѣзной дороги и соединительной вѣтви между нею и Уральскою дорогою, маркшейдерамъ удобно пользоваться профилями этой линии, связанной съ точными нивелировками Главнаго Штаба, доведенными до станціи Сызрань бывшей Сызрано-Вяземской дороги (см. Рыльке: „Каталогъ высотъ русской нивелирной сѣти“) и отъ этой послѣдней до Оренбурга. Въ близкомъ будущемъ появится, вѣроятно, трудъ г. Ю. М. Шокальскаго, занятаго теперь продолженіемъ и исправленіемъ работъ Тилло по своду нивелировокъ, и тогда мы будемъ имѣть болѣе полныя данныя по нивелировкамъ жел. дорогъ. Изъ числа сводныхъ работъ по гипсометріи Урала назовемъ трудъ К. Гнкиша: „Das Sistem des Ural“ von Carl Hickisch.

²⁾ Данныя о триангуляціи см. брошюру г. Лемпицкаго: „Объяснительная записка къ пластовой картѣ Домбровскаго бассейна“ и сочиненіе автора наст. ст. „О выборѣ системы координатъ для маркшейдерскихъ картъ и плановъ“.

³⁾ См. „Rechtvinkelige Coordinaten der Dreieckspunkte im Oberschlesischen Industriebezirk auf Nullpunkt Trockenberg berechnet“.

Такимъ образомъ получилось соединеніе данной триангуляціи съ триангуляціею прусскихъ маркшейдеровъ Верхнесилезскаго бассейна, и принятая послѣдними система плоскихъ прямоугольныхъ координатъ была перенесена безъ всякихъ измѣненій на нашу пластовую карту и планы отдѣльныхъ рудниковъ.

Рудничные планы Домбровскаго бассейна имѣютъ поэтому общую координатную сѣть, принимая: а) меридіанъ собора г. Трокенберга за ось абсциссъ; кругъ, къ нему перпендикулярный, за ось ординатъ и шпигъ собора за начало координатъ. Абсциссы точекъ считаются положительными къ югу, а ординаты къ западу отъ начала координатъ. Азимуты, или углы простиранія, отсчитываются отъ S черезъ W, N, O и обратно къ S отъ 0° до 360°.

Такое отсчитываніе положительныхъ отрѣзковъ координатныхъ осей и угловъ простиранія надо признать однимъ изъ недостатковъ данной работы, ибо оно вноситъ затрудненія въ ориентировку плана, не представляя въ то же время никакихъ преимуществъ передъ обычнымъ отсчитываніемъ этихъ отрѣзковъ и угловъ.

Всѣ вычисленія, по крайней мѣрѣ нашихъ маркшейдеровъ, велись на плоскости и ими были получены прямоугольныя координаты точекъ на плоскости, касательной къ поверхности уровня въ началѣ координатъ.

Происходящія отъ такой замѣны части поверхности уровня касательною къ ней плоскостью плана искаженія угловъ и линій, будучи незначительны сами по себѣ, могли быть еще меньшими, если бы, при вычисленіи координатъ, точки были перенесены на цилиндръ, касательный къ поверхности уровня по средней параллели района.

Точки, служившія вершинами треугольниковъ, отмѣчались, повидимому, лишь кольями, врытыми въ землю, и должны считаться утраченными для будущихъ работъ маркшейдеровъ, если онѣ не утрачены уже теперь.

Сохранившимися на продолжительное время можно признать только пункты, совпадающіе съ мѣстными предметами, но, во-первыхъ, число такихъ пунктовъ крайне незначительно (не выше 15—20) и, во-вторыхъ, опредѣленіе ихъ не можетъ быть точнымъ, такъ какъ они получены прямою засѣчкою съ указанныхъ выше пунктовъ, служившихъ вершинами треугольниковъ.

Благодаря сказанному, данная триангуляція, которая по сути должна быть основою для правильной ориентировки послѣдующихъ маркшейдерскихъ съемокъ, утрачена для этой цѣли въ своей наиболѣе важной части, что и составляетъ основной ея недостатокъ. Другимъ важнымъ недостаткомъ надо признать отсутствіе какихъ-либо работъ, контролирующихъ точность опредѣленія координатъ точекъ, хотя маркшейдеры имѣли возможность сдѣлать это, связавъ свои работы съ имѣющимся въ округѣ пунктами триангуляціи главнаго штаба.

Намъ кажется, что въ ближайшемъ будущемъ придется повторить работу по производству основной триангуляціи округа, связавъ ее уже не съ

работами прусскихъ маркшейдеровъ, а именно съ работами тригонометрическаго отдѣла главнаго штаба.

Работы эти получили здѣсь большое развитіе съ производствомъ новой топографической съемки западнаго пограничнаго пространства, основанной на произведенной заранѣ детальной триангуляціи снимаемаго пространства ¹⁾.

Пункты триангуляціи, число которыхъ, по инструкціи, должно быть не менѣе 4 на каждый планшетъ (9' по долготѣ и 6' по широтѣ), отмѣчались на продолжительное время или совпадали къ какими-либо мѣстными предметами. Найти эти пункты и дополнить ихъ новыми, столь же прочно отмѣченными, не представить, поэтому, особыхъ затрудненій и въ то же время создать прочную основу для будущихъ работъ маркшейдеровъ.

Точно также не представляетъ большихъ затрудненій и развитіе имѣющей уже въ округѣ достаточно густой сѣти нивелирныхъ пунктовъ, пользуясь которыми можно отнести нивелировки отдѣльныхъ рудниковъ къ одному горизонту ²⁾.

Во всякомъ случаѣ, уже при настоящемъ положеніи дѣла рудничные планы Домбровскаго бассейна отнесены къ общей системѣ координатъ, чего нѣтъ въ другихъ нашихъ горнопромышленныхъ районахъ.

Съ этой стороны триангуляція польскихъ маркшейдеровъ оказала свое вліяніе на постановку маркшейдерскаго дѣла въ округѣ, сравнивъ его съ постановкою этого дѣла въ Германіи въ періодъ съ начала сороковыхъ до восьмидесятихъ годовъ прошлаго столѣтія.

Донецкій бассейнъ. Донецкій бассейнъ входитъ въ составъ Новороссійской триангуляціи, имѣвшей цѣлью дать рядъ опорныхъ пунктовъ для произведенной вслѣдъ затѣмъ топографической съемки одноверстнаго масштаба ³⁾. Триангуляція эта, произведенная въ 50 хъ годахъ прошлаго столѣтія, состояла изъ главнаго ряда треугольниковъ, тянущагося вдоль параллели $47\frac{1}{2}^{\circ}$ сѣв. широты, начиная отъ стороны Балаганъ—Пересѣчино Бессарабской триангуляціи генерала Теннера до базиса въ Новочеркасскѣ, и нѣсколькихъ боковыхъ рядовъ, проложенныхъ для соединенія главнаго ряда съ другими произведенными ранѣе триангуляціями, съ нѣкоторыми астрономическими пунктами и съ концами базисовъ. Пространство между первоклассными рядами заполнено сѣтью пунктовъ второго класса, примыкающихъ

¹⁾ См.: „Наставленіе для производства тригонометрическихъ работъ. Ч. I. Полевая работа“. Зап. Военно-Топографическаго отдѣла Главнаго Штаба, ч. XLIV и: „Инструкція для топографическихъ съемокъ въ масштабѣ 250 саж. въ 1“, производящихся подъ непосредственнымъ вѣдѣніемъ Военно-топографическаго отдѣла Главнаго Штаба“. Записки, ч. LVIII.

²⁾ Кромѣ обычныхъ нивелировокъ по густой сѣти желѣзныхъ дорогъ, въ данномъ районѣ имѣются еще точныя нивелировки Главнаго Штаба по линіямъ Варшав.-Вѣнск. ж. д. и Ивангородъ-Стржемешницы-Граница, обработанныя Рыльке (см. Геометрическія нивелировки Военно-Топографическаго отдѣла Главнаго Штаба. Вып. I., 1889 г. и II, 1894 г.).

³⁾ См. Записки Военно-Топографическаго депо, ч. XIX. „Описаніе тригонометрическаго измѣренія Новороссійскаго края и Харьковской губерніи“.

къ первокласснымъ или ранѣе опредѣленнымъ пунктамъ второго класса. Наконецъ, при триангуляціи были опредѣлены засѣчками нѣкоторые пункты 3-го класса, совпадавшіе съ выдающимися мѣстными предметами. Позднѣе— въ концѣ 50-хъ годовъ—главный рядъ былъ продолженъ до Астрахани и связанъ съ Астраханскимъ базисомъ ¹⁾).

Въ предѣлахъ углепромышленнаго района находится около 40 пунктовъ главнаго ряда, совпадающаго, примѣрно, съ южной границей угленосныхъ отложеній, два боковыхъ ряда (славяносербскій и бахмутскій), разсѣкающихъ районъ посрединѣ, находящіяся между названными пунктами сѣти второго класса и небольшое число (около 20) пунктовъ третьяго класса ²⁾).

При триангуляціи были измѣрены три базиса (Бериславскій, Новочеркасскій и Астраханскій) тѣмъ же базиснымъ приборомъ Струве, который употреблялся для измѣренія базисовъ бессарабской и кievской триангуляціей ген. Теннера.

Углы измѣрялись универсальнымъ инструментомъ Эртеля и теодолитомъ Порты, при чемъ въ треугольникахъ главнаго ряда дѣлалось не менѣе 12, боковыхъ рядовъ не менѣе 6 и въ треугольникахъ второго класса не менѣе трехъ полныхъ пріемовъ.

Основаніемъ для вычисленія треугольниковъ послужила сторона Градижскъ—Степовка кievской триангуляціи генерала Теннера. При вычисленіи углы треугольниковъ были уравниваемы только на сумму угловъ; условія сторонъ и базисовъ въ вычисленіе не вводились, и оказавшаяся невязка, достигавшая для новочеркасскаго базиса 69 единицъ седьмого десятичнаго въ lg длины послѣдняго, не была уравнивана.

Изъ данныхъ триангуляціи были вычислены географическія координаты точекъ, при чемъ основаніемъ послужили опредѣленные при производствѣ кievской триангуляціи географическія координаты пункта Градижскъ и азимутъ стороны Градижскъ—Степовка. Контролемъ этой части работы послужили астрономическія наблюденія въ нѣкоторыхъ пунктахъ, связанныхъ съ триангуляціею, при чемъ согласованіе между геодезическимъ и астрономическимъ опредѣленіями координатъ пунктовъ и азимутовъ получилось достаточно удовлетворительнымъ ³⁾).

Вычисленія треугольниковъ велись на шарѣ, радіусъ котораго равенъ 2.988.509 саж.; для вычисленія географическихъ координатъ точекъ взяты размѣры земли по Вальбеку (сжатіе $\frac{1}{302,78}$, большая полуось 2.988.853 саж.).

¹⁾ См. Записки Военно-Топографическаго депо, ч. XXII „Описаніе тригонометрическаго измѣренія приволжскимъ губерній“.

²⁾ Треугольники перваго класса главнаго и боковыхъ рядовъ, находящіяся въ предѣлахъ горнопромышленнаго района, показаны на картѣ, приложенной къ цитированному уже сочиненію: „О выборѣ координатъ для маркшейдерскихъ картъ и плановъ“.

³⁾ Болѣе остальныхъ получилась невязка въ азимутѣ стороны обсерваторія въ Николаевѣ— и пунктъ Терновка, но и эта невязка составляла всего 8“.

Координаты точекъ перваго класса вычислялись съ точностью до $0'',001$, втораго $0'',01$ и третьяго $0'',1$.

Въ печати имѣются только координаты точекъ перваго и третьяго классовъ. Координаты второклассныхъ пунктовъ въ изданіяхъ Штаба не даны и за ними надо обращаться въ Штабъ.

Вмѣстѣ съ горизонтальными углами измѣрялись и углы наклоненія линіи для тригонометрическаго опредѣленія высотъ точекъ перваго и втораго класса ¹⁾.

Значительно позже данныя триангуляціи новороссійской и приволжской были дополнены и обработаны вновь геодезистами Главнаго Штаба, подъ руководствомъ генераль-лейтенанта Стебницкаго, и доставили матеріаль для изданнаго послѣднимъ сочиненія, подъ названіемъ: „Южно-русское градусное измѣреніе дуги параллели $47\frac{1}{2}^\circ$ сѣв. широты и т. д.“ ²⁾.

Помимо главнаго ряда, простирающагося отъ Кишинева до Астрахани, на протяженіи $12^\circ 19'$ по долготѣ, были составлены изъ боковыхъ рядовъ, въ соединеніи съ триангуляціею Курской и Орловской губерній, русскими градусными измѣреніями по меридіану и триангуляціею по правому берегу Волги три меридіональныя связи между данною параллелью и градуснымъ измѣреніемъ по 52 параллели. Въ составъ одной изъ этихъ связей вошли указанные ряды—Бахмутскій и Славяносербскій, находящіеся въ предѣлахъ района.

При новой обработкѣ было произведено уравниженіе первоклассной сѣтки новороссійской и приволжской триангуляціи. Главный рядъ, вмѣстѣ съ базисными рядами, уравнишивался, принимая за данныя длину новочеркасскаго и бериславскаго базисовъ и длину сторонъ Балаганъ—Пересѣчино градуснаго измѣренія по меридіану и стороны Шохтолга—Стрѣлецкая, связанной съ астраханскимъ базисомъ. Данными для уравниженія боковыхъ рядовъ послужили стороны другихъ боковыхъ рядовъ, уже уравниженныхъ, и стороны Водяное—Дальмѣровка кіевской триангуляціи, Лаврово—Себякина градуснаго измѣренія по 52 параллели и Вольскій базисъ того же измѣренія для восточной связи. Изъ данныхъ уравниженія средняя ошибка измѣренія угловъ получилась равною $0'',6—1'',4$.

Изъ данныхъ триангуляціи были вычислены полярныя координаты точекъ относительно нѣкоторыхъ пунктовъ, принимаемыхъ за главные, при

¹⁾ За исходныя точки для опредѣленія высотъ точекъ взяты пункты Ерделевка, Дальмѣровка, Степовка и Градижскъ изъ данныхъ кіевской триангуляціи ген. Теннера, отнесенные къ уровню Балтійскаго моря. О точности тригонометрическаго опредѣленія высотъ точекъ въ районѣ имѣются данныя въ предварительномъ отчетѣ гг. Чернышева, Лутугина и Лебедева о геологическихъ работахъ въ Донецкомъ бассейнѣ въ 1893 г. (см. Изв. Геолог. Комит. 1894 г., № 4 и 5). Изъ этихъ данныхъ видно, что для нѣкоторыхъ точекъ II кл. ошибки въ тригонометрич. опредѣленіи высотъ при триангуляціи доходятъ до 20 саж.

²⁾ См. Зап. Военно-Топографическаго отдѣла Главн. Штаба, ч. L.

чемъ въ основу вычисленій были положены размѣры земного сфероида по Кларку, принятыя Главнымъ Штабомъ въ его работахъ послѣдняго времени.

Наконецъ, какъ результатъ работы, явилось произведенное г. Ждановымъ „вычисленіе размѣровъ земного сфероида на основаніи градусныхъ измѣреній по дугамъ параллелей подъ 52° и $47\frac{1}{2}^{\circ}$ сѣв. широты и по тремъ дугамъ меридіановъ между ними“.

Такимъ образомъ по триангуляціи Донецкаго бассейна мы имѣемъ слѣдующій матеріалъ, могущій служить основою для правильной ориентировки рудничныхъ плановъ:

1) Географическія координаты точекъ I, II и III классовъ Новороссійской и Приволжской триангуляцій, помѣщенные въ цитированныхъ изданіяхъ Главнаго Штаба, или же (для точекъ II класса) хранящіяся въ рукописи въ архивахъ штаба. Координаты эти вычислены безъ предварительнаго уравниванія сѣти, принимая размѣры земли по Вальбеку.

2) Высоты точекъ I и II класса, опредѣленные тригонометрически, исходя изъ высоты пунктовъ Ерделіевка и Дальмѣровка кіевской триангуляціи, и

3) Полярныя координаты точекъ перваго класса, вычисленные на сфероидѣ Кларка послѣ предварительнаго уравниванія сѣти.

Какъ уже было указано выше, географическія, а равно и полярныя координаты точекъ неудобны для практическихъ цѣлей, для которыхъ необходимо имѣть плоскія прямоугольныя координаты въ выбранной общей для всего района системѣ координатъ.

Вопросъ о выборѣ системы плоскихъ прямоугольныхъ координатъ, общей для всѣхъ рудничныхъ плановъ Донецкаго бассейна, подробно разобранъ въ послѣдней главѣ цитированнаго уже сочиненія автора: „О выборѣ системы координатъ для маркшейдерскихъ картъ и плановъ“.

Пользуясь имѣющимися въ книгѣ формулами и таблицами, легко сдѣлать переходъ отъ данныхъ географическихъ координатъ къ плоскимъ прямоугольнымъ координатамъ точекъ въ предложенной общей для всего района системѣ координатъ ¹⁾.

¹⁾ Принимая, согласно съ направленіемъ господствующаго простиранія породъ, фигурой и размѣрами района:

а) За ось абсциссъ большой кругъ земного шара, составляющій уголъ въ $101\frac{1}{4}^{\circ}$ съ меридіаномъ 9° восточной долготы отъ Пулкова и пересѣкающій названный меридіанъ на параллели $48^{\circ}10'$ сѣв. широты.

б) За ось ординатъ кругъ, къ нему перпендикулярный.

в) За начало координатъ упомянутую точку пересѣченія меридіана 9° восточной долготы и параллели $48^{\circ}10'$ сѣв. широты.

г) За нормальный горизонтъ — уровень моря, на которомъ дано положеніе точекъ триангуляціи

е) Для перехода отъ прямоугольныхъ координатъ на шарѣ къ прямоугольнымъ координатамъ на плоскости проекціи, опредѣляемую уравненіями: $x = X(1 - \frac{Y^2 \max}{4R^2})$ и

Для контроля и большей точности всѣхъ вычисленій было бы желательно сдѣлать подобный же переходъ отъ полярныхъ координатъ пунктовъ I класса, вычисленныхъ съ большею точностью, нежели указанные географическія координаты.

Переходъ отъ географическихъ къ прямоугольнымъ координатамъ необходимо сдѣлать не только для пунктовъ I и III классовъ, но и для пунктовъ II класса, координаты которыхъ можно получить изъ главнаго штаба.

При этомъ необходимо командировать особыхъ геодезистовъ для возобновленія и прочной отмѣтки точекъ I и II классовъ, не совпадавшихъ съ выдающимися мѣстными предметами ¹⁾.

Возобновленіе точекъ перваго класса не представитъ особыхъ затрудненій, такъ какъ центры пирамидъ отмѣчались закладными камнями, сохранившимися для большинства точекъ до настоящаго времени. Точки III класса, совпадавшія съ мѣстными предметами, также сохранились до настоящаго времени. Затрудненія встрѣтятся въ возобновленіи пунктовъ II класса, отмѣчавшихся при производствѣ триангуляціи вѣхами и кольями, врытыми въ землю.

При возобновленіи положенія этихъ точекъ придется, вѣроятно, произвести дополнительную триангуляцію округа какъ съ цѣлью исправленія имѣющейся уже второклассной сѣти, такъ и съ цѣлью пополненія ея новыми пунктами III и IV классовъ, наличность которыхъ сдѣлаетъ возможной точную ориентировку съемокъ отдѣльныхъ рудниковъ даннаго района.

Настоятъ на производствѣ и издать абрисы этой триангуляціи, въ которыхъ, кромѣ географическихъ, были бы даны плоскія прямоугольныя координаты точекъ, *lg* разстояній между ними и „направляющіе углы“ съ одной

$y = Y \left(1 - \frac{Y^2 \max}{8R^2} + \frac{Y^2}{9R^2} \right)$, гдѣ *x* и *y*—плоскія, *X* и *Y*—сферическія прямоугольныя координаты, *Y*max—наибольшая ордината района, равная въ нашемъ случаѣ 80 км.

Переходъ отъ географическихъ координатъ къ прямоугольнымъ состоитъ изъ двухъ отдѣльныхъ операций: сначала переходятъ отъ географическихъ координатъ на сферойдѣ къ таковымъ же на шарѣ, послѣ чего отъ этихъ послѣднихъ къ сферическимъ, а затѣмъ къ плоскимъ прямоугольнымъ координатамъ.

Для обычныхъ маркшейдерскихъ вычисленій, не связанныхъ съ переходомъ отъ одной системы координатъ къ другой, рекомендуется перемѣнить названія осей, замѣнивъ абсциссы ординатами и наоборотъ, ради удобства ориентировки плана, и перенести начало координатъ въ точку пересѣченія новой оси ординатъ съ меридіаномъ 6° восточной долготы, чтобы сдѣлать ординаты всѣхъ точекъ положительными.

¹⁾ Хотя бы тѣмъ же способомъ помощью одного закладнаго кирпича, какъ это рекомендуется цитированнымъ выше: „наставленіемъ для производства тригонометрическихъ работъ“ по отношенію къ пунктамъ нивелиръ-теодолитныхъ ходовъ. Для большей наглядности было бы, однако, полезнѣе примѣнить описанный выше способъ отмѣтки точекъ помощью камней, поставленныхъ на плиты, и опредѣлить возможно большее число пунктовъ, совпадающихъ съ выдающимися мѣстными предметами, за каковыя удобнѣе всего брать колокольни церквей, такъ какъ подъ ними остаются цѣлики при разработкѣ.

точки на другую должно составлять одну изъ основныхъ задачъ горнаго вѣдомства по отношенію къ правильной постановкѣ маркшейдерскаго дѣла въ данномъ районѣ.

Задача эта должна быть выполнена въ самомъ непродолжительномъ времени, такъ какъ, повторяю, отсутствіе правильной оріентировки плановъ отдѣльныхъ рудниковъ, при настоящемъ близкомъ сосѣдствѣ послѣднихъ, грозитъ серьезными опасностями при разработкѣ и уже по одному этому не можетъ быть долѣе терпимо ¹⁾.

Указанная триангуляція должна быть произведена или за счетъ государства, или на средства сѣзда горнопромышленниковъ, отъ которыхъ государство въ правѣ потребовать извѣстныхъ затратъ на эту работу, обеспечивающую безопасность разработокъ.

Точно также представляется необходимымъ собрать и издать, въ удобномъ для пользованія отдѣльныхъ маркшейдеровъ видѣ, имѣющіяся данныя о нивелировкѣ по желѣзнымъ дорогамъ. Данныя эти, которыхъ въ округѣ найдется немало, благодаря обилію изысканій подъ желѣзныя дороги, дадутъ обширный матеріалъ для отнесенія нивелировокъ отдѣльныхъ рудниковъ къ одному общему горизонту. Обработка этихъ данныхъ также не представитъ большихъ затрудненій, въ виду наличности по нѣкоторымъ дорогамъ точныхъ нивелировокъ главнаго штаба ¹⁾.

Такимъ образомъ для Донецкаго бассейна необходимо лишь привести въ порядокъ и дополнить общую триангуляцію и нивелировку округа, послѣ чего можно настоять на переработкѣ рудничныхъ плановъ съ цѣлью отнести ихъ къ одной общей для всего района системѣ координатъ и общему горизонту.

Изъ другихъ нашихъ горнопромышленныхъ районовъ въ благопріятныхъ для такой переработки маркшейдерскихъ плановъ условіяхъ находятся округа Кавказской горной области; въ большинствѣ округовъ проложена первоклассная и второклассная сѣти, которыя, по надлежащемъ своемъ развитіи и дополненіи, дадутъ прочную основу для работъ маркшейдеровъ отдѣльныхъ рудниковъ ²⁾.

¹⁾ Какъ видно изъ приложенной къ части LVIII Записокъ Военно-Топографическаго Отдѣла: „Отчетной карты астрономическихъ, геодезическихъ и топографическихъ работъ, произведенныхъ въ Россіи по 1899 годъ включительно“, въ районѣ бассейна имѣются слѣдующія нивелировки Главнаго Штаба: вдоль линіи Козлово-Воронежско-Ростовской дороги отъ ст. Лихой до Новочеркасска (районъ Грушевскихъ антрацитовыхъ копей), по линіи Горловка—Таганрогъ отъ ст. Харцызскъ до станціи Амвросіевки, по линіи Долинскъ—Харцызскъ отъ Харцызска до Ясиноватой и по линіи Маріуполь-Дебальцево отъ Ясиноватой до Еленовки. Данныя относительно этихъ нивелировокъ, частью уже обработанныя въ „Каталогѣ высотъ русской нивелирной сѣти“, войдутъ, вѣроятно, въ новую обработку нивелировокъ по желѣзнымъ дорогамъ г. Ю. М. Шокальскаго и могутъ дать прочную основу для точнаго отнесенія этихъ послѣднихъ къ уровню моря.

²⁾ О работахъ по производству кавказской триангуляціи см. „Записки Военно-Топографич. Отд. Гл. Штаба ч. XXIII. О связанныхъ съ ними работахъ межевого вѣдомства см.

Даже въ сибирскихъ округахъ, Алтайскомъ и Нерчинскомъ, имѣются обширныя триангуляціонныя и нивелирныя работы, которыми можно воспользоваться для маркшейдерскихъ цѣлей и которыя остаются до сихъ поръ неиспользованными ¹⁾).

Изъ сказаннаго видно, что во всѣхъ почти нашихъ горнопромышленныхъ районахъ имѣются тригонометрическія сѣти I и II классовъ, проложенныя геодезистами главнаго штаба, съ цѣлью дать прочную основу для топографической съемки данной мѣстности.

Вполнѣ удовлетворяя этой основной своей задачѣ, названныя триангуляціи далеко не удовлетворяютъ потребностямъ маркшейдеровъ.

Маркшейдеры для своихъ работъ нуждаются въ детальной общей триангуляціи округа, точки которой должны быть прочно отмѣчены на мѣстности, и положеніе этихъ точекъ должно быть дано въ удобной для маркшейдерскихъ вычисленій системѣ плоскихъ прямоугольныхъ координатъ общей для всѣхъ рудниковъ даннаго района.

Главный штабъ даетъ въ своихъ изданіяхъ географическія, а не прямоугольныя координаты точекъ, не заботится о большой детальности своихъ триангуляцій и не заботился до послѣдняго времени о прочной отмѣткѣ точекъ II класса, такъ какъ топографическія съемки производятся обыкновенно вслѣдъ за тригонометрическими работами, когда пирамиды и вѣхи, отмѣчавшія точки триангуляціи, еще сохранились на мѣстности.

Если къ сказанному мы прибавимъ малое знакомство маркшейдеровъ съ работами Главнаго Штаба, то станетъ понятнымъ, почему названныя триангуляціи не оказали никакого вліянія на общую постановку у насъ маркшейдерскаго дѣла.

Маркшейдерскіе планы составляются у насъ отдѣльно для каждаго рудника, безъ всякой связи съ точками общей триангуляціи округа.

Только рудники Домбровскаго бассейна составляютъ свои планы въ одной общей для всего района системѣ координатъ. Но и здѣсь рудничные планы совершенно обособлены отъ общегосударственныхъ съемокъ, такъ какъ общая триангуляція округа, къ пунктамъ которой приурочены маркшейдерскія съемки, не связана съ имѣющимися въ округѣ точками триангуляціи Главнаго Штаба.

вын. на стр. 18 и, наконецъ, относительно нивелирныхъ пунктовъ, кромѣ тригонометрическаго опредѣленія высотъ и Каталога высотъ Рыльке, см. цитиров. сочин. Тилло, касающіяся свода нивелировокъ по рѣкамъ и жел. дорогамъ.

¹⁾ За послѣднее время мы имѣемъ цѣлый рядъ новыхъ работъ вдоль линій строящихся дорогъ и въ районахъ новыхъ крестьянскихъ поселеній, свѣдѣнія о которыхъ приводятся въ Запискахъ Военно-Топографическаго Отдѣла и въ изданіяхъ другихъ вѣдомствъ (см. Ген.-Лейт. Коверскій: „Carte de la Russie d'Asie“ съ объяснительной къ ней запиской). Въ послѣднее время Императорскимъ русскимъ географическимъ обществомъ издана сводная работа по гипсометріи Азіатской Россіи: „Каталогъ высотъ Азіатской Россіи и прилежающихъ къ ней странъ Азіи“ д-ра Гикиша.

Въ столь же неблагопріятныхъ условіяхъ находится у насъ вопросъ объ отнесеніи нивелировокъ всѣхъ рудниковъ даннаго района къ общему начальному горизонту.

Благодаря главнымъ образомъ малому своему знакомству съ нивелировками землемѣровъ другихъ вѣдомствъ, маркшейдеры относятъ свои работы къ произвольно выбранному начальному горизонту даже въ такихъ районахъ, гдѣ имѣется достаточно детальная сѣть нивелировокъ по желѣзнымъ дорогамъ и рѣкамъ, которую легко связать съ марками точныхъ нивелировокъ Главнаго Штаба ¹⁾).

¹⁾ Изъ работъ, касающихся общихъ нивелировокъ различныхъ округовъ, кромѣ указанныхъ уже въ описаніи отдѣльныхъ районовъ, отмѣтимъ еще: „Каталогъ астрономическихъ пунктовъ Главнаго Штаба“, изданный въ 1863 г., и „дополненія“ къ нему 1866 г., содержащіе опредѣленные тригонометрически высоты пунктовъ триангуляціи. Далѣе относительно точныхъ геометрическихъ нивелировокъ Главнаго Штаба слѣдуетъ отмѣтить работу проф. Н. Я. Цингера: „Опытъ нивеллирныхъ работъ съ нивеллирь-теодолитомъ“, Зап. Военно-Топографич. Отд. Главн. Штаба, ч. XXXVI, содержащую описаніе нивелировокъ по линіямъ желѣзныхъ дорогъ Балтійской и С.-Петербурго-Варшавской, открывшихъ серію нивелировокъ, произведенныхъ въ 1871—1877 гг. геодезистами Главнаго Штаба. Описаніе инструментовъ, способа производства нивелировокъ этого періода и сводъ полученныхъ ими данныхъ приводятся въ ст. покойнаго А. А. Тилло: „Результаты нивеллирныхъ работъ, произведенныхъ Военно-Топографическимъ Отдѣломъ Главнаго Штаба въ 1871—1877 гг.“, помѣщенной въ ч. XXXVIII „Записокъ“ названнаго Отдѣла. Въ той же части XXXVIII помѣщена статья того же А. А. Тилло: „Геометрическія нивеллировки Военно-Топографическаго Отдѣла Главнаго Штаба, возобновленныя въ 1881 году“, содержащая общій планъ предположенныхъ къ возобновленію точныхъ нивелировокъ названнаго Отдѣла, описаніе инструментовъ, инструкцію для ихъ производства и сводъ данныхъ по произведеннымъ въ 1881 г. нивелировкамъ по Балтійской дорогѣ со связью съ прусскою сѣтью близъ мѣстечка Палангена. Въ слѣдующей XXXIX части записокъ помѣщены сводъ нивелировокъ, произведенныхъ въ 1882 г., и Записка г. Геденова: „О выгоднѣйшемъ способѣ нивеллированія“, повліявшая на измѣненіе конструкции нивелира (уровень стали наглухо соединять съ трубою) и инструкціи по производству нивелировокъ (порядокъ взглядовъ на рейки). Нивелировки этого періода обработаны въ статьяхъ С. Д. Рыльке: „Геометрическія нивеллировки Военно-Топографическаго Отдѣла Главнаго Штаба“ (см. Записки этого Отдѣла, ч. XLIV, L и LIII), которыя надо разсматривать за сводную работу по означеннымъ нивелировкамъ, такъ какъ въ первой изъ нихъ сдѣлано резюме всѣхъ предшествующихъ работъ. Послѣ означенной работы Рыльке мы имѣемъ только работы по отдѣльнымъ нивелировкамъ, произведеннымъ по образцу французскихъ точныхъ нивелировокъ (производство и вычисленіе которыхъ детально описаны въ книгѣ: „Lever des plans et Nivellement par Ch. Léon Durand Claye et André Pelletan et Charles Lallemand“) гг. Родіоновымъ: „Опытъ французской нивеллировки высокой точности между Пулковомъ и Лигово“, профессоромъ Витрамомъ: „Нивеллировка между Кронштадтомъ и С.-Петербургомъ въ 1892 г.“ и „Нивелировка между Пулковымъ и Колшиннымъ въ 1895 г.“ и г. Осиповымъ: „Французскій нивеллирь и нивеллировка съ нимъ отъ Пулкова къ Гатчинѣ и обратно“ (последнія три ст. въ Запискахъ Военно-Топографич. Отд. Главн. Штаба, ч. LIII и LVIII). Изъ нивелировокъ другихъ вѣдомствъ заслуживаютъ особаго вниманія нивелировки Министерства Путей Сообщенія, свѣдѣнія о которыхъ можно найти, кромѣ цитированныхъ уже сочиненій А. А. Тилло: „Сводъ нивеллировокъ по желѣзнымъ дорогамъ и рѣкамъ“, еще въ статьяхъ того же автора: „Пояснительная записка къ своду нивеллировокъ“ Изв. Имп. Русск. Геогр. Общ. 1882 г. „Орогра-

Выше уже неоднократно говорилось о неудобствахъ, а для нѣкоторыхъ районовъ и объ опасности такой полной обособленности съемокъ отдѣльныхъ рудниковъ другъ отъ друга и отъ съемокъ землемѣровъ другихъ вѣдомствъ въ данной мѣстности.

Одною изъ причинъ такой постановки дѣла является полное отсутствіе у насъ какого-либо органа, объединяющаго землемѣрные работы отдѣльныхъ вѣдомствъ, а равно и полное отсутствіе учрежденія, на обязанности котораго лежало бы производство триангуляціонныхъ и нивелирныхъ работъ, имѣющихъ общее для землемѣровъ всѣхъ вѣдомствъ значеніе.

Отсутствіе объединяющаго органа имѣло своимъ послѣдствіемъ непроводительную трату средствъ на повтореніе различными вѣдомствами однородныхъ по своему характеру съемокъ въ одной и той же мѣстности.

Отсутствіе же учрежденія, производящаго общія триангуляціонныя и нивелирныя работы, повело къ тому, что съемки землемѣровъ отдѣльныхъ вѣдомствъ, не приуроченныя къ какимъ-либо опредѣленнымъ пунктамъ, теряются для потребностей общей картографіи страны и для работъ землемѣровъ другихъ вѣдомствъ.

Вопросъ о центральномъ учрежденіи Неудобства такой постановки дѣла давно по геодезической части въ Россіи. уже сознаются лицами, въ ней освѣдомленными, и еще въ 1884 г., по инициативѣ бывшаго Министра Путей Сообщенія Генераль-Адъютанта Посьета, при Императорскомъ Русскомъ Географическомъ Обществѣ была образована особая коммиссія, разработавшая проектъ учрежденія Геодезическаго Совѣта, для надлежащаго объединенія всѣхъ землемѣрныхъ работъ въ Россіи.

По проекту, Геодезическій Совѣтъ являлся коллегіальнымъ учрежденіемъ совѣщательнаго характера, задачей котораго было собраніе свѣдѣній о землемѣрныхъ работахъ различныхъ вѣдомствъ и обсужденіе программы этихъ работъ на слѣдующій годъ, при чемъ Совѣту предоставлялось право обсужденія данной программы по существу и право возбуждать общіе вопросы, связанные съ улучшеніемъ постановки геодезическихъ работъ въ различныхъ вѣдомствахъ.

Предположенія коммиссіи встрѣтили препятствія въ обычной у насъ

фія Россіи на основаніи гипсометрической карты А. А. Тилло“. Ibid. 1890 г. и докладъ проф. Н. А. Богуславскаго: „Краткій обзоръ геодезическихъ работъ вѣдомства Путей Сообщенія“ соединен. засѣданію отдѣлений географіи математической и физической И. Р. Г. О. Далѣе отмѣтимъ слѣдующія изданія И. Р. Г. О. и его отдѣловъ: „Описаніе Арало-Каспійской нивеллировки А. А. Тилло“, и „Результаты Сибирской нивеллировки“ В. Фуса (Записки И. Р. Г. О. т. XV, вып. I). Въ новѣйшее время мы имѣемъ точныя нивелировки, произведенныя экспедиціей по осушенію и орошенію различныхъ мѣстностей Россіи и экспедиціей по изслѣдованію источниковъ главнѣйшихъ рѣкъ Европейской Россіи, издающихъ каждая свои „Труды“. Наконецъ, для ориентированія въ имѣющейсѣ литературѣ по гипсометріи данной мѣстности существенную помощь могутъ оказать соотвѣтствующіе тома изданія: „Труды Геологическаго Комитета“.

въ подобныхъ случаяхъ конкуренціи вѣдомствъ, и проектъ не осуществился ¹⁾. Тѣмъ не менѣе, самое возбужденіе даннаго вопроса оказалось весьма плодотворнымъ, вызвавъ появленіе въ географическомъ обществѣ ряда докладовъ, посвященныхъ характеристикѣ современнаго положенія геодезическихъ работъ, производимыхъ различными вѣдомствами ²⁾.

¹⁾ На первыхъ же порахъ встрѣтились разногласія по вопросу о томъ, къ какому вѣдомству долженъ быть отнесенъ проектируемый Совѣтъ.

²⁾ Приводимъ здѣсь списокъ названныхъ докладовъ:

Э. А. Козерскій: „О необходимости образованія геодезическаго органа для надлежащаго изученія всего пространства Россійской Имперіи въ географическомъ отношеніи“. Читано въ общемъ собраніи Общества 1 ноября 1889 года (см. Ежегодникъ И. Р. Г. О., т. I).

К. И. Михайловъ: „Современное состояніе гидрографическихъ свѣдѣній о русскихъ моряхъ“. Соедин. собран. Отд. физической и математической географіи, 24 апрѣля 1890 г.

Э. А. Козерскій: „Чѣмъ располагаемъ мы для изученія топографіи нашей территоріи въ Азіи и какіе результаты достигнуты по этой части“. 2 ноября 1890 года.

И. И. Померанцевъ: „О градусномъ измѣреніи дуги параллели 52° сѣв. широты“. 27 марта 1891 года.

Н. А. Боуцлавскій: „Краткій обзоръ геодезическихъ работъ вѣдомства путей сообщенія“. 23 октября 1891 года.

Э. А. Козерскій: „Отчетная карта астрономическихъ, геодезическихъ и топографическихъ работъ, произведенныхъ въ Россіи“. 15 ноября 1891 года (напечатана въ Ежегодникѣ И. Р. Г. О., т. II).

А. А. Тилло: „Отчетныя карты съемочныхъ работъ, произведенныхъ въ земляхъ удѣльнаго вѣдомства и казачьихъ войскъ“. 18 февраля 1892 года (осталось въ рукописи).

М. И. Спировъ: „О геодезическихъ работахъ межевого вѣдомства“. 26 октября 1892 года.

А. А. Большевъ: „Карта путей русскихъ путешественниковъ въ Азіи“. 27 ноября 1892 года.

Ө. К. Дриженко: „Обзоръ геодезическихъ работъ морского вѣдомства“. 18 дек. 1892 года.

А. М. Ждановъ: „О русскихъ градусныхъ измѣреніяхъ вообще и объ измѣреніи 47° сѣв. широты“. 5 апрѣля 1893 года. Извѣстія И. Р. Г. О., т. XXIX, стр. 562.

К. И. Михайловъ: „О новѣйшихъ гидрографическихъ работахъ морского вѣдомства“. 4 мая 1893 года. Ibid., стр. 609.

Н. А. Грековъ: „О топографическихъ работахъ Омскаго Военнаго Округа“. 4 мая 1893 года.

Резюме всѣхъ перечисленныхъ докладовъ напечатано въ „Извѣстіяхъ Общества“ и послужило матеріаломъ для статьи А. А. Тилло: „О возможно высшемъ развитіи геодезическаго дѣла въ Россіи“. И. Р. Г. О., т. XXIX. Изв.

Уже послѣ появленія названной статьи въ томъ же обществѣ были сдѣланы сообщенія:

А. А. Фокъ: „О съемочныхъ работахъ Министерства Государственныхъ Имуществъ“. 12 ноября 1893 года (напечатано въ Ежегодникѣ Общества, т. IV).

А. А. Тилло: „Отчетныя карты съемокъ Министерства Государственныхъ Имуществъ въ 40 губерніяхъ Россіи“. 4 марта 1894 г. и, наконецъ,

Э. А. Козерскій: „Объ изученіи поверхности Имперіи въ связи съ постройкою Сибирской желѣзной дороги“. 19 февраля 1896 года и „Объ организаціи геодезической части въ разныхъ вѣдомствахъ въ связи съ постройкою великаго Сибирскаго пути“. 16 ноября того же года (см. Ежегодникъ И. Р. Г. О., т. VII).

Совокупность означенныхъ докладовъ привела тогдашняго предѣдателя отдѣленія математической географіи, А. А. Тилло, къ заключенію о необходимости, наряду съ вопросомъ о цѣлесообразномъ объединеніи геодезическихъ работъ, поставить вопросъ о надлежащей организаци и объединеніи этихъ работъ въ предѣлахъ каждаго отдѣльнаго вѣдомства.

Какъ одну изъ мѣръ для объединенія геодезическихъ работъ А. А. Тилло предлагаетъ изданіе каждымъ вѣдомствомъ печатныхъ отчетовъ о произведенныхъ работахъ, каталоговъ, хранящихся въ архивахъ картъ и плановъ, съ характеристикой послѣднихъ, обмѣнъ этими изданіями съ другими вѣдомствами и устройство ежегодныхъ выставокъ картографическихъ работъ съ приглашеніемъ на нихъ представителей другихъ вѣдомствъ.

Наконецъ, представляется, по мнѣнію А. А. Тилло, крайне желательнымъ болѣе дѣятельное участіе въ разработкѣ общихъ геодезическихъ вопросовъ нашихъ научныхъ учреждений и обществъ, каковыми являются Академія наукъ, Николаевская обсерваторія въ Пулковѣ, университеты и состоящія при нихъ научныя общества и Императорское русское географическое общество.

Указанный проектъ учрежденія Геодезическаго Совѣта и брошюра А. А. Тилло касаются главнѣйше устройства органа, объединяющаго землемѣрныя работы различныхъ вѣдомствъ, и мало затрагиваютъ вопросъ объ организаци особаго учрежденія, завѣдующаго производствомъ триангуляціонныхъ и нивелирныхъ работъ, имѣющихъ общее для землемѣровъ всѣхъ вѣдомствъ значеніе.

Съ этой стороны было бы, конечно, крайне желательно соотвѣтствующее расширеніе круга дѣятельности Военно-Топографическаго Отдѣла Главнаго Штаба и мѣстныхъ военныхъ округовъ, при надлежащемъ увеличеніи бюджета этихъ учреждений ¹⁾.

Если этого нельзя достигнуть, при крайней ограниченности средствъ, то необходимо поставить дѣло такимъ образомъ, чтобы по крайней мѣрѣ имѣющіяся уже весьма цѣнныя работы названныхъ учреждений по производству общей триангуляціи и нивелировки различныхъ мѣстностей Россіи были надлежащимъ образомъ использованы землемѣрами другихъ вѣдомствъ для ихъ спеціальныхъ работъ.

Кромѣ того, въ томъ же Ежегодникѣ печатались нѣсколько лѣтъ подъ-рядъ „Обзоры работъ чиновъ Корпуса Военныхъ Топографовъ“ за каждый годъ.

Тотъ же характеръ носить напечатанная въ выпускѣ VI Трудовъ Военно-Топографической Комиссіи рѣчь г. И. А. Ивернова: „Современная геодезическая дѣятельность въ Россіи“, а для сравненія, въ тѣхъ же Трудахъ помѣщенъ рядъ отчетовъ о постановкѣ межевого дѣла въ Западной Европѣ, на которые приводятся ссылки въ первой главѣ настоящей статьи.

¹⁾ Въ настоящее время дѣятельность названныхъ Отдѣловъ ограничивается исключительно потребностями Военнаго Министерства (см. „Высочайше утвержденное Положеніе о корпусѣ Военныхъ Топографовъ“. Записки Военно-Топографическаго Отдѣла Главнаго Штаба, ч. XXXVI).

Съ этой стороны необходимо: а) установить прочную, на продолжительное время, отмѣтку всѣхъ тригонометрическихъ и нивелирныхъ пунктовъ, опредѣляемыхъ работами геодезистовъ Военно-Топографическаго Отдѣла б) распространить свѣдѣнія о работахъ отдѣла разсылкою соответствующихъ изданій не только въ центральныя, но и въ мѣстныя управленія, завѣдующія производствомъ геодезическихъ работъ, и с) установить болѣе тѣсное общеніе между Военно-Топографическимъ Отдѣломъ и тѣми учрежденіями по землемѣрной части, для которыхъ работы Отдѣла могутъ имѣть значеніе опорныхъ пунктовъ.

Прочная, на продолжительное время, отмѣтка тригонометрическихъ и нивелирныхъ пунктовъ принята, какъ мы видѣли выше, самимъ Военно-Топографическимъ Отдѣломъ въ его послѣднихъ инструкціяхъ по производству триангуляціонныхъ и нивелирныхъ работъ. Опытъ же совмѣстной работы Военно-Топографическаго Отдѣла съ землемѣрами другихъ вѣдомствъ у насъ уже имѣется на Кавказѣ и въ Оренбургскомъ Генераль-Губернаторствѣ, гдѣ межевые планы опираются на пункты триангуляціи мѣстныхъ военно-топографическихъ отдѣловъ, и далъ хорошіе результаты.

Несомнѣнно, что при большемъ распространеніи свѣдѣній объ имѣющихся въ краѣ работахъ Отдѣла, подобныя опыты будутъ повторяться чаще и приведутъ къ болѣе правильной постановкѣ у насъ землемѣрныхъ работъ.

Несомнѣнно также, что въ числѣ другихъ землемѣрныхъ работъ работы маркшейдерскія больше всего нуждаются въ правильной постановкѣ, такъ какъ ошибки въ рудничныхъ планахъ и ихъ ориентировкѣ грозятъ не только существеннымъ матеріальнымъ ущербомъ для предпринимателей, но и, что гораздо важнѣе, грозятъ опасностями для жизни и здоровья рабочихъ, жертвовать которыми мы не имѣемъ права.

Горное вѣдомство должно поэтому обратить самое серьезное вниманіе на постановку маркшейдерской части, особенно въ Донецкомъ бассейнѣ и Царствѣ Польскомъ, гдѣ рудники находятся въ близкомъ сосѣдствѣ и разработки достигли значительныхъ размѣровъ.

Какъ уже было говорено выше, одною изъ первыхъ задачъ такой постановки дѣла является производство детальной триангуляціи и нивелировки округа, опираясь на имѣющіеся пункты триангуляціи Военно-Топографическаго Отдѣла.

Наиболѣе цѣлесообразнымъ будетъ при этомъ войти въ соглашеніе съ главнымъ штабомъ относительно пополненія и исправленія триангуляціонной сѣти геодезистами Военно-Топографическаго Отдѣла, за счетъ специально для этой цѣли ассигнованныхъ суммъ, какъ это, на примѣръ, имѣетъ мѣсто съ работами топографовъ по исправленію и нанесенію горизонталей на топографической картѣ Донецкаго бассейна, служащей основою для составляемой въ настоящее время геологической карты одноверстнаго масштаба.

Съ окончаніемъ этой работы горное вѣдомство обязано уже своими силами перевести полученные отъ Военно-Топографическаго Отдѣла гео-

графическія координаты точекъ въ удобныя для маркшейдерскихъ цѣлей плоскія прямоугольныя координаты въ общей для всего района системѣ координатъ и издать удобные для маркшейдеровъ абрисы триангуляціи и нивелировокъ Главнаго Штаба, а равно нивелировокъ по имѣющимся въ округѣ желѣзнымъ дорогамъ.

Такимъ же точно образомъ можно выполнить общую триангуляцію и нивелировку нѣкоторыхъ уральскихъ округовъ, наиболѣе нуждающихся въ такой работѣ, благодаря значительному развитію горнаго дѣла въ нихъ, при чемъ основою для триангуляціонной сѣти могутъ снова послужить пункты имѣющейся въ районѣ триангуляціи уральскихъ горныхъ заводовъ, произведенной въ 1856—1863 гг. геодезистами Главнаго Штаба.

Наконецъ, на Кавказѣ горному вѣдомству надлежитъ войти въ соглашеніе не только съ Военно-Топографическимъ Отдѣломъ Кавказскаго округа, но и съ управленіемъ межевою частью, работы котораго могутъ оказать существенную помощь работамъ маркшейдеровъ, тѣмъ болѣе, что для нефте-промышленныхъ районовъ Кавказа маркшейдерскія съемки близко подходят по своимъ задачамъ къ съемкамъ межевымъ.

Вычисленіе прямоугольныхъ координатъ точекъ триангуляціи, изданіе абрисовъ этой послѣдней и сношенія съ Главнымъ Штабомъ необходимо, мнѣ кажется, поручить центральному горному управленію въ С.-Петербургѣ ¹⁾, образовавъ для этой цѣли особую комиссію при горномъ ученомъ комитетѣ, съ участіемъ въ ней представителей отъ Военно-Топографическаго Отдѣла Главнаго Штаба.

Участіе мѣстныхъ горныхъ управленій въ данной работѣ можетъ выразиться въ указаніи работающимъ на полѣ геодезистамъ Главнаго Штаба важныхъ для маркшейдерскихъ цѣлей пунктовъ, въ послѣдующемъ исправленіи и дополненіи сѣти новыми пунктами и въ изданіи абрисовъ дополнительной триангуляціи и нивелировки округа.

Съ окончаніемъ общей триангуляціи и нивелировки можно приступить къ указанной коренной переработкѣ маркшейдерскихъ плановъ съ отнесеніемъ ихъ къ одной общей для всѣхъ рудниковъ даннаго района системѣ координатъ и общему начальному горизонту.

Связанныя съ такой переработкой обширныя новыя съемки всѣхъ разработокъ (не только новыхъ, но, по возможности, и старыхъ) даннаго района можно, по примѣру Германіи, сдѣлать обязательными для промышленниковъ, связавъ данный вопросъ съ обязательною для нихъ безопасностью работъ. За производствомъ работъ необходимо установить самый тщательный надзоръ со стороны окружныхъ маркшейдеровъ, при чемъ окажется необходимымъ увеличить, хотя бы временно, число этихъ послѣднихъ, такъ какъ подобная экстренная и, по самой своей сути,

¹⁾ За исключеніемъ Кавказской горной области, для которой названную работу удобнѣе произвести при тифлискомъ Горномъ Управленіи.

спѣшная работа окажется непосильною для наличнаго персонала маркшейдеровъ.

Наконецъ, для удобства контроля рудничныхъ съемокъ и удобства работъ отдѣльныхъ маркшейдеровъ по ориентировкѣ теодолитной съемки, особенно въ рудникахъ каменноугольныхъ, желательно имѣть самопишущія магнитныя диклинометры, хотя бы по одной на важнѣйшіе наши углепромышленные районы--Донецкій и Домбровский.

Устройство подобныхъ деклинометровъ, которыя удобнѣе всего приурочить къ имѣющимся въ районѣ горнымъ школамъ, обойдется не особенно дорого и можетъ быть также сдѣлано на средства сѣздовъ горнопромышленниковъ, интересамъ которыхъ онѣ будутъ служить.

Заканчивая сказаннымъ характеристику общей постановки у насъ маркшейдерскихъ работъ и желательныхъ въ этомъ отношеніи измѣненій, я перехожу къ описанію работъ отдѣльныхъ маркшейдеровъ на рудникахъ Донецкаго бассейна, при современномъ положеніи дѣла ¹⁾.

Характеристика работъ маркшейдеровъ отдѣльныхъ рудниковъ Донецкаго бассейна. Въ циклѣ маркшейдерскихъ работъ, кромѣ съемокъ, имѣющихъ спеціальныя задачи, входятъ:

а) работы по производству собственно рудничной съемки, имѣющія цѣлью опредѣлить относительное расположеніе различныхъ выработокъ одного и того же рудника;

б) работы по соединенію и ориентировкѣ рудничной съемки относительно точекъ, выбранныхъ на поверхности близъ устья шахтъ и другихъ выработокъ, которыми рудникъ сообщается съ дневною поверхностью;

в) болѣе или менѣе обширныя съемки на поверхности, имѣющія задачу опредѣлить расположеніе рудничной съемки относительно границъ участка, разработокъ смежныхъ рудниковъ и различныхъ ситуационныхъ предметовъ на поверхности, и

г) составленіе плановъ, разрѣзовъ и профилей снятыхъ пространствъ, съ цѣлью правильнаго и нагляднаго изображенія ихъ на бумагѣ, и производство всѣхъ относящихся сюда вычисленій.

Къ этимъ чисто геометрическимъ задачамъ маркшейдера присоединяются еще задачи геологическія по выясненію характера мѣсторожденія, условій залеганія, отношенія къ окружающимъ породамъ, состава этихъ послѣднихъ и другихъ особенностей въ характерѣ мѣсторожденія, имѣющихъ значеніе для его разработки.

При производствѣ маркшейдерскихъ съемокъ необходимо поэтому отмѣчать и заносить на планъ и разрѣзы всѣ упомянутыя особенности геологическаго строенія мѣстности, такъ какъ планы, снабженные такими указаніями, служатъ пособіемъ при разработкѣ мѣсторожденія.

¹⁾ Краткая характеристика способа производства маркшейдерскихъ съемокъ на Уралѣ и Югѣ Россіи приводится въ ст. г. Петрова: „Значеніе маркшейдерскаго отдѣла для горной промышленности“. См. „Горн. Журн.“ 1898 г., т. III, стр. 208.

Изъ всѣхъ перечисленныхъ работъ наиболѣе солидно поставлены въ Донецкомъ бассейнѣ работы первой категоріи—по производству собственно рудничныхъ съемокъ.

На всѣхъ почти рудникахъ бассейна ведутся точныя теодолитныя съемки по квершлагамъ и основнымъ штрекамъ каждаго отдѣльнаго горизонта всѣхъ разрабатываемыхъ пластовъ.

Дополненные данными буссольной съемки по бремсбергамъ, скатамъ и другимъ выработкамъ, соединяющимъ основные штреки, съемки эти правильно опредѣляютъ расположеніе всей сѣти выработокъ относительно шахты, съ которой онѣ начаты, и даютъ прочную канву для нанесенія на планъ выемочныхъ штрековъ, лавъ, уступовъ и другихъ очистныхъ работъ, по которымъ дѣлаются только замѣры, полной же съемки не дѣлаютъ.

При съемкѣ отмѣчаются и наносятся на планъ всѣ особенности геологическаго строенія даннаго мѣсторожденія, составляется разрѣзъ пластовъ по квершлагамъ, шахтамъ и другимъ выработкамъ, пересекающимъ мѣсторожденіе, наносятся—уголь паденія въ различныхъ частяхъ пласта, встрѣченные сбросы и другія нарушенія правильнаго залеганія пласта.

Составленные такимъ образомъ планъ и разрѣзы достаточно характеризуютъ геологическое строеніе мѣсторожденія, и съ этой стороны можно лишь выразить сожалѣніе, что при съемкѣ не берутся образчики породъ и при маркшейдерскихъ бюро не устраиваютъ систематическихъ геологическихъ коллекцій.

Важнымъ недостаткомъ подземной съемки является отсутствіе на многихъ рудникахъ точной нивелировки по квершлагамъ и штрекамъ и отсутствіе всякаго контроля за точностью подземной съемки и соединеніемъ послѣдней съ опредѣленными пунктами на поверхности.

Отсутствіе нивелировки приводитъ къ тому, что данныя, относящіяся къ вертикальнымъ разрѣзамъ выработокъ, не отличаются особой точностью и часто совершенно не имѣютъ надежныхъ опорныхъ пунктовъ, къ которымъ можно было бы привязывать нивелировки висячимъ полукругомъ по боковымъ выработкамъ. Отсутствіе-же связи подземной съемки съ съемкою на поверхности приводитъ къ тому, что неизбежныя при съемкѣ погрѣшности, накопляясь, по мѣрѣ удаленія отъ шахты, съ которой была начата съемка, могутъ достигнуть большихъ размѣровъ, при значительномъ развитіи подземныхъ работъ и большомъ числѣ установокъ инструмента. Послѣднее обстоятельство представляется тѣмъ болѣе вреднымъ, что при принятомъ на многихъ рудникахъ способѣ измѣренія угла при одномъ положеніи трубы теодолита, въ результатѣ измѣренія остается коллимаціонная погрѣшность прибора, которая достигаетъ иногда значительныхъ размѣровъ.

Необходимо поэтому вмѣнить маркшейдерамъ, подобно тому, какъ это сдѣлано прусскими инструкціями, въ обязанность пользоваться каждою новою выработкою, которою рудникъ сообщается съ дневною поверхностью, чтобы соединять подземную съемку съ находящимися близъ этой выработки

точками триангуляціи и такимъ образомъ получать контроль точности своихъ работъ.

Далѣе, необходимо обязать маркшейдеровъ вести точную геометрическую нивелировку по квершлагамъ и основнымъ штрекамъ cadaго отдѣльнаго горизонта, имѣть въ рудникѣ нивелирныя марки, положеніе и высота которыхъ должны быть даны на планѣ, опредѣлить нивелировкой на поверхности и измѣреніемъ отвѣсной глубины шахтъ до даннаго горизонта высоту точекъ въ квершлагѣ близъ шахтъ.

Только при условіи такого самоконтроля, результаты котораго должны быть выяснены въ журналахъ работъ, данныя теодолитной съемки и нивелировки по квершлагамъ и основнымъ штрекамъ получать ту степень довѣрія, какую они заслуживаютъ по самому характеру примѣняемыхъ при нихъ приборовъ.

Такъ какъ точки этихъ съемокъ должны служить основными для съемокъ по боковымъ выработкамъ и для контроля плановъ окружными маркшейдерами, то представляется безусловно необходимымъ, чтобы онѣ отмѣчались въ рудникѣ и подъ тѣми же знаками заносились въ журналъ и на планъ рудничной съемки.

Обращаясь ко второй части маркшейдерскихъ съемокъ, къ вопросу о правильной ихъ ориентировкѣ, необходимо замѣтить, что эта часть работы поставлена, вообще говоря, менѣе удовлетворительно, нежели самое производство съемокъ.

Такъ, только на очень немногихъ рудникахъ бассейна практикуется ориентировка рудничной съемки способомъ двухъ отвѣсовъ и ни на одномъ изъ нихъ мнѣ не приходилось видѣть примѣненія излагаемаго обычно въ курсахъ маркшейдерскаго искусства способа ориентировки черезъ двѣ шахты, хотя бы наличность двухъ удобно расположенныхъ для этой цѣли шахтъ вполне оправдывала примѣненіе даннаго способа.

Обычно примѣняемый здѣсь способъ ориентировки помощью буссолей также имѣетъ существенные недостатки, невыгодно отличающіе его отъ соответствующаго способа, рекомендуемаго въ руководствахъ по маркшейдерскому и скусству.

Такъ, въ маркшейдерскомъ бюро ни одного изъ осмотровыхъ мною рудниковъ бассейна не имѣлось ориентиръ-буссоли или какого-либо другаго инструмента для точнаго опредѣленія угла магнитнаго простиранія становъ и ориентировка всей съемки дѣлается здѣсь помощью обыкновенной буссоли, точность отсчитыванія которой не превышаетъ 10'—15'.

За отсутствіемъ такихъ приборовъ не могли и не производились наблюденія за колебаніями магнитной стрѣлки въ день производства ориентировки, суточная амплитуда которыхъ доходитъ до 8'—10', при чемъ мы не имѣемъ никакой увѣренности въ томъ, что ориентировки не производились въ дни магнитныхъ бурь, амплитуда которыхъ значительно превышаетъ указанные размѣры.

Наконецъ, и что самое важное въ данномъ вопросѣ, при ориентировкѣ не наблюдается уголъ магнитнаго простиранія линіи на поверхности и въ рудникѣ и не вычисляется уголъ между ними. Обыкновенно довольствуются опредѣленіемъ угла магнитнаго простиранія линіи въ рудникѣ и такимъ образомъ ориентируютъ всю съемку относительно направленія магнитнаго меридіана въ день ориентировки, или, что не лучше, вычисляютъ уголъ истиннаго простиранія перваго стана рудничной съемки по измѣреннымъ: углу магнитнаго простиранія этого стана и полученному при ориентировкѣ базиса триангуляціи склоненію магнитной стрѣлки, пренебрегая при этомъ вѣковымъ измѣненіемъ склоненія, за время между ориентировкою различныхъ горизонтовъ рудничной съемки и ориентировкою базиса триангуляціи.

Годовое измѣненіе склоненія составляетъ 5'—6'; каждый этажъ разрабатывается въ теченіе 3—5 и болѣе лѣтъ, слѣдовательно, за время между ориентировкою съемки двухъ смежныхъ этажей склоненіе измѣнится на уголъ въ $\frac{1}{4}^{\circ}$ — $\frac{1}{2}^{\circ}$, и на величину этого угла будутъ неправильно ориентированы другъ относительно друга съемки смежныхъ этажей одного и того же рудника.

Погрѣшность въ $\frac{1}{4}^{\circ}$ — $\frac{1}{2}^{\circ}$ значительно превышаетъ указанную въ инструкціи предѣльную величину ошибки измѣренія угловъ при съемкѣ, почему представляется необходимымъ воспретить маркшейдерамъ примѣненіе даннаго способа ориентировки, замѣнивъ его ориентировкою по двумъ отвѣсамъ въ одной или двухъ разныхъ шахтахъ, удобно расположенныхъ для этой цѣли.

Только съ устройствомъ въ районѣ постоянной деклинаторіи для наблюденія за суточными колебаніями склоненія можно рекомендовать примѣненіе ориентировки помощью инструментовъ съ магнитною стрѣлкою, измѣряя каждый разъ магнитный азимуть ориентирной линіи на поверхности и одного изъ становъ рудничной съемки и вычисляя, пользуясь данными деклинаторіи, уголъ между ними.

Пользуясь точными инструментами для измѣренія магнитныхъ азимутовъ и примѣняя повторительный способъ измѣренія, можно опредѣлить уголъ простиранія выбраннаго стана подземной съемки съ тою же точностью, съ какою онъ опредѣляется при ориентировкѣ способомъ двухъ отвѣсовъ. Возможность примѣнить этотъ способъ къ любому стану дѣлаетъ его весьма пригоднымъ для контроля точности измѣренія угловъ при съемкѣ, почему и представляется желательнымъ возможно широкое его распространеніе среди нашихъ окружныхъ маркшейдеровъ и устройство необходимой для этой цѣли магнитной деклинаторіи.

Наконецъ, лучшимъ контролемъ точности производства самой съемки и ея ориентировки является соединеніе ориентированныхъ самостоятельно съемокъ отдѣльныхъ горизонтовъ между собою и со съемкою на поверхности. Будетъ поэтому умѣстно повторить здѣсь высказанное ранѣе поже-

ланіе о необходимости сдѣлать подобныя соединенія обязательными для маркшейдеровъ, рекомендуя окружнымъ маркшейдерамъ пользоваться ими, какъ однимъ изъ удобнѣйшихъ средствъ для контроля плановъ.

Въ еще болѣе неблагоприятныхъ условіяхъ, чѣмъ ориентировка отдѣльныхъ горизонтовъ съемки одного и того же рудника, находится вопросъ о правильной ориентировкѣ съемокъ различныхъ рудниковъ между собою и со съемками на поверхности.

За отсутствіемъ общей триангуляціи округа, къ точкамъ которой могутъ быть приурочены рудничныя съемки, маркшейдерамъ необходимо вести обширныя съемки на поверхности, которыя связывали бы между собою если не всѣ рудники даннаго района, то по крайней мѣрѣ группу рудниковъ, находящихся въ ближайшемъ другъ съ другомъ сосѣдствѣ.

Въ дѣйствительности, дѣло обстоитъ далеко не такъ. Общая триангуляція поверхности участка, къ точкамъ которой были бы отнесены какъ съемки на поверхности, такъ и всѣ подземныя съемки, имѣется лишь на очень немногихъ рудникахъ бассейна. Обыкновенно, триангуляція, если она и была произведена при началѣ разработки, служила только для опредѣленія нѣкоторыхъ ситуационныхъ предметовъ на поверхности участка и нѣсколькихъ точекъ близъ устья шахты, чрезъ которую произведено соединеніе рудничной съемки съ поверхностью. Границы участка берутся съ межевого плана и часто не имѣютъ никакого отношенія къ точкамъ триангуляціи, подобно тому, какъ не имѣютъ отношенія къ нимъ и всѣ позднѣйшія съемки, произведенныя въ то время, когда точки триангуляціи, ничѣмъ прочнымъ образомъ на мѣстности не отмѣченныя, уже утратили свое мѣсто.

Далѣе, базисъ триангуляціи ориентировался нерѣдко помощью буссоли что при указанномъ выше способѣ ориентировки рудничной съемки повело къ тому, что эти съемки, даже будучи связанными съ точками триангуляціи, оказались неправильно расположенными относительно этихъ послѣднихъ и связанныхъ съ ними съемокъ на поверхности.

При такихъ условіяхъ и при указанномъ отсутствіи контроля надъ точностью подземной съемки наличность произведенной въ свое время триангуляціи не обеспечиваетъ правильности расположенія рудничной съемки относительно поверхности участка, не говоря уже о съемкѣ рудниковъ сосѣднихъ.

Не лучше обстоитъ дѣло и на тѣхъ рудникахъ, гдѣ основою правильной ориентировки рудничной съемки служитъ межевой планъ. Къ погрѣшностямъ маркшейдерской съемки здѣсь присоединяются еще погрѣшности межевыхъ работъ, не отличающихся, вообще говоря, большою точностью.

Точно также непригодною для этой цѣли является имѣющаяся на одномъ изъ рудниковъ мензульная съемка масштаба 100 саж. въ 1", данныя которой не могутъ служить для контроля маркшейдерскихъ съемокъ болѣе крупнаго масштаба.

Помочь дѣлу правильной ориентировки рудничной съемки, относи-

тельно поверхности участка, границъ послѣдняго и съемки сосѣднихъ рудниковъ, можетъ только производство общей триангуляціи округа, къ точкамъ которой должны быть приурочены всѣ работы маркшейдеровъ по производству рудничныхъ съемокъ и съемокъ на поверхности.

Съ этой стороны намъ остается только подчеркнуть еще разъ всю опасность современной постановки дѣла для нѣкоторыхъ, по крайней мѣрѣ, частей района, гдѣ сосредоточены крупные рудники, находящіеся въ ближайшемъ другъ съ другомъ сосѣдствѣ, и указать на необходимость скорѣйшаго производства общей триангуляціи округа трудами геодезистовъ Главнаго Штаба.

Замѣтимъ также, что необходимость соединенія между собою съемокъ сосѣднихъ рудниковъ бассейна сознается управленіями рудниковъ. Такъ, нѣкоторые изъ рудниковъ относятъ высоты точекъ своихъ нивелировокъ къ уровню моря, пользуясь данными нивелировокъ по желѣзнымъ дорогамъ. Наконецъ, нѣкоторые рудники Юзовскаго района соединяютъ свои съемки со съемками Рутченковскаго рудника путемъ продолженія у себя триангуляціи послѣдняго. Отдавая полную справедливость администраціи названныхъ рудниковъ, опередившихъ оффиціальныя требованія современной инструкціи по производству маркшейдерскихъ работъ, я, тѣмъ не менѣе замѣчу, что единственной рациональной мѣрой для объединенія съемокъ отдѣльныхъ рудниковъ является производство общей триангуляціи, опирающейся на имѣющіяся въ районѣ точки первоклассной сѣти. Необходимость для маркшейдеровъ продолжать у себя триангуляцію сосѣднихъ рудниковъ, не имѣя при этомъ достаточно гарантій въ точности своихъ работъ, только еще разъ подтверждаетъ всю необходимость скорѣйшаго выполненія названной общей триангуляціи и всю несостоятельность постановленій современной маркшейдерской инструкціи отставшихъ отъ дѣйствительныхъ потребностей маркшейдерской практики въ данномъ районѣ.

Повторяю, что только съ окончаніемъ общей триангуляціи и нивелировки округа, когда тригонометрическія работы маркшейдеровъ будутъ ограничиваться вставкою новыхъ точекъ въ имѣющуюся уже сѣть, а полигонныя съемки въ рудникѣ и на поверхности будутъ связаны минимумъ съ двумя точками общей триангуляціи, мы получимъ надлежащій контроль всѣхъ работъ и будемъ гарантированы отъ накопленія погрѣшностей при съемкѣ и связанными съ ними опасностями для разработки рудниковъ.

Обращаясь къ послѣдней части даннаго отдѣла, къ вопросу о составленіи, отдѣлкѣ и храненіи маркшейдерскихъ плановъ, замѣтимъ, прежде всего, что всѣ указанные недостатки современной постановки дѣла отражаются и на планахъ.

Въ лучшемъ случаѣ планы эти представляютъ собою документъ, пригодный для цѣлей разработки даннаго рудника, но совершенно непригодный, по своей изолированности, для составленія пластовыхъ и другихъ сводныхъ для всего района картъ. Въ большинствѣ рудниковъ, въ силу

указанныхъ недостатковъ съемки и ориентировки, планъ не можетъ даже служить надежнымъ документомъ при рѣшеніи разныхъ юридическихъ вопросовъ, касающихся разработки даннаго мѣсторожденія, такъ какъ данныя плана нуждаются въ тщательной провѣркѣ путемъ новыхъ съемокъ и повторенія съемокъ старыхъ, чтобы они могли служить основаніемъ для рѣшенія подобныхъ вопросовъ.

Но оставляя даже въ сторонѣ всѣ указанные недостатки плановъ, тѣсно связанные съ неудовлетворительною общеою постановкою нашего маркшейдерскаго дѣла, и обращаясь исключительно къ недостаткамъ плановъ со стороны способа составленія, отдѣлки и храненія ихъ, замѣтимъ слѣдующее.

Основнымъ недостаткомъ большинства плановъ поверхности участка и разработокъ отдѣльныхъ пластовъ является отсутствіе на нихъ сѣти линій, по которымъ производились тригонометрическія и полигонныя съемки на поверхности и въ рудникѣ, линій, служившихъ основой для нанесенія на планъ замѣченныхъ при съемкѣ подробностей. Отсутствіе этихъ линій, какъ замѣчаетъ г. Петровъ, дѣлаетъ затруднительнымъ согласованіе плана съ данными журнала.

Кромѣ того, наличность подобной сѣти значительно облегчила-бы для окружныхъ маркшейдеровъ контроль правильности плана. Во многихъ случаяхъ одного взгляда на планъ было-бы достаточно, чтобы рѣшить вопросъ, какія необходимо произвести соединительныя работы, чтобы провѣрить двѣ самостоятельно произведенныя и ориентированныя съемки, не занимаясь вторичнымъ измѣреніемъ угловъ, въ лучшемъ случаѣ удостоверяющимъ правильность производства съемки и неспособнымъ обнаружить ошибки ориентировки послѣдней и ошибки вычисленія координатъ угловыхъ ея точекъ. Съ этой стороны отсутствіе указанныхъ линій на планахъ большинства рудниковъ бассейна надо признать характернымъ для современной постановки контроля надъ производствомъ маркшейдерскихъ работъ.

Другимъ крайне важнымъ недостаткомъ плановъ надо признать принятый на нѣкоторыхъ, правда, сравнительно немногихъ рудникахъ бассейна, работающихъ пологіе пласты, способъ составленія плана въ плоскости пласта, а не въ проекціи на горизонтальную плоскость. Такіе планы (называемые у нѣмцевъ *Flache Risse*) совершенно нетерпимы въ маркшейдерскомъ дѣлѣ, ибо они, такъ сказать, принципиально игнорируютъ краеугольный для маркшейдера вопросъ о правильномъ расположеніи разработокъ различныхъ горизонтовъ и пластовъ даннаго рудника другъ относительно друга и поверхности участка. Планы эти должны быть совершенно изгнаны у насъ, какъ были изгнаны въ Германіи еще въ концѣ XVIII столѣтія, и безусловно на всѣхъ рудникахъ замѣнены планами въ проекціи на горизонтальную плоскость.

Flache Risse встрѣчаются и на рудникахъ, работающихъ крутопадающіе пласты, но тамъ они занимаютъ свое надлежащее мѣсто, служа въ конторѣ

шахты для потребностей учета работъ и совершенно игнорируясь маркшейдерами при составленіи ими своихъ плановъ.

Относительно способа составленія плановъ разработки крутопадающихъ пластовъ можно выразить пожеланіе, чтобы здѣсь получили большее распространеніе разрѣзы въ проекціи на вертикальную плоскость, параллельную генеральному простиранію породъ даннаго мѣсторожденія. Разрѣзы эти (Seiger Risse по-нѣмецки) нагляднѣе выражаютъ расположеніе разработокъ даннаго пласта, такъ какъ при большемъ углѣ паденія послѣдняго разстояніе между основными штреками на нихъ ближе подходитъ къ дѣйствительности, чѣмъ на планѣ, гдѣ эти штреки слишкомъ близко отстоятъ другъ отъ друга, затемняя планъ.

За планомъ сохранится его значеніе своднаго для разработокъ всѣхъ пластовъ даннаго рудника документа, крайне необходимаго для рѣшенія различныхъ вопросовъ, касающихся отношенія разработокъ между собою и къ поверхности участка.

Соображенія объ удобствѣ составленія разрѣзовъ и плановъ вмѣстѣ съ соображеніями объ удобствѣ маркшейдерскихъ вычисленій были подробно разобраны мною при рѣшеніи вопроса и выборѣ системы координатъ, общей для всѣхъ рудниковъ Донецкаго бассейна.

Здѣсь я позволю себѣ еще разъ выразить пожеланіе, чтобы при производствѣ общей триангуляціи округа и вычисленіи координатъ, точекъ послѣдней указаннаго соображенія были приняты въ расчетъ.

Изъ другихъ недостатковъ способа составленія плановъ отмѣчу только отсутствіе на планахъ многихъ рудниковъ координатной сѣти, хотя они (планы) и основаны на произведенной въ началѣ разработки триангуляціи, координаты точекъ которой были своевременно вычислены.

Я не буду уже останавливаться на недостаткѣ, связанномъ съ отсутствіемъ выбора одного общаго для всѣхъ плановъ горизонта, и на нанесеніи съемки на поверхности и въ рудникѣ безъ приведенія разстояній къ одному уровню. При настоящемъ положеніи дѣла ошибками, происходящими отъ данной причины, можно пренебречь, по сравненію съ ошибками, связанными съ отсутствіемъ контроля точности производства съемки и ея ориентировки.

Обращаясь къ отдѣлкѣ плановъ, нельзя не пожелать большаго единообразія въ принятыхъ на планѣ условныхъ обозначенійхъ ситуационныхъ предметовъ на поверхности, обозначеній различныхъ породъ, въ зависимости отъ ихъ возраста и петрографическаго состава, условій залеганія породъ, сбросовъ, складокъ и другихъ особенностей геологическаго строенія мѣстности.

Съ этой стороны было бы крайне желательнымъ изданіе Горнымъ Ученымъ Комитетомъ или Горными Управленіями Южной Россіи, съ одобренія и утвержденія послѣдняго, особой однообразной и обязательной для всѣхъ рудниковъ бассейна схемы обозначеній. Пособіемъ при выработкѣ

такой схемы могла бы служить легенда Военно-Топографическаго Отдѣла Главнаго Штаба, топографы котораго ведутъ работы по составленію и исправленію топографической карты округа, и легенда геологическаго комитета, занятаго въ настоящее время работами по составленію детальной пластовой карты бассейна. Названныя работы могутъ также дать основанія для однородной номенклатуры пластовъ на различныхъ рудникахъ бассейна, и въ этомъ отношеніи Донецкій бассейнъ является лучше подготовленнымъ къ введенію такой номенклатуры, чѣмъ, напр., Вестфальскій бассейнъ, гдѣ она уже введена.

Было бы также крайне желательнымъ обязать маркшейдеровъ выражать рельефъ мѣстности горизонталями, столь необходимыми для рѣшенія различныхъ вопросовъ, связанныхъ съ развѣдкой и разработкою пластовъ.

Наконецъ, была бы крайне желательною организація при маркшейдерскомъ бюро отдѣльныхъ рудниковъ указанныхъ выше геологическихъ коллекцій, образцы которыхъ должны находиться въ тѣсной связи съ планами.

По отношенію къ храненію и внѣшнему виду плановъ слѣдуетъ отмѣтить недостатки принятаго здѣсь способа составлять планы на листахъ бумаги такой величины, чтобы на немъ помѣстились все выработки даннаго пласта. Листы получаютъ при этомъ слишкомъ длинными и хранятся свернутыми въ трубку. Въ Германіи такіе планы (Rollrisse) давно уже запрещены закономъ и замѣнены планами на отдѣльныхъ листахъ, небольшихъ сравнительно размѣровъ, наклеенныхъ на полотно и хранящихся въ отдѣльныхъ ящикахъ, близко подходящихъ къ нимъ по своимъ размѣрамъ. На каждомъ такомъ листѣ (Plattenrisse) помѣщаются пунктиромъ важнѣйшія выработки смежныхъ листовъ и выработки пласта выше или ниже лежащаго, что, вмѣстѣ съ наличностью координатной сѣти и своднымъ для каждаго пласта планомъ, на которомъ показано расположеніе отдѣльныхъ листовъ, дѣлаетъ взаимную ориентировку послѣднихъ крайне простой и удобной. Мотивомъ для такой замѣны свертывающихся плановъ—планами на отдѣльныхъ не свертывающихся листахъ послужило опасеніе значительнаго искаженія разстояній и угловъ на планѣ при свертываніи и возникающихъ вслѣдствіе этого ошибокъ въ нанесеніи новыхъ съемокъ. Если такой мотивъ имѣлъ значеніе для Германіи, гдѣ рудничные планы, еще задолго до указанной замѣны, составлялись по вычерченной заранѣе координатной сѣткѣ, то тѣмъ большее значеніе онъ имѣетъ для рудниковъ Донецкаго бассейна, рудничные планы которыхъ часто не имѣютъ такой сѣти, ограничивающей накопленіе погрѣшностей предѣлами даннаго квадрата.

Необходимо поэтому воспретить такіе свертывающіеся планы, замѣнивъ ихъ планами на отдѣльныхъ, заранѣе наклеенныхъ на коленкоръ листахъ, удобныхъ для обращенія съ ними размѣровъ и хранящихся въ особыхъ, специально приспособленныхъ для этой цѣли ящикахъ въ маркшейдерскомъ бюро.

На оборудованіе этихъ бюро надо обратить самое серьезное вниманіе,

такъ какъ въ громадномъ большинствѣ случаевъ въ нихъ нѣтъ не только столовъ и инструментовъ для облегченія накладки и копированія плановъ, не только такихъ приборовъ, каковыми являются оріентиръ-буссоли и деклинаторы, отсутствіе которыхъ наглядно показываетъ полное незнание маркшейдеровъ съ давно уже разработанными на западѣ приемами точной оріентировки теодолитной съемки помощью инструментовъ съ магнитной стрѣлкой, но часто не хватаетъ такихъ необходимыхъ приборовъ, какъ нивелиръ, безъ котораго нельзя себѣ и представить маркшейдера. Наконецъ, ни въ одномъ бюро я не нашелъ нормальной мѣры для сравненія рулетки и такого обычнаго прибора, какъ динамометръ для измѣренія натяженія послѣдней при измѣреніи.

Намъ возразятъ, быть можетъ, что надлежащее оборудованіе такихъ бюро окажется непосильнымъ для отдѣльныхъ рудниковъ, но это не будетъ возраженіе. Пусть нѣсколько рудниковъ соединятся вмѣстѣ для организаціи бюро, наличный персоналъ котораго, состоящій изъ маркшейдера и его помощниковъ, производилъ бы у нихъ свои работы; пусть они обратятся за производствомъ такихъ работъ къ маркшейдеру частному, имѣющему свое бюро и получившему право производства маркшейдерскихъ работъ. Пусть, наконецъ, Горное Управленіе откажется отъ мысли, что имѣющихся во всемъ бассейнѣ 3—4 окружныхъ маркшейдеровъ достаточно не только для контроля, но и для исправленія и составленія вновь плановъ всѣхъ рудниковъ бассейна и, сохранивъ за ними всѣ функціи по контролю плановъ, воспользуется своимъ правомъ назначать новыхъ сверхштатныхъ маркшейдеровъ, получающихъ вознагражденіе за свои работы отъ горнопромышленниковъ по соглашенію съ ними или по таксѣ.

Тѣмъ или другимъ способомъ необходимо добиться того, чтобы производство маркшейдерскихъ работъ было поручено лицамъ, доказавшимъ свою способность вести это дѣло и имѣющимъ въ своемъ распоряженіи всѣ средства для правильной его постановки.

Необходимо также ассигновать въ распоряженіе окружныхъ маркшейдеровъ особыя суммы на оборудованіе и содержаніе своихъ бюро, которыя желательно поставить такимъ образомъ, чтобы они служили примѣромъ для частныхъ маркшейдерскихъ бюро.

Въ настоящее время такимъ примѣромъ для рудниковъ даннаго бассейна служить бюро Рутченковской копи Французскаго горнопромышленнаго Общества, гдѣ постановку маркшейдерскаго дѣла, вообще говоря, надо признать образцовою.

Всѣ маркшейдерскіе планы основаны здѣсь на произведенной заранѣ общей триангуляціи, которою были захвачены устья шахтъ и другихъ выработокъ смежныхъ копей и къ точкамъ которой были приурочены и приурочиваются до настоящаго времени всѣ съемки на поверхности.

Триангуляція оріентирована относительно направленія истиннаго меридіана, опредѣленнаго для начальной точки базиса путемъ астрономическихъ

наблюденій и служащаго осью абсциссъ для имѣющейся на всѣхъ планахъ общей координатной сѣти.

Рудничныя съемки ориентированы относительно точекъ триангуляціи способомъ двухъ отвѣсовъ, и правильность производства съемки и ея ориентировки повѣряется соединеніемъ послѣдней съ другими точками триангуляціи помощью проводимыхъ при разработкѣ шахтъ.

Высоты точекъ относятся къ уровню моря, будучи связаны съ нивелировками желѣзныхъ дорогъ, при чемъ нивелировка ведется и въ рудникѣ по квершлагамъ и основнымъ штрекамъ.

Всѣ планы и журналы хранятся въ маркшейдерскомъ бюро и пополняются регулярно въ опредѣленные сроки.

Будучи хорошо оборудовано и снабжено надлежащимъ персоналомъ, бюро выполняетъ не только обычныя маркшейдерскія работы по производству съемокъ, нивелировокъ, составленію и пополненію плановъ, но и массу спеціальныхъ работъ по составленію плановъ вентиляціи, проектовъ разработки новыхъ этажей и новыхъ площадей, детальному исчисленію предполагаемыхъ къ добычѣ запасовъ, контролю добычи и т. п., словомъ, выполняетъ функціи справочнаго бюро по всѣмъ вопросамъ рудничной практики, правильное рѣшеніе которыхъ должно быть основано на данныхъ маркшейдерскихъ измѣреній.

Указанная раціональная постановка маркшейдерскаго дѣла на Рутченковской копи не осталась безъ вліянія на постановку его на другихъ рудникахъ района. Такъ, выше уже было говорено, что нѣкоторые изъ смежныхъ рудниковъ соединяють свои планы съ планами Французскаго Общества, продолжая у себя триангуляцію послѣдняго. На нѣкоторыхъ рудникахъ бассейна мнѣ приходилось встрѣчаться съ маркшейдерами, ранѣе служившими во французской компаніи, и, надо отдать справедливость, эти рудники оказывались всегда одними изъ лучшихъ въ смыслѣ постановки маркшейдерской части, по сравненію съ другими рудниками района.

Такимъ образомъ, названная копь послужила, такъ сказать, практической школою надлежащей постановки маркшейдерскаго дѣла. Мнѣ казалось необходимымъ указать на это ея значеніе для даннаго округа.

Заканчивая сказаннымъ характеристику техники производства маркшейдерскихъ работъ на рудникахъ бассейна, перехожу къ вопросу о подготовкѣ, служебномъ и общественномъ положеніи маркшейдеровъ и желательнымъ въ этомъ отношеніи улучшеніямъ.

Подготовка и положеніе маркшейдеровъ. За отсутствіемъ въ нашемъ законодательствѣ какихъ бы то ни было постановленій, касающихся научнаго и пракческаго ценза окружныхъ и рудничныхъ маркшейдеровъ, горныя управленія и администраціи отдѣльныхъ рудниковъ пользуются полною свободою въ выборѣ кандидатовъ для замѣщенія названныхъ должностей.

На практикѣ установился обычай назначать на должности окружныхъ

маркшейдеровъ горныхъ инженеровъ, окончившихъ курсъ Горнаго Института, бывшаго до послѣдняго времени единственнымъ нашимъ высшимъ горнотехническимъ учебнымъ заведеніемъ.

Должности рудничныхъ маркшейдеровъ замѣщаются или штейгерами—воспитанниками штейгерскихъ и горныхъ школъ, или—маркшейдерами-самоучками, получившими исключительно практическую подготовку въ роли чертежника или помощника маркшейдера. Лишь на нѣкоторыхъ рудникахъ имѣются маркшейдеры землемѣры, получившіе специальное образованіе въ землемѣрныхъ училищахъ, и маркшейдеры иностранцы, среди которыхъ на рудникахъ, напримѣръ, Донецкаго бассейна находятся два-три лица, которые окончили курсъ маркшейдерскаго отдѣленія Фрейбергской Горной Академіи.

Уже одно перечисленіе названныхъ лицъ показываетъ, что подготовка маркшейдеровъ носить у насъ совершенно случайный характеръ и что вопроса объ общей подготовкѣ этихъ лицъ у насъ, собственно говоря, вовсе не существуетъ.

Но подготовка эта не только случайна, но и неудовлетворительна по самой своей сути.

Программа Горнаго Института не имѣетъ въ виду подготовки къ дѣятельности маркшейдера. Маркшейдерское Искусство и Геодезія поставлены здѣсь въ положеніе вспомогательныхъ для специальности горнаго инженера предметовъ и не имѣютъ самостоятельнаго значенія.

При такой постановкѣ ни теоретическій курсъ названныхъ предметовъ, ни, особенно, практическія занятія по нимъ не могутъ быть поставлены съ тою полнотою, какая необходима для маркшейдеровъ-спеціалистовъ.

Въ теоретическомъ курсѣ совершенно отсутствуютъ вопросы о картографическихъ проекціяхъ, о системахъ сферическихъ координатъ, о производствѣ большихъ триангуляцій, при вычисленіи которыхъ приходится принимать въ расчетъ погрѣшности отъ кривизны земли. Между тѣмъ, всѣ перечисленные вопросы будутъ имѣть капитальное значеніе въ дѣятельности особенно окружныхъ маркшейдеровъ, если только поставленный на очередь вопросъ объ общей для всѣхъ рудниковъ даннаго района системѣ координатъ и о соединеніи маркшейдерскихъ съемокъ между собою и съ государственными съемками получить практическое осуществленіе.

За недостаткомъ времени не могутъ быть солидно поставлены занятія студентовъ по уравниванію оказавшихся при съемкѣ погрѣшностей, отдѣлъ, имѣющій, какъ мы видѣли выше, капитальное значеніе въ современной практикѣ землемѣровъ и маркшейдеровъ Германіи.

Практическія занятія студентовъ ограничиваются по геодезіи—производствомъ топографической съемки, нивелировки, глазомѣрной съемки, измѣреніемъ базиса и угловъ при триангуляціи, а по маркшейдерскому искусству—производствомъ теодолитной съемки, ея соединенія со съемкою на поверхности, съемки висячими инструментами и нивелировки въ примѣрномъ рудникѣ Института.

Никакихъ кабинетныхъ занятій по изслѣдованію приборовъ, составляющихъ характерную черту даже маркшейдерскихъ классовъ горныхъ школъ, въ которыхъ сосредоточивалась до 1901 года подготовка прусскихъ маркшейдеровъ, въ институтѣ не ведется и по недостатку времени вестись не можетъ. Между тѣмъ, эти занятія имѣютъ громадное педагогическое значеніе, заставляя студентовъ тщательно изучить конструкцію, способъ употребленія, повѣрки и изслѣдованіе погрѣшностей типичныхъ приборовъ. Оборудование кабинета также нельзя признать сколько-нибудь правильнымъ. Въ виду служебнаго характера предмета и постоянного недостатка средствъ, въ кабинетѣ имѣются лишь самые необходимые приборы для указанныхъ занятій студентовъ. Приобрѣтеніе сколько-нибудь сложныхъ специальныхъ приборовъ, давно уже вошедшихъ въ составъ обыкновенныхъ маркшейдерскихъ бюро Германіи, оказывается непосильнымъ для Института. Въ маркшейдерскомъ кабинетѣ послѣдняго нѣтъ даже коллекціи столь обычныхъ приборовъ, каковыми являются переносныя деклинаторіи для точнаго опредѣленія магнитнаго азимута линій, хотя приборы эти представляютъ большія удобства для контроля рудничныхъ съемокъ окружными маркшейдерами.

Практическія работы въ примѣрномъ рудникѣ Института не могутъ дать даже отдаленнаго представленія ни о тѣхъ трудныхъ условіяхъ, въ которыхъ приходится работать маркшейдеру, ни о надлежащемъ способѣ составленія и внѣшнемъ видѣ плановъ очистныхъ и подготовительныхъ работъ, которыя ведутся обыкновенно въ плоскости пласта или жилы.

Крайне желательна, поэтому, надлежащая постановка лѣтнихъ практическихъ занятій студентовъ на одномъ изъ настоящихъ рудниковъ. Но для такихъ занятій у Института нѣтъ средствъ, а у студентовъ не хватаетъ времени, если только мы не откажемся отъ современной программы, имѣющей цѣлью дать всѣмъ студентамъ одинаковую подготовку по всѣмъ, крайне разнообразнымъ предметамъ рудничной и металлургической специальностей.

Даже въ Екатеринославскомъ высшемъ горномъ училищѣ, съ его детальной спеціализаціей курса на два самостоятельныхъ отдѣла—горный и металлургическій,—окажется, вѣроятно, труднымъ достигнуть надлежащей практической подготовки маркшейдеровъ, если только подготовка этихъ лицъ не будетъ выдѣлена въ самостоятельный отдѣлъ курса.

Необходимо поэтому организовать указанный отдѣлъ и ввести обязательный для кандидатовъ на должность окружного маркшейдера практической стажъ.

Еще менѣе удовлетворительна подготовка маркшейдеровъ въ штейгерскихъ школахъ.

Отсутствіе какой бы то ни было спеціализаціи курса названныхъ школъ не позволяетъ поставить сколько нибудь солидно учащихся, чтобы дать имъ хотя бы простой навыкъ въ производствѣ съемокъ, составленіи и отдѣлкѣ плановъ.

Теоретическія познанія учащихся ограничиваются извѣстнымъ курсомъ

г. Сакса, далеко не исчерпывающимъ предмета маркшейдерскаго искусства въ современной его постановкѣ.

То же отсутствіе спеціализаціи, при крайне ограниченномъ образовательномъ цензѣ учащихся (для поступленія въ школу требуется только свидѣтельство объ окончаніи курса двухкласснаго училища), заставляетъ спѣшить съ усвоеніемъ весьма обширной программы основныхъ и спеціальныхъ для горнаго техника наукъ.

При такихъ условіяхъ трудно ожидать основательнаго усвоенія учащимися всѣхъ отдѣловъ программы, между тѣмъ полное обладаніе нѣкоторыми изъ нихъ, каковы, напримѣръ, различные отдѣлы элементарной математики, физики и т. п., безусловно необходимо для маркшейдера.

Не удивительно поэтому, что лишь весьма немногіе изъ воспитанниковъ штейгерскихъ школъ занимаютъ должности маркшейдеровъ, не мѣняя ихъ на часто лучше оплачиваемыя должности штейгеровъ, не требующія столь основательной общей подготовки.

Какъ исключенія, встрѣчаются, конечно, случаи, когда воспитанники штейгерскихъ школъ, преимущественно тѣ изъ нихъ, которые прошли предварительно курсъ 5 или 6 классовъ средней общеобразовательной школы, вырабатываютъ изъ себя хорошихъ маркшедеровъ упорнымъ изученіемъ предмета и долговременною практикою въ качествѣ помощниковъ.

Но такія исключенія, являясь результатомъ энергіи отдѣльныхъ лицъ и благопріятно сложившихся для нихъ обстоятельствъ, лишь подтверждаютъ общее правило о непригодности подготовки маркшейдеровъ въ штейгерскихъ школахъ.

Для маркшейдера необходимо знаніе не только элементарной, но и нѣкоторыхъ отдѣловъ высшей математики, необходимо знаніе геологіи, необходимо, наконецъ, извѣстный уровень общаго развитія, почему подготовка къ званію маркшейдера можетъ быть солидно поставлена только на прочномъ фундаментѣ законченнаго средняго общаго образованія.

Штейгерскимъ школамъ можетъ быть предоставлена лишь подготовка помощниковъ маркшейдеровъ, при чемъ подготовка эта должна быть выдѣлена въ особый отдѣлъ курса школы со спеціально приспособленной къ тому программой. Эти помощники ведутъ свои работы подъ непосредственнымъ наблюденіемъ маркшейдера; всѣ планы должны быть подписаны имъ и онъ отвѣчаетъ за правильность работъ своихъ помощниковъ, какъ за свои собственныя работы.

Въ такія же условія должны быть поставлены и воспитанники землемѣрныхъ училищъ вѣдомства Министерства Юстиціи ¹⁾.

Подготовка же собственно маркшейдеровъ должна быть, какъ объ этомъ

¹⁾ О подготовкѣ и служебномъ положеніи воспитанниковъ названныхъ училищъ см. ст. г. И. А. Ивернова: „Къ вопросу о комплектованіи межевого вѣдомства“, г. С. Д. Рудина „О задачахъ и постановкѣ спеціальнаго межевого образованія“ и ст. того же г. И. А. Ивернова: „О землемѣрномъ образованіи“ (Труды топографо-геодезической комиссіи, вып. V, VII и VIII).

было уже сказано выше, выдѣлена въ особый маркшейдерскій отдѣлъ курса высшихъ горныхъ школъ.

Детальная разработка программы не входитъ въ предметъ настоящей статьи. Въ общихъ же чертахъ она можетъ быть получена изъ программы горнаго отдѣла ¹⁾, развитіемъ въ ней указанныхъ выше статей курса высшей геодезіи и маркшейдерскаго искусства, за счетъ соотвѣтственнаго сокращенія курса горнаго искусства и особенно различныхъ отдѣловъ курса прикладной, строительной и горной механики, играющихъ, по необходимости, большую роль въ подготовкѣ инженеровъ для эксплуатаціи рудниковъ и не имѣющихъ значенія въ подготовкѣ маркшейдеровъ.

Сокращеніе названныхъ отдѣловъ курса механики, съ ихъ значительнымъ развитіемъ проектныхъ работъ, освободитъ время для надлежащей постановки зимнихъ занятій студентовъ по изслѣдованію приборовъ и рѣшенію относящихся къ курсу задачъ. Сокращеніе же нѣкоторыхъ отдѣловъ курса горнаго искусства, кромѣ проектныхъ работъ, значительно сократитъ лѣтнія практическія работы студентовъ по названному предмету. Взамѣнъ работъ по горному искусству можно будетъ солиднѣе поставить работы по производству съемокъ, вычисленію, составленію и отдѣлкѣ соотвѣтствующихъ плановъ, разрѣзовъ и профилей снятыхъ пространствъ и, что особенно важно, работы по рѣшенію на мѣстности различнаго рода задачъ, составляющихъ приложеніе маркшейдерскаго искусства къ практикѣ развѣдокъ и разработокъ мѣсторожденій.

Число слушателей маркшейдерскаго отдѣленія окажется, вѣроятно, небольшимъ, что должно благопріятно отозваться на постановкѣ названныхъ работъ, значительно облегчая руководство ими со стороны педагогическаго персонала учебнаго заведенія.

Имѣя дѣло съ слушателями, окончившими полный курсъ средней общеобразовательной школы, тщательно сообразуя программу названнаго отдѣленія съ его основною задачею подготовки маркшейдеровъ, можно рассчитывать пройти весь теоретическій курсъ въ три зимнихъ періода, продолжительностью въ 6—7 мѣсяцевъ каждый.

Изъ остающихся въ промежуткѣ между ними двухъ лѣтнихъ періодовъ, по 3½—4½ мѣс. каждый,—часть можетъ пойти на практическія работы по горному искусству (не свыше 1—1½ мѣсяцевъ), все же остальное время на работы по геодезіи и маркшейдерскому искусству.

При этомъ лѣтомъ, при переходѣ съ перваго курса на второй, могутъ быть поставлены работы по производству глазомѣрной, мензульной съемокъ и нивелировки съ ихъ важнѣйшими приложеніями къ развѣдочной практикѣ. При переходѣ со II курса на III можно поставить работы по производству самостоятельной триангуляціи, вставкѣ новыхъ точекъ въ имѣющуюся уже сѣть, работы по производству рудничной полигонной

¹⁾ Понимая подъ нимъ чисто рудничный отдѣлъ въ томъ видѣ, въ какомъ онъ существуетъ, напримѣръ, въ Екатеринославскомъ Высшемъ Горномъ Училищѣ.

съемки и нивелировки различными способами, по ориентировкѣ и соединенію ихъ со съемкою на поверхности и по рѣшенію разнаго рода задачъ, связанныхъ съ разработкою рудниковъ.

Всѣ перечисленныя работы, равно какъ и зимнія занятія студентовъ въ кабинетахъ и чертежныхъ училища ведутся подъ руководствомъ профессоровъ и ассистентовъ. Послѣ окончанія теоретическаго курса, студенты производятъ самостоятельно обширную съемку на поверхности и въ рудникѣ съ ея приложеніями къ рѣшенію какой-либо задачи, имѣющей практическое для даннаго рудника значеніе. По представленіи ими всѣхъ относящихся къ данной работѣ журналовъ, чертежей и письменнаго описанія, съ обстоятельною мотивировкою принятаго способа съемки, изслѣдованіемъ точности рѣшенія даннаго вопроса и другими подробностями, студенты держатъ экзамень на званіе маркшейдера.

Такимъ образомъ общая подготовка къ должности маркшейдера требуетъ около 3—3½ лѣтъ, и къ Рождеству 4-го года студенты могутъ уже выдержать экзамень на званіе маркшейдера.

Тѣхъ изъ нихъ, которые желаютъ получить дипломъ на званіе горнаго инженера, возможно было бы допустить къ слушанію добавочныхъ курсовъ и выполненію практическихъ работъ.

Работы эти займутъ не болѣе 1½ лѣтъ, такъ что въ концѣ 5-го учебнаго года студенты могли бы сдать экзамень и на званіе горнаго инженера, затративъ на это однимъ годомъ больше, чѣмъ это требуется по предполагаемой программѣ Екатеринбургскаго высшаго горнаго училища, при четырехлѣтнемъ курсѣ послѣдняго.

Организація особаго маркшейдерскаго отдѣленія въ курсѣ высшихъ горныхъ школъ не встрѣтитъ особыхъ возраженій и съ экономической стороны. Добавочные расходы, связанные съ открытіемъ такого отдѣленія, окажутся небольшими, ибо и при отсутствіи его въ каждой высшей горной школѣ долженъ быть специалистъ по маркшейдерскому искусству и особый маркшейдерскій кабинетъ. Рѣчь, стало быть, идетъ только объ ассигнованіи нѣкоторыхъ добавочныхъ суммъ на болѣе солидную постановку занятій студентовъ по названному предмету, что съ избыткомъ окупится болѣе правильной постановкой этой крайне важной отрасли рудничнаго хозяйства.

Въ Горномъ Институтѣ преподаваніе маркшейдерскаго искусства можетъ быть солидно поставлено на особомъ геологически развѣдочномъ отдѣленіи Института, для подготовки инженеровъ-развѣдчиковъ. Необходимость этого отдѣленія настоятельно диктуется традиціями Института и современнымъ періодомъ нашей промышленной жизни, при которомъ значительная часть инженеровъ, кончающихъ курсъ, посвящаютъ себя практической дѣятельности на поприщѣ геологическихъ изысканій и развѣдокъ.

Вопросъ объ организаціи названнаго отдѣленія включенъ въ программу предполагаемаго съѣзда дѣятелей по прикладной геологій и развѣдкамъ,

почему говорить о деталяхъ программы даннаго отдѣленія было бы пока преждевременно.

Во всякомъ случаѣ, геодезія и маркшейдерское искусство, съ ихъ многочисленными приложениями къ развѣдочному дѣлу, займутъ надлежащее положеніе въ циклѣ предметовъ этого отдѣленія. Кромѣ указанныхъ приложений къ практикѣ развѣдокъ и поименованныхъ выше отдѣловъ высшей геодезіи, въ курсъ придется ввести болѣе подробное описаніе способовъ производства полуинструментальныхъ съемокъ, столь необходимыхъ при геологическихъ поискахъ въ мѣстностяхъ малоизслѣдованныхъ, и описаніе способовъ астрономическаго опредѣленія географическихъ координатъ пунктовъ и азимута направленій съ одного пункта на другой. Послѣдній отдѣлъ особенно необходимъ въ программѣ даннаго отдѣленія, ибо съемки въ малоизслѣдованныхъ мѣстностяхъ приходится часто основывать на пунктахъ, опредѣленныхъ астрономически.

Если для геологовъ-развѣдчиковъ необходима солидная подготовка по геодезіи и маркшейдерскому искусству, то, въ свою очередь, геологическая подготовка безусловно необходима для маркшейдера. По самому характеру своей дѣятельности, маркшейдеръ можетъ основательно ознакомиться со всѣми особенностями геологическаго строенія мѣсторожденія и, основываясь на этихъ особенностяхъ, дать полезныя указанія для дальнѣйшей его разработки.

Представляется поэтому полезнымъ сосредоточить въ Институтѣ именно подготовку маркшейдеровъ геологовъ, для которой здѣсь имѣются всѣ данныя, благодаря наличности богатыхъ геологическихъ коллекцій музея и установившейся уже давно тѣсной связи Института съ Геологическимъ Комитетомъ.

Основательныя геологическія познанія окажутся весьма полезными и для окружныхъ маркшейдеровъ, подготовка которыхъ должна составлять по прежнему одну изъ задачъ Горнаго Института.

Кромѣ указанной подготовки въ школѣ, крайне желательна еще солидная практическая подготовка, почему и представляется необходимымъ, чтобы маркшейдеры, въ первое время по окончаніи курса, работали подъ руководствомъ своихъ старшихъ товарищей, въ качествѣ помощниковъ послѣднихъ. Такая практическая подготовка давно уже практикуется у насъ по отношенію къ помощникамъ присяжныхъ повѣренныхъ; одно время она была установлена и для инженеровъ-воспитанниковъ Института при занятіи ими различныхъ должностей на казенной службѣ и не привилась здѣсь очевидно, лишь по недостатку кандидатовъ на названныя должности.

Это обстоятельно не будетъ имѣть мѣста съ открытіемъ у насъ цѣлага ряда новыхъ высшихъ горнотехническихъ учебныхъ заведеній, и вопросъ о надлежащей практической подготовкѣ инженеровъ будетъ, вѣроятно, вновь поставленъ на очередь самую жизнь.

Понятно, что при такой солидной подготовкѣ, которая, повторяю, безусловно необходима для маркшейдеровъ при правильной постановкѣ дѣла, должно существенно измѣниться положеніе рудничныхъ маркшейдеровъ.

Ожидать, что сами промышленники и администраціи рудниковъ сознаютъ все значеніе правильной организаціи маркшейдерской части, нѣтъ пока никакихъ основаній; еще меньше основаній возлагать большія надежды въ этомъ отношеніи на окружающихъ маркшейдеровъ, у которыхъ, при правильной постановкѣ дѣла, окажется много своей работы по производству и вычисленію общей триангуляціи и нивелировки округа, составленію пластовыхъ картъ, картъ отводовъ и т. п. и по контролю работъ и бюро отдѣльных маркшейдеровъ. При такихъ условіяхъ лучшимъ средствомъ для правильной постановки маркшейдерскаго дѣла на отдѣльных рудникахъ является назначеніе въ каждый округъ извѣстнаго, довольно значительнаго числа сверхштатныхъ маркшейдеровъ. Такіе маркшейдеры имѣютъ свое бюро и частью сами, частью же, въ случаяхъ маловажныхъ, при помощи помощниковъ, ведутъ всѣ съемки отдѣльных рудниковъ даннаго округа подъ контролемъ окружающихъ маркшейдеровъ.

Эти сверхштатные маркшейдеры, которые должны обладать указаннымъ выше научнымъ и практическимъ цензомъ, числятся на государственной службѣ, но содержанія отъ казны не получаютъ, а получаютъ вознагражденіе за свои работы отъ промышленниковъ, по соглашенію съ ними или по таксѣ.

Отдѣльные рудники могутъ, конечно, если пожелаютъ, имѣть свое бюро, подъ условіемъ присутствія въ немъ необходимаго числа маркшейдеровъ изъ лицъ, обладающихъ указаннымъ выше цензомъ, каждое изъ которыхъ можетъ, при желаніи, зачислиться на государственную службу.

Только планы, составленные при непосредственномъ участіи такого маркшейдера и засвидѣтельствованные его подписью, имѣютъ доказательную силу при разнаго рода судебныхъ процессахъ и значеніе правильныхъ плановъ въ глазахъ горной администраціи. Въ свою очередь, маркшейдеръ отвѣчаетъ передъ промышленникомъ за всякій ущербъ, происшедшій отъ доказанной ошибки плана, превышающей предѣльную норму допускаемыхъ при съемкѣ погрѣшностей, при чемъ отъ этой отвѣтственности не освобождаются и маркшейдеры, завѣдующіе бюро отдѣльных рудниковъ.

При опредѣленіи числа сверхштатныхъ маркшейдеровъ, въ первое время можно довольствоваться данными о размѣрахъ округа и производительности находящихся въ немъ рудниковъ, указаніями окружающихъ инженеровъ, маркшейдеровъ и другихъ членовъ горной инспекціи, а равно указаніями съѣзда горнопромышленниковъ.

Позднѣе, когда подберется достаточный персоналъ маркшейдеровъ можно организовать при каждомъ управленіи Совѣтъ маркшейдеровъ, предоставивъ ему нѣкоторую дисциплинарную власть надъ отдѣльными маркшейдерами и хотя бы совѣщательный голосъ въ вопросѣ о назначеніи новыхъ маркшейдеровъ и въ рѣшеніи различныхъ вопросовъ, касающихся общей организаціи маркшейдерскаго дѣла въ округѣ.

Намъ могутъ возразить, что проектируемая организація, какъ бы пере-

давая въ руки правительства все дѣло составленія плановъ, явится новымъ и крупнымъ нарушеніемъ самостоятельности отдѣльныхъ рудниковъ. Но, мнѣ кажется, бояться этого у насъ не приходится, такъ какъ и безъ того уже во главѣ рудниковъ стоятъ часто инженеры, состоящіе на государственной службѣ и, слѣдовательно, являющіеся, до нѣкоторой степени, органами правительственной власти на рудникахъ. Точно также нѣтъ причины бояться, что данная организація создастъ только новыя бесполезныя должности отвѣтственныхъ маркшейдеровъ. Это, конечно, возможно, но лишь въ видѣ исключеній, такъ какъ проектируемая организація не заставляетъ промышленника обращаться обязательно къ опредѣленному маркшейдеру, а лишь къ одному изъ нѣсколькихъ маркшейдеровъ, число которыхъ должно быть достаточнымъ, чтобы возбудить конкуренцію между ними.

Что касается до положенія окружныхъ маркшейдеровъ, то оно, за указанными выше измѣненіями въ характерѣ ихъ дѣятельности и способѣ вознагражденія за контроль работъ отдѣльныхъ маркшейдеровъ, остается по существу прежнимъ.

По прежнему они остаются членами технического надзора за рудниками, получающими опредѣленное содержаніе отъ казны и на ряду съ этимъ отдѣльное вознагражденіе отъ казны-же за производство особыхъ работъ, имѣющихъ общее для всего округа значеніе, и за работы по контролю плановъ отдѣльныхъ рудниковъ. Измѣненія возможны и желательны лишь въ лучшемъ распредѣленіи отдѣльныхъ округовъ и въ улучшеніи служебнаго положенія маркшейдеровъ. Съ этой стороны необходимо подчинить ихъ горному управленію, а не окружному инженеру, какъ это имѣетъ мѣсто въ настоящее время, и возвысить классъ ихъ должности хотя бы до класса должности окружного инженера, съ которымъ они должны быть равноправны, какъ обладающіе одинаковымъ цензомъ и завѣдующіе самостоятельную отраслью горнаго надзора въ данномъ округѣ.

Такое улучшеніе въ служебномъ положеніи окружныхъ маркшейдеровъ представляется крайне желательнымъ, ибо оно сохранить въ данной должности лицъ, имѣющихъ за собою большую опытность, что служить одной изъ гарантій правильной постановки всего дѣла.

Сказаннымъ я и закончу вопросъ о подготовкѣ и служебномъ положеніи маркшейдеровъ, а съ тѣмъ вмѣстѣ и третью—последнюю часть настоящаго очерка.

Суммируя все сказанное, я позволю себѣ дать слѣдующую общую характеристику современнаго положенія маркшейдерскаго дѣла въ Россіи и желательныхъ въ этомъ отношеніи улучшеній.

Характернымъ для даннаго положенія дѣла является полная изолированность съемокъ отдѣльныхъ рудниковъ. За отсутствіемъ въ нашихъ горно-промышленныхъ районахъ детальной общей триангуляціи и нивелировки,

приходится вести и составлять планы и разрѣзы съемокъ отдѣльныхъ рудниковъ въ самостоятельной, для каждаго изъ нихъ, системѣ координатъ, безъ всякой связи со съемками рудниковъ сосѣднихъ и работами землемѣровъ другихъ вѣдомствъ.

Только въ Домбровскомъ каменноугольномъ бассейнѣ была сдѣлана попытка связать между собою съемки отдѣльныхъ рудниковъ продолженіемъ въ предѣлы района триангуляціи маркшейдеровъ сосѣдняго Верхнесилезскаго бассейна въ Пруссіи. Но и эта попытка большого значенія не имѣла, ибо, во-первыхъ, триангуляція маркшейдеровъ, не будучи уравнивающей и связанной съ имѣющимися въ районѣ пунктами триангуляціи военно-топографическаго отдѣла нашего Главнаго Штаба, не можетъ быть точною и не включена въ общій циклъ съемочныхъ работъ страны, и, во-вторыхъ, пункты этой триангуляціи, не отмѣченные прочно на мѣстности, вѣроятно, уже утратили свое положеніе въ настоящее время.

Отсутствіе связи маркшейдерскихъ съемокъ съ съемками государственными лишаетъ ихъ всякаго общекартографическаго значенія. Отсутствіе-же прочной и надежной связи съемокъ сосѣднихъ рудниковъ между собою, помимо трудности составленія пластовыхъ картъ и производства другихъ сводныхъ для всего района работъ, является прямо опаснымъ, ибо легко можетъ вызвать столкновеніе подземныхъ выработокъ между собою, обрушеніе поверхности, затопленіе рудниковъ и т. п. несчастія.

Настоятельно необходимо, поэтому, производство общей, детальной триангуляціи и нивелировки нашихъ горнопромышленныхъ районовъ, пункты которыхъ, прочно отмѣченные на мѣстности, должны составить основу маркшейдерскихъ съемокъ отдѣльныхъ рудниковъ.

Производство такой триангуляціи и нивелировки значительно облегчается наличностью въ важнѣйшихъ горнопромышленныхъ районахъ перво-классной и второклассной сѣти военно-топографическаго отдѣла Главнаго Штаба и точныхъ нивелировокъ этого отдѣла, а равно нивелировокъ по желѣзнымъ дорогамъ.

Связью съ пунктами этихъ работъ Отдѣла, указанная детальная триангуляція и нивелировка, а съ ними вмѣстѣ и всѣ маркшейдерскія съемки даннаго округа будутъ связаны между собою и включены въ общій циклъ съемочныхъ работъ страны.

Настоятъ на производствѣ этой, основной для всей постановки маркшейдерскаго дѣла работы, вычислить удобныя для маркшейдерскихъ цѣлей плоскія прямоугольныя координаты точекъ, въ общей для всего округа системѣ координатъ, выборъ которой долженъ сообразоваться съ удобствами работъ отдѣльныхъ маркшейдеровъ, издать удобные для нихъ абрисы триангуляціи и составляетъ первую и главную задачу Горнаго Управленія, до выполненія которой немислимы никакія серьезныя улучшенія въ общей постановкѣ маркшейдерскаго дѣла.

Связанныя съ производствомъ детальной триангуляціи и нивелировки,

довольно значительныя затраты должны быть отнесены за счетъ государства или сѣздовъ горнопромышленниковъ, ибо работа эта имѣетъ общее для всего округа значеніе. Самое производство триангуляціи, вычисленіе, уравниваніе сѣти и вычисленіе, хотя бы, географическихъ координатъ точекъ слѣдуетъ поручить геодезистамъ военно-топографическаго отдѣла, въ которомъ желательно видѣть учрежденіе, завѣдующее производствомъ общихъ триангуляціонныхъ и нивелирныхъ работъ, и связь съ которымъ крайне необходима для различныхъ вѣдомствъ, занятыхъ производствомъ детальныхъ съемокъ. •

Въ выполненіи общей триангуляціи и нивелировки необходимо, конечно, установить извѣстную очередь между нашими районами, поставивъ на первый планъ Донецкій бассейнъ, Домбровский бассейнъ и нѣкоторые округа Урала, для которыхъ данная работа настоятельно необходима, и, быть можетъ, нѣкоторые округа Кавказа, гдѣ ее легче всего выполнить, благодаря надлежащей постановкѣ межевыхъ работъ, опирающихся здѣсь на пункты триангуляціи мѣстнаго военно-топографическаго отдѣла.

Съ окончаніемъ работъ по общей триангуляціи и нивелировкѣ округа и изданіемъ абрисовъ этой послѣдней, можно и должно потребовать полной переработки рудничныхъ плановъ, положивъ въ основу общую для всѣхъ рудниковъ даннаго района координатную сѣть и общій начальный горизонтъ.

Промышленникамъ придется затратить при этомъ значительныя средства на производство новыхъ, весьма обширныхъ, съемокъ всѣхъ выработокъ какъ новыхъ, такъ и старыхъ своего рудника. Но производство такихъ съемокъ необходимо для безопасности рабочихъ, почему и представляется полезнымъ связать этотъ вопросъ съ вопросомъ о безопасности разработокъ и потребовать его обязательности для администраціи рудника.

Вмѣстѣ съ переработкою плановъ, необходимо потребовать большаго единства въ способахъ ихъ составленія и отдѣлки, въ примѣняемыхъ обозначеніяхъ горныхъ породъ, различныхъ ситуационныхъ предметовъ, обязательнаго выраженія неровностей горизонталями, единства номенклатуры пластовъ въ тѣхъ районахъ, гдѣ, какъ, напримѣръ, въ Донецкомъ бассейнѣ, достигнута точная ихъ параллелизація геологическими изысканіями, и т. п.

Необходимо, далѣе, установить обязательное производство маркшейдерами контрольных съемокъ, установить точнѣе способъ производства съемки, сообразно съ важностью и продолжительностью существованія данныхъ выработокъ, необходимо установить большее, чѣмъ нынѣ, согласіе между планомъ и журналами съемокъ и т. п.

Слѣдуетъ обратить вниманіе на внѣшній видъ и храненіе плановъ, замѣнивъ принятые нынѣ на большинствѣ рудниковъ планы на длинныхъ, свернутыхъ въ трубку, листахъ планами на отдѣльныхъ небольшого и опредѣленнаго формата листахъ, хранящимися въ особо приспособленныхъ для этой цѣли ящикахъ.

Для выполненія всего сказаннаго, необходима полная переработка со-

временной маркшейдерской инструкціи, крайне неудовлетворительной и неполной, именно, въ технической своей части. Къ переработкѣ этой необходимо привлечь представителей отъ военно-топографическаго отдѣла, межевого управления и другихъ вѣдомствъ, занятыхъ производствомъ землеѣрныхъ работъ отъ геологическаго комитета, для выработки схемы обозначеніи, и отъ мѣстныхъ горныхъ управленій.

Этимъ послѣднимъ учрежденіямъ необходимо предоставить болѣе широкое участіе въ управленіи маркшейдерскою частью, изданіемъ отъ себя особыхъ, обязательныхъ для маркшейдеровъ даннаго округа постановленій, разъясняющихъ и приспособляющихъ постановленія общей инструкціи къ потребностямъ даннаго округа. Такія частныя инструкціи имѣютъ, какъ мы видѣли выше, большое значеніе въ Германіи и, къ сожалѣнію, совершенно не практикуются у насъ, по причинѣ господствующаго въ нашемъ законодательствѣ стремленія къ централизаціи въ управленіи горною частью.

При переработкѣ маркшейдерской инструкціи необходимо обратить самое серьезное вниманіе на современное, крайне ненормальное, положеніе окружныхъ маркшейдеровъ. По дѣйствующей инструкціи, названныя лица являются, съ одной стороны, чинами правительственнаго надзора, контролирующими маркшейдерскія планы, а съ другой — непосредственными производителями работъ, выполняющими съемки и составляющими планы за плату отъ промышленника, при чемъ, нерѣдко, данная съемка производится по ихъ же собственному, какъ окружныхъ маркшейдеровъ, требованію.

Ради правильной постановки дѣла, ради сохраненія ихъ собственнаго достоинства и авторитета, необходимо отдѣлить отъ окружныхъ маркшейдеровъ всѣ функціи по составленію плановъ отдѣльныхъ рудниковъ, оставивъ за ними, исключительно, контроль плановъ, пополненіе и исправленіе общей триангуляціи округа, составленіе пластовыхъ картъ и другія работы, имѣющія общее для всего округа значеніе.

Вознагражденіе за свои работы, включая сюда контроль плановъ, окружной маркшейдеръ долженъ получать не отъ промышленника, а отъ казны, которая потомъ можетъ покрыть свои издержки на контроль плановъ и другія работы съ отдѣльныхъ горнопромышленниковъ, по разверсткѣ, сдѣланной, на примѣръ, съѣздомъ.

На средства того же съѣзда должна быть устроена, хотя бы одна на цѣлый округъ, маркшейдерская деклинаторія, присутствіе которой, въ связи съ общей триангуляціей округа, значительно облегчаетъ контроль подземныхъ съемокъ и точную ихъ ориентировку относительно странъ свѣта, крайне неудовлетворительно поставленную на большинствѣ рудниковъ, на примѣръ, Донецкаго бассейна.

Принимая во вниманіе, что всѣ перечисленныя работы по контролю плановъ, развитію и исправленію общей триангуляціонной и нивелирной сѣти и т. п. потребуютъ большого напряженія дѣятельности, и что, по самому характеру своей должности, окружной маркшейдеръ не можетъ и не дол-

женъ имѣть помощниковъ, кромѣ, развѣ, чертежниковъ, необходимо установить болѣе скромные, чѣмъ нынѣ, размѣры маркшейдерскихъ округовъ.

Необходимо также увеличить средства, отпускаемые на устройство и пополненіе маркшейдерскихъ бюро, находящихся теперь въ весьма незавидномъ положеніи.

Крайне важнымъ, для успѣха всего дѣла, является вопросъ о правильной подготовкѣ маркшейдеровъ отдѣльныхъ рудниковъ, совершенно игнорируемый современной маркшейдерской инструкціей.

Исходя изъ необходимости для будущихъ маркшейдеровъ имѣть солидную научную и практическую подготовку, можно рекомендовать слѣдующее рѣшеніе даннаго вопроса.

Открыть при нашихъ высшихъ горныхъ школахъ особое отдѣленіе съ 3-хъ—4-хъ лѣтнимъ курсомъ для теоретической и отчасти практической подготовки маркшейдеровъ ¹⁾. Лица, прослушавшія этотъ курсъ, выполнившія всѣ практическія работы, представившія достаточно обширную самостоятельную работу и проработавшія отъ 1 до 2 лѣтъ въ маркшейдерскомъ бюро, получаютъ званіе маркшейдера.

Горное управленіе назначаетъ изъ этихъ лицъ въ каждый округъ сверхштатныхъ маркшейдеровъ въ такомъ числѣ, какое, по соглашенію со съѣздомъ горнопромышленниковъ, будетъ признано достаточнымъ для правильнаго веденія маркшейдерскихъ съеомовъ всѣхъ рудниковъ даннаго округа.

Сверхштатные маркшейдеры работаютъ или въ бюро какого-либо рудника, состоя на службѣ у его владѣльца, или имѣютъ свое бюро, принимая заказы на маркшейдерскія работы отъ отдѣльныхъ рудниковъ съ платою, по соглашенію съ ними или по таксѣ.

Горнопромышленники обязаны обращаться къ одному изъ такихъ маркшейдеровъ за производствомъ всѣхъ съеомовъ, и только планы, составленные такимъ маркшейдеромъ и засвидѣтельствованные его подписью, имѣютъ доказательное въ глазахъ горной администраціи значеніе. Маркшейдеры, со своей стороны, отвѣчаютъ передъ промышленникомъ и администраціею за всякія ошибки своихъ плановъ, если онѣ превышаютъ извѣстныя предѣльныя нормы.

Въ бюро, кромѣ маркшейдера, работаютъ помощники, для подготовки которыхъ надлежитъ открыть особыя отдѣленія при штейгерскихъ школахъ. Эти лица работаютъ подъ руководствомъ и за полной отвѣтственностью маркшейдера.

При контролѣ плановъ контролируется и правильное содержаніе маркшейдеромъ своего бюро.

¹⁾ Въ Горномъ Институтѣ полезно совмѣстить курсъ даннаго отдѣленія съ особымъ геологически-развѣдочнымъ отдѣломъ, необходимость котораго становится все болѣе и болѣе очевидной.

Послѣ организаціи персонала маркшейдеровъ, послѣдніе выбираютъ изъ своего состава опредѣленное число лицъ въ совѣтъ маркшейдеровъ даннаго округа. Совѣтъ пользуется нѣкоторой дисциплинарной властью надъ отдѣльными маркшейдерами и имѣетъ совѣщательный голосъ при рѣшеніи различныхъ вопросовъ, касающихся постановки маркшейдерскаго дѣла въ округѣ.

Вотъ тѣ основанія, которыя необходимо положить въ основу правильной организаціи маркшейдерской части, настоятельно нуждающейся у насъ въ коренной своей реформѣ.

РАЗРАБОТКА КАМЕННОУГОЛЬНЫХЪ ПЛАСТОВЪ БОЛЬШИМИ ВЫЕМОЧНЫМИ ПОЛЯМИ.

Горн. инж. Б. Ив. Бокія.

Спекулятивный характеръ нашей южной горной промышленности составляетъ причину того, что эксплуатація каменноугольныхъ богатствъ велась и ведется болѣе или менѣе хищническимъ образомъ: хищническимъ въ томъ смыслѣ, что разрабатываются только пласты наиболѣе выгодные, и способами, которые хотя и даютъ быстро доходы, но на самомъ дѣлѣ, если вглядываться глубже, не выдерживаютъ критики. Нашъ предприниматель, вложивши свой капиталъ въ дѣло, не любитъ, во-первыхъ, тратить сразу много, а во-вторыхъ, не любитъ долго ждать; ему нужно, чтобы его капиталъ началъ приносить доходъ какъ можно скорѣе. Желаніе это до такой степени сильно, что часто совершенно не принимается во вниманіе то соображеніе, что затративши нѣсколько большій капиталъ и подождавши нѣсколько долѣе, можно было бы получить доходъ гораздо большій.

При настоящемъ положеніи дѣлъ 5—6% и даже 4% для каменноугольнаго предпріятія считается хорошимъ доходомъ. Только 2—3 предпріятія, поставленныя болѣе или менѣе раціонально, даютъ большій доходъ; къ отчетамъ же другихъ, показывающихъ 9—10% прибыли, нужно относиться весьма осторожно. Столь сравнительно незначительный % зависитъ отъ высокой себѣ стоимости угля, которая, въ свою очередь, является слѣдствіемъ нераціональной постановки дѣла и которая при болѣе трезвомъ взглядѣ на вещи могла бы быть сильно понижена.

Будемъ подъ „капитальными затратами“ понимать капиталъ, затраченный на проходку и оборудованіе шахтъ. Эти затраты погашаются обыкновенно по цѣлому рѣшенію общаго собранія акціонеровъ (или вообще владѣльцевъ предпріятія), при чемъ максимальный % погашенія = 6%, для минимума же граница не установлена. Нечего говорить, что погашеніе такимъ образомъ совершается крайне неравномѣрно, и часто случается, что шахта, уже выработанная, но еще не погашенная, фигурируетъ въ активѣ предпріятія.

Гораздо правильнѣе было бы производить погашеніе капитальныхъ затратъ поупудно на тотъ запасъ угля, который данная шахта открываетъ.

Ниже мы будемъ принимать именно такое поупудное погашеніе капитальныхъ затратъ.

Для того, чтобы поскорѣе получить прибыль на затраченный капиталъ, очевидно, нужно, во-первыхъ, какъ можно сильнѣе сократить періодъ первоначальнаго оборудованія рудника, требующій только расходовъ и не приносящій никакой прибыли. Поэтому неглубокія шахты кажутся наиболѣе подходящими. Во-вторыхъ, нужно выпустить на рынокъ товаръ наиболѣе ходкій, чтобы онъ не залеживался на рудникѣ, т. е. или лучшій по качеству, или наиболѣе дешевый, выдерживающій конкуренцію. Такимъ образомъ разрабатываются пласты или наиболѣе чистые, или наиболѣе мощные. Только по мѣрѣ того, какъ верхніе горизонты пластовъ вырабатываются, закладываются шахты болѣе глубокія.

Посмотримъ, насколько такой образъ дѣйствій рационаленъ, и какія неудобства принесетъ съ собою веденіе работы нѣсколько иначе. Само собою ясно, что, въ смыслѣ капитальныхъ затратъ, заложить шахту сразу, напр., въ 100 с. выгоднѣе, чѣмъ закладывать для того же поля шахты въ 40, 70 и, наконецъ, 100 с. (фиг. 1, Табл. I), такъ какъ утрачиваются расходы на устройство шахтъ въ 40 и 70 с. Ниже мы увидимъ, что и времени, для того, чтобы начать давать доходъ изъ шахты въ 100 с. глубиною, требуется немногимъ больше, чѣмъ изъ шахты въ 40 и 70 с. Единственно что можетъ остановить закладку шахты сразу на значительную глубину—это боязнь эксплуатаціоннаго поля какъ въ смыслѣ собственно разработки, такъ и въ смыслѣ вентиляціи. Но эта причина не имѣетъ подъ собою прочной почвы. Разберемъ всѣ три вышеозначенные фактора.

Непродуктивное время оборудованія.

Скорость подвиганія забоя при углубленіи шахтъ въ Донецкомъ бассейнѣ колеблется отъ 5 до 7 и рѣдко до 10 саж. въ мѣсяць. На эту цифру, кромѣ твердости породы, вліяютъ, главнымъ образомъ, разныя мелочи: остановки въ дѣйствиіи насосовъ, плохая пригонка крѣпи и проч. и проч. При мало-мальски порядочномъ притокѣ воды, шахта очень часто подвергается затопленію. Послѣдующее откачиваніе воды, задерживая работы по углубленію, сильно сокращаетъ скорость подвиганія забоя. Въ смыслѣ сокращенія случаевъ затопленія шахтъ при углубленіи весьма полезно заинтересовать слесарей, дежурныхъ при насосѣ, въ скорости углубленія шахты путемъ посаженной преміи, хотя бы и незначительной. Какъ ни странно кажется на первый взглядъ, что скорость углубленія зависитъ отъ слесаря, но это не подлежитъ сомнѣнію. Въ самомъ дѣлѣ, при смѣнѣ манжетъ въ насосѣ или при перекуборкѣ фланцевъ, т. е. при работахъ, случающихся чуть не ежедневно, при значительномъ притокѣ воды, когда

за часъ остановки вода подымается на 3—4 саж., а размѣры шахты не позволяютъ установить запаснаго насоса, весьма важно, чтобы работа эта была сдѣлана по возможности скорѣе. Смѣна манжетъ, напр., сама по себѣ занимаетъ 15—20 минутъ, но на нее нерѣдко тратится $1\frac{1}{2}$ —2 часа. Зависитъ это отъ того, что слесаря, сплошь да рядомъ, дѣлаютъ дѣло кое-какъ; нужно ему, скажемъ, перемѣнить манжеты: онъ ѣдетъ на шахту; оказывается, забылъ ключъ; выѣзжаетъ за ключемъ, ѣдетъ снова на шахту, приступаетъ къ работѣ; какъ-нибудь нечаянно упуститъ болтъ въ воду; приходится выѣзжать за болтомъ, такъ какъ запаснаго захватить не догадался, и т. д.; а время между тѣмъ идетъ, вода прибываетъ. Другое дѣло, если онъ получаетъ премію съ сажени. Тогда онъ, опускаясь на работу, захватываетъ съ собою все, что нужно, болѣе внимателенъ къ дѣлу, не теряетъ даромъ ни одной минуты и, такимъ образомъ, не допускаетъ шахты до затопленія. При заготовкѣ крѣпи на поверхности необходимъ самый тщательный надзоръ за пригонкой замковъ, иначе при установкѣ крѣпи въ шахтѣ приходится ихъ передѣлывать, что сопряжено съ большими неудобствами, сильно задерживаетъ работу и никогда не можетъ быть сдѣлано такъ тщательно, какъ на поверхности. Такъ какъ во время закрѣпленія шахты углубленіе не производится, то это тоже одна изъ причинъ, уменьшающихъ скорость проходки.

Возвращаемся къ нашему примѣру. Такъ какъ большія поля — въ 300—400 саж.—возможны только при пологомъ паденіи, то мы въ дальнѣйшемъ изложеніи и будемъ разсматривать разработку только пологопадающихъ пластовъ.

Пусть имѣемъ двѣ шахты на одинъ и тотъ же пластъ (фиг. 2): въ 50 и въ 100 саж. глубиною.

Такъ какъ разница глубинъ шахтъ

$$100 - 50 = 50 \text{ саж.},$$

то время, потребное на углубленіе этихъ лишнихъ 50 саж., =

$$50 : 6 = 8 \text{ мѣсяцамъ.}$$

Считая на устройство рудничнаго двора и двойныхъ развѣздовъ то же время, что и въ шахтѣ 50 саж. глубины, т. е. около двухъ мѣсяцевъ, мы можемъ сказать, что 8 мѣсяцевъ есть то время, которое теряется при углубленіи глубокой шахты. Конечно, 8 мѣсяцевъ—время большое, въ продолженіе котораго условія рынка могутъ совершенно измѣниться, но такъ какъ рудникъ расчитывается не на мѣсяцы, а на десятки лѣтъ существованія, то относительно этого времени 8 мѣсяцевъ представляются величиною незначительной.

Расходы по прохожденію шахтъ.

Что касается расходовъ, то при непосредственномъ проведеніи шахты въ 100 саж. погашеніе затраченнаго капитала на 1 пудъ угля будетъ:

$$\varphi = \frac{kH}{T},$$

гдѣ k — стоимость погонной сажени шахты,

H — глубина ея = 100 саж.,

T — запасъ угля.

Если предварительно была заложена шахта въ 50 саж. глубиною, а затѣмъ уже 100-саженная, то капитальныя затраты выразятся черезъ $kH + k_1H_1$; гдѣ

k_1 — стоимость 1 пог. саж. шахты глубиною 50 саж.

H_1 — глубина ея и погашеніе на 1 пудъ.

$$\varphi_1 = \frac{kH + k_1H_1}{T}$$

больше, чѣмъ въ первомъ случаѣ.

Здѣсь весьма кстати будетъ разобрать слѣдующій вопросъ: рассчитывая на ежегодную добычу T , выгодно ли будетъ заложить одну шахту глубиною H и полемъ по простиранію $= s$ или n шахтъ глубиною $\frac{H}{n}$ и полемъ по простиранію для каждой $= s$?

Положимъ, что въ мѣсяць скорость углубленія $= h$ саж.; тогда для углубленія шахты H саж. потребуетъ время:

$$t = \frac{H}{h} \text{ мѣсяцевъ} = \frac{H}{12h} \text{ лѣтъ.}$$

Примемъ скорость подвиганія забоя въ возрастающемъ штрекѣ h_1 саж. ¹⁾; время, потребное на проведеніе штрека по возстанію, выразится черезъ

$$t_1 = \left(\frac{H}{\sin \alpha} : h_1 \right) \text{ мѣсяцевъ} = \frac{H}{12h_1 \sin \alpha} \text{ лѣтъ.}$$

Слѣдовательно, время, потребное для подготовки шахты къ добычѣ,

$$t + t_1 = \frac{H}{12} \left(\frac{1}{h} + \frac{1}{h_1 \sin \alpha} \right) \text{ лѣтъ.}$$

Для шахты глубиною $\frac{H}{n}$ получимъ, соответственно,

$$t' = \frac{H}{nh} \text{ мѣсяцевъ} = \frac{H}{12nh} \text{ лѣтъ;}$$

$$t'_1 = \frac{H}{n \cdot h_1 \sin \alpha} \text{ мѣсяцевъ} = \frac{H}{12nh_1 \sin \alpha} \text{ лѣтъ}$$

и, наконецъ,

$$t' + t'_1 = \frac{H}{12n} \left(\frac{1}{h} + \frac{1}{h_1 \sin \alpha} \right) \text{ лѣтъ} = \frac{1}{n} (t + t_1).$$

То же самое время потребуетъ, разумѣется, и для n шахтъ.

Хотя шахта глубиною H саж. начнетъ давать порядочную выдачу и до того, какъ все поле будетъ прорѣзано штреками по возстанію, примемъ за начало счета времени—моментъ, когда шахта будетъ въ состояніи идти полнымъ ходомъ, слѣдовательно, весь промежутокъ времени $t + t_1$ будемъ считать непроизводительнымъ.

¹⁾ $h_1 = 15 - 20$ саж. въ мѣсяць.

Если обозначимъ черезъ

$$k \text{ — стоимость 1 пог. саж. шахты глубиною } H$$

$$k_1 \text{ — " " " " " " " " } \frac{H}{n},$$

то капитальные затраты выразятся въ первомъ случаѣ черезъ kH , а во второмъ—черезъ $nk_1 \frac{H}{n} = k_1 H$ ¹⁾.

Перерасходъ въ первомъ случаѣ будетъ

$$kH - k_1 H = (k - k_1) H.$$

Этотъ капиталъ будетъ лежать безъ движенія въ теченіе

$$t + t_1 - (t' + t'_1) = \frac{n-1}{n} (t + t_1) \text{ лѣтъ.}$$

Считая, что капиталъ долженъ принести $b\%$, будемъ имѣть, что за означенный мертвый промежутокъ времени капиталъ $(k - k_1) H$ принесъ бы

$$0,01 b (k - k_1) H \cdot \frac{n-1}{n} (t + t_1) \text{ рублей.}$$

Такъ какъ онъ этого дохода не приноситъ, то, слѣдовательно, всю эту сумму можно разсматривать какъ убытокъ. Понести этотъ убытокъ будетъ смыслъ только тогда, когда послѣдующая выгода, при разработкѣ глубокой шахты, покроетъ его съ избыткомъ.

Обозначимъ черезъ q_n и q_1 стоимость 1 пуда угля при разработкѣ шахтою глубиною $\frac{H}{n}$ и шахтою глубиною H ²⁾. При ежегодной добычѣ T въ теченіе m лѣтъ получимъ прибыли при разработкѣ одною шахтою, по сравненію съ разработкой n шахтами,

$$(q_n - q_1) mT \text{ рублей.}$$

По условію

$$(q_n - q_1) > \frac{\frac{n-1}{n} (t + t') (k - k_1) H b}{mT} \dots \dots \dots (1)$$

Итакъ, если по вычисленіи q_n и q_1 увидимъ, что ихъ разность $>$ значенія (1), то преимущество на сторонѣ одной шахты, если же она $<$ (1), то преимущество на сторонѣ n шахтъ.

Стоимость 1 пог. саж. шахты k или k_1 складывается изъ слѣдующихъ составныхъ частей:

1. Рабочая плата (включая стоимость взрывчатыхъ матеріаловъ) по прохожденію и закрѣпленію шахты и откаткѣ породы на поверхности.

Эта статья при породахъ средней крѣпости обходится отъ 75 до 100 р. на кубическую сажень вынутой породы, при чемъ низшую цифру надо взять для шахтъ съ большимъ поперечнымъ сѣченіемъ и высшую—съ малымъ.

¹⁾ Если проводятся одновременно вентиляціонныя шахты, то нужно принять во вниманіе затраты и на нихъ.

²⁾ Погашеніе капитальныхъ затратъ должно уже войти въ эту величину.

Глубина шахтъ мало вліяетъ на эту цифру; только первыя сажени обходятся дешевле. Обыкновенно работа эта отдается съ подряда, при чемъ вырабатывается цифра средняя на всю глубину. Нерѣдко назначается извѣстная премія за скорость углубленія.

2. Крѣпленіе стѣнъ шахты. При деревянномъ сплошномъ крѣпленіи погонный аршинъ рамы стоитъ отъ 75 коп. до 1 руб. 25 коп., смотря по толщинѣ лѣса. Число рамъ = 8 — 12 на пог. саж. шахты. Такимъ образомъ стоимость крѣпи на 1 пог. саж. шахты составляетъ 150—250 руб.

3. Срубка и заготовка крѣпи на поверхности обходится 5—25 руб. на пог. саж. шахты, смотря по размѣрамъ ея.

4. Подвозка лѣса къ шахтѣ стоитъ 1 руб. 50 коп. и 3 руб. за пог. саж. крѣпи, смотря по разстоянію.

5. Вандруты, разстрѣлы, проводники, лѣстничные полки, лѣстницы, расшивка падаютъ на 1 пог. саж. шахты отъ 25 руб. до 75 руб.

6. Ремонтъ проходческаго инструмента 5—10 руб.

7. Расходъ непромокаемыхъ бурокъ для проходчиковъ 15—40 руб.

8. Разные матеріалы (канаты, бадьи, гвозди, болты, скобы и проч.) 15—40 руб. на пог. саж.

9. Содержаніе водоотлива, при отсутствіи разнаго рода случайностей, включая стоимость переноски насоса и устройства полковъ для него, 30—50 р.

Вообще статья эта крайне непостоянна и съ нею часто приходится считаться на практикѣ.

10. Подъемъ 10—25 руб. на пог. саж.

11. Разные расходы 15—25 руб.

12. Надзоръ 3—10 руб. на 1 пог. саж.

Такимъ образомъ 1 пог. саж. шахты небольшого сѣченія для двухъ клѣтей на одинъ вагончикъ, безъ лѣстничнаго отдѣленія, стоитъ около 300—350 р.; шахта для двухъ клѣтей на одинъ вагончикъ каждая съ лѣстничнымъ и насоснымъ отдѣленіемъ 500—600 руб.; шахта для двухъ клѣтей на 2 вагончика ¹⁾ въ этажѣ съ лѣстничнымъ, насоснымъ отдѣленіями и отдѣленіемъ для углубленія шахты 900—1.000 руб. Если по предыдущему назовемъ только что указанныя цифры черезъ *k*, то остальные расходы по оборудованію рудника выразятся:

1. Проходка *k*.

2. Устройство рудничнаго двора и насосной камеры 0,03—0,05 *k*.

3. Надшахтное зданіе, коперъ, машинное зданіе, котельное зданіе, эстакады, котлы, дымовая труба, подъемная машина, насосъ, комплектъ трубъ, вентиляторъ и проч. 0,75—1,00 *k*.

4. Первоначальный инвентарь 0,10—0,15 *k*.

5. Хозяйственныя постройки 0,75—1,00 *k*.

Такимъ образомъ полное оборудованіе рудника обходится отъ 1.200 р.

¹⁾ Клѣти во всѣхъ 3-хъ случаяхъ могутъ быть многоэтажныя.

до 3.000 руб. на 1 пог. саж. шахты. Среднимъ числомъ можно принять 2.000—2.500 руб.

Разработка выемочнаго большого поля. При разработкѣ большого поля можно наблюдать два случая: когда вентиляціонная шахта *a* лежитъ недалеко отъ подъемной *b* (фиг. 3) и когда она отнесена на значительное разстояніе (фиг. 4). Первый случай болѣе благоприятенъ во многихъ отношеніяхъ. Расположеніе вентиляціонной шахты вблизи подъемной въ особенности можно рекомендовать, если работа ведется безъ закладки выработаннаго пространства или хотя и съ закладкой, но въ случаѣ, если не приходится спускать породу для закладки съ поверхности; въ противномъ случаѣ, расположеніе вентиляціонной шахты на верхней границѣ разрабатываемаго поля удобнѣе, такъ какъ ее можно утилизировать для спуска пустой породы, которая тогда будетъ поступать въ верхній откаточный (вентиляціонный) штрекъ и спускаться по работамъ.

Кромѣ того, расположеніе (фиг. 3) полезно какъ при углубленіи шахты, такъ и при послѣдующемъ проведеніи сбойки, такъ какъ при такомъ расположеніи вентиляція совершается, какъ показано на фиг. 5-й и фиг. 6-й, тогда какъ при расположеніи (фиг. 4), при углубленіи шахты и въ особенности при проведеніи сбойки, вентиляція поставлена въ гораздо худшія условія: приходится воздухъ проводить по трубамъ или отшить въ шахтѣ особое вентиляціонное отдѣленіе, которое соединить съ вентиляторомъ.

Въ первомъ случаѣ велика потеря отъ тренія и отчасти въ стыкахъ, во второмъ—много воздуха просачивается за крѣпью и уходитъ, не исполнивши своего назначенія.

Наконецъ, расположеніе (фиг. 5) удобнѣе въ томъ отношеніи, что позволяетъ быстрѣе развить работы и начать очистную добычу въ нижнихъ этажахъ, не дожидаясь, пока будетъ прорѣзано все поле штрекомъ по возстанію (фиг. 6).

Правда, такой способъ разработки не рекомендуется, во-первыхъ, потому, что при немъ потери больше: часть цѣпиковъ, оставленныхъ около бремсберговъ и откаточныхъ этажныхъ штрековъ, пропадаетъ, а во-вторыхъ, въ присутствіи рудничнаго газа, не слѣдуетъ искусственно создавать резервуаровъ газа ниже горизонта работъ, откуда газъ можетъ выдѣлиться, попасть въ работы и быть причиной взрыва.

Оправданіемъ въ данномъ случаѣ можетъ служить, такъ сказать, временность такой работы: какъ только все поле будетъ прорѣзано штрекомъ по возстанію, разбито на этажи, такъ постепенно можно перевести систему работъ на болѣе правильную.

Кромѣ того, принятіемъ соответствующихъ мѣръ предосторожности, путемъ ли по возможности полной изоляціи выработаннаго участка отъ остальныхъ работъ или, наоборотъ, путемъ провѣтриванія заваловъ ¹⁾, можно

¹⁾ Фиг. 7 представляетъ первый случай, когда всѣ штреки задѣланы двойными перемычками. Фиг. 8 представляетъ 2-й случай, когда 1—2 штрека оставляются снизу не задѣланными для свободнаго поступленія воздуха, который, пройдя черезъ завалы, выходитъ

быть болѣе или менѣе гарантированнымъ отъ разнаго рода несчастныхъ случайностей.

Посмотримъ теперь, что можно сказать противъ разработки большого поля съ технической и экономической точекъ зрѣнія.

Пусть шахта *A*—50 саж. глубиною (фиг. 2) открываетъ поле въ 200 саж. наклонной высоты, а шахта *B*—100 саж. глубиною—поле въ 400 саж., такъ что отъ *B* до *A* поле образуется тоже въ 200 саж. Предположимъ, что поле по простиранию $S = 1.000$ саж., по 500 саж. въ обѣ стороны, и производительность пласта $p = 300$ пуд.

Тогда запасъ угля, открываемый шахтою *A*, будетъ

$$T_A = 200 \cdot 1000 \cdot 300 = 60.000.000 \text{ пуд.},$$

а шахтою *B*

$$T_B = 400 \cdot 1000 \cdot 300 = 120.000.000 \text{ пуд.}$$

Пусть шахта *A* должна давать 6 милл., а шахта *B*—12 милл. пуд. въ годъ, т. е. срокъ существованія той и другой = 10 годамъ, исключая непродуктивное время.

При добычѣ 6 милл., считая 250 рабочихъ дней въ году, будемъ имѣть, что суточная добыча шахты *A* выразится цифрою 24.000 пуд., или 1.200 пуд.¹⁾ въ часъ, что составитъ 40 вагончиковъ, при вмѣстимости послѣднихъ въ 30 пудовъ угля.

Скорость подъема при глубинѣ 50 саж. составляетъ около 30". Считая 45" на маневры, получимъ, что шахта въ 50 саж. свободно можетъ сдѣлать 48—50 подъемовъ въ часъ, т. е. клѣть на одинъ вагончикъ вполне удовлетворить нашу потребность.

Скорость подъема груза при глубинѣ 100 саж. будетъ около 45". Маневры займутъ по предыдущему 45", итого полный подъемъ будетъ = 1,5'. Слѣдовательно, можно сдѣлать въ часъ не болѣе 40 подъемовъ. При разработкѣ поля только отъ *B* до *A*, т. е. 200 саж., и при такой же добычѣ, какъ шахта *A*, т. е. 40 вагончиковъ въ часъ, клѣть на одинъ вагонъ едва-едва будетъ въ состояннн управиться, и въ видахъ предосторожности, на случай временной задержки въ работахъ или усиленія добычи, надо будетъ или примѣнить двухъэтажныя клѣти, или сдѣлать шахту большаго сѣченія—для клѣтей въ два вагона.

Предусмотрительность требуетъ выбрать именно послѣднее, такъ какъ шахта впослѣдствнн можетъ быть углублена до слѣдующаго пласта и при болшей глубинѣ не въ состояннн будетъ давать нужную выдачу даже при двухъэтажныхъ клѣтяхъ, на 1 вагончикъ каждый этажъ.

черезъ трубы *b*, задѣланныя, какъ показано на фиг. 9, и выпущенныя въ верхнюю часть этажнаго штрека *c* въ безопасномъ мѣстѣ. Концы трубъ должны быть загнуты по направленнн теченія воздуха.

¹⁾ Изъ 24 часовъ около 4 часовъ уходитъ на спускъ людей, матеріаловъ, осмотръ проводниковъ, клѣтей и проч.

Если шахты *A* не существуетъ и шахта *B* работаетъ все поле въ 400 саж., то часовая добыча ея = 80 вагонамъ.

Одноэтажная клѣтъ на 2 вагончика, согласно предыдущему расчету, едва-едва будетъ удовлетворять потребности, и предусмотрительность требуетъ устройства двухъэтажныхъ клѣтъ на 2 вагона въ каждомъ этажѣ.

Принимая во вниманіе сказанное, видимъ, что шахта *B*, будетъ ли она работать цѣликомъ все поле въ 400 саж. или только поле въ 200 саж., оставшееся по выработкѣ шахты *A*, должна быть рассчитана на поперечное сѣченіе для клѣты двухвагонной. Слѣдовательно, нельзя утверждать, что капитальныя затраты въ томъ случаѣ, когда шахта *B* закладывается на поле *BA*, будутъ меньше.

Установивши этотъ фактъ, посмотримъ, какія спеціальныя устройства вызовутъ устраненіе шахты *A*.

Средства подъема и водоотлива, коперъ, зданія, котлы и проч. останутся въ обоихъ случаяхъ одинаковыми.

Кромѣ двухъэтажныхъ клѣтъ, единственно, что придется устроить,—это бремсберги для спуска вагонетокъ съ горизонта откаточнаго штрека шахты *A* на горизонтъ откаточнаго штрека шахты *B*.

Дѣйствительно, если поля III и IV (фиг. 10) будемъ эксплуатировать совершенно такимъ же образомъ въ присутствіи шахты *A*, какъ и въ ея отсутствіи, то вся разница будетъ въ томъ, что подъемъ шахтою *A* будетъ замѣненъ спускомъ по вышеназваннымъ бремсбергамъ.

Въ присутствіи шахты *A* ея основной откаточный штрекъ пришлось бы поддерживать все время ея существованія, т. е. 10 лѣтъ.

Такъ какъ срокъ существованія шахты *B* по условію также = 10 годамъ, то мы можемъ выбрать такую систему разработки, что въ первыя 5 лѣтъ выработаемъ поля III и IV, а въ послѣдующія 5 лѣтъ—поля I и II.

Сдѣлать это вполне возможно, такъ какъ при полномъ развитіи работъ поля III и IV могутъ дать 14—15 милл. пудовъ въ годъ. Для фувкціонированія же шахты *B* требуется годовая добыча лишь 12 милл. Такимъ образомъ срокъ службы откаточнаго штрека шахты *A* сокращается на 5 лѣтъ, что дастъ для одного только этого штрека экономію на „ремонтъ штрековъ“ около 35.000 руб. ¹⁾

Чтобы не увеличивать расходовъ, положимъ, что съ каждой стороны шахты устроимъ по 2 такихъ бремсберга (фиг. 10) ²⁾; срокъ службы ка-

¹⁾ На основаніи личныхъ наблюденій въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ можно принять, что ремонтъ штрековъ при средней кровлѣ обходится около 6—7 руб. на пог. саж. штрека въ годъ, при чемъ цифра эта колеблется отъ 5 руб. въ ординарныхъ штрекахъ и до 10 р. въ двухпутевыхъ.

²⁾ Собственно говоря, можно бы было устроить по одному бремсбергу, но такъ какъ это вызвало бы поддержаніе верхняго откаточнаго штрека въ теченіе большого времени), кромѣ того, вслѣдствіе утилизаціи этихъ бремсберговъ при эксплуатациіи нижнихъ полей, ихъ устройство нельзя считать накладнымъ расходомъ; поэтому сдѣлаемъ ихъ по 2 (в на фиг. 10).

ждаго будетъ, слѣдовательно, $2\frac{1}{2}$ года. Такъ какъ по выработкѣ полей III и IV эти бремсберги будутъ утилизированы для разработки II и I полей, для которыхъ все равно пришлось бы устраивать бремсберги, хотя меньшей длины, то можно считать, что лишь 25%—50% ихъ стоимости составляютъ расходъ, вызванный специально разработкой полей III и IV, плюсъ ремонтъ ихъ во время службы и устройства. Устройство бремсберга въ 200 саж. требуетъ около 1 года времени. Изъ этого времени можно считать, что въ продолженіе $\frac{1}{2}$ года потребуется кое-какой ремонтъ. Слѣдовательно, полное время $= 2\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 3$ года.

Проходка двухпутевого бремсберга, смотря по толщинѣ подрабатываемаго въ потолкѣ слоя и крѣпости породы, обходится 40—60 руб. за 1 пог. саж. Возьмемъ среднюю цифру 50 рублей. Слѣдовательно, устройство 4-хъ бремсберговъ по 200 саж. обойдется

$$50 \times 200 \times 4 = 40.000 \text{ руб.}$$

Отнеся изъ этой суммы 50% за счетъ эксплуатаціи двухъ верхнихъ полей, получимъ цифру 20.000 руб. Ремонтъ 4-хъ бремсберговъ въ теченіе 3-хъ лѣтъ будетъ стоить:

$$4 \times 200 \times 10 \times 3 = 24.000 \text{ руб.}$$

Спускъ по бремсбергу при помощи безконечной цѣпи займетъ 2 чел. вѣкъ въ смѣну; при 400 вагончикахъ, которые долженъ пропустить 1 бремсбергъ, это составитъ расходъ за 5 лѣтъ существованія III и IV полей

$$2 \times 2 \times 2 \times 250 \times 1 \times 5 = 10.000 \text{ руб.}$$

Устройство спуска вагончиковъ при помощи безконечной цѣпи потребуетъ затратъ для 2-хъ бремсберговъ около $8.000 \times 2 = 16.000$ руб.

Итакъ, эксплуатація верхнихъ полей не черезъ шахту А, а черезъ шахту В вызываетъ лишній расходъ въ

$$20.000 + 24.000 + 10.000 + 16.000 = 70.000 \text{ руб.}$$

Этотъ расходъ влечетъ за собою: а) сокращеніе расходовъ на углубленіе и оборудованіе шахты А, т. е. среднимъ числомъ

$$1.500 \times 50 = 75.000 \text{ руб.,}$$

не считая ея ремонта за 10 лѣтъ;

b) полное устраненіе расходовъ на водоотливъ шахты А;

c) нѣкоторое сокращеніе стоимости подъема;

d) стоимости надзора;

e) экономію на ремонтѣ штрековъ. Эта послѣдняя на ремонтѣ лишь основного штрека шахты А (см. выше) составитъ около 35.000 руб. и т. д.

Что касается теперь вентиляціи, то при проведеніи сбойки (штрека по возстанію СВ, фиг. 6) и нарѣзкѣ поля, вентиляція идетъ такъ, какъ показано на фиг. 6 стрѣлками, гдѣ

А—подъемная шахта,

В—вентиляціонная шахта,

DD—основной откаточный штрекъ,

EF—бремсбергъ.

При очистныхъ работахъ поступающій черезъ подъемную шахту воздухъ можно, въ зависимости отъ системы работъ и отъ присутствія или отсутствія газа, направить или одной струей, или разбить на нѣсколько отдѣльныхъ струй. Фиг. 11 и 12 представляютъ нѣсколько схемъ вентиляціи большихъ полей.

Такимъ образомъ эксплуатація большихъ полей не представляетъ ничего затруднительнаго въ отношеніи вентиляціи.

Давая полную возможность развить правильныя работы и производить большую выдачу, большія поля имѣютъ при разработкѣ то преимущество, что сокращаютъ общіе и накладные расходы.

Въ заключеніе приведемъ примѣръ разработки поля въ 300 саж. на одной изъ шахтъ Донецкаго бассейна (проектъ).

Двухаршинный пластъ безъ прослойковъ при паденіи 5° позволяетъ производить нагрузку угля въ вагончики непосредственно въ забояхъ.

Присутствіе рудничнаго газа требуетъ тщательной вентиляціи. Мощность пласта позволяетъ совершенно не подрывать штрековъ для ручной откатки, для конной же требуется подработка потолка на 0,16 саж. Фиг. 13 представляетъ строеніе пласта.

Для конной откатки въ штрекахъ ведется подработка кровли до песчанистаго сланца.

Раньше пластъ этотъ разрабатывался при помощи столбовой выемки, короткими столбами 5×5 саж.

Несовершенство этого способа работы составляютъ:

- 1) большое количество нарѣзки (штрековъ по возстанію и простиранію), работы—вентилируемой вообще труднѣе;
- 2) несовершенная вентиляція столбовъ (фиг. 14), гдѣ только нижній уголь непосредственно захватывается свѣжей струей воздуха, верхній же освѣжается или воздухомъ, проходящимъ черезъ завалы, или забиваемымъ туда случайно (фиг. 15); между тѣмъ верхніе углы наиболѣе опасны въ смыслѣ скопленія газовъ;
- 3) кромѣ того, здѣсь неизбежна нисходящая струя насыщеннаго газомъ воздуха.

Означенныя причины заставили произвести опыты разработки этого пласта при помощи длинныхъ столбовъ 50×15 саж. и болѣе, и результаты получились вполне удовлетворительныя.

На основаніи этихъ опытовъ, длившихся около двухъ лѣтъ, была выработана наиболѣе подходящая длина забоя при очистной добычѣ (15—18 с.) и способъ крѣпленія (см. ниже); эти полученныя изъ опыта данныя послужили основой для предлагаемаго проекта.

Фиг. 16, Табл. II, въ правой половинѣ представляетъ развитіе подготовительныхъ, — въ лѣвой—очистныхъ работъ.

Въ вентиляціи приложенъ принципъ раздѣленія и по возможности полной изолировки струй, омывающихъ отдѣльные забои.

На фиг. 16:

OO—основной откаточный штрекъ (коренная продольная, мѣстное южное названіе),

EE, E'E—этажные откаточные штреки (этажныя продольныя),

VV—верхній вентиляціонный штрекъ,

pp—промежуточные откаточные штреки (разрѣзныя продольныя),

vv—вентиляціонные для нихъ (вент. просѣки, параллельныя),

aa—параллельные штреки по возстанію (печи),

BB—бресбергъ.

CC—штрекъ для хода рабочихъ (ходовая печь),

DD—вентиляціонный штрекъ по возстанію (вент. сбойка)

Въ періодъ подготовительныхъ работъ, каждый откаточный штрекъ получаетъ отдѣльную струю воздуха изъ общей струи, поднимающейся по штреку для хода рабочихъ. Эта струя (см. фиг. 17), пройдя черезъ регулирующее отверстіе въ перемычкѣ, поставленной въ вентиляціонномъ штрекѣ, проведенномъ на разстояніи 5 саж. ниже откаточнаго, омываетъ забой, какъ показано стрѣлками. Штреки по возстанію *aa* пробиваются черезъ каждыя 5 саж., при чемъ, какъ только пробьется такой штрекъ, такъ предыдущій сейчасъ же зашивается двумя перемычками, пространство между которыми затрамбовывается глиной (фиг. 17).

Въ самый забой воздухъ направляется при помощи продольныхъ неборокъ (крыльевъ), поставленныхъ посрединѣ разстоянія между стѣнками и имѣющихъ самозатворяющіяся двери *dd* для провоза волокушъ (санокъ) съ углемъ. Затѣмъ струя по трубѣ *tt*, переброшенной черезъ штрекъ *cc*, уходитъ въ бресбергъ *BB*. Въ откаточномъ штрекѣ *pp*, по обѣ стороны штрека *CC*, устанавливаются вентиляціонныя двери *dd*. Полагая, что максимальное число рабочихъ, задолжаемыхъ въ каждомъ откаточномъ штрекѣ (считая сюда и вентиляціонный штрекъ, и штрекъ по возстанію)=10 (3 забойщика, 2 саночника, 1 вагонщикъ, 3 на подрывкѣ и крѣпленіи (не постоянно), слѣдовательно, постоянныхъ 6), количество потребнаго воздуха = $10 \times 2,5 = 25 \text{ м.}^3$ въ 1', что, при ширинѣ выработокъ = 1 саж., даетъ въ самомъ узкомъ сѣченіи за перемычкой (площадь 1,5 кв. м.) скорость струи = $\frac{25}{60 \cdot 1,5} = 0,28 \text{ м.}$ въ 1''¹⁾.

Для всѣхъ 12 откаточныхъ штрековъ и верхняго вентиляціоннаго *VV* понадобится $25 \cdot 13 = 325 \text{ м.}^3$ въ 1' = 5,5 куб. м. въ 1''.

Когда откаточные штреки достигнутъ длины 150 с.—170 с. (на что потребуется отъ 8 до 12 мѣс.), изъ нихъ встрѣчными забоями задаются штреки по возстанію (печи), изъ которыхъ *CC* будетъ путевымъ, *BB*—

¹⁾ Инструкция по надзору за частною горною промышленностью требуетъ, чтобы скорость струи у забоевъ не превосходила 1,5 м. въ 1''.

бремсбергомъ и *DD*—вентиляціонной сбойкой для слѣдующаго по простиранію поля, а изъ возстающаго штрека *AA* начинается обратная выемка столбовъ отступающими забоями=18 с. (лавами).

Полное развитіе очистныхъ работъ представлено на фиг. 16, лѣвая сторона. Разработка ведется 3-мя этажами, при чемъ каждый этажъ вентилируется самостоятельными струями воздуха и отдѣляется отъ другого остающимися (потерянными) цѣликами угля *MM*.

Примѣчаніе. Цѣль оставленія цѣликовъ,—во-первыхъ, изолировать одно вентиляціонное поле отъ другого, во-вторыхъ, воспрепятствовать, при работѣ съ обрушеніемъ кровли, распространенію обрушеній изъ одного поля въ другое. Эта послѣдняя цѣль, по личнымъ наблюденіямъ, достигается только въ нѣкоторыхъ случаяхъ. При хорошей кровлѣ иногда достаточно оставить цѣликъ въ 1 саж. (напр., въ Грушевкѣ, фиг. 18), чтобы обрушеніе кровли въ верхнемъ забоѣ совершенно не отражалось на нижнемъ. По всей вѣроятности, это нужно объяснить направленіемъ образующихся въ кровлѣ трещинъ. При хорошей кровлѣ трещины образуются, повидимому, какъ показано на фиг. 19; оставленные цѣлики служатъ какъ бы пятнами образующихся сводовъ, а массивы *A* служатъ границею обрушеній кровли. При плохой кровлѣ трещины распространяются, какъ показано на фиг. 20, при чемъ, очевидно, остающійся надъ цѣликомъ массивъ *A* нисколько не препятствуетъ обваламъ въ одномъ забоѣ отражаться на другомъ. Примѣромъ можетъ служить центральная шахта Новороссійскаго Общества, гдѣ замѣчается такое явленіе: когда происходитъ большой обвалъ породъ въ верхнихъ забояхъ, вся крѣпь въ нижнихъ—получаетъ уклонъ къ завалу, „крышу потянуло“, какъ говорятъ рабочіе (фиг. 21, Табл. III). Подтверженіемъ высказаннаго мнѣнія можетъ служить наблюденіе надъ обвалами въ откаточныхъ штрекахъ: при хорошей кровлѣ обвалы образуются только надъ штрекомъ (фиг. 22), при плохой—порода вываливается и съ боковъ (фиг. 23). Количество необходимаго для работъ воздуха опредѣлится по слѣдующему подсчету: каждое поле задолжаетъ около 30 забойщиковъ, столько же ремонту (мѣстное южное названіе рабочихъ всѣхъ остальныхъ категорій, какъ-то саночники, вагонщики, бремсберговые и др.) и 4 лошади=по количеству воздуха 16 человѣкъ.

Значитъ, каждое поле задолжаетъ

$$30 + 30 + 16 = 76 \text{ чел.},$$

а всѣ 3 поля

$$76 \times 3 = 228 \text{ чел.}$$

Полагая по $2,5 \text{ м.}^3$ воздуха на человѣка въ $1'$, получимъ

$$228 \times 2,5 = 570 \text{ м.}^3 \text{ въ } 1',$$

или

$$570 : 60 = 9,5 \text{ м.}^3 \text{ въ } 1''$$

Прибавляя сюда $5,5 \text{ м.}^3$, необходимыхъ для подготовительныхъ работъ слѣдующаго поля, получимъ, что всего необходимо 15 м.^3 въ 1". Вентиляторъ долженъ быть рассчитанъ на двойное количество, т. е. на 30 м.^3 . Самый ходъ вентиляціи таковъ: главная струя воздуха, идущая по основному штреку, дойдя до бремсберга *ВВ*, отдѣляетъ струю для вентилярованія очистныхъ работъ. Забой № 1 вентилируется струей, взятой непосредственно съ основного откаточнаго штрека. Струя, поднимающаяся по бремсбергу, при встрѣчѣ откаточнаго штрека № 2, раздѣляется на 2: одна идетъ дальше по бремсбергу, другая направляется по откаточному штреку и, смѣшавшись съ воздухомъ, омывшимъ забой № 1, омываетъ забой № 2 и переходитъ въ слѣдующій № 3 (см. стрѣлки на фиг. 16).

Такъ какъ струя эта будетъ уже содержать CH_4 , то, чтобы содержаніе его не увеличивалось, по промежуточному штреку № 3 пущена свѣжая струя воздуха, взятая съ бремсберга, и т. д. Такимъ образомъ достигается постоянное содержаніе CH_4 во всѣхъ забояхъ.

Омывши забой № 4, струя по вентиляціонному штреку *VV*, черезъ перекидной мостъ (кроссингъ), устроенный надъ ходовой печью и бремсбергомъ, попадаетъ въ вентиляціонную сбойку *DD*.

Количество воздуха, поступающаго съ бремсберга въ промежуточные штреки, регулируется дверьми съ регулируемыми отверстиями.

Организация работъ. Очистная работа начинается изъ возстающаго штрека (печи) *АА* (см. выше) и ведется постепенно отступающими забоями въ разстояніи 10 с., считая по штреку, одинъ отъ другого. Забои по 18 саж. требуютъ 6 забойщиковъ, которые въ смѣну подвигаются на 0,33 саж., т. е. производительность каждаго = 1 кв. саж. Слѣдовательно, въ смѣну, считая подвиганіе = 0,33 с., будетъ выработано

$$(12,18 + 9,5) 0,33 = 87 \text{ кв. саж.}$$

При вмѣстимости вагончика 30 пуд., это составитъ

$$16 \times 87 = 1.392 \text{ вагончика.}$$

При 10-ти-часовомъ подъемѣ въ смѣну, получимъ часовую добычу 140 вагоновъ (круглымъ числомъ). Разсчитаемъ на этотъ подъемъ устройство бремсберга съ безконечной цѣпью.

Бремсбергъ имѣетъ 2 пути: лѣвый предназначенъ для подъема пустыхъ вагончиковъ, правый—для спуска груженыхъ. На нижней площадкѣ бремсберга 2 человекъ заняты тѣмъ, что принимаютъ съ праваго пути груженые вагоны и ставятъ взаменъ на лѣвый путь пустые. Пустые поднимаются наверхъ, и здѣсь 2 другихъ человекъ принимаютъ ихъ, оставляютъ сколько нужно для откаточнаго штрека № 4 верхняго поля, а остальные пускаютъ внизъ; вагончики, взятые на штрекъ № 4 въ количествѣ 6-ти штукъ, направляются къ забою; 3 остаются здѣсь для нагрузки, а 3 по переносному рельсовому пути спускаются въ забой № 3 (см. фиг. 16 bis), опускаясь вдоль забоя, нагружаются и по штреку № 3 возвращаются къ

бремсбергу. Здѣсь они ставятся подъ цѣпь, а замѣнить ихъ берется 3 пустыхъ вагона. Эти послѣдніе идутъ по продольной № 3, опускаются по забою № 2, гдѣ грузятся, и по штреку № 2 возвращаются къ бремсбергу. Здѣсь повторяется то же самое: берутся пустые вагоны для забоя № 1, которые послѣ нагрузки возвращаются по штреку № 1 къ бремсбергу и ставятся подъ цѣпь. У штрека № 1 пустые вагоны не берутся, такъ какъ ниже поле не имѣетъ сообщенія съ верхнимъ и круговую откатку здѣсь устроить нельзя. Въ нижнихъ этажахъ повторяется то же самое. Такимъ образомъ въ каждомъ этажѣ въ одномъ забоѣ, именно забоѣ № 4, круговая откатка не можетъ имѣть мѣста, такъ какъ вентиляціонный штрекъ VV, служащій для отвода отработавшаго воздуха, совершенно изолированъ отъ остальныхъ выработокъ. Поэтому уголь изъ забоя № 4 долженъ быть предварительно доставленъ въ санкахъ до откаточнаго штрека № 4, гдѣ и производится погрузка его въ вагоны. Примѣненіе труда саночниковъ требуется также и при выемкѣ столбовъ NN (ножекъ), но здѣсь перевозить уголь санками приходится только до пути, проходящаго вдоль забоя. Пути, проложенные вдоль забоя на склепанныхъ шпалахъ, переносятся по мѣрѣ передвиженія забоя.

Каждый этажъ даетъ въ часъ

$$140 : 3 = 48 \text{ вагончиковъ (круглымъ числомъ)}$$

и каждый откаточный штрекъ

$$48 : 4 = 12 \text{ вагончиковъ.}$$

Другими словами, каждый откаточный штрекъ будетъ давать по 1 вагончику черезъ каждыя $60/12 = 5$ минутъ.

Возьмемъ штрекъ № 2 нижняго этажа.

Предположимъ, что мы только-что взяли съ бремсберга пустой вагончикъ и поставили на его мѣсто груженный. Такъ какъ слѣдующій вагонъ мы поставимъ черезъ 5 минутъ, то, слѣдовательно, движеніе по бремсбергу мы должны разсчитать такъ, чтобы къ штреку № 2 нижняго этажа черезъ 5 минутъ подошелъ снова пустой вагончикъ, который можно было бы взять въ этотъ штрекъ и замѣнить его груженнымъ

За этотъ промежутокъ времени должны пройти мимо штрека № 2 вагоны, нагруженные и поставленные на верхнихъ откаточныхъ штрекахъ, т. е. 10 вагоновъ, и подойти 1 вагонъ пустой для штрека № 2.

Слѣдовательно, промежутокъ времени послѣдовательнаго прохожденія вагоновъ мимо штрека № 2 $= 5,60 : 11 = 27,3$ секундъ.

Если разстояніе между вагонами $= 25$ саж., то скорость движенія ихъ по бремсбергу равнялось бы $25,0 : 27,3 = 0,916$ саж.

Скорость эта, сама по себѣ незначительная, будетъ въ данномъ случаѣ неудобна, такъ какъ при ней затруднительны маневры съ вагонами у откаточныхъ штрековъ, поэтому зададимся скоростью вдвое меньшею, т. е. 0,458 саж. (0,98 метра), но тогда и разстояніе между вагонами придется умень-

нить вдвое, т. е. пускать одинъ вагонъ за другимъ не черезъ 25, а черезъ 12,5 саж. При такомъ разстояніи между вагонами подъ цѣпью будетъ находиться одновременно по 22 вагончика на каждомъ пути, а всего 44 вагончика.

Изъ 22 вагончиковъ, спускающихся по правому пути, 11 будетъ нагруженныхъ и 11 пустыхъ.

Примемъ вѣсъ угля въ вагончикѣ

$$P = 30 \text{ пуд.} = 500 \text{ klg.}$$

Вѣсъ пустого вагончика

$$P_1 = 12,5 \text{ п.} = 200 \text{ klg.}$$

Вѣсъ цѣпи между вагончиками

$$G = 12,5 \text{ п.} = 200 \text{ klg.}$$

и вычислимъ скорость, которую приобрѣтетъ вся система подъ вліяніемъ силы тяжести 11 груженыхъ вагончиковъ.

Ускореніе вычислимъ по формулѣ

$$p = g \cdot \frac{m}{2M + m},$$

гдѣ m вѣсъ 11 вагончиковъ угля $= 30 \times 11 = 330 \text{ п.} = 5.425 \text{ klg.}$, $2M$ вѣсъ 44 пустыхъ вагончиковъ и цѣпи $= (12,5 + 12,5) \times 44 = 1.100 \text{ п.} = 18.084 \text{ klg.}$
 g — ускореніе отъ силы тяжести $= 9,81 \text{ м.}$

Подставляя, получимъ

$$\gamma = 9,81 \cdot \frac{5.425}{2.3509} = 9,81 \cdot 0,23 = 2,26 \text{ метра.}$$

Скорость, которую приобрѣтутъ вагоны, спускаясь по бремсбергу, опредѣлится изъ формулы

$$V = \sqrt{2 \gamma h},$$

гдѣ h — есть вертикальное перемѣщеніе центра тяжести системы.

Такъ какъ число груженыхъ вагончиковъ квису постепенно увеличивается, то можно принять, что точка приложенія равнодѣйствующей силы тяжести расположена на $\frac{1}{3}$ длины бремсберга, т. е. $\frac{275}{3} = 92 \text{ с.} = 196 \text{ метр.}$
 и $h = 196 \sin \alpha$, при $\alpha = 5^\circ$; $h = 17 \text{ метрамъ.}$

Слѣдовательно, теоретически

$$V = \sqrt{2 \gamma h} = \sqrt{2 \cdot 2,26 \cdot 17} = 8,75 \text{ м.}$$

Обозначимъ черезъ $F = F_1 + F_2$ — движущую силу на сторонѣ спускающихся вагоновъ, и черезъ F_3 — силу сопротивленія со стороны поднимающихся вагоновъ.

Тогда

$$F_1 = n_1 \left\{ (P + P_1 + G) \sin \alpha - f_1 (P + P_1 + G) \cos \alpha \frac{d}{D} - f (P + P_1 + G) \frac{\cos \alpha}{D} \right\}$$

$$F_2 = n_1 \left\{ (P_1 + G) \sin \alpha - f_1 (P_1 + G) \cos \alpha \frac{d}{D} - f (P_1 + G) \frac{\cos \alpha}{D} \right\}$$

$$F_3 = 2n_1 \left\{ (P_1 + G) \sin \alpha + f_1 (P_1 + G) \cos \alpha \frac{d}{D} + f (P_1 + G) \frac{\cos \alpha}{D} \right\}$$

гдѣ

F_1 — движущая сила нагруженныхъ вагоновъ.

F_2 — „ „ пустыхъ „

$n_1 = 11$ — число вагоновъ.

$f_1 = 0,12$ — коэффициентъ тренія 1-го рода.

$f = 0,17$ — „ „ 2-го „

$d = 38$ mm. — діаметръ оси вагончика.

$D = 273$ mm. „ колеса.

Остальныя обозначенія прежнія.

Обозначая $f_1 \frac{d}{D} + f \frac{1}{D}$ черезъ $\varphi = 0,12 \cdot \frac{38}{273} + 0,17 \frac{1}{273} = 0,0173$

и, подставляя цифровыя данныя, получимъ

$$F_1 = 11 \left\{ (500 + 200 + 200) \sin 5^\circ - 0,0173 (500 + 200 + 200) \cos 5^\circ \right\} = 690,8 \text{ klg.}$$

$$F_2 = 11 \left\{ (200 + 200) \sin 5^\circ - 0,0173 (200 + 200) \cos 5^\circ \right\} = 306,9 \text{ klg.}$$

$$F_3 = 22 \left\{ (200 + 200) \sin 5^\circ + 0,0173 (200 + 200) \cos 5^\circ \right\} = 917,4 \text{ klg.}$$

Слѣдовательно,

$$F - F_3 = 977,7 - 917,4 = 80,3 \text{ klg.}$$

При найденной скорости $v = 8,75$ м., эта сила разовьетъ работу теоретически

$$N = \frac{8,75 \times 80}{75} = 9,33 \text{ HP.}$$

Часть этой работы пойдетъ на преодоленіе сопротивленія направляющихъ шкивовъ, тренія цѣпи о шкивы и ролики и проч., что въ расчетъ не было принято ¹⁾.

Такъ какъ при принятой нами скорости движенія = 1 м. въ 1'' работа, затраченная на движеніе системы, будетъ теоретически

$$N = \frac{80,1}{75} = 1,07 \text{ HP,}$$

то для регулированія скорости верхній шкивъ долженъ быть снабженъ надлежаще рассчитаннымъ тормазомъ; избыткомъ силы можно воспользоваться для устройства механической откатки по основному штреку.

Если по вышеприведенному расчету движущая сила оказалась бы недостаточной для приведенія системы въ движеніе, то слѣдуетъ измѣнить разстояніе между вагонами, т. е. увеличить число вагоновъ, до тѣхъ поръ, пока избытокъ вѣса груженыхъ вагоновъ сдѣлается достаточнымъ для приведенія системы въ движеніе.

Служба на бремсбергѣ должна быть организована слѣдующимъ образомъ: когда вагоны выходятъ на верхнюю площадку бремсберга, находящіяся здѣсь рабочіе (такъ называемые плитовые или бремсберговые) берутъ 1 вагонъ для забоя № 4 верхняго этажа и на его мѣсто ставятъ нагру-

¹⁾ Для дѣйствія бремсберга необходимо, чтобы $F = 1,1, - 1,25 F_3$.

женный въ этомъ забоѣ вагонъ, затѣмъ пропускаютъ внизъ 2 пустыхъ вагона для штрековъ №№ 3 и 2 этого же поля, послѣ чего оставляютъ въ штрекѣ № 4 еще 1 вагонъ, не ставя на его мѣсто груженаго, и, наконецъ, пропускаютъ внизъ 8 пустыхъ вагоновъ для нижнихъ этажей. Послѣ этого повторяется то же самое. Такимъ образомъ въ штрекѣ № 4 будетъ взято 2 вагона; одинъ изъ нихъ будетъ нагруженъ углемъ изъ забоя № 4 и вернется къ бремсбергу по штреку № 4, другой же, спустившись и нагрузившись въ забоѣ № 3, вернется къ бремсбергу по штреку № 3. Здѣсь берутъ одинъ изъ двухъ пропущенныхъ внизъ вагоновъ и ставятъ подъ цѣпь на его мѣсто нагруженный. Взятый вагонъ опустится вдоль забоя № 2 и вернется къ бремсбергу по штреку № 2. У штрека № 2 повторится то же самое; взятый здѣсь вагонъ, спустившись вдоль забоя № 1, вернется къ бремсбергу по штреку № 1, и долженъ быть поставленъ подъ цѣпь на пустое мѣсто, оставшееся отъ второго вагона, взятаго на штрекѣ № 4. Въ среднемъ и нижнемъ этажѣ повторяется то же самое. Чтобы не сбиться въ счетѣ вагоновъ и тѣмъ не нарушить правильности дѣйствія системы, счетъ можно сдѣлать автоматическимъ, при помощи какого-либо устройства, хотя бы въ родѣ предлагаемаго (фиг. 27).

Зубчатый дискъ k вращается на вертикальной оси и устанавливается на верхней приѣмной площадкѣ бремсберга. Къ стойкѣ S укрѣпляется угловой рычагъ ab , вращающійся на шарнирѣ O . При проходѣ вагона V , этотъ послѣдній зацѣпляетъ за рычагъ и отводитъ его въ положеніе $a'b'$, какъ это показано пунктиромъ. Рычагъ долженъ быть рассчитанъ такъ, чтобы при этомъ дискъ k повернулся на $1/12$ своей окружности. Когда вагонъ V пройдетъ дальше, пружина p , прикрѣпленная къ стойкѣ S_1 , оттянетъ рычагъ въ его первоначальное положеніе. Плечо b должно быть снабжено храповичкомъ, скользящимъ по окружности диска при этомъ обратномъ движеніи рычага. Чтобы дискъ не могъ сдавать назадъ, къ стойкѣ S_2 укрѣпленъ стержень C , снабженный тоже храповичкомъ.

Къ диску укрѣпляются два вертикальныхъ пальца f и f' , на разстояніи $2/12$ окружности одинъ отъ другого, а къ стойкѣ S_2 на гибкой лентѣ—звонокъ d (фиг. 27bis).

Какъ видно изъ чертежа, когда дискъ обернется настолько, что палецъ f зацѣпитъ звонокъ, этотъ послѣдній зазвонитъ: это будетъ означать, что вышедшій вагонъ нужно оставить въ штрекѣ № 4; при проходѣ двухъ слѣдующихъ вагоновъ звонка не будетъ; слѣдовательно, ихъ нужно пропустить внизъ; наконецъ, при проходѣ четвертаго вагона, палецъ f' захватитъ звонокъ и укажетъ, что вагонъ долженъ быть оставленъ. Затѣмъ 8 вагоновъ пройдутъ безъ звонка, и вновь повторится то же самое. Такимъ же указателемъ должны быть снабжены штреки № 4 средняго и нижняго полей. Штреки же №№ 3 и 2 нуждаются въ подобномъ же указателѣ, но съ однимъ пальцемъ f . Штреки № 1 въ такомъ индикаторѣ не нуждаются, такъ какъ здѣсь не приходится брать вагоновъ. Для того же, чтобы не пропустить, когда нужно ставить

вагонъ подъ цѣпь, на разстояніи 12,5 саж. выше штрека № 1 долженъ быть привѣшенъ звонокъ, звонящій при проходѣ вагоновъ. Такъ какъ разстояніе между вагонами = 12,5 саж., то когда одинъ вагонъ подходитъ къ звонку, другой находится противъ штрека № 1. Когда же подходитъ пустой промежутокъ, куда нужно поставить вагонъ со штрека № 1, то, когда звонитъ звонокъ, противъ штрека вагона нѣтъ.

Точно такой же сигнальный звонокъ долженъ быть привѣшенъ на 12,5 саж. вверхъ по бремсбергу выше нижней площадки на пути поднимающихся вагоновъ, чтобы указывать нижнимъ плитовымъ время, когда подъ цѣпь нужно подводить пустой вагончикъ.

Приемъ пустыхъ вагончиковъ на промежуточныхъ штрекахъ производится автоматически при помощи стрѣлокъ (фиг. 24). Цѣпь противъ штрека нѣсколько приподымается и подвѣшивается на роликъ (фиг. 25), такъ что вагончикъ, подходя къ штреку, выходитъ изъ-подъ цѣпи. Если его нужно пропустить внизъ, то стрѣлка ставится какъ на фиг. 26; тогда вагончикъ, продолжая, вслѣдствіе собственнаго вѣса, двигаться по рельсамъ, въ точкѣ (Q) (фиг. 25) снова подходитъ подъ цѣпь и продолжаетъ опускаться. Если же вагончикъ нуженъ для штрека, то стрѣлка заранѣе устанавливается (какъ на фиг. 26 bis), и вагончикъ, выйдя изъ-подъ цѣпи, покатится самъ собою въ штрекъ. На мѣсто взятаго пустого, ставится груженный вагонъ съ пути *aa* (фиг. 24). Для того, чтобы спускъ по бремсбергу не ставитъ въ зависимость отъ откатки по промежуточнымъ штрекамъ, въ каждомъ штрекѣ долженъ быть нѣкоторый запасъ вагоновъ, хотя по 3 штуки.

К р ѣ п л е н і е .

Крѣпленіе вентиляціонныхъ штрековъ, благодаря хорошей кровлѣ, состоитъ изъ трехъ дубовыхъ стоекъ, подбитыхъ подъ дубовый же горбыль (обаполь), и представлено на фиг. 29. На 1 пог. саж. идетъ 2—3 такихъ рамы. Крѣпленіе откаточныхъ штрековъ состоитъ изъ неполныхъ дверныхъ окладовъ, которыхъ ставится 2—3 на пог. саж.; кровля забирается сосновыми горбылями (фиг. 28). Порода отъ подработки кровли убирается въ особо для этой цѣли устроенныя помойницы.

Крѣпленіе забоевъ при очистной добычѣ можно раздѣлить на крѣпленіе обыкновенное и крѣпленіе специальное. Первое состоитъ изъ стоекъ, подбитыхъ подъ горбыли рядами, на разстояніи 0,50 саж. рядъ отъ ряда и стойка отъ стойки (фиг. 30). Это крѣпленіе лежитъ на обязанности забойщиковъ. Специальное крѣпленіе состоитъ въ костровой крѣпи и подбойкѣ толстыхъ стоекъ (ремонта).

При системѣ выемки сплошной и длинными столбами съ обрушеніемъ кровли, когда длина забоя достигаетъ 15—20 и болѣе саженей, весьма важно слѣдить за состояніемъ кровли, чтобы не дать ей возможности обрушиться на самый забой. Выбиваніе стоекъ въ выработанномъ про-

странствѣ играетъ здѣсь большую не только экономическую, но и практическую роль. Представимъ себѣ большое выработанное и закрѣпленное пространство (фиг. 31). Чѣмъ большую площадь мы обнажаемъ, тѣмъ давленіе кровли становится все ощутительнѣе; наконецъ, сопротивленіе, оказываемое стойками, становится недостаточнымъ и кровля обрушается. Такъ какъ все выработанное пространство находится въ одинаковыхъ условіяхъ, то обрушается кровля по самой забой. Представимъ себѣ теперь, что мы на нѣкоторомъ небольшомъ разстояніи отъ забоя поставили усиленную крѣпь, напр., костровую, а въ остальномъ выработанномъ пространствѣ искусственно ослабили сопротивленіе давленію кровли, выбивши стойки (фиг. 32). Очевидно, мы создаемъ условія, благопріятствующія осѣданію кровли на пространствѣ, гдѣ стойки выбиты, и образованію трещинъ за предѣлами закрѣпленнаго пространства.

Безопасное разстояніе отъ забоя до завала зависитъ отъ свойствъ кровли и вырабатывается практикой. Для средней прочности кровли это разстояніе = 4—5 саж. Такимъ образомъ, организація работъ по крѣпленію состоитъ въ слѣдующемъ: когда забой отойдетъ на порядочное разстояніе, вдоль забоя ставится рядъ костровъ, на разстояніи 1 саж. другъ отъ друга (фиг. 30). Между забоемъ и кострами оставляется разстояніе, достаточное для свободнаго движенія санокъ или вагоновъ. Сзади костровъ пробивается рядъ толстыхъ стоекъ, на разстояніи 0,16—0,25 саж. другъ отъ друга. Цѣль этихъ послѣднихъ предохранить костры (клѣти) отъ сильнаго нажатія кровли и облегчить впослѣдствіи ихъ выемку. Всѣ стойки сзади, по возможности, выбиваются.

Черезъ 4—5 сажень вдоль забоя располагается новый рядъ клѣтей и ремонтныхъ стоекъ; старыя клѣти разбираются и стойки выбиваются, начиная съ задняго верхняго угла. Обрушеніе кровли происходитъ почти вслѣдъ за окончаніемъ выбойки стоекъ. Количество возвращеннаго выбойкой лѣса колеблется отъ 60 до 75%.

Вмѣсто костровъ можно употребить три ряда густо поставленныхъ толстыхъ стоекъ, которыя такъ же хорошо предохраняютъ кровлю отъ осѣданія, какъ и костры, но это обходится дороже.

Обратимся теперь къ экономической сторонѣ вопроса.

А. Подготовительныя работы.

1. Подработка потолка и крѣпленіе бремсберга, длиною 300 саж.

Рабочая плата. За подработку потолка съ уборкой породы въ помойницы, за крѣпленіе и настилку рельсъ за пог. саж. по 12—18 руб., въ среднемъ 15 р. \times 300 = 4.500 р. — к.

Матеріаль. 3 дверныхъ оклада на 1 пог. с.:

6 ст. $12/4$ арш. \times 4 в. по 50 к. = 3 р. — к.	
3 „ $16/4$ „ \times 4 „ „ 75 „ = 2 „ 25 „	
25 горбылей $12/4$ арш. \times 4 в. \times	
\times 1 в. по . . . 7 к. = 1 „ 35 „	
6 шпаль по . . . 6 к. = 0 „ 36 „	
	<u>6 р. 96 к. \times 300 = 2.088 р. — к.</u>

2. Подработка потолка и крѣпленіе ходовой печи, дл. 300 саж.:

Рабочая плата. За 1 пог. саж. 5—9 руб.,
въ среднемъ 7 р. \times 300 = 2.100 „ — „

Матеріаль. 3 дверные оклада на 1 пог. с.:

6 ст. $11/4$ арш. \times 4 в. по 48 к. = 2 р. 88 к.	
3 „ $8/4$ „ \times 4 „ „ 30 „ = 0 „ 90 „	
10 горбылей $12/4$ арш. \times 4 в. \times	
\times 1 в. по 7 к. . . . = 0 „ 70 „	
	<u>4 р. 48 к. \times 300 = 1.344 „ — „</u>

3. Устройство обходнаго штрека у бремсберга, длиною 15 саж.

Рабочая плата. За 1 пог. саж. 20—30 р.,
въ среднемъ 25 р. \times 15 = 375 „ — „

Матеріаль. Какъ для бремсберга 6 р. 96 к. \times 15 = 104 „ 40 „

4. Вентиляціонная сбойка 200 с. длиною.
Рабочая плата. За крѣпленіе на 1 пог. с.
4 рамы по 30 к. = 1 р. 20 к. \times 200 = 240 „ — „

Матеріаль.

12 ст. $8/4$ арш. \times 4 в. по 30 к. = 3 р. 60 к.	
4 горб. дубов. $16/4$ арш. \times	
\times 4 в. \times 1 в. по 41 к. = 1 „ 64 „	
	<u>5 р. 24 к. \times 200 = 1.048 „ — „</u>

5. Устройство перекидныхъ мостовъ (кроссинговъ) для испорченнаго воздуха съ закрѣпленіемъ стѣнъ камнемъ, а кровли старыми рельсами, черезъ ходовую печь и бремсбергъ.

Рабочая плата. Черезъ ходовую печь по 100 р. \times 2 = 200 р. — к.

Черезъ бремсбергъ по 150 р. \times 2 = 300 „ — „

Матеріаль:

Камня	14 куб. с. по 12 р.=168 р.— к.	
Цементу	70 „ — „	
Песку	14 „ — „	
Старыхъ рельсъ 84 шт. по 6 р. — к.=504 „ — „		
Горбылей дубов. 196 „ по 0 „ 30 „ = 58 „ 80 „		
	—————	1.314 р. 80 к.

6. Подработка потолка и крѣпленіе основного откаточнаго штрека въ 2 пути, длиною 165 саж.

Рабочая плата за пог. саж. 12—16 р., въ среднемъ	14 р. — к. × 165 =	2.310 „ — „
--	--------------------	-------------

Матеріаль:

Какъ въ бремсбергѣ	6 „ 96 „ × 165 =	1.148 „ 40 „
------------------------------	------------------	--------------

7. Подработка потолка и крѣпленіе верхняго вентиляціоннаго штрека, длиною 165 с.

Рабочая плата. За пог. саж. 10—12 р., въ среднемъ	11 р. × 165 =	1.815 „ — „
---	---------------	-------------

Матеріаль:

6 ст. ¹² / ₄ арш. × 4 в. по 50 к.=3 р. — к.		
3 „ ¹⁴ / ₄ „ × 4 „ „ 57 „ =1 „ 71 „		
15 горбылей ¹² / ₄ арш. × 4 ×		
× 1 в. по	7 к.=1 „ 05 „	
3 шпалы по	6 „ =0 „ 18 „	
	—————	5 р. 94 к. × 165 = 980 „ 10 „

8. Устройство двойныхъ развѣздовъ въ промежуточныхъ откаточныхъ штрекахъ у бремсберга по 5 с. въ каждомъ, всего 5 × 11 = 55 саж.

Рабочая плата. За пог. саж. 10—12 р., въ среднемъ	11 × 55 =	605 „ — „
---	-----------	-----------

Матеріаль:

6 ст. ¹² / ₄ арш. × 4 в. по 50 к.=3 р. — к.		
3 „ ¹⁴ / ₄ „ × 4 „ „ 57 „ =1 „ 71 „		
15 горб. ¹² / ₄ арш. „ 7 „ =1 „ 05 „		
6 шпаль	6 „ =0 „ 36 „	
	—————	6 р 12 к. × 55 = 336 „ 60 „

9. Подработка потолка и крѣпленіе промежуточныхъ откаточныхъ штрековъ, съ уборкой породы и настилкой рельсъ, длиною 150 с. каждый, всего 150 × 11 = 1.650 саж. = 20.309 „ 30 „

Рабочая плата За пог. саж. 4—6 руб.,
въ среднемъ 5 р. \times 1.650 = 8.250 р. — к.

Материалъ:

6 ст. $^{11}/_4$ арш. \times 4 в. по 48 к. = 2 р. 88 к.
3 „ $^9/_4$ „ \times 4 „ „ 33 „ = 0 „ 99 „
10 горбылей $^{12}/_4$ арш. \times
 \times 4 в. по . . . 7 к. = 0 „ 70 „
3 ст. $^8/_4$ \times 4 в. по 30 „ = 0 „ 90 „
1 горб. $^{12}/_4$ арш. по 7 „ = 0 „ 07 „
3 шпалы по . . . 6 „ = 0 „ 18 „

5 р. 72 к. \times 1.650 = 9.438 „ — „

10. Крѣпленіе вентиляціонныхъ (этажныхъ) штрековъ, длиною каждый 150 саж., всего 150×13 саж. = 1.950 саж.

Рабочая плата. 3 пары по пог. саж. \times
 \times 20 коп. = 60 к. 1.950 саж. = 1.170 „ — „

Материалъ:

9 ст. $^8/_4$ арш. \times 4 в. по 33 к. = 2 р. 97 к.
3 горб. дубов. $^{12}/_4$ арш.
по 30 к. = 0 „ 90 „

3 р. 87 к. \times 1.950 = 7.546 „ 50 „

11. Крѣпленіе вентиляціонныхъ печей и параллельныхъ пог. саж.:

$12 \times 25 \times 5 = 1.500$ саж.
 $1 \times 25 \times 8 = 200$ „
 $4 \times 12 \times 5 = 240$ „
 $40 \times 5 = 200$ „

2.140 с.

Рабочая плата. За погонн. саж. 3 рамы
по 20 к. = 60 к. \times 2.140 = 1.284 „ — „

Материалъ:

Какъ въ вент. штрекахъ 3 р. 87 к. \times 2.140 = 8.281 „ 80 „

56.279 р. 60 к.

В. Вырубка угля.

1. Бремсбергъ 300 саж. длины при 4-хъ арш. ширинѣ, плата за вырубленный и погруженный въ вагончики уголь, за погонную сажень 8 руб. \times 300 = 2.400 р. — к.

2. Путевой штрекъ при $^9/_4$ арш. ширины за 1 пог. саж. 5 руб. \times 300 = 1.500 „ — „

3. Вентиляционная сбойка за погонную сажень	8 руб. × 200 =	1.600 р. — к.
4. Основной откаточный штрекъ при 4-хъ-аршин. ширинѣ за 1 пог. саж.	6 р. × 165 =	990 „ — „
5. Верхній вентиляціонный штрекъ при 4-хъ-арш. ширинѣ за пог. саж.	8 р. × 165 =	1.320 „ — „
6. Двойные разѣзды въ откаточныхъ промежуточныхъ штрекахъ при 4-хъ-арш. ширинѣ за пог. саж.	6 р. × 55 =	330 „ — „
7. Промежуточные откаточные штреки при 3-хъ-арш. шир. за пог. с.	5 р. × 1.650 =	8.250 „ — „
8. Вентиляціонные штреки при 3 арш. ширинѣ за пог. саж	5 р. × 1.950 =	9.750 „ — „
9. Вентиляціонныя печи и параллельныя при 3 арш. ширинѣ за пог. с.	6 р. × 2.140 =	12.840 „ — „
10. Печь для начала очистной выемки при ширинѣ 3-арш., длиною 300 саж. за пог. сажень	6 р. × 300 =	1.800 „ — „

Примѣчаніе 1. Цѣны за вырубку угля въ горизонтальныхъ выработкахъ ниже, чѣмъ въ выработкахъ по возстанію, т. к. кливажъ, расположенный почти по паденію, облегчаетъ работу.

Примѣчаніе 2. Помойницы, выбираемые для помѣщенія пустой породы изъ подготовительныхъ работъ, во вниманіе не приняты, такъ какъ стоимость ихъ выемки не отличается отъ стоимости очистныхъ работъ (см. ниже).

Примѣчаніе 3. Перечисленные работы дадутъ 7 445 кв. с. угля и откроютъ запасъ для очистной добычи $(18 \times 12 \times 150 + 9 \times 5 \times 125) = 38.025$ кв. с., не считая предохранительныхъ цѣликовъ около бремсберга, которые также могутъ быть выбраны частью впоследствии. Такимъ образомъ полное количество угля, добытаго изъ поля, будетъ $= 7.445 + 38.025 = 45.470$ кв. с. $= 21.825.600$ пудовъ, не считая предохранительныхъ цѣликовъ.

11. Выемка столбовъ:

а) Столбы съ круговой откаткой содержать $9 \times 18 \times 150 = 24.300$ кв. с. При зара-

боткѣ забойщика 2 р. и при производительности его = 1 кв. с., за вырубку 1 кв. с. надо будетъ заплатить 2 р. Принимая во вниманіе, что груженные вагоны спускаются внизъ при длинѣ пути около 40 саж. (фиг. 16 bis), производительность вагонщика можно принять = 50 вагонамъ. Такъ какъ столбъ, при длинѣ забоя 18 с., и верхняя ножка, при длинѣ забоя 5 с., даютъ при подвиганіи забоя въ смѣну на 0,33 с. — 7,66 кв. с., т. е. около 8 кв. с. угля = около 125 ваг., то, слѣдовательно, надо будетъ поставить 3 вагонщиковъ. При заработкѣ каждаго 1 р. 20 к. это составитъ 0,45 р. на 1 кв. с., а всего $2,45 \times 24.300$ 59.535 р. — к.

б) Ножка выше столбовъ $9 \times 5 \times 125 = 5.625$ кв. с. Плата забойщикамъ, по предъидущему, = 2 р. за кв. с. Саночники должны доставить уголь изъ забоя къ мѣсту погрузки, т. е. на среднее разстояніе 5 саж. Производительность саночника на такое разстояніе = около 40 ваг. Такъ какъ ножка даетъ $\frac{5}{3} \times 16 = 27$ ваг., то достаточно поставить 1 человѣка, при чемъ даже не будетъ использована полностью его работа. При заработкѣ 1 р. 20 к., это ляжетъ на кв. саж. — 0,73, а всего $2,73 \times 5.625$ 15.356 „ 25 „

Стоимость нагрузки уже разсчитана выше.

в) Столбы безъ круговой откатки $3 \times 18 \times 150 = 8.100$ кв. с. Плата забойщикамъ по предыдущему за кв. с. = 2 р. При среднемъ разстояніи 10 с., производительность саночника = около 25 в. Такъ какъ забой 18 с. даетъ въ смѣну $1\frac{2}{3} \times 16 = 96$ ваг., то, слѣдовательно, нужно поставить 4-хъ саночниковъ. При дневномъ заработкѣ 1 р. 20 к., это составитъ на 1 кв. с. — 0,80 р. Уголь долженъ быть на откаточномъ штрекѣ нагруженъ въ вагоны. Производительность нагрузчика = около 75 ваг., слѣдовательно, нужно поставить двухъ, что дастъ на 1 кв. с. — 0,40, а всего $2,00 + 0,80 + 0,40 = 3,20 \times 8.100$ 25.920 „ — „

С. Откатка.

1. Откатка въ періодъ подготовительныхъ работъ. Такъ какъ каждый забой (т. е. 3 забоя: промежуточный откаточный штрекъ, вентиляціонный и печь) дастъ въ среднемъ 20 ваг. въ смѣну, то нѣтъ смысла для откатки ихъ ставить лошадей, за невозможностью использовать ихъ работу. Стоимость ручной откатки на среднее разстояніе 80 с. будетъ 7,5—10 к. за вагонъ, т. е. на кв. с. 1 р. 20—1 р. 60, среднее $1,40 \times 7.445$ 10.423 р. — к.

Спускъ по бремсбергу на тормозахъ и подъемъ пустыхъ вагончиковъ лошадьми потребуетъ задолженія около 6 лошадей и 6 человекъ. При 250—300 ваг. угля изъ подготовительныхъ работъ, это дастъ на вагонъ 3,5—5,0 коп., а на кв. с. 0,56—0,80 р., среднимъ $0,68 \text{ р.} \times 7.445$ 5.052 „ 60 „

2. Откатка при очистной добычѣ. Такъ какъ каждый откаточный штрекъ даетъ при очистной добычѣ около 125 ваг., производительность же лошади при средней длинѣ откатки 100 с. = 300 ваг., то все-таки полностью работа лошади использована не будетъ. Тѣмъ не менѣе, будетъ смыслъ сдѣлать откатку конной, такъ какъ стоимость ея обойдется меньше, чѣмъ при ручной на то же разстояніе. При конной откаткѣ потребуются на каждый откаточный штрекъ:

- 1 лошадь, содержаніе коей . 0 р. 50 к.
 - 1 коногонъ, съ платой . . 1 „ 25 „
 - 1 бремсбергсвй, съ платой . 1 „ 25 „
-
- 3 р. 00 к.

Эта сумма падаетъ на 1 вагончикъ 2,4—3,0 коп., а на кв. с. 0,39—0,40, сред. $0,45 \text{ р.} \times 38.025$ 17.111 „ 25 „

Примѣчаніе 1. На обязанности бремсберговаго будетъ ставить груженые вагоны на бремсбергъ и брать съ него пустые, пока коногонъ будетъ вѣздить съ вагонами.

Примѣчаніе 2. Когда забои приблизятся къ бремсбергу на разстояніе 30—40 с., будетъ смыслъ замѣнить конную откатку ручной, такъ какъ на такое разстояніе ручная откатка обходится уже дешевле.

3. Переноска пути въ забояхъ съ круговой откаткой. Предположимъ, что будемъ переносить рельсы вслѣдъ за забоемъ черезъ каждую сажень, тогда эта статья обойдется на кв. с. этихъ забоевъ $0,15 \times 38.025$. . . 5.703 р. 75 к.

Примѣчаніе. Рельсы можно переносить черезъ 2 саж., такъ какъ на такомъ разстояніи грузка еще удобна.

4. Спускъ по бремсбергу занимаетъ 2 человѣка внизу и 2 чел. вверху, всего 4 чел. по 1 р. 30 к.; на кв. с. $0,06$ р. $\times 38.025$. . . 2.281 „ 50 „

5. Смазка вагоновъ. 2 смазчика въ смѣну по $0,80 = 1$ р. 60 к.; на кв. с. $0,02 \times 38.025$ 760 „ 50 „

Матеріаль смазочный. 2 пуда въ день, считая 240 раб. дней = 480 пуд. по 1 р. 25 к. 600 „ — „

41.942 р. 60 к.

Д. Крѣпленіе выемочнаго поля.

1. Спеціальная крѣпь. На 4 кв. с. придется 1 костеръ и 10 толстыхъ стоекъ (ремонту).

Рабочая плата.

Сложить костеръ 0 р. 30 к.

Поставить 10 стоекъ по 5 к. . . = 0 „ 50 „

Разобрать костеръ 0 „ 10 „

0 р. 90 к.

что на 1 кв. саж. дастъ 0 р. 23 к.

Матеріаль.

26 ст. для костра $\frac{3}{4}$ арш. $\times 3$ в.—по 20 копѣекъ = 5 р. 20 к.

10 ст. для костра $\frac{3}{4}$ арш. $\times 4$ верш.—по 30 копѣекъ = 3 р. — к.

а на 1 кв. саж. 2 р. 05 к.

2. Обыкновенная крѣпь. На 1 кв. с. идетъ
 4 ст. $\frac{8}{4}$ арш. \times 3 в. — по 20 к. . . . = 0 р. 80 к.
 2 горб. сост. $\frac{12}{4}$ верш. по 7 к. . . . = 0 „ 14 „

 0 р. 94 к.

Полная стоимость лѣса на 1 кв. с. Зр. 22 к.; считая, что выбойкой возвращается только 50% лѣса, расходъ лѣса на 1 кв. саж. выразится цифрой 1 р. 61 к. \times 28.025 = 61.220 р. 25 к.

3. Выбойка лѣса. Считая 50% всего количества стоекъ (3 в. и 4 в.), будемъ имѣть выбитыми 4 ст. и 1 горб. = $5 \times 0.02 = 0$ р. 10 к. на 1 кв. саж. 0 р. 02 к. \times 38.025 = 760 „ 50 „

 61,980 р. 75 к.

Е. Ремонтъ и содержаніе штрековъ.

Среднее время существованія промежуточныхъ откаточныхъ штрековъ можно принять = 1 году, основного откаточнаго и верхняго вентиляціоннаго = $1\frac{1}{2}$ года и бремсберга — все время существованія поля, т. е. 2 года. Какъ мы говорили уже выше, ремонтъ всѣхъ штрековъ въ выемочномъ полѣ, отнесенный на 1 пог. саж. откаточныхъ штрековъ, даетъ сумму около 7 руб. въ годъ. Такимъ образомъ сумма, необходимая для ремонта штрековъ (включая рабочую плату и матеріаль) выразится: (300. 2 + (165 + 165). 1,5 + 11. 165. 1). 7 . . . 20.370 „ — „

Г. Вентиляція.

1. Временныя вентиляціонныя устройства въ періодъ подготовки.

а. Постановка 24 дверей въ откаточныхъ штрекахъ.

Рабочая плата . . 1,50 \times 22 = 33 р. — к.
 Матеріаль 5,00 \times 22 = 110 „ — „

б. Посавка вентиляціонныхъ трубъ длиною 2 саж. — 12 штукъ.

Рабочая плата . . . 1,5 \times 12 = 18 р. — к.
 Матеріаль 4 \times 12 = 48 „ — „

с. Постановка одинарныхъ перемычекъ, съ обмазкой глиной, въ печахъ и вентиляціонныхъ штрекахъ 600 штукъ.

Рабочая плата . $0,25 \times 600 = 150$ р. — к.

Матеріаль . . . $0,60 \times 600 = 360$ „ — „

д. Постановка двойныхъ перемычекъ, съ затрамбовкой глиною, между отдѣльными вентиляціонными полями 100 штукъ.

Рабочая плата . $1,00 \times 100 = 100$ р. — к.

Матеріаль . . . $1,50 \times 100 = 150$ „ — „

е. Постановка продольныхъ переборокъ (крыльевъ) во время проведенія откаточныхъ и вентиляціонныхъ штрековъ и послѣдующее перенесеніе ихъ.

Рабочая плата. $2 \times 13 \times 160 \times$
 $\times 0,30 = 1.248$ р. — к.

2.217 р. — к.

Матеріаль можно не считать, такъ какъ перемычки постепенно переносятся, а затѣмъ употребляются на зашивку почей.

2. Вентиляціонныя устройства во время очистной работы.

а. Постановка 11 дверей съ регулирующими отверстиями въ откаточныхъ штрекахъ.

Рабочая плата . . $1,50 \times 11 = 16$ р. 50 к.

Матеріаль $5,00 \times 11 = 55$ „ — „

б. Снятіе старыхъ дверей и
 трубъ = 25 „ — „

96 „ 50 „

3. 11 дверовыхъ-подростковъ при дверяхъ во время очистной работы съ платою по 60 к. въ день, что даетъ $0,60 \times 11 =$
 $= 6$ р. 60 к. на 1 кв. саж. . . $0,08 \times 38.025 =$

3.042 „ — „ 5.355 р. 50 к.

Г. Освѣщеніе.

6 лампоносоевъ - подростковъ, съ платою по 60 к. въ день, $0,60 \times 6 = 3$ р. 60 к., что даетъ на 1 кв. саж. $0,04 \times 38.025 =$

1.521 „ — „ 1.521 „ — „

Примѣчаніе. Кромѣ того, сюда упадетъ часть содержанія ламповаго отдѣленія на поверхности и въ шахтѣ и стоимость матеріала.

Н. Технический надзоръ.

1. Содержаніе штейгера въ теченіе 1 г.	1.800 р. — к.	
2. „ старшаго десятника въ те- ченіе 1 года	720 „ — „	
3. Содержаніе 2 дежурныхъ десятниковъ въ теченіе 1 года	1.080 „ — „	
	<hr/>	3.600 р. — к.

Примѣчаніе. Взято содержаніе въ теченіе 1 года, а не 2-хъ лѣтъ, такъ какъ подготовка одного поля совпадаетъ съ очистной добычей другого и требуетъ времени около 1 года.

Итого 332.640 „ 70 „

Раздѣляя полученныя затраты по отдѣльнымъ статьямъ на полное количество угля, добытое изъ даннаго выемочнаго поля, т. е. 21.825.600 п., получимъ стоимость 1 пуда угля у подножія бремсберга. Она будетъ:

1. Подготовительныя работы .	0 р. 26 к.
2. Вырубка угля	0 „ 65 „
3. Откатка	0 „ 19 „
4. Крѣпленіе выемочнаго поля	0 „ 28 „
4. Ремонтъ и содержаніе штре- ковъ	0 „ 09 „
6. Вентиляція	0 „ 24 „
7. Освѣщеніе	0 „ 06 „
8. Технический надзоръ	0 „ 16 „

Итого 1 р. 53 к.

Чтобы получить полную стоимость угля, сюда придется прибавить стоимость:

- a) части расходовъ по ремонту основного откаточнаго штрека отъ бремсберга до шахты;
- b) стоимость откатки отъ бремсберга до шахты;
- c) стоимость подъема;
- d) „ водоотлива;
- e) „ откатки на поверхность;
- f) „ содержанія ламповаго отдѣленія (часть);

g) часть стоимости содержанія вентилятора и соотвѣтствующую часть общихъ и накладныхъ расходовъ, а также погашеніе матеріаловъ и имущества.

ОКОНЧАНИЕ РАБОТЪ ПО ЗАКРѢПЛЕНІЮ НИКОЛАЕВСКАГО МИНЕРАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА ВЪ ЧЕРНОМОРСКОЙ ГУБЕРНИИ ¹⁾.

Горн. инж. М. В. Сергѣева.

Работами 1899 года мною закончены были раздѣленіе струй минеральной воды Николаевского источника и закрѣпленіе верхней струи его; что же касается устройствъ по эксплуатаціи этого источника, то таковыя были сдѣланы только временными. Такъ, передняя часть штольны, т. е. отъ устья до начала забивки, оставалась крѣпленной только, какъ развѣдочная, деревомъ и требовала въ ближайшемъ будущемъ прочнаго закрѣпленія; верхняя струя минеральной воды была проведена къ мѣсту пользованія ею по цинковымъ трубкамъ; наконецъ, не было произведено соединеніе обѣихъ минеральныхъ струй источника въ бассейнъ-колодець, такъ какъ не были произведены еще химическіе анализы воды этихъ струй, а также не былъ установленъ окончательно способъ пользованія этой водой. Всѣ перечисленныя работы предстояло выполнить лѣтомъ 1900 года.

Еще весной 1900 года было получено увѣдомленіе, что, вслѣдствіе бывшихъ въ тѣхъ мѣстахъ сильныхъ ливней, земля кругомъ наружной обдѣлки источника дала осадку, отчего въ деревянномъ крѣпленіи передней части штольны пришлось сдѣлать исправленія и добавленія, чтобы не было обрушенія. Произведя передъ началомъ работъ осмотръ всего сооруженія, я нашелъ главную часть его, т. е. закрѣпленіе источника, въ полномъ порядкѣ: минеральная вода вытекала въ томъ же мѣстѣ, откуда ей и надлежало, количество воды было опредѣлено въ 181 ведро въ сутки, т. е. притокъ не измѣнился со времени окончанія закрѣпленія; вода была совершенно чиста, пріятна на вкусъ, содержала много свободной угольной кислоты, которая выдѣлялась по стѣнкамъ мѣрной кружки, при наливѣ въ послѣднюю; колодець-бассейнъ былъ цѣль и наполненъ до отводной трубки *a* водой нижней струи, сильно соленой на вкусъ, при чемъ на поверхности воды плавала тонкая пленка солей земель.

¹⁾ Горный Журналъ, 1900 г., № 11. Николаевскій минеральный источникъ находится въ 9—12 верстахъ отъ г. Романовска (Красная Поляна).

Для того, чтобы опредѣлить, насколько произведенными въ прошломъ году работами улучшено качество минеральной воды верхней струи, въ смыслѣ газации ея, я передъ началомъ работъ набралъ воды изъ обѣихъ струй въ заранѣе заготовленные въ лабораторіи Кавказскихъ минеральныхъ водъ склянки съ титрованнымъ растворомъ извести, чтобы на мѣстѣ связать всю угольную кислоту. При наборѣ воды для анализа въ 1899 году я этого сдѣлать не могъ, а потому угольная кислота была опредѣлена въ водѣ, доставленной въ бутылкахъ. Результаты опредѣленія угольной кислоты, найденной химикомъ А. И. Фоминымъ какъ въ водѣ прошлаго года, такъ и настоящаго, для сравненія, помѣщаю параллельно.

Анализъ воды верхней струи: на 1000 куб. сант. воды.

Въ 1899 году. Въ 1900 году.

К у б. с а н т.

Угольной кислоты свободной по объему	368,03	789,37
Угольной кислоты полусвободной по объему	1.072,25	789,37

Вода изъ колодца:

Угольной кислоты свободной по объему	382,13	749,73
Угольной кислоты полусвободной по объему	1.197,37	1.197,74

Такимъ образомъ количество свободной угольной кислоты въ водѣ обѣихъ струй болѣе чѣмъ удвоилось, что и понятно, такъ какъ въ 1899 г. вода для анализа набиралась тотчасъ послѣ работъ, а теперь вода простояла подъ дѣйствіемъ свободной угольной кислоты, выдѣляющейся какъ за стѣнками штольны, такъ и въ колодцѣ, почти въ теченіе $\frac{3}{4}$ года.

Но при осмотрѣ сооруженія были найдены, какъ и слѣдовало ожидать, и неисправности: деревянная крѣпь въ штольнѣ во многихъ мѣстахъ сильно осѣла и искривилась отъ давленія породъ, при чемъ въ двухъ мѣстахъ надъ штольной земля образовала замѣтныя просѣлины; цинковая трубка, проводившая воду верхней струи отъ забоя штольны къ бассейну, вслѣдствіе содержанія въ водѣ большого количества угольной кислоты, во многихъ мѣстахъ была разѣдена и давала течъ и обнаружила нѣкоторыя другія неисправности.

Материаломъ для стѣнъ и потолка штольны выбранъ былъ порфиритъ, который встрѣчается въ окрестностяхъ источника въ видѣ валуновъ; порода эта очень твердая и для бутовой кладки вполне пригодная. Доставка кирпича, цемента и другого строительнаго матеріала и провизіи для рабочихъ была столь-же трудная и дорогостоящая, какъ и при работахъ предыдущаго года, такъ какъ приходилось подвозить на вьюкахъ по

горнымъ тропамъ или по долинкамъ бурной и стремительной р. Ачипсе, гдѣ совсѣмъ не существуетъ никакой дороги.

Работа по переукрѣпленію, вслѣдствіе слабости окружающихъ породъ и большого давленія ихъ, производилась небольшими, отъ 1 до 1½ арш., участками, при чемъ для удобства работъ нужно было расширять штольну какъ въ обѣ стороны, такъ и вверхъ. Расширеніе производилось сначала на одной сторонѣ штольны, гдѣ сейчасъ же и начинали кладку, а затѣмъ уже переходили на другую сторону. Кладка велась на цементномъ растворѣ (1 × 3), при чемъ песокъ, какой только можно было найти по долинкамъ ближайшей рѣчки, былъ очень илистый, происходя отъ разрушенія песчанисто-глинистыхъ сланцевъ.

Послѣ того какъ заканчивалась кладка каждаго такого участка, производилась весьма тщательная забивка жирной глиной пустотъ между новой кладкой и породой, особенно въ потолокъ штольны. Работа по замѣнѣ крѣпи шла очень медленно, такъ какъ при небольшомъ сѣченіи штольны невозможно было поставить болѣе двухъ каменщиковъ, къ тому же, вынудъ стойки у стѣнъ штольны, приходилось для поддержки перекладовъ ставить другія по срединѣ ея, чѣмъ очень стѣсняли рабочихъ. Когда замѣна деревянной крѣпи каменной была окончена на длину 3 саж., нужно было закрѣпить и забой штольны, откуда выходила минеральная вода. Какъ я уже сообщилъ въ прошлогодней статьѣ, глиняная забивка штольны закончилась деревянной перегородкой (В), поставленной поперекъ штольны и укрѣпленной стойками; эта деревянная перегородка поддерживала глиняную забивку въ этомъ мѣстѣ. Собственно минеральная вода, собранная и поднятая глиняной забивкой почти до потолка штольны въ пунктѣ А, вытекала сначала по кирпичному желобу, переливалась затѣмъ въ особо приготовленную цинковую коробку, соединенную уже съ цинковой же трубкой, которой и выводилась наружу для пользованія. Оставить такое временное приспособленіе на болѣе продолжительное время нельзя, тѣмъ болѣе, что цинковыя части постепенно разрушались. Для закрѣпленія поставлена была у забоя штольны, вмѣсто деревянной перегородки, подпорная стѣнка *p* изъ бутовой кладки во всю ширину штольны, соединенная съ обѣихъ сторонъ въ одно цѣлое съ крѣпленіемъ стѣнъ послѣдней; эта стѣнка, толщиной въ 1 арш., была выведена на высоту 1½ арш. Далѣе, остающееся пространство забоя отъ стѣнки *p* до верха было забрано также каменной кладкой *p'*, но тонкой, при чемъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ задѣлана была для приѣма воды оловянная коробка съ такой же трубкой, закладка стѣнки произведена изъ кирпича такъ, что кирпичъ этотъ можно вынуть на случай исправленія или осмотра. Такъ какъ задѣлка была сдѣлана на цементъ и снаружи оштукатурена цементомъ же, то такимъ образомъ устраненъ всякій доступъ воздуха къ минеральной водѣ. Конецъ трубки отъ оловянной коробки входитъ въ таковой же (*m*) конецъ другой,

тоже оловянной, трубки, діаметромъ въ 1 дюймъ, по которой уже вода и выводится изъ штольны. При такомъ соединеніи возможно измѣрить притокъ верхней струи у самаго забоя.

Размѣры штольны, при сѣченіи ея *C*, послѣ окончательнаго крѣпленія: ширина = 0,45 сант., высота стѣнъ = 0,45 сант. и стрѣла свода = 0,24 сант., такъ что высота штольны по срединѣ ея = 0,69 сант. Полъ штольны высланъ каменными плитами, и такъ какъ съ правой стѣнки штольны продолжаетъ выступать въ небольшомъ количествѣ вода, то для отвода ея по штольнѣ подъ плитами сдѣлана небольшая канава *к'*, идущая въ главную *к*.

Подпорная стѣна *П*, въ томъ мѣстѣ, гдѣ образовалась отъ давленія осаждавшейся насыпной земли трещина, была разобрана и переложена заново, при чемъ для входа къ штольну въ кладкѣ стѣны оставленъ пролетъ, перекрытый сводомъ. Одновременно съ замѣной деревянной крѣпи въ штольнѣ каменной начато было выясненіе вопроса о томъ, можно-ли будетъ соединить въ бассейнѣ-колодцѣ минеральную воду изъ штольны съ выходящею со дна послѣдняго и поднять полученную смѣсь безъ устройства всякаго рода приспособленій на такую высоту, чтобы ее удобно было набирать желающимъ.

Какъ уже сказано выше, вода въ колодцѣ стояла на горизонтѣ отводной изъ него трубки *а* и газъ отъ времени до времени восходилъ со дна колодца. Прежде всего приступили къ отливкѣ воды изъ колодца, при чемъ, по мѣрѣ пониженія горизонта послѣдней, выдѣленіе газа усиливалось. По освобожденіи колодца отъ воды, при дальнѣйшихъ работахъ, въ немъ скопилось такъ много газа, что рабочимъ трудно было оставаться въ немъ,—дыханіе затруднялось, становилось дурно и болѣла голова, нужно было постоянно провѣтривать.

Опытъ наполненія колодца водой верхней струи еще въ прошломъ году показалъ, что вода можетъ подниматься въ немъ только до горизонта дна штольны, а затѣмъ уже начинаетъ выходить въ послѣднюю между наружной стѣнкой колодца и глиняной забивкой, между тѣмъ какъ во внутренней штукатуркѣ бассейна не наблюдалось никакихъ поврежденій. Я предположилъ, что сообщеніе наружной части бассейна-колодца съ внутренней происходитъ внизу, по трещинѣ въ породѣ, такъ какъ колодецъ, какъ извѣстно, и поставленъ на послѣдней. Поэтому, послѣ отливки воды, начали понижать дно колодца. Углубились около аршина и газъ продолжалъ восходить не только въ разныхъ мѣстахъ по дну колодца, но также и за сѣверной стѣнкой, на горизонтѣ дна, въ пунктѣ *б'* (см. черт.). При этомъ углубленіи видно было, что болѣе твердая порода, т. е. менѣе разрушенный сланецъ, обнаруживается около стѣнки, ближайшей къ штольнѣ, а въ противоположной части дна залегаетъ очень мягкая глинистая масса, прорѣзанная небольшою жилкой молочнаго кварца. Чтобы газъ, а съ нимъ вмѣстѣ и небольшое количество минеральной воды,

выдѣляющейся за стѣнкой, не уходили по бутовой кладкѣ, а оставались въ бассейнѣ, сдѣлана была проработка α' , шириной въ 7 верш., глубиной также въ 1 арш., подъ упомянутой сѣверной стѣнкой колодца. Проработкой опредѣлили, что подъ стѣнкой колодца газъ и вода восходятъ въ нѣсколькихъ мѣстахъ. Эти мѣста перекрыли кирпичемъ въ видѣ канавки, а сверхъ нея сдѣлали прочную забивку жирной глиной; этимъ путемъ газъ и вода имѣютъ свободный выходъ въ колодець. Со дна послѣдняго начали сухую кладку γ' изъ бута такъ, что между этой послѣдней и стѣнками колодца оставалось пространство въ $\frac{1}{4}$ арш. δ' , которое также плотно затрамбовывалось жирной глиной. Сухую кладку и забивку подняли на $1\frac{1}{4}$ арш. при чемъ, не доходя до нижняго края бассейна около $\frac{1}{4}$ арш., кругомъ бассейна, подъ стѣнками его, постепенно выбиралась порода и образовавшееся пространство также забивалось жирной глиной. Такой глиняной забивкой старались не дать возможности газу и водѣ уходить въ кладку бассейна, а подниматься только внутри его. Сухой кладкой дна колодца и забивкой жирной глиной промежутковъ поднялись еще на $\frac{1}{2}$ арш. и затѣмъ приступили къ пробному наполненію колодца. Газъ при этомъ выдѣлялся въ колодцѣ въ большемъ количествѣ, но не постоянно, а отдѣльными толчками, по мѣрѣ скопленія его въ пустотахъ кладки. Опытъ наполненія, однако, показалъ, что имѣются еще гдѣ-то пути, по которымъ вода можетъ уходить въ сторону, такъ какъ наполненіе его идетъ только до горизонта водоотводной трубки α' . Кромѣ того, если отлить всю воду изъ колодца, то въ первое время вода въ немъ поднимается со дна довольно быстро, а затѣмъ наполненіе замедляется; это обстоятельство уже ясно говоритъ за то, если принять во вниманіе незначительность (около 12 ведеръ въ сутки) притока самостоятельной воды со дна, что при пробномъ наполненіи колодца вода поднимается не только внутри его, но гдѣ-то и внѣ, а затѣмъ, при отливкѣ первой изъ нихъ, начинаетъ входить въ колодець вторая. Вслѣдствіе этого пришлось провѣрить прошлогоднюю глиняную забивку кругомъ бассейна.

Здѣсь слѣдуетъ отмѣтить, что въ описаніи работъ 1899 г. мною была указана возможная неудовлетворительность глиняной забивки кругомъ бассейна и вотъ на какомъ основаніи. Вслѣдствіе очень большой слабости породы, въ которыхъ производились работы, бассейнъ-колодець пришлось поставить внутри стараго сруба, а забивку дѣлать между послѣднимъ и первымъ. Тамъ, гдѣ позволяли обстоятельства, по мѣрѣ возрастанія кладки колодца, вынимали деревянный срубъ сполна, расширяли мѣсто для забивки и послѣднюю производили сплошной массой; но во многихъ мѣстахъ, гдѣ былъ постоянный притокъ подпочвенныхъ водъ и гдѣ вслѣдствіе этого породы ползли въ котлованъ и требовали крѣпленія, старая деревянная крѣпь извлекалась только участками, поэтому и забивка шла не равной толщиной и не могла быть въ достаточной степени равно-

мѣрно утрамбована; а при такихъ условіяхъ нельзя быть увѣреннымъ въ абсолютной водонепроницаемости глиняной забивки.

Такъ какъ бассейнъ - колодець представляетъ собой довольно тяжелое сооруженіе, то, чтобы не произошло нарушенія въ его устойчивости, вскрытіе земли кругомъ бассейна производили по частямъ. Сначала начали съ сѣверной стороны, откуда былъ наибольшій подтекъ почвенныхъ водъ и гдѣ предполагалась наименьшая, вслѣдствіе сказаннаго выше, водонепроницаемость забивки. Въ это время въ колодцѣ выходила вода только со дна его, вмѣстѣ съ газомъ, который выдѣлялся въ значительномъ количествѣ.

Когда раскопкой понизились на аршинъ отъ поверхности, то уже встрѣтили концы досокъ стараго сруба, и въ этомъ мѣстѣ забивка была не одинаковой плотности—наблюдались небольшіе зазоры, заполненные водой. Такъ какъ разрушенныя породы кругомъ бассейна за годъ въ значительной степени уплотнились, то представилась возможность, воспользовавшись сухимъ временемъ года, сдѣлать раскопку, шириной до $1\frac{1}{2}$ арш., и по мѣрѣ углубленія ея вынимать старый деревянный срубъ, при чемъ во многихъ мѣстахъ наблюдались скопленія воды среди забивки. Со стороны стѣнки материка обнаружился скоро притокъ небольшой струи прѣсной воды, которая, несмотря на быстроту работы, способствовала обрушенію породъ и потребовала даже крѣпленія. Раскопкой углубились на $\frac{3}{4}$ арш. ниже конца стѣнки колодца, чтобы сдѣлать забивку глиной и подъ послѣднимъ. При этомъ, когда вынули изъ-подъ стѣны колодца нижнюю породу, то газъ и вода перестали восходить въ колодцѣ, а появились на днѣ раскопки въ различныхъ пунктахъ. Прежде всего сдѣлали, по возможности быстро, забивку жирной глиной, предварительно тщательно размятой въ рукахъ, подъ стѣнкой колодца, а затѣмъ перешли и въ раскопку. Забивку вели по всему разрѣзу раскопки съ равномернымъ трамбованіемъ, при чемъ тщательно наблюдалось, чтобы прѣсная вода поднималась вмѣстѣ съ нарастаніемъ забивки, оставаясь только со стороны стѣнки материка. Когда поднялись забивкой въ раскопкѣ на 1 арш., то вода снова стала восходить въ колодцѣ вмѣстѣ съ газомъ, хотя въ очень небольшомъ количествѣ; каждый ударъ трамбовки въ каналѣ отражался на днѣ колодца. Забивку въ томъ же видѣ довели до поверхности земли, при чемъ истоки прѣсной воды совсѣмъ прекратились. Черезъ ночь въ колодцѣ снова газъ сталъ выдѣляться съ прежней силой, вода же, какъ и раньше, поднималась медленно; по мѣрѣ увеличенія количества послѣдней въ бассейнѣ, выдѣленіе газа становилось все съ большими и большими промежутками, но за то онъ выдѣлялся цѣлымъ снопомъ большихъ пузырей, производя довольно сильный шумъ.

Такимъ же путемъ, поочередно, были открыты раскопкой восточная и южная стѣны бассейна и снова заполнены жирной глиной съ плотнымъ трамбованіемъ. При забивкѣ восточной раскопки и выбраннаго пространства подъ бассейномъ на 10 вершковъ, на днѣ раскопки также появились грифоны газа съ водой, но вода изъ колодца при этомъ не уходила и не пони-

жалась. Въ раскопкѣ съ южной стороны породы были значительно крѣпче и выдѣленія газа и воды на днѣ ея не было. Что же касается до старой забивки съ разсматриваемыхъ двухъ сторонъ, то наименѣе удачно она была сдѣлана съ южной стороны, гдѣ также оставался мѣстами старый деревянный срубъ, который при раскопкѣ былъ извлеченъ. Съ западной стороны колодца, т. е. со стороны штольни, совсѣмъ не дѣлалъ раскопки, во-1-хъ, потому, что здѣсь прежняя забивка была сдѣлана съ возможнымъ тщаніемъ, такъ какъ позволяли тому условія, и во 2-хъ, отъ того, что порода-материкъ съ этой стороны была наиболѣе твердой и мало разрушенной. Такимъ образомъ новой забивкой жирной глиной съ трехъ сторонъ колодца достигли какъ уплотненія разрушенныхъ породъ, на которыхъ былъ поставленъ самъ колодець, такъ, въ особенности, водонепроницаемости, т. е. что ни прѣсныя воды не должны проникать въ бассейнъ, ни минеральныя — уходить изъ него.

Одновременно съ перемѣной глиняной забивки кругомъ колодца надо было сдѣлать послѣдній водонепроницаемымъ и съ внутренней стороны. Для этого я рѣшилъ, воспользовавшись довольно большимъ его внутреннимъ сѣченіемъ ($0,47 \times 0,55$ саж.), обложить стѣны его кирпичемъ (въ $\frac{1}{2}$ кирпича) на цементъ, а эти послѣднія внутри снова оштукатурить. Вести внутренней кирпичной, такъ сказать, кожухъ началъ на сухой кладкѣ 2', о которой сказалъ раньше и которая проводитъ газъ и воду со дна и изъподъ стѣны колодца. Кладка эта была доведена до верха бассейна и послѣ цементной штукатурки размѣры его = $0,4 \times 0,22$ саж.

Закончивъ такимъ образомъ глиняную забивку снаружи и кирпичную обложку бассейна внутри, сдѣлали пробу наполненія бассейна, при чемъ оказалось, что поднятая вода въ немъ до извѣстнаго горизонта держится хорошо.

Оборудованный указаннымъ способомъ бассейнъ имѣетъ слѣдующія отверстія:

1) Приводное отверстіе T на 0,17 саж. отъ верха бассейна; черезъ него пропущена оловянная трубка отъ забоя штольни. Трубка эта опущена до самаго дна бассейна, чтобы минеральная вода изъ штольни встрѣчала газъ и воду внизу и происходило бы болѣе полное смѣшеніе между ними.

2) Выводное отверстіе, гдѣ вставлена колѣнчатая оловянная трубка e , на 0,2 саж. отъ верха бассейна, по которой минеральная вода постоянно вытекаетъ и можетъ разбираться желающими. Пунктъ водоразбора оставленъ на той же высотѣ, на 0,43 саж. отъ земли, какъ былъ устроенъ и въ прошломъ году.

3) Отверстіе $ж'$ въ южной стѣнкѣ бассейна, на 0,43 саж. отъ верха, оставлено на случай, если бы представилась надобность налить въ короткое время нѣсколько сотъ бутылокъ воды. Объемъ пространства, находящагося надъ отверстіемъ $ж'$, равенъ 0,04 куб. саж., что составляетъ около 30 ведеръ, или 600 бутылокъ. Отверстіе $ж'$ закрыто деревянной пробкой и

зацементировано, а если бы въ немъ явилась надобность, то слѣдуетъ про-
сверлить пробку и вставить кранъ.

4) Отверстіе *a'* тоже въ южной стѣнкѣ бассейна, но на 0,9 саж. отъ
верха, оставлено на случай ремонта и необходимости выпуска большей части
воды; это отверстие, также задѣланное пробкой, лежитъ противъ горизонта
отводной канавы *K*.

Бассейнъ перекрытъ цинковымъ колпакомъ *D*, края котораго опускаются
въ желобъ, высѣченный въ кирпичной кладкѣ; желобъ, шириной 0,04 саж.,
глубиной 0,07 саж., наполняется водой. Вода въ бассейнѣ на 0,17 саж. не
доходить до верха его, и это пространство занято всегда свободной угольной
кислотой, выдѣляющейся изъ воды.

Наружная обдѣлка колодца-бассейна, а равно входъ въ штольну оста-
влены въ томъ же видѣ, какъ они были сдѣланы въ началѣ. Когда бассейнъ
былъ совершенно готовъ, трубы вставлены и задѣланы, то нѣкоторая часть
бассейна была заполнена крупной галькой, чтобы обмѣнъ минеральной воды
былъ возможно частый. Объемъ бассейна такимъ образомъ получился рав-
нымъ 0,14 куб. саж., что соотвѣтствуетъ около 110 ведеръ воды; слѣдова-
тельно, минеральная вода въ немъ въ теченіе сутокъ обновляется, такъ
сказать, два раза.

29 іюля, послѣ измѣренія притока струи изъ штольны, равнаго 205
ведрамъ въ сутки, минеральная вода была пущена по оловянной трубкѣ
въ бассейнъ, наполнившійся приблизительно въ теченіе $\frac{1}{2}$ сутокъ, и она
черезъ выводную трубку вышла наружу въ пунктъ *e'*.

Считаю долгомъ отмѣтить здѣсь, что во время производства работъ у
Николаевского источника мною неоднократно былъ провѣряемъ притокъ его
въ штольнѣ, при чемъ время наполненія $\frac{1}{20}$ ведра колебалось отъ 21 до 23".
Измѣренія эти убѣдили меня, что притокъ источника находится въ нѣко-
торой связи съ атмосферными осадками, выпадающими въ окрестностяхъ.
Скоропроходящіе дожди, хотя и очень сильные, не имѣютъ вліянія на при-
токъ источника. Такъ, 27 іюня прошелъ въ районѣ расположенія минераль-
наго источника сильнѣйшій дождь; вода сбѣгала по канавамъ и вообще по
уклону мѣстности въ большомъ количествѣ, производя значительныя по-
врежденія; съ площадки около бассейна, несмотря на ея незначительную
величину — въ нѣсколько квадратныхъ саженъ, вода не успѣвала помѣ-
щаться въ канаву и поднялась сплошь по площадкѣ на $\frac{1}{2}$ аршина въ самый
короткій промежутокъ времени. Несмотря на такой дождь, притокъ изъ
штольны 27, 28, 29 и 30 числа оставался такимъ же, какъ былъ 25-го, т. е.
 $\frac{1}{20}$ ведра наполнялась въ 21". Вода была все время прозрачна, пріятна на
вкусъ, температурой въ 13° Ц. Наоборотъ, дожди, хотя не сильные, но иду-
щіе въ продолженіе нѣсколькихъ дней подъ-рядъ и на большомъ простран-
ствѣ въ окрестности, повышаютъ притокъ источника.

Съ 29 іюня, когда была пущена вода въ бассейнъ, до 2 сентября источ-
никъ былъ предоставленъ самому себѣ. За это время, особенно съ половины

Дни.	Показаніе термометра Ц.			Показаніе максимальн. темп.	Показаніе минимальной темп.
	Въ 7 ч. утра.	Въ 1 ч. дня.	Въ 7 ч. веч.		
І ю н ь.					
16			13		7,5
17	11,5	20	15	22	9
18	11	19	16	22	10
19	11	21	15	23,5	9
20	15	20	11	22	10
21	14	19 м. дождь.	11	21	10
22	18	24	17	25	9,5
23	14,5	24	17	24	10
24	15	25	19	25	13,5
25	18	28	21	28	14,5
26	18	27	20,5	27	15
27	20	26,5	21,5	27	15,5
28	20	30	21	30,5	16,5
29	21	26	21,5 обл.	26	18 обл.
30	19,5 обл.	22 обл., тум.	19 обл.	22	17 обл., дожд.
І ю л ь.					
1	18,5 обл., тум.	23,5	18	23,5	10
2	20	25	15	25	9
3	17	25	16	26	10
4	17	23	15	24	10
5	17	24	17	24,5	10
6	19	24,5 громъ.	18	25	12
7	18	24,5	17	28,5	12,5
8	15	21 обл.	15,5	22,5	12,5 дождь.
9	17,5	23,5	12	24,5	12
10	16,5	26 громъ.	19	26	12
11	19	27	21	28	15
12	19,5	19,5 гр., дождь.	19	26	15
13	17,5	18 гр., дождь.	15,5	26,5	13,5
14	17,5	23,5 обл.	17 обл.	24,5	12,5
15	18,5	19 дождь.	17,5 дождь.	24	13,5
16	18 обл.	17 дождь.	16 обл.	20,5	15,5
17	16,5	24,5	18	23,5	10,5
18	17	25	19	25	12,5
19	17	21	18	22	15
20	17	18 дождь.	16	20	12
21	17	18 дождь.	15	19	11
22	19	17 дождь.	15	19	11
23	15	22	17	22	11
24	18	27	20	27	12
25	17,5	27,5	21	28	13,5
26	19	26	21	26	11
27	20	17 дождь, гр.	15	17	16
28	18 дождь.	20	17	20	15
29	18	20,5 дождь.	17	21	14
30	17	21 дождь.	— обл.	—	15 дождь.

Изъ этихъ данныхъ можно усмотрѣть, какъ не высока температура въ наиболѣе жаркіе лѣтніе мѣсяцы и какъ сравнительно мало въ это время дождя въ окрестностяхъ Николаевского минеральнаго источника.

августа, въ окрестностяхъ шли почти постоянные дожди и 2-го сентября притокъ изъ бассейна, т. е. смѣшанной воды обѣихъ струй, равнялся около 245 ведеръ, при чемъ вода оставалась прозрачной и сильно газированной. Этого числа мною набрана была вода, для изслѣдованія въ лабораторіи Кавказскихъ минеральныхъ водъ.

Такимъ образомъ, описанными выше работами у колодца мнѣ удалось соединить струю минеральной воды изъ штольны съ выходящими струями со дна колодца въ этомъ послѣднемъ и поднять эту смѣшанную воду до пункта *e'*, т. е. удалось избѣжать всякаго рода механическихъ приспособленій для подачи воды для пользованія, а предоставить водѣ выходить само-текомъ. Такой способъ пользованія источникомъ, находящимся вдали отъ всякой жизни, тѣмъ болѣе важенъ, что не требуетъ спеціальнаго надзора, а, слѣдовательно, и расхода.

Кромѣ перечисленныхъ работъ у Николаевского источника, въ виду послѣдовавшихъ размывовъ мѣстности отъ сильныхъ дождей, была прорыта, по косогору лощины, выше охранной закрытой канавы (см. планъ), открытая канава *O'*, длиною 18,7 саж., которая могла бы перехватывать поверхностныя воды и отвлекать ихъ отъ мѣста расположенія штольны и бассейна. Назначеніе этой канавы прекрасно оправдывалось во время упомянутого выше ливня, бывшаго 27 іюля. Канава прорыта шириной съ откосами въ 1 саж. и глубиной въ 1½ аршина.

Затѣмъ съ внѣшней стороны всѣ желѣзныя и деревянныя части около бассейна-колодца были заново окрашены, дорожки и сточныя канавы исправлены и очищены, а также исправлена, а во многихъ мѣстахъ расширена и измѣнена въ направленіи, для удобства передвиженій, верховая тропа, ведущая изъ селенія Эстонскаго къ источнику черезъ отрогъ отъ г. Ачишхо.

Этимъ и были закончены всѣ работы по закрѣпленію и приготовленію для пользованія водой Николаевского минеральнаго источника.

Минувшимъ лѣтомъ, какъ и въ 1889 году, во время работъ у Николаевского источника также были произведены наблюденія надъ температурой воздуха. Наблюденія эти обнимаютъ, къ сожалѣнію, короткій періодъ времени, но дѣлалось то, что было возможно, и эти данныя, въ связи съ такими же за 1899 годъ, все же могутъ служить до извѣстной степени освѣщеніемъ лѣтняго времени въ данной мѣстности.



БИБЛИОГРАФІЯ.

Очеркъ дѣятельности журнала «Stahl & Eisen» за первую четверть 1902 г.

Засл. Проф. Ив. Авг. Тиме.

Книжка № 1. Способъ Тальбота и соединенный бессемеровско-мартеновскій процессъ (стр. 1—5).

Стальные заводы Верхней Силезіи, а равно и въ прилегающихъ къ нимъ пограничныхъ полосахъ Австро-Венгріи и Россіи, имѣющіе собственныя доменные печи и вынужденные вести стальной процессъ съ наименьшимъ прибавленіемъ желѣзной лопы, вообще обладаютъ такими рудами, которыя заключаютъ слишкомъ много *фосфора* для бессемеровскаго процесса и недостаточно для томассированія. За малыми исключеніями, необходимо эти руды подвергать дефосфоризаціи, при чемъ, однако, фосфоръ не играетъ существенной роли горючаго, какъ при томассированіи, но представляетъ собою примѣсъ въ колич. 0,2—0,4%, подлежащую удаленію.

Далѣе идетъ описаніе историческаго хода развитія стального завода въ *Витковитцъ* (Witkowitz). Въ 1879 г. приготовленіе стали совершалось такимъ образомъ, что богатый кремніемъ жидкій доменный чугунокъ сначала перерабатывался въ *кисломъ* конверторѣ. По освобожденіи отъ кремнія, онъ поступалъ въ *основной* конверторъ для дефосфоризаціи. Однако, этотъ способъ не далъ ожидаемыхъ результатовъ, и въ 1890 г. онъ былъ замѣненъ *комбинированнымъ бессемеровско-мартеновскимъ* процессомъ (*Duplex Process*), при чемъ кислый процессъ совершался попрежнему въ конверторѣ, а основной конверторъ былъ замѣненъ *основною мартеновскою печью*.

Этотъ послѣдній процессъ, повидимому, прочно установился, покуда не сталъ извѣстнымъ въ Филадельфіи способъ *Тальбота*, отличающійся существенно отъ *сименсъ-мартеновскаго* процесса тѣмъ, что при немъ мартеновская печь постоянно дополняется жидкимъ чугуномъ, по мѣрѣ выпуска по частямъ готовой стали. Устройство *опрокидывающейся* (поворачивающейся) печи при этомъ являлось основнымъ условіемъ. Вместимость печи 60 до 75 тоннъ. Садка печи состоитъ изъ 50% жидкаго чугуна и 50% лопы. Когда садка готова, то берутъ изъ печи 20 тоннъ стали и замѣняютъ ее жидкимъ чугуномъ съ присадкой, богатой желѣзомъ. На стр. 3 детально изложены выгоды этого способа. Расчеты, приведенные на стр. 4, указываютъ на сравнительную экономію *тальботовскаго* процесса, при которомъ стоимость 1 тонны стальной болванки въ 62,15 марокъ, нежели при *комбинированномъ* процессѣ 63,95 м. Разница въ 1,80 м. на тонну составляетъ 1,5 коп. на пудъ. Я оставляю въ сторонѣ детали этой статьи, весьма интересной для металлурга.

(Стр. 5—12). *Полученіе литейнаго чугуна и переплавка его*, сообщеніе главнаго директора *Gram-Kratzvieck* въ обществѣ желѣзо-заводчиковъ въ Верхней Силезіи.

Въ началѣ статьи авторъ касается исторіи развитія доменныхъ печей въ Германіи. Ему еще памятни маленькія древесноугольныя печи съ суточною производительностью 6 до 8 тоннъ чугуна, вмѣстимостью всего 60 м³., при чемъ воздухъ нагрѣвался въ маленькихъ чугунныхъ приборахъ всего до 100° Ц. Компания печей продолжалась всего 8—9 мѣсяцевъ. Мѣха приводились въ дѣйствіе водяною силою. Такъ продолжалось дѣло до половины 1860 г. и въ единичныхъ случаяхъ до 1874 г. Въ половинѣ 50-го года на *Рурѣ* появились коксовыя доменная печь до 150 м³. вмѣстимостью, при 25-тонной суточной производительности и при температурѣ воздуха 200° Ц., но съ открытою грудью и открытымъ колошникомъ. Коксъ сначала выжигался въ кучахъ и затѣмъ въ печахъ *Аппольта* и *Коппе*. Позже стали примѣнять закрытыя колошники и болѣе сильный нагрѣвъ воздуха—до 400—500° Ц., но тоже въ чугунныхъ приборахъ. *F. W. Lürmann*'у въ *Оснабрюкѣ* (бывшему директору извѣстнаго завода *Georgs-Marienhütte*) принадлежитъ большая заслуга введенія *закрытой груди* и *шлаковой фурмы*. Безъ этихъ двухъ изобрѣтеній невозможно было-бы достигнуть современной производительности доменныхъ печей. При увеличенной производительности печей, шахты плохо стояли, и въ особенности при вылавкѣ литейнаго чугуна сильно разгоралъ *распаръ* печей. При переходѣ отъ чугунныхъ къ кирпичнымъ воздухомнагрѣвательнымъ приборамъ температура воздуха возрасла съ 400° до 700° и даже до 800° Ц., при чемъ встрѣтились новыя трудности, обнаружившіяся въ сухомъ ходѣ печей, зависанія колошъ и т. п. явленіяхъ, прежде неизвѣстныхъ. Эти недостатки предполагали устранивъ измѣненіемъ продольнаго профиля печи, дѣлая заплечики болѣе крутыми, распаръ уже и шахту выше. Отношеніе высоты печи къ діаметру распара доходило до 4¹/₂, между тѣмъ раньше отношеніе 3¹/₂ считалось наибольшимъ. При этомъ авторъ замѣчаетъ, что теоретическое опредѣленіе наилучшаго продольнаго профиля доменной печи при настоящемъ состояніи науки невозможно. Для литейнаго чугуна авторъ считаетъ отношеніе 3 наилучшимъ. На стр. 7, фиг. 1 и 2, даны продольные профили двухъ доменныхъ печей для литейнаго чугуна, посредствомъ которыхъ достигнуты весьма хорошіе результаты. На фиг. 1 разгорѣвшая шахта охлаждается снаружи въ кладку задѣланными чугунными кольцами, на ²/₃ высоты шахты. Послѣ этого нововведенія печь прослужила еще 15 лѣтъ. При высотѣ 15,54 м. діаметръ распара 5¹/₂ м., а при высотѣ 20 м.— 6,5 м. Далѣе авторъ излагаетъ нѣкоторые приемы, употребленные имъ при дѣйствіи этихъ доменныхъ печей. Прежде для производства стали употреблялся исключительно чугунъ *безфосфористый*; теперь, напротивъ того, съ введеніемъ *томассированія*, для приготовленія стали требуется *фосфористый* чугунъ, а потому явился недостатокъ въ подобномъ чугунѣ для *литейнаго* дѣла ¹). Какъ извѣстно, фосфоръ представляетъ желаемую примѣсь въ литейномъ чугунѣ. Поэтому литейныя фабрики теперь вынуждены колошу вагранокъ составлять изъ различныхъ сортовъ чугуна: бѣднаго фосфоромъ гематитоваго чугуна съ сортами чугуна, богатыми фосфоромъ. Остальную часть статьи авторъ посвящаетъ вагранкамъ.

Вагранки. Въ теченіе послѣднихъ двадцати лѣтъ было взято громадное количество привилегій на вагранки различной конструкціи, изъ которыхъ большая часть претендуетъ на сбереженіе кокса. Авторъ утверждаетъ, что къ подобнымъ изобрѣтеніямъ слѣдуетъ относиться весьма осторожно, потому что сбереженіе кокса часто происходитъ за счетъ качества чугуна. Сжигая часть кремнія и углерода, конечно, сберегаютъ, коксъ, но чугунъ при этомъ отбѣли-

¹) Фосфоръ содѣйствуетъ чистотѣ отливокъ, дѣлая чугунъ болѣе жидкимъ, хотя при избыткѣ его уменьшается прочность издѣлій.

вается и литье получается болѣе твердое. Дѣйствительную экономію въ коксѣ можно получить только нагрѣваніемъ дутья теряющеюся теплотою. Но и при этомъ нужно быть осторожнымъ, потому что чрезмѣрно нагрѣтый воздухъ дѣйствуетъ окисляющимъ образомъ на переплавляемый чугунъ и сожигаетъ углеродъ и кремній. Вагранка должна быть возможно простой конструкціи, достаточнаго діаметра, и сопла должны быть расположены возможно выше надъ лещадыю, чтобы воздухъ не ударялъ на поверхность металла и не окислялъ его, и чтобы можно было скоплять побольше чугуна. Въ началѣ пуска, для дѣлей разогрѣва горна, имѣется еще одно нижерасположенное сопло на 200 мм. отъ лещады, но затѣмъ это отверстіе закрывается.

Дутье доставляется хорошимъ, простой конструкціи, вентиляторомъ. Густота воздуха должна быть сообразована съ діаметромъ вагранки. При діаметрѣ 0,75 м. густота не должна быть меньше 20—25 ст., при большихъ вагранкахъ не свыше 35 ст. При этихъ давленіяхъ получаются колошниковые газы соответственнаго состава.

Шихта. Шихта составляется изъ надлежащей смѣси чугуновъ, бѣдныхъ и богатыхъ фосфоромъ. Въ большинствѣ случаевъ въ малыхъ литейныхъ мастера заботятся исключительно о чистотѣ отливки, мало обращая вниманія на прочность и химическій составъ чугуна въ отливкахъ. Машинныя части не должны содержать болѣе 0,4% фосфора, но нерѣдко можно встрѣтить содержаніе его въ 1½%, но въ этомъ случаѣ сопротивленіе чугуна излому уменьшается до ⅓. Авторъ дѣлаетъ упрекъ и многимъ большимъ литейнымъ, что онѣ дѣйствуютъ болѣе на ощупь и сортируютъ чугуны по излому, а не по химическому составу. Въ виду большой конкуренціи сталъного литья, авторъ совѣтуетъ чугунолитейщикамъ сплотиться вмѣстѣ и устройствомъ испытательныхъ станцій поставить литейное дѣло на болѣе научную почву. Давъ общее понятіе о сущности настоящей статьи, я, конечно, опускаю массу деталей, весьма интересныхъ для техниковъ литейнаго дѣла.

Въ заключеніе статьи высказано пожеланіе, чтобы нѣмецкая желѣзная промышленность и земледѣліе подали другъ другу руки и употребляли-бы только туземные продукты и машины, и тогда Германія будетъ въ состояніи прокармливать не только теперешнее населеніе, но также и ежегодный приростъ его въ количествѣ нѣсколькихъ милліоновъ душъ. Тогда торговля и промышленность вступятъ на здравый путь, и земледѣлецъ получитъ выгодный сбытъ своихъ продуктовъ.

(Стр. 12—14). *Международный конгрессъ испытанія матеріаловъ въ Буда-Пештѣ.*

Здѣсь достойно вниманія сообщеніе о необходимости устройства *сидерохимическихъ* лабораторій и о цѣлесообразности установленія повсюду *однообразныхъ* методовъ химическихъ испытаній, что дастъ возможность каждому химику получать результаты, совершенно одинаковые, какъ и его коллегамъ. Съ каждымъ днемъ надобность въ этомъ становится все болѣе и болѣе ощутительною. Весьма часто изслѣдованія одного и того же желѣза даютъ различныя между собою результаты, которые причиняютъ въ обращеніи и торговлѣ непреодолимая трудности. Очевидно, что каждый химикъ стремится доказать, что примѣненный имъ методъ есть наилучшій. Вредъ отъ неодинаковыхъ методовъ опредѣленія фосфора въ американскихъ литейныхъ чугунахъ далъ себя особенно почувствовать въ послѣднее время. Дальнѣйшее значеніе *однообразія* химическихъ испытаній заключается въ томъ, что только при немъ возможно будетъ надлежаще установить связь между *физическими* и *химическими* свойствами желѣза. Въ этомъ отношеніи по сіе время блуждаютъ въ темнотѣ.

(Стр. 15—21). *К. von Schwartz: Валлонскія гвоздарныя кузницы.*

Гвоздарная промышленность существуетъ въ Бельгіи болѣе 500 лѣтъ. Несмотря

на большой прогрессъ механическаго производства гвоздей, въ различныхъ мѣстахъ Бельгіи и по сіе время сохранились ручныя гвоздарныя кузницы, средневѣковаго характера. На фиг. 1 изображенъ общій видъ внутренности подобной кузницы, а на фиг. 2 — различнаго сорта гвозди въ $\frac{1}{2}$ натуральной величины. Настоящая статья, имѣющая историческій характеръ и заключающая сжатое описаніе существующихъ маленькихъ кузницъ въ провинціяхъ *Hainaut* и *Ardenne*, можетъ имѣть особый интересъ только для лицъ, интересующихся кустарнымъ производствомъ. (*Продолженіе будетъ*).

(Стр. 22—30). *H. Frahm. Віадукъ Кінзпа въ Ств. Америкъ.*

Первый віадукъ, построенный въ 1882 г., при длинѣ 625,45 м., имѣетъ высоту 91,75 м. надъ уровнемъ рѣки, протекающей въ долинѣ. Онъ поддерживается 20-ю пирамидальными, изъ желѣза сдѣланными, раскосной системы столбами (фиг. 1, 2 и 4). Полный вѣсъ сооруженія 1587 тоннъ и стоимость 1.170.000 марокъ, или около 0,75 марокъ за килограммъ. Въ 1900 г., т. е. менѣе нежели чрезъ 20 лѣтъ, этотъ віадукъ былъ разобранъ и замѣненъ новымъ изъ стали, что было вызвано возросшею нагрузкою его, при увеличенной грузоспособности поѣздовъ. При старомъ устройствѣ нагрузка угольныхъ вагоновъ = 18 тоннамъ, теперь же она доходитъ до 27,2 тоннъ, при вѣсѣ локомотивовъ до 36 тоннъ. Весьма интересная статья эта, сопровождаемая 16-ю отчетливо исполненными фигурами въ текстѣ, заключаетъ весьма обстоятельное описаніе этого замѣчательнаго сооруженія, съ указаніемъ физическихъ свойствъ употребленной стали, а также главныхъ основаній, принятыхъ при вычисленіи прочныхъ размѣровъ. Старые столбы постепенно замѣнялись новыми. Самый методъ постройки наглядно усматривается изъ фиг. 15 — 16. Хотя настоящая статья представляетъ специальный интересъ для строителей желѣзныхъ дорогъ, но и заводскій инженеръ можетъ почерпнуть въ ней много свѣдѣній, полезныхъ при сооруженіи *рудныхъ* и другихъ эстакадъ на доменныхъ заводахъ.

(Стр. 30—35). *O. Flamm: Развитие американскаго судостроенія въ послѣднее десятилѣтіе.*

Въ этой статьѣ, на фиг. 1—6, изображены эскизно различнаго рода верфи, примѣняемая въ Америкѣ при построеніи желѣзныхъ судовъ, съ электрическими кранами. Вслѣдствіе высокой заработной платы, повсюду ручную работу замѣняютъ механическою. Почти на всѣхъ верфяхъ примѣняются *пневматическія* орудія при котельныхъ работахъ: *клепкъ*, *чеканкъ* и т. п. Подъемные приборы большой скорости примѣняются исключительно двухъ извѣстныхъ фабричныхъ фирмъ: *Brown-Hoisting Co* и *Willman Seaver Engineering Co*. Особенно оригинально—это примѣненіе *проволочныхъ висячихъ дорогъ* для доставки строительныхъ матеріаловъ при постройкѣ судовъ подъ открытымъ небомъ (фиг. 5). Подобное примѣненіе на русскихъ верфяхъ мнѣ неизвѣстно. Въ отношеніи судостроенія въ Америкѣ тоже замѣчается стремленіе образованія синдикатовъ (трестовъ). Такъ, въ 1901 г. шесть отдѣльныхъ верфей, съ капиталомъ въ 300 милліоновъ марокъ (примѣрно 150 мил. рубл.), слились въ одно обширное предпріятіе. Настоящая статья, хотя и интересная, прямого отношенія къ «Горному Журналу» не имѣетъ.

(Стр. 35—36). *K. Stobrawa: Томасовскій и Мартеновскій процессы.*

Въ заключеніе статьи *O. Thiel* въ книжкѣ № 23 этого журнала сказано: «что будущность несомнѣнно принадлежитъ мартеновскому процессу». Авторъ настоящаго сообщенія находитъ болѣе правильнымъ вѣсколько видоизмѣнить это заключеніе, прибавивъ: *если только въ мартеновской печи удастся перерабатывать жидкій доменный чугуны, при чемъ расходы производства могутъ быть значительно сокращены. Чѣмъ больше потребуются ломы, тѣмъ меньше будетъ надежды на универсальность примѣненія мартенованія. Въ будущемъ тре-*

бованія сталелитейнаго дѣла могутъ быть выражены въ слѣдующихъ трехъ пунктахъ: 1) получение продукта наивысшаго качества, 2) возможность примѣненія всякаго чугуна, 3) возможность прибавленія лома въ произвольномъ количествѣ.

По сіе время не имѣется способа, который удовлетворялъ бы одновременно всѣмъ этимъ требованіямъ. Способы *Томасса* и *комбинированный* (Витковитца) требуютъ специальныхъ сортовъ чугуна, способы *Далена-Шюлка* требуютъ достаточнаго горячаго дутья въ доменной печи; способъ *Бертранъ-Тиле*—богатой руды съ малымъ содержаніемъ кремнія. Способъ *Тальбота* ограничивается производствомъ *обыкновенныхъ* сортовъ литого металла. Повышеніе плавильной температуры, съ цѣлью ускоренія реакціи, во всѣхъ этихъ случаяхъ достигается различнымъ образомъ: въ *бессемеровскомъ* конверторѣ сжиганіемъ кремнія въ началѣ процесса; въ способѣ *Бертранъ-Тиле* перегрѣвомъ чугуна во *второй* мартеновской печи; *Далена*—горячимъ дутьемъ въ домнѣ; *Тальбота*—смѣшиваніемъ жидкаго чугуна съ жидкой сталью. Только по достиженіи до извѣстной температуры плавильной бани, начинается настоящее обезуглероживаніе введеніемъ кислорода, въ видѣ воздуха или руды. При этомъ является вопросъ, какимъ изъ этихъ способовъ необходимая температура въ печи будетъ достигнута наиболѣе скоро. Авторъ говоритъ въ пользу процесса *Тальбота*, въ *опрокидывающихся* мартеновскихъ печахъ. Съ прибавленіемъ руды окисленіе идетъ настолько быстро, что приходится уменьшать притокъ генераторнаго газа. При 60-тонной вмѣстимости печи и садкѣ жидкаго чугуна въ количествѣ 20 тоннъ, уменьшеніе содержанія въ немъ углерода съ $3\frac{1}{2}\%$ до $0,25\%$ происходитъ въ 1 до $1\frac{1}{2}$ часовъ времени. Слѣд., *опрокидывающаяся мартеновская печь представляетъ собою превосходный передельный приборъ*.

(Стр. 36—38). *Система премій при вознагражденіи рабочихъ*. Система премій практикуется въ *Америкѣ* болѣе шестнадцати лѣтъ. Преміи приносятъ обоюдную выгоду—хозяину и рабочему. Польза премій въ торговыхъ дѣлахъ давно оправдала себя и, слѣдовательно, оставалось только примѣнять ее и къ фабричному производству. Не касаясь деталей настоящей статьи, я остановлюсь только на слѣдующемъ численномъ примѣрѣ. Положимъ, что фабрикантъ обращается къ рабочему съ слѣдующимъ предложеніемъ: если онъ сократитъ время, потребное на изготовленіе извѣстнаго предмета, то за каждый сбереженный часъ онъ получитъ премію въ 10 центовъ. При поденной платѣ рабочаго въ *три* доллара = 300 центамъ, соответственная часовая плата = 30 центамъ. Если рабочий на 1 часъ раньше окончитъ работу даннаго предмета, то фабрикантъ получитъ прибыль $30 - 10 = 20$ центовъ, а рабочий—на 10 центовъ больше. Слѣдовательно, сбереженіе будетъ распредѣлено между ними обоими въ соотношеніи, соответствующемъ рабочей платѣ и преміи.

Но этимъ еще не ограничивается выгода фабриканта. Вслѣдствіе увеличенной производительности сократятся цеховые и накладные расходы и окончательная выгода фабриканта можетъ значительно превзойти вышеупомянутое сбереженіе въ рабочей платѣ. При установленіи преміи, вначалѣ слѣдуетъ брать болѣе низкую норму, которая вполнѣдствіи всегда можетъ быть увеличена, тогда какъ въ противномъ случаѣ необходимость сбавки преміи вселитъ недоувѣріе въ рабочихъ. Настоящая статья, заключающая много численныхъ примѣровъ, весьма интересна для владѣльцевъ механическихъ фабрикъ. Замѣчу только, что нельзя, однако, не признать, что системой премій не слѣдуетъ злоупотреблять, потому что при *усиленной* погонѣ за преміей рабочий будетъ спѣшить, что можетъ оказать вредное вліяніе на его здоровье и на качества работы.

Изъ мелкихъ сообщеній я упомяну слѣдующія (стр. 46—48): *Выплавка литейнаго чугуна для литейнаго дѣла вообще*. (Стр. 50—51). Результаты способа *Тальбота*, по сравненію съ *комбинированнымъ бессемеро-мартеновскимъ* процессомъ.

Книжка № 2. (Стр. 67—77). G. Martin: Доменный заводъ въ Portoveschio, на западномъ берегу итальянскаго полуострова, дѣйствующаго на рудахъ съ острова *Эльбы*.

Плавка ведется на твердомъ древесномъ углѣ. Высота печи 13,6 м., діаметръ распара 2,95 м., колошника 1,95 м. и горна 1,30 м. Вместимость печи 57 м.³. 3 сопла діам. 100 мм. Давленіе воздуха 12 до 15 см. по ртути. Число колошъ въ 24 часа средн. 64. Въ каждую колошу поступаетъ 590 до 620 kg. руды и флюса и 320 kg. др. угля. Средній выходъ руды 60%. Температура воздуха 400—420° С. Воздухъ нагревается въ чугунныхъ сифонныхъ приборахъ. Воздуходувная машина типа *Кокериль* съ воздухо-цилиндромъ діам. 1200 мм., паровымъ—450 мм., при ходѣ поршней 1000 мм. При 36 оборотахъ въ минуту развиваемая сила 80 индик. лошадей. Суточная выплавка домны 20 до 22 тоннъ сѣраго чугуна. 5 паровыхъ котловъ съ общею нагревательною поверхностью 316 м.². Упругость пара 5 атмосферъ. Для доставленія воды для охлажденія фурмъ и для дѣйствія колошничкаго подъема (*водяного баланса*) служатъ 2 насоса, приводимые въ дѣйствіе паровой машиной компоундъ, силою 33 индикат. лошадей. На фиг. 1 представленъ планъ завода, а на фиг. 2 продольный профиль доменной печи. Освѣщеніе завода электрическое. Для освѣщенія и передачи силы затрачивается 140 килоуаттъ. Заводъ этотъ небольшой и ничего особенно замѣчательнаго не представляющій.

(Стр. 70—77). *Доменный заводъ Eliza въ Питтсбургъ, сообщеніе F. W. Lürmann'a.*

Описаніе сопровождается 10 фигурами въ текстѣ. На заводѣ имѣется въ эстакадахъ запасъ руды въ 550.000 тоннъ на зимнее время, когда навигація прекращается. Площадь, занимаемая эстакадами, = 228×100 м. 22800 м.². На стальныхъ столбахъ, высотой 40 м., расположены рельсовые пути (фиг. 1—2). Для ежедневной потребности устроены въ два ряда металлическіе сараи съ камерами, въ которыя опоражниваются вагоны съ рудой и коксомъ. Изъ этихъ камеръ съ наклоннымъ дномъ, черезъ отверстія, снабженные щитами, руда насыпается въ тележки (фиг. 4—6) и изъ нихъ въ сосуды *наклоннаго* колошничкаго подъема, отчетливо изображеннаго на фиг. 3, вмѣстѣ съ доменной печью. Газоулавливающей приборъ съ *двойнымъ затворомъ*, съ двумя воронками—малой и большой. Доменные печи (числомъ 4) имѣютъ высоту 30,4 м., діаметръ распара 6,7 м. и горна 5,79 м. Высота горна 2,74 м. и заплечиковъ 3,96 м. Шахта покоится на 10 колоннахъ. Фурмъ 20, діам. 152 мм. Газы отводятся двумя трубами, діам. 1,854 м., соединяющимися въ общую трубу, діам. 2,5 м., примыкающую къ верхней части сухого газоочистителя, діаметр. 6,7 м. Для каждой доменной печи имѣется по 4 коупера, діам. 6,7 м. и высотой 33 м. Каждые 8 приборовъ имѣютъ общую дымовую трубу, внутри діам. 3,650 м. и высотой 64 м. Каждые 4 часа производится изъ доменъ выпускъ чугуна. Чугунъ выпускается въ ковши въ 20 тоннъ вместимостью и по рельсамъ, черезъ мостъ, отводится къ миксерамъ бессемеровской фабрики. Въ воскресные дни чугунъ доставляется къ *разливочнымъ* машинамъ, которыхъ 3, при чемъ каждая въ сутки въ состояніи обслуживать до 1000 тоннъ чугуна. Такимъ образомъ литейныхъ дворовъ при доменныхъ печахъ не имѣется. Паровые котлы трубчатые, системы *Laughlin*. Число ихъ 56 и сила каждого 350 лш. Всего 19.600 л., или на каждую печь 4.900 л. Упругость пара 9 атм. Каждые 2 котла имѣютъ отдѣльную дымовую трубу, діам. 1,675 м. и высотой 30 м. Воздуходувныхъ машинъ 13, доставляющихъ вмѣстѣ до 240 м.³ воздуха при одномъ оборотѣ. Электрическая станція мощностью 600 килоуаттъ, съ 3 динамо-машинами. Кромѣ моторовъ, имѣется 150 дуговыхъ фонарей, 1500 лампочекъ накаливанія. Напряженіе тока для лампочекъ 110 V., для дуговыхъ фонарей 220 V. и для передачи силы 200 V.

Статья эта может служить для общих соображеній при проектированіи доменныхъ заводовъ американскаго типа.

(Стр. 77—79). G. Teichgräber: *Условія хорошаго хода доменныхъ печей.*

Главнымъ условіемъ для правильнаго хода доменной печи является *равномѣрное опусканіе колошъ во всемъ сѣченіи* печи и по возможности преобладающее возстановленіе руды *окисью углерода*, по сравненію съ прямымъ возстановленіемъ *твердымъ углеродомъ*. Причиною разстройства хода печи въ большинствѣ случаевъ является неправильное опусканіе колошъ и возстановленіе исключительно твердымъ углеродомъ. Для правильнаго дѣйствія движеніе засыпи внизъ и газовъ кверху должно совершаться такимъ образомъ, чтобы въ каждомъ поперечномъ сѣченіи одинаковое количество засыпи опускалось и одинаковое количество газовъ поднималось. Чѣмъ мельче руда и коксъ менѣе твердый, тѣмъ больше наклонности къ неправильному ходу печи. Далѣе авторъ касается вопроса о *настыляхъ* внутри печи. Одно изъ средствъ противъ настылей заключается въ періодическомъ измѣненіи силы дутья. При небольшомъ давленіи, количество воздуха уменьшается, а температура увеличивается и газы движутся болѣе около стѣнокъ печи. Напротивъ того, при сильномъ дутьѣ количество его увеличивается, а температура понижается и газы поднимаются болѣе въ срединѣ печи. Поэтому различные газы печи, по желанію, могутъ быть болѣе или менѣе активными. Продолжительность періодовъ и измѣняемость давленія воздуха обыкновенно приходится устанавливать эмпирически, хотя желательнѣе, чтобы оно происходило *автоматически*, посредствомъ пароваго клапана, въ зависимости отъ часоваго механизма или числа оборотовъ воздуходувной машины. Періоды, по автору, должны быть краткіе, чтобы не оказывать вреднаго вліянія на качество чугуна и шлака. Чтобы рѣшить вопросъ о выгодности предложеннаго авторомъ метода *періодическаго вдуванія* воздуха, необходимы точные опыты. Авторъ, однако, не сомнѣвается, что при періодическомъ вдуваніи будетъ происходить постоянное возобновленіе газовъ въ порахъ руды, при чемъ будетъ усилено дѣйствіе *непрямого* возстановленія, и плавильный процессъ будетъ ускоренъ. Я полагаю, что настоящая статья должна представлять значительный интересъ для металлурга.

(Стр. 80—82). Здѣсь дано описаніе *литейнаго* вращающагося крана въ мартеновской фабрикѣ P. Harkort & Sohn (Wetter a. d. Ruhr). На таблицѣ I этотъ кранъ изображенъ детально. Клепанная составная балка крана, снабженная роликами (колесками), можетъ передвигаться по рельсамъ, расположеннымъ полукругомъ, въ центрѣ котораго установлена вертикальная колонка, служащая осью вращенія для крана. Вдоль балки, по радіусу крана, можетъ передвигаться литейный ковшъ, вмѣстимостью въ 10 тоннъ. Паровой двигатель (или *электромоторъ*) укрѣпленъ къ балкѣ крана около колонны. Такой кранъ нормально служитъ для двухъ мартеновскихъ печей, расположенныхъ въ рядъ. На фиг. 2 представлено приспособленіе этого крана и на случай трехъ мартеновскихъ печей, расположенныхъ въ рядъ, при чемъ къ третьей печи проложенъ прямой рельсовый путь, по которому ковшъ можетъ передвигаться на своей тележкѣ и помимо балокъ крана.

Прежде подобныя литейныя краны примѣнялись въ сталелитейныхъ мастерскихъ, при расположеніи литейныхъ колодцевъ по окружности круга. Въ настоящее время исключительное распространеніе имѣютъ литейныя чаны на тележкахъ, двигающихся по рельсамъ, расположеннымъ параллельно линіи мартеновскихъ печей, при чемъ одинъ кранъ можетъ служить для произвольнаго числа печей. (См. мою *Справочн. книгу* 1899 г., таблица 119).

(Стр. 82—90). A. Wahlberg (изъ Стокгольма): *Колебанія содержанія углерода и фосфора въ литомъ желѣзѣ.*

Хорошо извѣстно, что съ введеніемъ бессемеровскаго и мартеновскаго процессовъ въ

большомъ масштабѣ, невозможно было получать болванки однороднаго химическаго состава, и что недостатокъ однородности являлся послѣдствіемъ усадки (утягиванія) при постепенномъ охлажденіи металла послѣ отливки. Результатомъ этого явились преувеличенныя требованія со стороны потребителей стали. Напримѣръ, при стали съ 0,6% углерода ставится условіемъ, чтобы при содержаніи углерода 0,62% и 0,58% приемка стали была отклонена. Неразумность такого требованія очевидна, потому что колебанія въ одномъ кускѣ стали, а также неточности самаго химическаго анализа часто превышаютъ такіе предѣлы. Между тѣмъ, находятся заводчики, которые стараются выполнить подобныя условія въ пользу покупателей, но съ рискомъ для собственнаго производства. Поэтому шведская желѣзная контора («*Jernkontoret*») предприняла производство детальныхъ опытовъ для выясненія этого вопроса, которому и посвящена настоящая статья, подраздѣленная на слѣдующіе параграфы: 1) Программа испытаній. 2) Интернаціональное сотрудничество (табл. I). 3) Выборъ матеріаловъ и взятіе пробы. 4) Аналитическіе результаты. 5) Навысшіе, низшіе и средніе результаты (табл. II). 6) Химическій составъ въ различныхъ частяхъ болванки (табл. III и IV). 7) Сравненіе результатовъ анализовъ, полученныхъ въ различныхъ лабораторіяхъ (табл. V). 8) Заключение.

Въ таблицахъ I до V сгруппированы результаты химическихъ анализовъ надъ стальными болванками соотвѣтственно 7 вышеупомянутымъ пунктамъ.

Въ заключеніе настоящей весьма интересной и важной статьи авторъ установилъ слѣдующихъ три тезиса:

1) необходимо возможно скорѣе установить и принять нормальный аналитическій методъ опредѣленія состава стали; 2) при единичныхъ поставкахъ колебаніе въ содержаніи углерода должно быть допускаемо въ 0,05% въ ту и другую сторону, и 3) для фосфора по меньшей мѣрѣ 0,005%.

(Стр. 90—98). *Свѣтильный газъ изъ коксовальныхъ печей.*

О добычѣ свѣтильнаго газа изъ коксовальныхъ печей было сообщено въ настоящемъ журналѣ еще раньше: въ № 3—1897 г., въ № 4—1899 г. и въ № 5—1900 г., а также въ соотвѣтствующихъ моихъ библиографическихъ очеркахъ въ «Горномъ Журналѣ». Особенное вниманіе было обращено на большое устройство съ 400 коксовальными печами, служащее для освѣщенія города *Бостона* въ Америкѣ. И такъ какъ это устройство дѣйствуетъ непрерывно съ 1898 г., весьма интереснымъ представляется въ настоящей статьѣ описаніе добытыхъ результатовъ. На фиг. 1 представленъ общій видъ этого грандіознаго устройства съ птичьяго полета. Болѣе богатые газы въ началѣ коксованія, въ количествѣ 44,5%, употребляются для освѣщенія, а остальное количество 55,5% болѣе бѣднаго газа во второй періодъ коксованія употребляется для нагрѣва стѣнокъ коксовальныхъ печей. Теплотворная способность перваго 685 до 708 единицъ теплоты и втораго 367 до 515. Средняя свѣтовая способность очищеннаго газа 18,5 свѣчей, безъ всякихъ обогатительныхъ средствъ.

Составъ коксуемаго угля: 75,10% C; 3,75% H; 1,51% N; 11,05% O; золы 5,84% и 2,75 S.

Полученный коксъ имѣетъ прекрасный сбытъ. Около $\frac{1}{2}$ идетъ на отопленіе локомотивовъ, $\frac{1}{4}$ —для постоянныхъ котловъ и остальное количество—для домашняго употребленія.

Химическій составъ кокса:

C	86,42%
H	1,06%
N	0,73%
O	0,46%

Золы	8,91%
S	2,42%

На стр. 92 приведена таблица анализовъ добываемыхъ побочныхъ продуктовъ, а на стр. 97 дана обширная таблица опытовъ надъ свѣтовой способностью газа. Статья эта имѣетъ весьма большой интересъ, но, къ сожалѣнію, здѣсь ничего не сказано объ иномъ пользованіи теплотою газа коксовальныхъ печей для цѣлей электрическаго освѣщенія при помощи паровыхъ или газовыхъ машинъ и о сравнительной стоимости электрическаго и газового освѣщенія.

(Стр. 98—104). Продолженіе статьи *K. v. Schwarz*'а о валонскихъ гвоздарныхъ кузницахъ въ Бельгіи.

На стр. 103 имѣется интересная таблица привоза и вывоза гвоздей въ Бельгіи, начиная съ 1875 г. Въ 1899 г. было вывезено *железныхъ* гвоздей 3.315.485 kg. и ввезено 724.104 kg. и *стальныхъ* гвоздей вывезено 8.973.594 kg. и ввезено всего 2.861 kg.

Далѣе въ этой книжкѣ не имѣется крупныхъ статей.

(Стр. 120—124). На этихъ страницахъ имѣются интересныя свѣдѣнія, касающіяся состоянія желѣзнаго рынка въ *Германи* (въ Рейнско-Вестфальской провинціи и въ Верхней Силезіи), въ *Великобритани* и въ *Америкѣ* за первую четверть настоящаго года.

Въ Рейнско-Вестфальской промышленности хотя и замѣчается нѣкоторое улучшеніе рынка, но все еще не настало время, когда продажная цѣна покрываетъ себѣ стоимость. Съ углемъ и коксомъ было тихо и копи работали не полной силой. То же самое относится къ желѣзной рудѣ и чугуну. Состояніе рынка полосового металла (сварочнаго и литого) было столь-же мало утѣшительно, какъ и раньше.

Продажа проволочнаго желѣза была мало удовлетворительна, то же самое относится къ крупнолистовому металлу (котельному, строительному и корабельному). Дѣла съ тонколистовымъ металломъ замѣтно улучшились; цѣна на него повысилась, хотя она все еще остается убыточною. Только *правительственные* заказы на желѣзнодорожный матеріалъ доставляютъ заводамъ достаточно работы. Частные заказы были недостаточны и могли быть приняты только по убыточнымъ цѣнамъ. Положеніе дѣлъ въ Верхней Силезіи было не лучше. Въ *Англи*, въ округѣ *Мидлсборо*, въ общемъ дѣла шли болѣе благопріятно, нежели въ *Германи*. Прокатные заводы въ прошломъ году въ общемъ работали хорошо, хотя цѣны постепенно должны были быть понижены. Привозъ изъ *Германи* сократился. Въ *Соединенныхъ Штатахъ* за прошедшую четверть года положеніе рынка было необыкновенно устойчивое. Производительность доменныхъ и стальныхъ заводовъ сильно возрасла, хотя она не могла вполнѣ удовлетворить потребность передѣльныхъ заводовъ. Въ особенности въ началѣ разсматриваемаго періода чувствовался недостатокъ въ *полупродуктахъ*; цѣна на *заготовки* возрасла и пришлось часть полупродуктовъ выписывать изъ *Германи*. Въ октябрѣ мѣсяцѣ, вслѣдствіе большихъ требованій къ желѣзнымъ дорогамъ со стороны промышленности, обнаружился большой недостатокъ въ локомотивахъ и вагонахъ. Съ чугуномъ было довольно тихо и на доменныхъ заводахъ образовались его большіе запасы. То-же было и съ коксомъ, и въ округѣ *Connells-vill* образовался въ складахъ запасъ кокса свыше 200.000 тоннъ, который за недостаткомъ вагоновъ не могъ быть отправленъ туда, гдѣ въ немъ имѣлась нужда, а потому въ нѣкоторыхъ мѣстахъ пришлось выдуть доменные печи. Конецъ такого критическаго положенія трудно предвидѣть. Для первой половины 1902 г. сдѣланы значительные контракты на поставку *чугуна*, между тѣмъ потребители стали покуда отличаются сдержанностью и покрываютъ только ихъ текущую потребность. Въ концѣ 1901 г. цѣна металловъ за *тонну* была нижеслѣдующая:

		За пудъ. коп.
Литейный чугуны	14,25 до 15,75 долларовъ . . .	47 до 52
Бессемеровскій чугуны	16,50 »	55
Сѣрый пудлинговый чугуны	15,25 »	51
Стальные заготовки	27 »	90
Прокатная проволока	34,25 »	114
Тяжелые стальные рельсы	28 »	93

Вышеприведенныя сѣдѣнія вообще указываютъ на не вполне нормальное состояніе желѣзнаго рынка даже въ наиболѣе промышленныхъ странахъ и на большое колебаніе потребности въ металлахъ въ различныхъ промышленныхъ округахъ. Все это требуетъ со стороны заводчиковъ хорошаго знакомства съ условіями рынка при помощи агентовъ и конторъ.

(Стр. 126). Здѣсь помѣщенъ портретъ и некрологъ извѣстнаго инженера *E. Klein'a*, представителя извѣстной машиностроительной фирмы *Maschinenbau-Actien Gesellschaft vorm. Gebr. Klein* въ *Dahlbruch'ѣ*, принимавшей дѣятельное участіе въ постановкѣ воздуходушныхъ, прокатныхъ и проч. машинъ на многихъ заводахъ *Донецкаго* бассейна. Вѣчная память этому замѣчательному дѣятелю и труженику въ области заводской специальности.

Книжка № 3 (стр. 129—145). *Frahm: Электрическая надземная и подземная дорога въ Берлинѣ.*

Настоящая статья, сопровождаемая 41 фигурами въ текстѣ и относящаяся къ рельсовому пути длиною въ 5 километровъ, имѣетъ особый интересъ для городскихъ управленій, обзаводящихся электрическими путями. Постройка поручена извѣстной фирмѣ *Siemens & Halske*, которая уже болѣе десяти лѣтъ въ тиши трудилась надъ усовершенствованіемъ берлинскихъ электрическихъ трамваевъ, которые еще раньше оправдали себя въ *Будапештѣ*. Не входя въ детали металлическихъ надземныхъ сооружений и тунелей, я коснусь только нѣкоторыхъ деталей по части электротехники. На главной станціи покуда установлены три вертикальныя машины отъ 900 до 1200 силъ каждая, приводящія въ дѣйствіе динамо въ 800 к.в. каждая. Вскорѣ будутъ установлены двѣ новыя машины съ двумя динамо, силою по 1600 лошадей. Всего будетъ 10.000 лошадей. Вслѣдствіе большей допустимости электромоторовъ къ быстрому пуску въ ходъ и остановкѣ, нежели при паровыхъ локомотивахъ, допущена весьма значительная скорость для городскихъ путей въ 25 к.м. въ часъ. Паровыхъ котловъ 6 съ общою дымовою трубою высотой 80 м. и съ верхн. діам. 3¹/₂ м. Этотъ діаметръ сдѣланъ съ большимъ запасомъ на случай увеличенія числа котловъ.

(Стр. 146—150). *H. Illies, Крупнолистовой станъ C^o Carnegie въ Homestead.*

Едва началась только постройка прокатной фабрики для *универсальнаго* листового металла ¹⁾ на этомъ заводѣ, какъ было приступлено къ сооруженію второй листокатательной фабрики. Съ постройками снѣжили, чтобы воспользоваться тогдашними благопріятными условіями.

Мотивомъ для такой снѣжки послужило неблагопріятное положеніе угольныхъ и рудныхъ дѣлъ сосѣдняго общества *Bethlehem Iron C^o* и которое принуждено было (за невозможностью конкуренціи) остановить свои прокатныя фабрики для листового металла, устроенныя въ 1897 г. и дѣйствовавшія затѣмъ всего нѣсколько мѣсяцевъ. Главный недостатокъ устройства въ *Виолеетѣ* заключался въ недостаточномъ количествѣ нагрѣвныхъ колодцевъ, а также

¹⁾ См. *Stahl & Eisen*. 1901 г., № 3, стр. 123 и № 12, стр. 696.

въ недостаткѣ устройствъ для *холодной* обработки и нагрузки; то и другое задерживало развитіе работъ на прокатныхъ станахъ. На эти обстоятельства обществомъ *Carnegie* обращено особое вниманіе во вновь разработанномъ планѣ прокатной фабрики, детально изображенномъ на отдѣльной таблицѣ, *Tafel II*, которая можетъ служить съ пользою и для проектированія въ будущемъ подобныхъ сооруженій.

Стальные болванки по рельсамъ доставляются въ отдѣленіе нагревательныхъ колодцевъ (*Tieföfen*) съ 6-ю отдѣльными группами. Надъ этимъ отдѣленіемъ имѣется два мостовыхъ электрическихъ крана по 20 тоннъ силою. Далѣе имѣется *универсальный* болваночный станъ 810 мм., съ реверсивною двойною паровою машиною, съ 2-мя цилиндрами, діам. 1.280 мм., при ходѣ 1.680 мм. Имѣется еще 2-я реверсивная машина съ 2-мя цилиндрами, діам. 710 мм., при ходѣ 1.350 м. Роль этой послѣдней машины по мелкости масштаба трудно разобрать. Можно только предположить, не служитъ-ли она для дѣйствія вертикальныхъ валковъ универсальнаго стана ¹⁾. По срединѣ *отводящаго* рольганга имѣются гидравлическія ножницы, силою въ 3.000 тоннъ, для рѣзки стальныхъ болванокъ. Надъ этимъ отдѣленіемъ тоже имѣется 20-тонн. электрическій кранъ. Отдѣленіе нагревательныхъ печей заключаетъ восемь штукъ большихъ печей. Далѣе установлены еще 2 прокатныхъ стана: универсальный 660 мм. для пластинъ, приводимый въ дѣйствіе отъ реверсивной паровой машины съ цилиндрами, діаметромъ 1.050 мм., при ходѣ поршня 1.680 мм., и еще прокатный станъ съ маховымъ колесомъ и 1 пар. цил., діаметромъ 1.280 мм., при ходѣ поршня 1.680 мм. При паровыхъ машинахъ имѣется центральный холодильникъ *Вейсса*. Далѣе идутъ рольганги къ отдѣленіямъ для правки, холодной пригонки и нагрузки. Въ самой-же фабрикѣ расположены 28 паровыхъ котловъ системы *Cahall*. Нагревательная поверхность каждаго 267 м.². Производительность болваночнаго стана отъ 500 до 600 тоннъ въ смѣну. На оборудованіе новыхъ устройствъ фабрики израсходовано 1.500.000 марокъ, такъ что общая стоимость всей фабрики—21.000.000 марокъ, круглымъ числомъ 5 *милліоновъ рублей серебромъ*. Положивъ 300 рабочихъ дней въ году и угаръ до 30% при производствѣ, суточная производительность будетъ = $1000 \times 0,7 = 700$ т. и въ годъ 210.000 тоннъ, т. е. около $12\frac{1}{2}$ милл. пуд., и стоимость на 1 пудъ годичной производительности будетъ = $5 : 12\frac{1}{2} = 0,40$ руб. (См. мою *Справочн. книгу*. 1899 г., стр. 674).

Примѣчаніе. Сооруженіе заводовъ для временной цѣли встрѣчается не только въ Америкѣ, но и въ другихъ странахъ. Недавно подобный примѣръ былъ въ Петербургѣ. Когда С.-Петербургскій монетный дворъ былъ занятъ введеніемъ золотой валюты, чеканка мѣдной монеты была передана частному заводчику *Шарлье*, который для этой цѣли соорудилъ современнаго типа чеканную фабрику (печатную палату), но которую теперь пришлось упразднить. Очевидно, что размѣръ выручки даже отъ временной операціи обезпечивалъ заводчика отъ всякихъ случайностей.

(Стр. 150—151). *Американскія доменные печи для литейнаго чугуна.*

Здѣсь дано сжатое описаніе главныхъ устройствъ доменнаго завода *Irognois Iron Co*. 2 доменныхъ печи высотой 25,9 м., діам. распара 5,6 м., колошника 3,5 м., колошниковой воронки 3,04 м., 10 сопель діам. 152 мм., 24 часовая производительность каждой печи 300 тоннъ чугуна. Колошниковые подъемы системы *Брауна*. Колошникъ безъ предохранительныхъ клапановъ (*Explosionsklappen*), потому что опытъ показалъ, что они скорѣе причиняютъ взрывы, нежели устраняютъ ихъ. Весьма странно, однако, что по такому

¹⁾ Очевидно, что настоящія машины представляютъ собою подобіе другихъ сходныхъ машинъ на томъ-же заводѣ. (См. мою *Справочн. кн.* 1899 г., стр. 538).

важному предмету не дано никакихъ обстоятельныхъ объясненій. 4 воздухонагрѣвательныхъ прибора *Каупера-Кеннеди* съ центр. сожиг. камерою, діам. 5,48 м. и высоту 28,5 м. Сухой газоочиститель (уловитель пыли) діам. 7,62 м. Мокрой чистки газа не имѣется. Главный газопроводъ для доменъ и котловъ 1,52 м. въ діам. Общая сила паровыхъ котловъ до 2000 л., т. е. по 1000 л. на каждую печь. Воздуходувныхъ машинъ 5, системы *Allis*. Діам. воздух. цилиндровъ 2,2 м., паровыхъ 1,07 м., при ходѣ поршней 1,52 м. На фиг. 1 и 2 представлено устройство, служащее для разбиванія отлитыхъ мѣста свинокъ на отдѣльныя части (*Masselbrecher*). Отлитыя свинки, образующія доску съ пустотами, помощью крючьевъ, захватывающихъ ихъ въ промежуткахъ, поднимаются мостовымъ краномъ, и въ вертикальномъ положеніи поступаютъ подъ горизонтальный гидравлическій прессъ, который при одномъ ходѣ надламываетъ доску въ 5 мѣстахъ, при чемъ свинки отдѣляются попарно и по наклонной плоскости скатываются въ вагоны. Примѣненіе механическаго способа для надломки отлитыхъ свинокъ, повидимому, на нашихъ заводахъ неизвѣстно; да подобное устройство можетъ принести выгоду только при очень большихъ доменныхъ печахъ.

(Стр. 151—152). *Когда необходимо устройство блюмминга (болваночнаго стана)*. Хотя большинство томасовскихъ заводовъ въ Германіи перешли къ системѣ блюмминговъ и достигли ими хорошихъ результатовъ, тѣмъ не менѣе, являются и противоположныя мнѣнія, умаляющія значеніе блюмминговъ. При помощи блюмминговъ явилась возможность получения готовыхъ продуктовъ (заготовокъ, профильнаго металла, балокъ, рельсовъ и т. п.) на счетъ теплоты горячаго металла, расходуя топливо только для паровыхъ котловъ. Устройство блюмминга находится въ зависимости отъ производительности стального завода. Для большихъ заводовъ, съ суточною производительностью 600 до 1000 тоннъ болванокъ, польза блюмминга несомнѣнна. Непосредственная прокатка при этомъ происходитъ наилучшимъ образомъ, потому что колодцы *Джерса* остаются достаточно горячими. Авторъ полагаетъ, что при суточной производительности меньше 200 до 300 тоннъ можно обходиться безъ блюмминга, обрабатывая менѣе крупныя болванки. При блюммингѣ и суточной производительности не свыше 400 тоннъ, необходимо примѣнять систему *отопливаемыхъ* колодцевъ. Въ настоящее время, вслѣдствіе кризиса и сильной конкуренціи со стороны Америки, многіе германскіе заводы, рассчитанные на суточную производительность въ 300—400 тоннъ, въ дѣйствительности производятъ не свыше 100 тоннъ.

(Стр. 153—162). *В. Osann. Дополненія къ вопросу объ очисткѣ доменныхъ газовъ*.

Очистка доменнаго газа для цѣлей газомоторовъ и воздухонагрѣвательныхъ приборовъ представляетъ злѣбу дня. Съ технической стороны вопросъ, повидимому, рѣшенъ хорошо, потому что въ большей части доменныхъ заводовъ въ 1 м.³ очищеннаго газа заключается всего 0,01 до 0,002 грамма пыли. Но при этомъ является вопросъ о стоимости очистки и затѣмъ о томъ, что можно ожидать при пользованіи газами, не въ маломъ, а въ большомъ видѣ, утилизируя газы всѣхъ доменныхъ печей даннаго завода. Въ 1901 г. *Helmholz* сказалъ: «чистый газъ можно получить, но онъ дорогъ». По мнѣнію автора, долженъ быть положенъ извѣстный предѣлъ очистки газа, который онъ предполагаетъ ограничить *тахітум* 0,03 грам. пыли въ 1 м.³ Это тѣмъ болѣе, что стоимость очистки газа съ содержаніемъ 0,1 и 0,15 грам. пыли въ 1 м.³ незначительно разнится противъ стоимости газа съ содерж. 0,03 kg. пыли.

На стр. 156—157 авторъ вдается, такъ сказать, въ теорію очистки. Однако, эту многословную и мало доказательную теорію я оставляю въ сторонѣ и прямо перейду къ послѣд-

нему отдѣлу статьи, въ которой изложено основанія расчета стоимости очистки 1000 м.³ газа.

На стр. 161 представлена смѣта расходовъ на устройство для очистки въ часъ времени 50.000 м.³ колошниковыхъ газовъ.

I) Основной капиталъ.

1) Приборы для очистки трубъ	60.000 марокъ.
2) 5,6 электричesk. дѣйствующихъ приборовъ Тейзена по 17.500 марокъ	98.000 »
3) Зданіе для электромоторовъ	15.000 »
	<hr/>
	174.000 марокъ.

II. Стоимость содержанія.

1) Погашеніе стоимости	230 пфениговъ.
2) Расходъ охлаждающей воды:	
Въ трубахъ	151 »
» приборъ Тейзена	63 »
3) Двигат. сила $5,6 \times 35 = 196$ л. по 4 пф.	784 »
	<hr/>
Слѣд. всего на 50.000 м. ³ газа.	1228 пфениговъ.
» » » 1.000 » »	24,6 » (около 12 ¹ / ₂ коп.).

Для осторожности взяты не самыя благоприятныя цифры. Такъ, на заводѣ *Plsede* двигательная сила обошлась 480 вмѣсто 748 пфениговъ, чему соотв. цифра 18 пфениговъ за 1000 м.³ очищеннаго газа.

Весьма интересно было бы привести подобныя же цифры и для *вентиляторныхъ* приборовъ, но, къ сожалѣнію, по настоящее время дѣйствіе ихъ надлежащимъ образомъ еще невыяснено.

При стоимости очистки 20 пфениговъ за 1.000 м.³ газа, часовая сила будетъ обременена расходомъ всего $20 : \frac{1000}{4} = 0,08$ пфениговъ ¹⁾. Между тѣмъ, часовая паровая сала обходится въ 3 пфенига.

На стр. 162 приведены расчеты, относящіеся до очистки газовъ при помощи фильтра изъ *тильной муки*. Стоимость очистки 1.000 м.³ газовъ при этомъ = 16,2 до 23 пфениговъ, но стоимость устройства до 3,5 больше, нежели при приборахъ *Тейзена*, и оно требуетъ для своего помѣщенія большой площади. Поэтому, съ этой стороны, *центробѣжные* газоочистители не боятся конкуренціи; тоже самое можно сказать и въ отношеніи *скребберовъ* (см. «Горный Журналъ» № 4, 1902 г., стр. 56—57). Настоящее сообщеніе указываетъ

⁴⁾ Полагая 1 м.³ нагрѣвательной поверхности на силу, нагрѣвательная поверхность на 1 тонну суточной выплавки будетъ $\frac{2000}{2 \times 300} = 3,67$ тоннъ. (См. Справ. кн. 1899. стр. 589).

¹⁾ Принявъ расходъ до 4 м.³ дом. газа въ часъ на 1 силу (См. мою *Справочн. книгу* 1899 г. стр. 596), примемъ на 1 тонну чугуна 4.500 м.³ газа, и соотвѣт. стоимость чистки $4,5 \times 12,5 = 56,25$ к., или на 1 пудъ чугуна около 1 коп.

намъ, что вопросъ объ очисткѣ доменныхъ газовъ еще нельзя считать окончательно вырѣшеннымъ въ экономическомъ отношеніи.

Книжка № 4.

(Стр. 193—195). *Къ положенію фабрикаціи цѣпей въ Германіи.*

Нѣмецкое производство цѣпей, удовлетворяя потребностямъ императорскаго флота, далеко не удовлетворяетъ потребностямъ коммерческаго флота. Это зависитъ не отъ качества нѣмецкаго цѣпного производства, которое превосходно, но отъ другихъ причинъ. Для того, чтобы содѣйствовать распространенію нѣмецкаго цѣпного производства рекомендуется: 1) установленіе достаточно покровительственнаго тарифа, противъ привоза англійскихъ цѣпей, и 2) введеніе, на подобіе того какъ въ Англіи, обязательнаго испытанія цѣпей, независимо отъ заводууправленій, на особыхъ общественныхъ испытательныхъ станціяхъ.

Для цѣпей пошлина назначена весьма недостаточная. На полосовое желѣзо пошлина—2,50 mk. за 100 kg., между тѣмъ сдѣланная изъ него цѣпь, почти въ три раза болѣе дорогая, оплачивается пошлиною всего въ 3 м. за 100 kg.

(Стр. 195—198). *К. М. Daelen. Пустотѣлыя шестерни съ внутреннимъ соединеніемъ стержней для прокатныхъ становъ.*

Устройство *пустотѣлыхъ* шестеренъ для прокатныхъ становъ было предложено еще въ № 7 *Stahl & Eisen* за 1896 г. Однако, это устройство долгое время не получило распространенія, потому что главное его достоинство—*сокращеніе* длины стана не имѣло особаго значенія при существующихъ станахъ. Но, въ настоящее время, это устройство примѣнено къ многимъ новымъ прокатнымъ станамъ и вполнѣ оправдало себя. Пустотѣлыя шестерни примѣнены въ *броневомъ* станѣ въ *Витковитцѣ*; въ *универсальномъ* станѣ въ *Кромпокѣ* (въ Венгріи) и при *крупнолистовомъ* станѣ въ *Дружковскомъ* заводѣ (въ Донецкомъ бассейнѣ). На фиг. 1—5 въ текстѣ изображены два листовыхъ стана этого послѣдняго завода, приводимыхъ въ дѣйствіе *тройною* реверсивною машиною типа *Ehrhardt & Sehmer*, доставленною бельгійскою фирмою *Société Couillet*. Оба стана съ пустотѣлыми шестернями.

Фиг. 1—2 станъ типа Лаута, съ прямой передачей отъ машины, совершаетъ 80 до 100 оборотовъ въ минуту и имѣетъ производительность въ смѣну до 70 тоннъ. Діаметръ валковъ: нижняго 675 mm., средняго 500 mm. и верхняго 680 mm., при длинѣ 2000 mm. Соотвѣтств. діам. цапфъ 450, 260 и 355 mm. Наибольшая высота подъема валковъ 300 mm. Стержни съ шаровыми головками, гибкіе.

Другой станъ *дуо* (фиг. 3—5) съ валками діам. 1.100 mm., при длинѣ 3,5 м., при наибольшей высотѣ подъема 600 mm. Діаметръ шеекъ 650 mm. Въ случаѣ надобности могутъ быть поставлены валки самыхъ большихъ изъ существующихъ размѣровъ, діам. 1.200 mm., при длинѣ тѣла 4.000 mm. Чертежи эти настолько отчетливы, что могутъ служить пособіемъ при проектированіи.

Примѣчаніе. Настоящая статья служить полезнымъ дополненіемъ къ отдѣлу V моей Справочной книги 1899 г.

(Стр. 198—202). *Новый реверсивный прокатный станъ дуо съ передвижнымъ электрическимъ рольгангомъ* на заводѣ *Friedenshütte* (около *Morgenroth*) въ *Верхней Силезіи*.

Планъ обшаго расположенія прокатной фабрики, *Taf. III*, и 5 фигуръ въ текстѣ ¹⁾.

¹⁾ Эта статья является весьма *существеннымъ* дополненіемъ къ стр. 482, пункту 7 моей Справочной книги 1899 г.

Ниже пола, параллельно прокатному стану, съ каждой стороны его, расположено по 4-ре рельса. Разстояніе между рельсами 4.100—5.570—4.095 mm., по нимъ могутъ передвигаться двѣ платформы, каждая о восьми колескахъ, образующія два подвижныхъ рольганга. Длина платформъ 16,6 m. и на каждой изъ нихъ имѣется 14 *приводныхъ* роликовъ, діам. 500 mm. и длиною 1.000 mm. Въ срединѣ платформы, выше роликовъ, расположена площадка, на которой установлено два электромотора и находятся рукоятки для маневрированія рольгангомъ. Одинъ электромоторъ предназначенъ для вращенія роликовъ, и другой для движенія платформы. Настоящій чертежъ, хотя и въ небольшомъ масштабѣ, но исполненъ достаточно детально и можетъ служить съ пользою при проектированіи. Устройство это принадлежитъ извѣстной формѣ: *Duisburger Maschinenbau-Aktiengesellschaft*. На нашихъ южныхъ заводахъ я нигдѣ не видѣлъ примѣненія *передвижного* рольганга, обслуживающаго всѣ станы давнаго прокатнаго стана.

(Стр. 203—207). *R. Hilgenstock*. *Нѣкоторыя новыя американскія воздухо-дувныя машины*.

Эта статейка сопровождается 7-ю фигурами вертикальныхъ и горизонтальныхъ воздушныхъ американскихъ машинъ, изображающихъ по большей части наружный видъ ихъ. Наиболѣе интересныя части воздуходушныхъ цилиндровъ, представляющихъ особенности американскихъ воздуходушныхъ машинъ, какъ-то: поршневые всасывающіе клапаны *Кеннеди* и нагнетательные (чашеобразные стальные клапаны) *Рейнольда* и *Гридирона* и проч. совсѣмъ не показаны, что лишаетъ данную статью должныхъ достоинствъ.

Въ остальномъ я обращаю вниманіе только на слѣдующія сообщенія въ этой книжкѣ: а) *Новый свѣтовой пирометръ* Н. Wanner'a (стр. 207—211). б) Новый методъ установленія задѣльной платы въ американскихъ машиностроительныхъ фабрикахъ (стр. 216—219). Это сообщеніе имѣетъ интересъ для лицъ, завѣдующихъ механическими мастерскими.

(Стр. 242). *Успѣхи нѣмецкаго машиностроенія за границей*. Новая бронепрокатная фабрика въ *St Chamond*, во Франціи, сооружена извѣстною нѣмецкою фирмою *die Märkische Maschinenbau-Anstalt (Wetter a. d. Ruhr)*. Недавно машиностроительная фабрика *Ehrhardt Sehmer*, въ *Шлейфмюле*, около *Саарбрюкена*, специализировавшаяся въ постройкѣ прокатныхъ машинъ, получила заказъ изъ *Чикаго* (въ Америкѣ) на *тройную реверсивную прокатную машину* въ 5.000 силъ. Подобная-же машина еще раньше была установлена въ *Японіи*, на стальномъ заводѣ *Jawatamachi*.

Книжка № 5.

(Стр. 253—258). Сообщеніе *Ehrhardt'a*: *Изготовление варныхъ котельныхъ звеньевъ и большихъ трубъ*. Въ описываемомъ станѣ прокатывается варное звено въ видѣ кольца или безконечной ленты. Этотъ методъ, впрочемъ, былъ еще раньше извѣстенъ, и такіе станы во Франціи имѣютъ названіе: «*Laminaires universelles à action continue sans fin*». См. соч.: *C. Codron*: *Forgage dans l'Industrie 1898. Pl. 8*.

(Стр. 258—268). *B. Osann*: «Интересныя явленія на ходу доменной печи и объясненіе ихъ». Много мѣста здѣсь отведено разъясненію причинъ зависанія колошъ.

(Стр. 269—272). *A. Kiemer*: *О неоднородности мягкой основной мартеновской стали*.

Авторъ этой статьи, помощникъ начальника мартеновскаго пеха на заводѣ *Н. Пастухова*, въ землѣ Войска Донскаго. На этомъ заводѣ готовится исключительно весьма мягкое, легко свариваемое литое желѣзо, перерабатываемое въ мелкосортномъ станѣ въ различные сорта. Болванки отливаются по возможности небольшого формата, въ сѣченіи 76,2 mm. × 76,2 и до 203,2, mm. × 203,2, при длинѣ 1.143 mm. Садка печей 23 до

28 тоннъ. При 4-хъ печахъ въ 24 часа отливается до 1.000 болванокъ и болѣе. При столь малыхъ размѣрахъ болванокъ и низкомъ содержаніи углерода (предѣльномъ для мартеновскихъ печей) представляется весьма труднымъ предъ выпускомъ урегулировать составъ садки при-
бавленіемъ *ферромарганца*. Не только минуты, но дробныя части одной минуты играютъ при этомъ существенную роль. Авторъ, какъ близко стоящій къ дѣлу, посвятилъ настоящую статью подробному изученію процесса мартенованія на *Пастуховскомъ* заводѣ. Въ виду крайней скудости сообщеній о механикѣ нашихъ южныхъ заводовъ, настоящая статья, нѣтъ сомнѣнія, будетъ съ радостью привѣтствована нашими инженерами. Въ статьѣ имѣются хими-
ческіе анализы болванокъ.

(Стр. 272—277). *D. Neumark: О современномъ положеніи русской горной промышленности.* Въ этой статьѣ авторъ интересуется русской горной промышленностью съ нѣмецкой точки зрѣнія, т. е. съ точки зрѣнія ввоза металловъ изъ Германіи въ Россію. Цифры настоящей статьи констатируютъ упадокъ русской горной промышленности за послѣд-
ніе годы. Что касается желѣзнодорожныхъ заказовъ, то размѣръ ихъ всего = 50% произво-
дительной способности заводовъ, какъ это наглядно усматривается изъ нижеслѣдующей таблицы:

Въ 1000 тоннахъ.

	Нормальн. заказы.		Заказы на 1901 г.		Производ. способность заводовъ.	
		чугуна.		чугуна.		чугуна.
Рельсовъ	197,0 соотв.	296,0	164,0 соотв.	246,0	476,0 соотв.	714,0
Скрѣпленій . . .	51,0 „	76,5	65,5 „	49,2	65,5 „	98,5
Локомотивовъ . .	1025 шт. „	85,2	881 шт. „	72,1	1100 „	90,0
Вагоновъ товарн.	18000 „ „	147,5	11000 „ „	90,1	31000 „	254,0
„ пассаж.	1000 „ „	16,4	500 „ „	2,2	1200 „	20,0
Итого	—	621,6	—	465,6	—	1176,5

Еще въ 1900 г. заводы имѣли заказовъ для желѣзныхъ дорогъ около 1 миллиона тоннъ (!).

Одна изъ главныхъ причинъ кризиса южной горной промышленности заключается несо-
мнѣнно въ чрезмѣрной спекуляціи. Многія акціонерныя предпріятія обошлись весьма дорого, дивиденды ушли за границу и русская промышленность была лишена необходимыхъ денежныхъ средствъ. Паденіе несолидныхъ предпріятій повлекло за собою ухудшеніе дѣйствія и пред-
пріятій болѣе солидныхъ. Далѣе въ этой книжкѣ, вообще бѣдной статьями технического содер-
жанія, я ничего интереснаго для сообщенія не нашель.

Книжка № 6 (Стр. 301—307). Современное развитіе ствероамериканской желѣзной промышленности.

Быстрое современное развитіе американской желѣзной промышленности заслуживаетъ
самаго серьезнаго вниманія. Въ то время, когда въ Германіи послѣ продолжительнаго періода
роста желѣзной промышленности въ 1901 г. замѣчается уменьшеніе производительности

чугуна, въ *Америкѣ* за этотъ-же годъ производительность чугуна возрасла на 2 милліона тоннъ и достигла 16 милліоновъ тоннъ, около *1 миллиарда пудовъ*¹⁾.

Но знаменательно при этомъ то, что даже эта цифра не удовлетворяетъ спросу внутренняго американскаго рынка, и всѣ запасы чугуна на доменныхъ заводахъ израсходованы и снова стали ввозить иностранный чугунъ. За февраль мѣсяць производительность доменъ еще возрасла, и отнесенная къ цѣлому году она = 18 милліонамъ тоннъ, т. е. значительно превосходить совокупную производительность чугуна *Англи* и *Германіи* за минувшій годъ. Соотвѣтственно этому сильно возрасла и добыча желѣзныхъ рудъ. Расчеты указываютъ, что въ настоящемъ году будетъ добыто 23¹/₂ милліона тоннъ руды, между тѣмъ потребность простирается до 23 милліоновъ тоннъ, или 1,5 миллиарда пудовъ. Подобные результаты возбуждаютъ удивленіе какъ съ технической, такъ и съ народно-хозяйственной точки зрѣнія. Послѣ образованія большихъ синдикатовъ, другіе заводы, не имѣвшіе своихъ доменъ, чтобы быть независимыми отъ синдикатовъ, перешли къ постройкѣ таковыхъ, между тѣмъ потребители металловъ стали сами сооружать мартеновскія печи и прокатные станы. Такому *лихорадочному* строительству и слѣдуетъ приписать теперешній сильный сбытъ металловъ, который обусловливается также значительнымъ расширеніемъ сѣти промышленныхъ желѣзныхъ дорогъ. Хотя потребность американскаго народа велика, и площадь, занимаемая Соединенными Штатами, въ 17 разъ превосходить Германію и число жителей 77 милліоновъ превышаетъ населеніе Германіи = 56 милліонамъ, слѣдуетъ предполагать, что столь сильный ростъ американской промышленности есть явленіе временное и что и тамъ (подобно тому, какъ это имѣло мѣсто въ Германіи 2 года тому назадъ) неизбѣжно настанетъ затишье, и тогда колоссальныя американскія заводскія предпріятія наводнятъ европейскіе рынки своими произведеніями. Указывается на значительное развитіе за послѣднее время желѣзнаго дѣла въ *Канадѣ*, подъ вліяніемъ правительственныхъ премій, такъ что въ будущемъ изъ потребителя Канада сдѣлается поставщикомъ желѣза и стали на международный рынокъ, и Европѣ придется имѣть, кромѣ Соединенныхъ Штатовъ, еще новаго опаснаго конкурента.

Образованіе громаднаго синдиката (треста) *United States Steel Corporation*, съ капиталомъ до *1 миллиарда долларовъ* и давшаго чистаго дивиденда 85 милліоновъ долларовъ, не затормазило развитія другихъ меньшихъ предпріятій, какъ это вначалѣ предполагали; напротивъ того, чтобы быть въ независимости отъ треста, эти меньшія предпріятія стали заводить свои доменные печи, а потребители—свои мартеновскія печи и прокатныя устройства.

Прежде полагали, что *коллосальные* тресты въ хозяйственномъ отношеніи будутъ дѣйствовать менѣе выгодно, нежели прежнія отдѣльныя предпріятія. Но организація *United States Steel Corporation*, имѣющей сырыя матеріалы изъ своихъ рудниковъ, свои средства перевозки и производство полу- и готовыхъ фабрикатовъ, показала обратное. Этотъ трестъ состоитъ изъ цѣлага ряда частныхъ обществъ, каждое со своимъ президентомъ и коммерческимъ и техническимъ штабомъ, и чиновники треста служатъ звеномъ между этими частными обществами, завѣдующими доменными, бессемеровскими, мартеновскими и прокатными заводами. Чтобы ввести однообразіе методовъ, введена общая система бухгалтеріи, подъ руководствомъ комиссіи главныхъ бухгалтеровъ отдѣльныхъ предпріятій. Разработка деталей поручается спеціальнымъ частнымъ комиссіямъ, представляющимъ отчетъ главной комиссіи. Точно такія-же комиссіи образуются и по техническимъ вопросамъ. На основаніи наилучше дѣйствующихъ приборовъ устанавливаются нормальныя дѣны, которыя служатъ руководствомъ для другихъ отдѣленій, возбуждая дѣятельное соревнованіе. Эта такъ называемая *комиссіонная* система оказываетъ

¹⁾ Въ *Россіи* вышл. чугу. въ 1900 г. = 179 милл. пуд.

воспитательное значеніе на штабъ руководителей производства, возбуждая свободный обмѣнъ мнѣній и систематическое сравненіе результатовъ дѣйствія, вмѣсто прежней *тайнственности*. Всякій, даже самый малый, приборъ или прежде боязненно скрываемый приѣмъ работы теперь тотчасъ дѣлаются общимъ достояніемъ.

Уменьшеніе цеховой стоимости и увеличеніе производительности поощряется далѣе участіемъ руководителей различныхъ производствъ въ прибыляхъ.

Нужно, конечно, не забывать, что вышеуказанные блестящіе результаты треста относятся къ времени хорошихъ цѣнъ и когда потребность въ металлахъ превышала производительность, и для окончательнаго сужденія остается только подождать, чтобы увидѣть, какіе получатся результаты при иныхъ, менѣе благоприятныхъ условіяхъ.

(Стр. 307—313). *Новые миксеры для чугуна*. Вначалѣ авторъ въ 10 пунктахъ излагаетъ общія преимущества миксеровъ, болѣе или менѣе всѣмъ извѣстныя. Экономическія выгоды отъ примѣненія миксеровъ, по заявленію нѣкоторыхъ лицъ, могутъ простираться до 4 марокъ на тонну стали, т. е. 3 до 3½ коп. на пудъ, хотя въ приведенномъ примѣрѣ завода *Hoesch* сбереженіе отъ миксера = всего 1,92 мар. на тонну стали, или 1,6 коп. на пудъ.

На фиг. 1—2 изображенъ опрокидывающійся миксеръ (*Kippmischer*) изъ завода *Differdingen*, вмѣстимостью 250 тоннъ, діам. 4.600 mm. и длиною 8.300 mm. Вмѣсто хомута съ цапфами, приклепываемаго къ желѣзному кожуху миксера, какъ это прежде дѣлалось, въ виду большихъ размѣровъ, поворачиваніе миксера здѣсь совершается на стальномъ каткѣ, помѣщенномъ между двумя стальными подушками.

На фиг. 3—5 изображенъ поворачивающійся на роликахъ миксеръ, вмѣстимостью въ 200 тоннъ (*Rollmischer*), съ электромоторомъ.

Настоящая статья служить полезнымъ дополненіемъ къ болѣе раннему моему описанію первыхъ миксеровъ на нашихъ южныхъ горныхъ заводахъ, въ книгѣ: «*Современное состояніе техники на южно-русскихъ горныхъ заводахъ и рудникахъ*». 1897 г. Таблицы XXVIa — XXVIb.

(Стр. 313—316). *Новой системы универсальный прокатный станъ для прокатки дискообразныхъ вагонныхъ колесъ*.

На фиг. 1—6 представленъ подобный станъ фирмы *K. Lindemann*, въ Оснабрюкѣ. Онъ состоитъ изъ трехъ валковъ: двухъ коническихъ головныхъ, служащихъ для раскатки боковыхъ сторонъ диска, и одного дискообразнаго—для обработки внѣшней окружности диска. Оси всѣхъ этихъ трехъ валковъ расположены подъ угломъ одна относительно другой въ горизонтальной плоскости. Нажатіе валковъ къ обрабатываемому диску совершается скалками трехъ гидравлическихъ цилиндровъ. Обрабатываемое колесо укрѣпляется вертикально на горизонтальной оси. Особенность этого стана, по сравненію съ прежними подобными станами, заключается въ томъ, что не требуется предварительной отковки или прессованія диска и достаточно на черномъ отковать только втулку и прилегающую къ ней часть диска.

(Стр. 316—322). *B. Osann: Къ вопросу объ испытаніи и раздѣленіи литейнаго чугуна*.

Здѣсь сообщаются, на основаніи данныхъ «*Journal of the American Foundrymen Association*», о результатахъ дѣятельности союза американскихъ чугунолитейщиковъ, во главѣ съ инженеромъ *West*, о трудахъ котораго были дѣлаемы сообщенія въ болѣе раннихъ мѣсяцъ библиографическихъ очеркахъ. Благодаря его трудамъ, была учреждена *публичныя конторы для продажи нормальныхъ пробъ*. Пробы эта состоятъ изъ чугунныхъ стружекъ и опилокъ, снятыхъ съ особыхъ, отлитыхъ специально для этой цѣли, кусковъ и тщательно перемѣшанныхъ между собою. Подобныя пробы (порошки) сохраняются въ бутылочкахъ по 1/3 фунта

въ каждой, тщательно запечатанныхъ, и продаются по 5 долларовъ за фунтъ съ приложеніемъ химическаго анализа, сдѣланнаго подъ контролемъ первыхъ авторитетовъ. Имѣя такія нормальныя пробы, каждая лабораторія имѣетъ возможность контролировать свои методы, что въ концѣ концовъ будетъ содѣйствовать полученію болѣе точныхъ результатовъ.

Слѣдующій трудъ союза американскихъ чугунолитейщиковъ относится къ установленію *нормальныхъ механическихъ испытаній чугуна*. Испытывать чугунъ, поступающій въ переплавку, въ отношеніи качества получаемыхъ отливокъ, не имѣетъ смысла, потому что при переплавкѣ и отъ прибавленія флюса качество чугуна часто значительно измѣняется. Также приливка къ отливаемымъ предметамъ и затѣмъ отбивка пробныхъ брусковъ не достигаетъ дѣли, потому что вслѣдствіе усадки нечистотъ, въ нихъ скопляющихся, свойства чугуна тоже значительно измѣняются. Напротивъ того, рекомендуются одьновременно съ отливкой изъ той же плавки отливать въ особую форму пробные бруски, по меньшей мѣрѣ по 3 для cadaго испытанія. Пробы дѣлаются на изломъ и разрывъ, и если требуется анализъ, то онъ производится надъ стружками, высверленными изъ всѣхъ брусковъ и тщательно перемѣшанными между собою. На фиг. 5 показанъ способъ отливки пробныхъ брусковъ, въ вертикальномъ положеніи. Наименьшій предѣлъ абсолютнаго сопротивленія чугуна для строительной дѣли въ Германіи принимается 12 kg. на mm.², или 480 пуд. на 1 □ д. Сопротивленіе имѣетъ болѣе сравнительное значеніе, такъ какъ не всегда чугунъ съ наибольшимъ абсолютнымъ сопротивленіемъ есть наилучшій, потому что въ примѣненіи требуются и другія качества, какъ-то: способность къ обработкѣ, отсутствіе вредныхъ натяженій, сопротивленіе высокой температурѣ и проч. Затѣмъ въ различныхъ сѣченіяхъ чугунныхъ предметовъ и коэффициенты сопротивленія мѣняются. Вышесказаннаго я полагаю достаточнымъ, чтобы дать общую идею о настоящей статьѣ, интересной для техниковъ чугунолитейнаго дѣла.

(Стр. 323—326). G. Teichgräber: *О воздухонагрѣвателяхъ*.

Для нагрѣва $300.000 \text{ m}^3 = 387.000 \text{ kg}$. вдуваемаго воздуха въ доменную печь, выдвляющей въ 24 часа 100 тоннъ чугуна, до 800°C . теоретически потребно 70.000.000 ед. теплоты, между тѣмъ въ 450.000 m^3 колошниковыхъ газовъ съ теплотворною способностью 900 калорій заключается 405.000.000 единицъ теплоты, т. е. болѣе, нежели въ 5 разъ. Нужно, однако, замѣтить, что дѣйствительная потребность въ газѣ воздухонагрѣвательныхъ приборовъ въ значительной степени превосходитъ теоретическую потребность, вслѣдствіе большихъ потерь теплоты отъ теплопроводности и лучеиспусканія. Потеря теплоты отъ этихъ причинъ можетъ быть значительно уменьшена примѣненіемъ для кладки кирпича, обладающаго малою теплопроводностью. Въ этомъ направленіи, однако, не было сдѣлано опытовъ. Даже одно примѣненіе пористыхъ камней, каковыя употребляются при горячихъ воздухопроводахъ, окажетъ благотворное вліяніе. Далѣе, для экономіи газа особенное вниманіе должно быть обращено на правильное его сжиганіе. Для сжиганія газовъ должна служить сожигательная шахта, а куполь каупера долженъ только распредѣлять газы въ каналахъ. Часто было констатировано, что сжиганіе не оканчивается въ шахтѣ и продолжается въ каналахъ, и что даже въ газахъ, покидающихъ приборъ, заключается еще окись углерода и кислородъ. Для лучшаго смѣшенія газа съ воздухомъ и сжиганія, смѣсь должна поступать не у стѣнокъ (фиг. 1), а по срединѣ шахты (фиг. 2), что достигается вставкой горизонтальной трубы до центра шахты. Навряднѣйшая задача заключается въ равномерномъ распредѣленіи газа въ каналахъ, для каковой цѣли предуманы различныя устройства. Треніе газовъ о сводъ (куполь) имѣетъ послѣдствіемъ, что наружные каналы получаютъ меньше газа, нежели внутри расположенные. Этотъ недостатокъ, какъ извѣстно, устраняется придаченіемъ каналамъ различнаго поперечнаго сѣченія. Узкіе каналы обваруживаютъ большее сопротивленіе, нежели широкіе.

Того-же самаго можно достигнуть при одинаковомъ сѣченіи каналовъ, придавая имъ различную длину (фиг. 3).

На фиг. 4—5 представлена новая конструктивная идея воздухонагрѣвателя безъ шахты, съ каналами, занимающими все поперечное сѣченіе прибора, а сожиганіе газа производится въ верхней части подъ сводомъ.

Преимущество такихъ воздухонагрѣвателей заключается въ слѣдующемъ:

1) Увеличеніе нагрѣвательной способности прибора вслѣдствіе устраненія шахты. 2) Болѣе совершенное сожиганіе и распредѣленіе газа. 3) Равномѣрное распредѣленіе газа во всѣхъ каналахъ, чѣмъ достигается сбереженіе газа, болѣе высокая температура и большая стойкость прибора. 4) По той же причинѣ приборы могутъ быть ниже, но шире. Каналы при этомъ болѣе короткіе и удобнѣе для чистки.

Въ приборахъ безъ сожигательной шахты холодный воздухъ подводится по касательному, взаѣмнъ радіальнаго направленія, вслѣдствіе чего онъ принимаетъ вращательное движеніе, при чемъ достигается лучшее распредѣленіе его въ отдѣльныхъ каналахъ. На эту новую систему воздухонагрѣвательныхъ приборовъ обращаю особое вниманіе нашихъ техникувъ, съ пожеланіемъ испытать таковыя на нашихъ доменныхъ заводахъ.

(Стр. 326—329). *E. Bahlsen: О титановомъ желѣзѣ.* Въ этой статьѣ, интересной для металлурга, приведены результаты изслѣдованій надъ вліяніемъ титана на чугуны, литое желѣзо и сталь. Если излагаемые здѣсь опыты *Rossi* получаютъ дальнѣйшее подтвержденіе, то изъ прежняго врага титанъ превратится въ друга желѣзнаго производства, и значительныя залежи титаножелѣзныхъ рудъ получатъ большое значеніе.

(Стр. 330—332). *E. Gumlich: Объ отношеніи магнитныхъ свойствъ къ электропроводности магнитныхъ матеріаловъ.*

Эта небольшая статейка съ тремя таблицами опытовъ относится къ области электротехники и не подлежитъ моей компетентности.

(Стр. 333—334). *T. Naske: Калориметрический методъ опредѣленія стѣры въ чугуны.* Авторъ статьи инженеръ-химикъ на *Донецко-Юрьевскомъ* заводѣ, на югѣ Россіи.

Новыя книги.

Заслуж. проф. Пв. Авг. Тиме.

1) *H. Wedding. Ausführliches Handbuch der Eisenhüttenkunde.* Braunschweig. 1902. II Bd. 4 Lieferung, 8°, около 26½ печати. листовъ, цѣна 15 марокъ.

Этотъ выпускъ носить слѣдующее оригинальное оглавленіе: «*Das Wasser und die Atmosphärische Luft im Eisenhüttenwesen*».

Въ предисловіи авторъ пишетъ, что въ желѣзномъ дѣлѣ примѣняются различныя машины, представляющія спеціальность механика, но, тѣмъ не менѣе, и заводчикъ (металлургъ) долженъ имѣть о нихъ достаточное понятіе даже уже для того, чтобы умѣть оцѣнить должнымъ образомъ заказываемыя имъ машины. Поэтому въ настоящей книгѣ мы находимъ популярное изложеніе о различныхъ машинахъ и приборахъ, какъ-то: о газопроводахъ, газоочистителяхъ, подъемныхъ кранахъ, прессахъ, воздуходувныхъ машинахъ, воздушныхъ регуляторахъ, подъемахъ, электрическихъ приборахъ, гидравлическихъ двигателяхъ и т. п. Въ текстѣ имѣется масса гравюръ, начиная съ фиг. 376 и кончая фиг. 606, набранныхъ изъ различныхъ сочиненій. Меня поражаетъ только то, что такой извѣстный и опытный профессоръ не сумѣлъ разсортировать надлежащимъ образомъ чертежи. Такъ, наряду съ новыми устрой-

ствами, онъ приводитъ устарѣлыя чертежи изъ старыхъ изданій. Можно спросить, для чего автору понадобились такіе чертежи: фиг. 433—434—обыкновенный пульзометръ; стр. 925—926—старинный гидравлическій кранъ *Армстронга*; старинный гидравлическій канатный подъемъ для многоэтажныхъ зданій (фиг. 460); старая балансирующая воздухоудная машина фирмы *Серенъ*, фиг. 512—513, и много другихъ старыхъ машинъ, отжившихъ свой вѣкъ, включая ящичные и водяные мѣха, представляющіе въ настоящее время *анахронизмъ*. Къ чему-то понадобилось подливное колесо съ прямыми лопатками (фиг. 603) и турбина *Фурнейрона* первоначального типа (фиг. 606), чертежи которыхъ заимствованы изъ стараго изданія механики *Вейсбаха*. Въ этой массѣ ненужнаго хлама ступшевыаются и дѣйствительно полезныя свѣдѣнія. Наиболѣе интересными являются свѣдѣнія (стр. 873—887) о газоочистителяхъ при доменныхъ печахъ: *сухихъ* и *мокрыхъ* и (стр. 899—920) данныя объ охлажденіи стѣнокъ доменныхъ и отражательныхъ печей водою, подкрѣпленныя примѣрами и расчетами. На стр. 910 приведенъ расчетъ количества воды, потребной для грануляціи доменнаго шлака на заводѣ въ *Глейвитуцъ*. Температура холодной воды 10° С. и горячей послѣ грануляціи 90° С. Количество шлака, соотвѣт. одной колошѣ, 2048,44 kg. Количество единицъ теплоты, заключающагося въ немъ, въ 500 разъ больше, т. е. 1.024.240 калорій. Потребное количество воды = $1.024.240 : 80 = 12.553$ kg. и въ сутки при 28 колошахъ 351.484 kg. = 351 m.³ или 379 m.³, включая неизбежныя потери. Съ вѣншей стороны изданіе вполне изыщное, какъ и вообще всѣ новыя нѣмецкія изданія.

2) *E. Stach: Entwicklung und Anwendung der Dampfüberhitzung*. Gelsenkirchen, 1901 г. Форматъ 8°, 11 печатныхъ листовъ, съ 61 фиг. въ текстѣ. Цѣна 6 мар.

Сочиненіе это состоитъ, кромѣ предисловія и введенія, изъ семи отдѣловъ:

I. Перегрѣвъ пара въ горномъ дѣлѣ. II. Устройство и результаты дѣйствія съ перегрѣтымъ паромъ. III. Устройство и результаты дѣйствія *перегрѣвателей*. IV. Смазка при перегрѣтомъ парѣ. V. Металлическая набивка для сальниковъ. VI. Изолированіе трубъ для перегрѣтаго пара. VII. Измѣрители температуры газовъ и пара.

Въ предисловіи авторъ говоритъ, что на копяяхъ рейнско-вестфальскаго округа еще мало примѣняются устройства, служація для сбереженія топлива. Центральное охлажденіе въ послѣдніе годы получило значительное развитіе, тогда какъ на примѣненіе перегрѣтаго пара обращено еще недостаточно вниманія. Къ достоинствамъ перегрѣтаго пара относится то, что: 1) онъ плохой проводникъ теплоты, а слѣдовательно онъ мевѣ чувствителенъ къ конденсаціи, и 2) при одинаковомъ давленіи имѣетъ большій объемъ, нежели насыщенный паръ. При машинахъ безъ холодильника перегрѣвъ пара доставляетъ сравнительно большую экономію, нежели при машинахъ съ холодильникомъ. Машины безъ холодильника съ перегрѣтымъ паромъ дѣйствуютъ одинаково экономично, какъ и равносильныя машины съ холодильникомъ. Машины *компоундъ* съ перегрѣтымъ паромъ по экономіи пара имѣютъ одинаковыя достоинства съ машинами *тройного* расширенія при насыщенномъ парѣ. Въ машинахъ компоундъ цилиндръ высокаго давленія безъ рубашки дѣйствуетъ перегрѣтымъ паромъ, а цилиндръ низкаго давленія—насыщеннымъ паромъ, слѣдовательно рубашка при немъ выгодна. Тепловое полезное дѣйствіе такихъ машинъ = 22% полнаго количества теплоты, развиваемой на топкѣ парового котла.

Особенное значеніе авторъ придаетъ *перегрѣтому* пару въ рудничномъ дѣлѣ и въ особенности при *периодически* дѣйствующихъ машинахъ, каковы углеподъемныя, при чемъ, во время остановокъ, необходимо гораздо большее время для конденсаціи пара въ трубахъ, покуда онъ не приметъ насыщеннаго состоянія. За отсутствіемъ конденсаціи перегрѣтаго пара о стѣнки цилиндра, паровыя машины съ перегрѣтымъ паромъ даютъ болѣе спокойный ходъ, въ

особенности при началѣ пуска, нежели машины съ насыщеннымъ паромъ. При перегрѣтомъ парѣ устраняются сильныя толчки внутри паровыхъ цилиндровъ углеподъемныхъ машинъ, причняемые конденсаціонной водой.

При подземныхъ машинахъ, при перегрѣтомъ парѣ, предѣлы глубины шахты могутъ быть увеличены до 600—800 м., съ потерю тепла не болѣе 0,1° Ц. на каждый метръ длины трубъ. Слѣдовательно, при глубинѣ шахты въ 800 м. потеря будетъ не болѣе 80 Ц. и паръ достигнетъ парового цилиндра на днѣ шахты еще въ перегрѣтомъ состояніи. При хорошей изоляціи трубъ, лучистая теплота не болѣе, нежели при насыщенномъ парѣ.

Въ главнѣйшемъ угольномъ районѣ Германіи, *Нижнерейнско-вестфальскомъ*, въ годъ добывается до 50 милліоновъ тоннъ угля, при расходѣ 4%, или 2 милліоновъ тоннъ угля на топкахъ котловъ. Перегрѣвъ пара даетъ 15% или 300.000 тоннъ угля сбереженія. При продажной цѣнѣ 10 марокъ за тонну, это составитъ 3 милліона марокъ.

II часть (стр. 29—91). Устройства съ перегрѣтымъ паромъ и полученные результаты. Исполненіе машинъ *двойного дѣйствія* ¹⁾ съ перегрѣтымъ паромъ произвольной величины и для всякой желаемой цѣли въ настоящее время не представляетъ техническихъ трудностей. Въ интересахъ сбереженія расхода масла и правильности дѣйствія, пунктъ, когда паръ внутри цилиндра достигнетъ насыщеннаго состоянія, долженъ соответствовать около середины хода. Машины компоундъ съ перегрѣтымъ паромъ при силахъ 200—300 л. расходуютъ 4,50 килогр. пара на 1 индикат. силу въ часъ времени. На стр. 44—83 имѣется много результатовъ опытовъ.

III часть (стр. 98—145). Устройство различныхъ системъ перегрѣвателей (съ гра-
вюрами въ текстѣ) и опыты надъ ними.

IV часть (стр. 146—153). Въ этомъ отдѣлѣ, касающемся смазки, указаны физическіе и химическіе способы испытанія смазывающихъ веществъ и приведены цифры расхода масла. При хорошемъ устройствѣ расходъ масла немногимъ больше противъ равносильной машины съ насыщеннымъ паромъ.

V часть (стр. 154—156). *Гальваническая* металлическая набивка сальниковъ (фиг. 64) съ автоматическимъ нажатіемъ паромъ устранила долго существовавшее, повидимому, непреодолимое препятствіе къ валовому примѣненію перегрѣтаго пара.

VI часть, фиг. 47—50 относятся къ изоляціи паропроводныхъ трубъ.

3) *Атласъ чертежей по доменному производству*, горнаго инженера *М. А. Павлова*, преподавателя металлургіи въ Екатеринбургскомъ высшемъ горномъ училищѣ. *Екатеринославъ*. Типо-литографія *А. И. Сатановскаго*. 1902 г. Форматъ 2°.

Атласъ этотъ заключаетъ 127 отчетливо исполненныхъ чертежей доменныхъ, коксовальныхъ и рудообжигательныхъ печей, общихъ и деталей, а также и прочихъ приборовъ и механизмовъ доменнаго производства. Чертежи достаточно детальны, съ обозначеніемъ главныхъ размѣровъ, но безъ текста. Особенно детальны чертежи доменныхъ печей *Сулинскаго* завода, въ которомъ авторъ въ продолженіе нѣкотораго времени руководилъ дѣйствіемъ антрацитовыхъ доменныхъ печей. Изъ воздуходувныхъ машинъ особенное вниманіе обращаютъ таблицы 83—84—85, изображающія новую вертикальную воздуходувную машину компоундъ *Сулинскаго* завода, доставленную изъ Америки фирмою *Edward P. Allis C. (Milwaukee Wis.)*. Машина эта весьма оригинальной, но и сложной конструкціи. Всасываніе воздуха совершается въ центрѣ воздуходувныхъ цилиндровъ при помощи цилиндрическихъ золотниковъ; нагнетаніе же совершается посредствомъ стальныхъ чашеобразныхъ клапановъ *Kennedy*.

¹⁾ Т. е. съ дѣйствіемъ пара попеременно по обѣ стороны поршня.

Помѣщеніе золотниковъ въ центрѣ цилиндровъ заставило воздухоудные и паровые поршни связать между собою каждый двумя стержнями, а самые *воздуходувные* поршни сдѣлать кольцевыми. Эта машина, самая большая на югѣ Россіи, имѣетъ слѣдующіе размѣры:

Диаметръ паровыхъ цилиндровъ 1.065 и 2.030 мм.

» (2-хъ) воздухоудныхъ цилиндровъ 2.210 мм.

Ходъ поршней 1.525 мм.

Наибольшее число оборотовъ въ минуту = 50.

Наибольшая густота воздуха 127 см. по ртути.

Наибольшій минутный расходъ воздуха 1.094 м.³

Нормальная густота 76 см. и соотв. работа 2.000 пар. л.

Чертежи этой машины я еще раньше получилъ отъ горнаго инженера *Н. Н. Шелгунова*, служащаго на Сулинскомъ заводѣ.

Настоящій атласъ можетъ служить полезнымъ пособіемъ при составленіи проектовъ доменныхъ заводовъ въ высшихъ горныхъ школахъ. Къ сожалѣнію, за отсутствіемъ текста, пользование атласомъ будетъ ограничено извѣстными рамками.

4) *E. Reichel: Der Turbinenbau auf der Weltausstellung in Paris 1900.* Berlin. 1902. Форматъ 6. 4^o въ 44 страницы съ 146 фигурами въ текстѣ. Цѣна 2 марки.

Эта брошюра, представляющая отдѣльный оттискъ изъ журнала *Zeitschrift der Vereines deutscher Ingenieure* за 1900 и 1901 гг., заключаетъ много отчетливыхъ чертежей небольшого масштаба турбинъ новѣйшаго типа, преимущественно съ горизонтальною осью. и можетъ служить съ большою пользою при проектированіи турбинъ какъ на заводахъ, такъ и въ стѣнахъ высшихъ техническихъ училищъ. Въ виду большого количества рисунковъ само изданіе слѣдуетъ признать весьма дешевымъ.

5) *О новой 2.000-сильной газомоторной установкѣ, питаемой колошниковымъ газомъ, въ Кыштымскомъ заводѣ.* Инженеръ-технолога *Н. С. Верещагина.* Екатеринбургъ. 1902.

Въ этой небольшой брошюркѣ въ 20 страницъ дано сжатое описаніе сооружаемой въ *Кыштымскомъ* заводѣ газомоторной станціи съ *четырёхтактными* моторами извѣстной фирмы *Отто-Дейцъ*. Колошниковый газъ, предварительно очищенный, поступаетъ въ газгольдеръ, вмѣстимостью 200 м.³, находящійся на самой станціи. Эготъ же газгольдеръ сообщается съ 4-мя генераторами, въ которыхъ будетъ добываться болѣе богатый, нежели колошниковый, газъ, содержащій въ 1 м.³ 1.100—1.200 калорій. Изъ этихъ генераторовъ, по мѣрѣ надобности, пускается въ дѣйствіе 1, 2, 3 или всѣ четыре вмѣстѣ, въ случаѣ остановки одной или двухъ доменныхъ печей или когда признано будетъ необходимымъ обогатить колошниковый газъ. Колошниковые газопроводы снабжены достаточнымъ количествомъ предохранительныхъ клапановъ.

На станціи устанавливаются слѣдующіе газомоторы:

1) 500-сильный, четырехцилиндровый моторъ фирмы *Отто-Дейцъ* съ двухкопѣчатимъ валомъ, съ колѣнами, расположенными подъ угломъ 180°, совершающій 160 оборотовъ въ минуту, непосредственно связанный съ динамо *трехфазнаго* тока. Полученный электрическій токъ въ 3.000 вольтъ будетъ передаваться на *Нижній* заводъ за 4 версты, гдѣ онъ трансформируется въ токъ напряженіемъ 210 вольтъ и помощью электромотора въ 375 л. при посредствѣ канатной передачи будетъ приводить въ дѣйствіе обжимной, крупносортовый и универсальный станы.

2) Второй совершенно такой же моторъ (въ 500 л. и 160 об.) съ непосредственно связанной динамо. Возбужденный токъ, при помощи двухъ электромоторовъ, будетъ право-

дѣть въ дѣйствіе два мелкосортныхъ стана по 250 с.: одинъ на Верхнемъ, а другой на Нижнемъ заводѣ. Токъ трансформируется у прокатныхъ станковъ. При одномъ станѣ передача прямая, а при другомъ канатная.

3) Два *двухцилиндровыхъ* газомотора силою по 250 л. и съ 160 обор., непосредственно связанныхъ каждый съ соответствующей динамо. Одинъ изъ нихъ служитъ для передачи энергіи всему заводу при посредствѣ 30 электромоторовъ и другой для — освѣщенія всего завода.

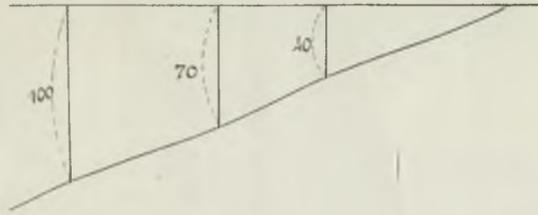
4) Последнихъ два двухцилиндровыхъ газовыхъ мотора (5 и 6) по 150 силъ и совершающихъ среднимъ числомъ 90 обор. въ минуту (отъ 60 до 130), изъ которыхъ каждый приводитъ въ дѣйствіе двухцилиндровую воздуходувную горизонтальную машину съ колѣнчатымъ валомъ. Оба колѣнчатыхъ вала мотора и воздуходувки соединены вмѣстѣ. Въ промежутки между обоими колѣнами на валу насажено небольшое маховое колесо.

Нѣтъ сомнѣнія, что настоящая установка, при успѣшности дѣйствія, будетъ имѣть большое значеніе для Урала. Успѣшность дѣйствія болѣе или менѣе вѣроятна, такъ какъ въ сооружеіи принимаютъ участіе столь извѣстныя нѣмецкія фирмы, какъ *Отто-Дейцъ* и *Эргардтъ-Земеръ*. Тѣмъ не менѣе, на мой взглядъ, въ такомъ новомъ дѣлѣ слѣдовало бы поступить болѣе осторожно, а именно, прежде сооружеіи большой станціи, надлежало сдѣлать испытанія въ меньшемъ масштабѣ. О результатахъ, достигнутыхъ съ очисткой колошниковыхъ газовъ, въ брошюрѣ ничего не сказано, между тѣмъ это есть вопросъ первостепенной важности, въ особенности для газомоторовъ, связанныхъ съ воздуходувками для доменныхъ печей. Затѣмъ изъ сказаннаго на стр. 9 можно понять, что до сихъ поръ еще не имѣется точныхъ калориметрическихъ изслѣдованій относительно свойствъ колошниковыхъ газовъ въ уральскихъ домнахъ, что тоже представляется пробѣломъ.

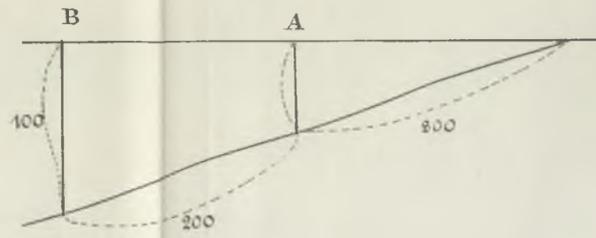
Что касается предположенныхъ системъ газовыхъ машинъ, то всѣ онѣ представляютъ хорошо извѣстные типы фирмы *Отто-Дейцъ*, еще раньше описанные въ журналѣ *Stahl & Eisen* и о которыхъ были дѣлаемы сжатые сообщенія въ моихъ библиографическихъ очеркахъ въ «Горномъ Журналѣ», въ которыхъ, начиная съ 1898 г. ¹⁾, между прочимъ, я даю постоянно отчеты о современномъ состояніи вопроса о пользованіи газами доменныхъ печей для дѣйствія газовыхъ машинъ, но на которые, страннымъ образомъ, никогда ссылокъ не дѣлаютъ, между тѣмъ мои сообщенія являются наиболѣе ранними на русскомъ языкѣ.

¹⁾ Т. е. со времени возникновенія идеи о пользованіи колошниковыми газами въ газовыхъ машинахъ.

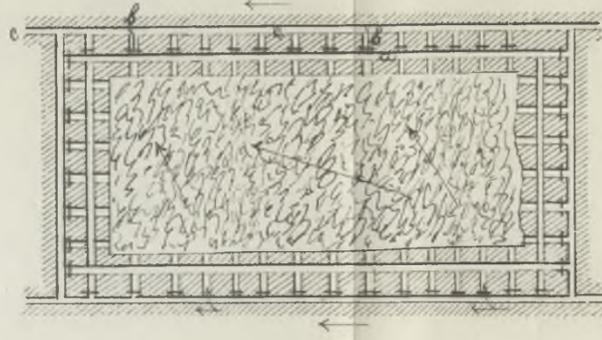
ФИГ. 1.



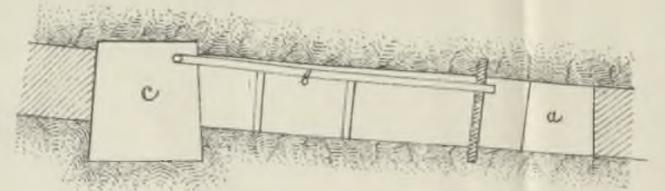
ФИГ. 2.



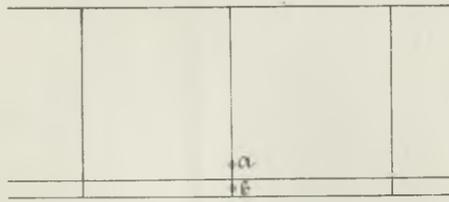
ФИГ. 8.



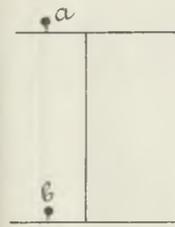
Фиг 9.



ФИГ. 3.



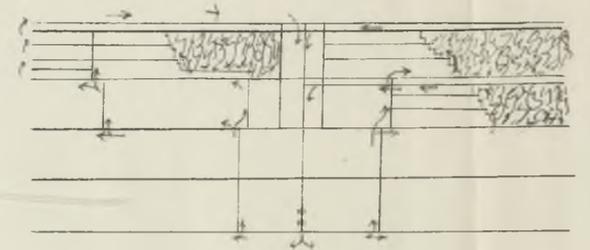
ФИГ. 4.



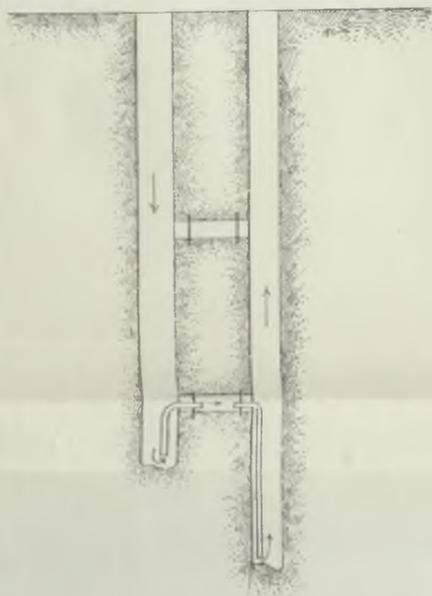
Фиг. 10.

IV			
III	А.	Б	В
II			
I	З.		

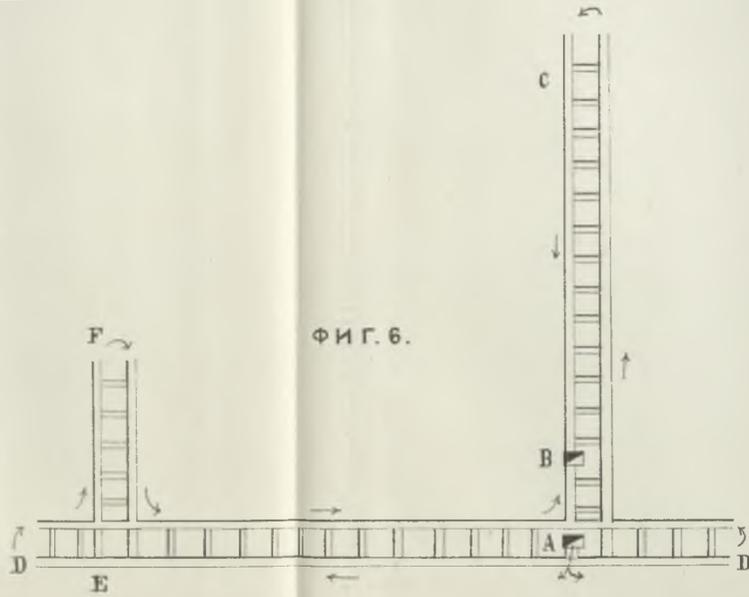
Фиг. 11.



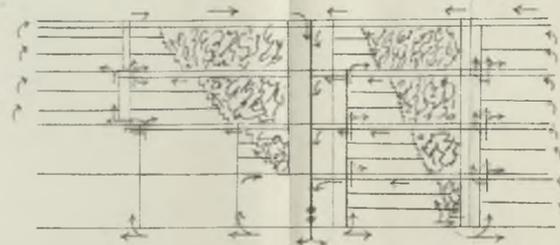
ФИГ. 5.



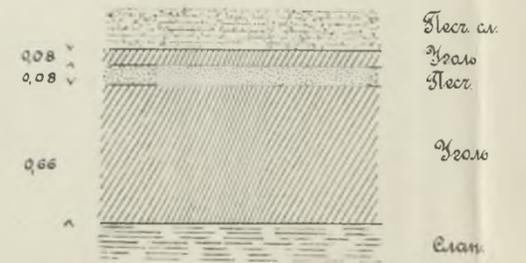
ФИГ. 6.



Фиг. 12.

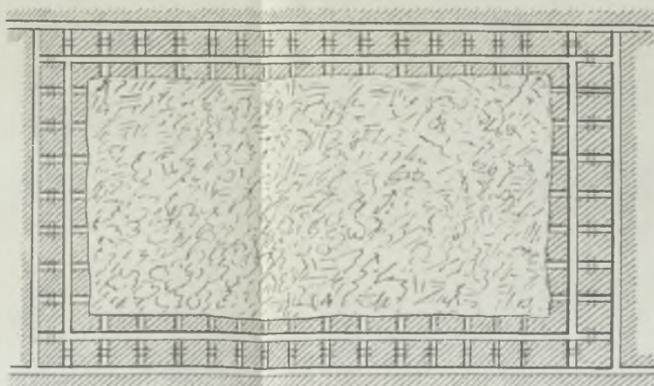


Фиг. 13.

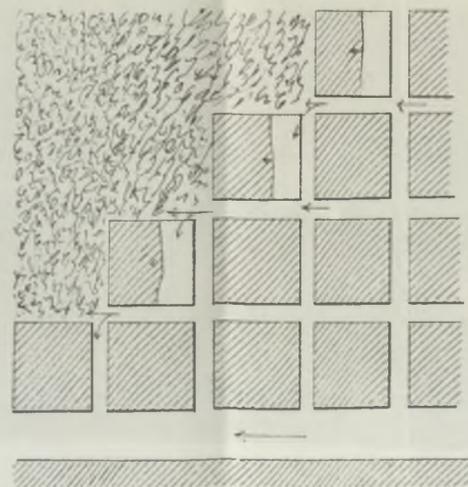


Песч. сл.
Уголь
Песч.
Уголь
Елан.

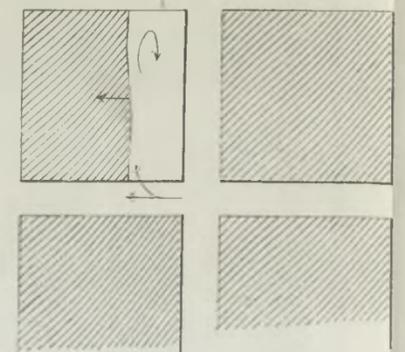
ФИГ. 7.



Фиг. 14.

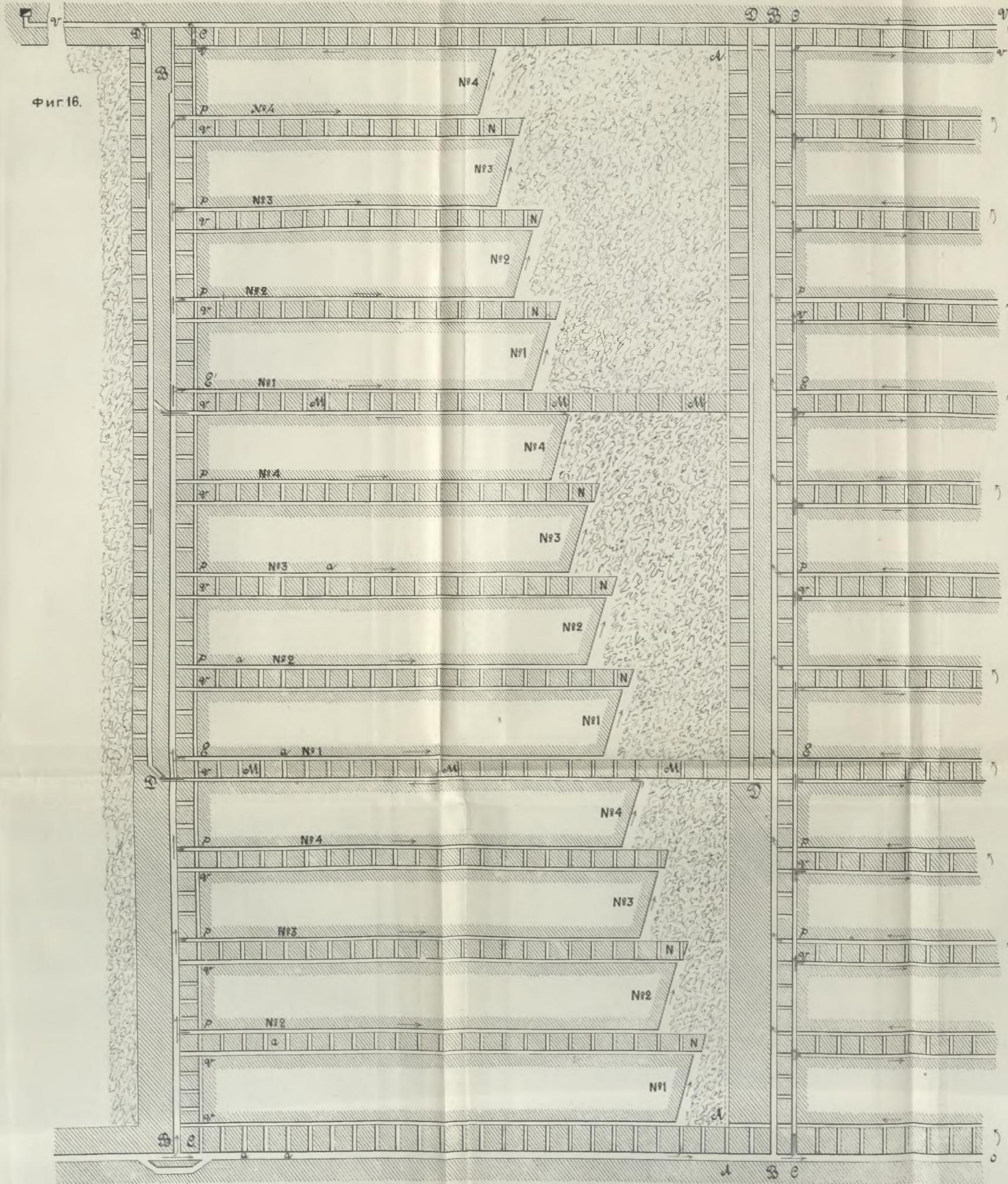


Фиг. 15.

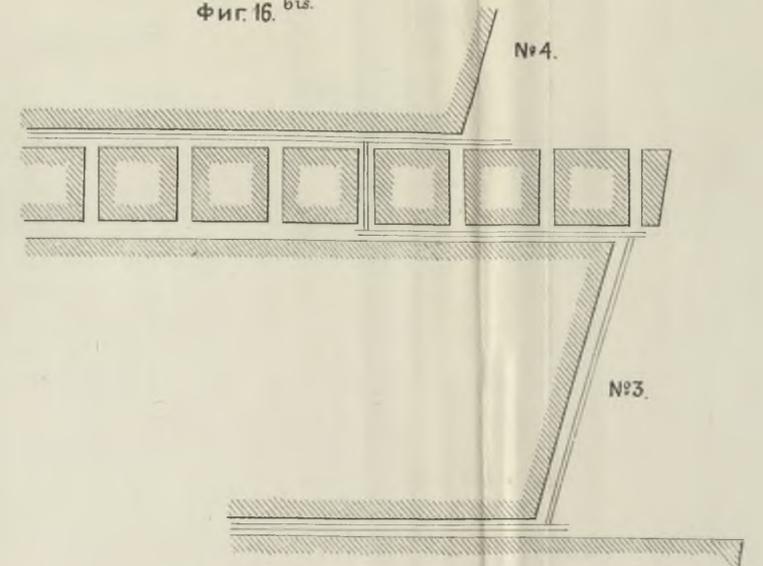


Вентиляционная шахта

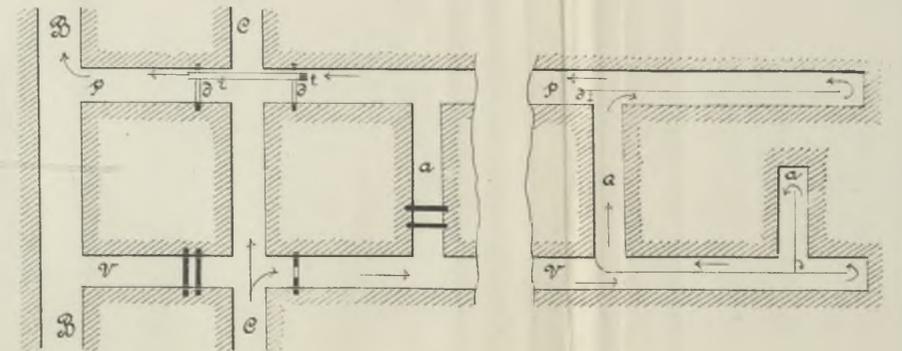
Фиг. 16.



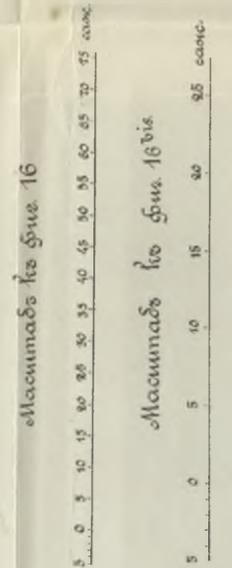
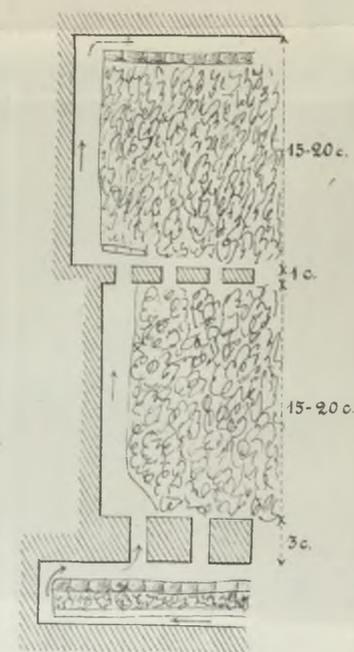
Фиг. 16. bis.



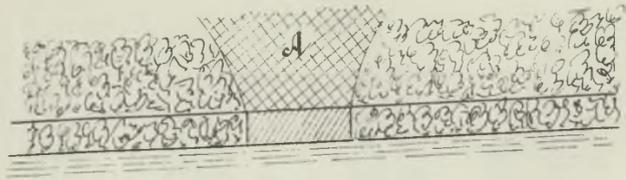
Фиг. 17.



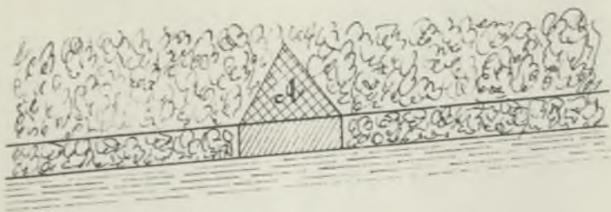
Фиг. 18.



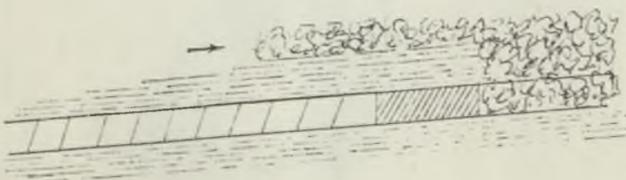
Фиг. 19.



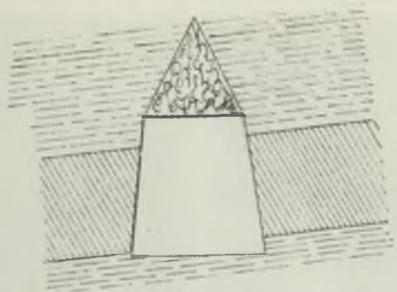
Фиг. 20.



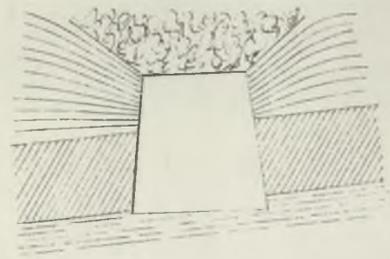
Фиг. 21.



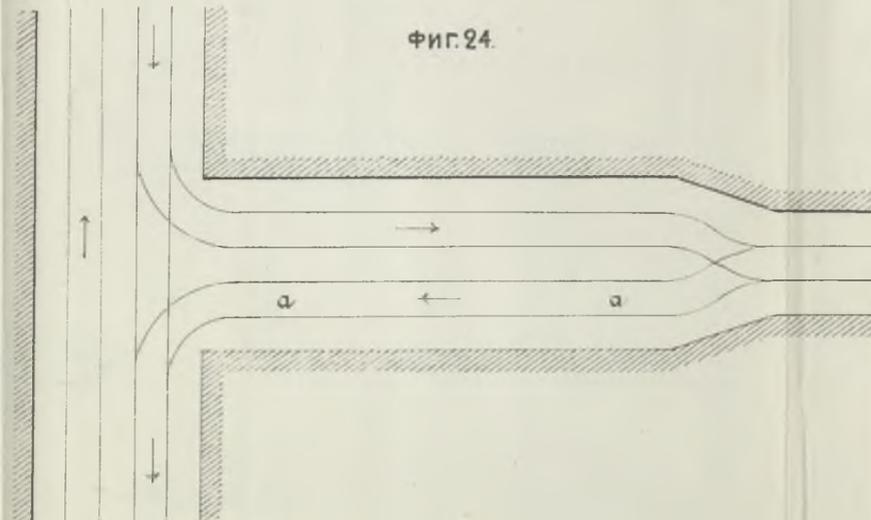
Фиг. 22.



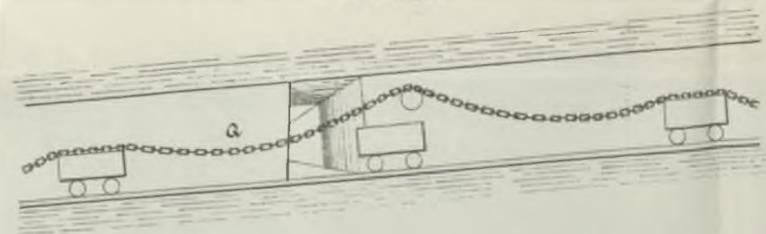
Фиг. 23.



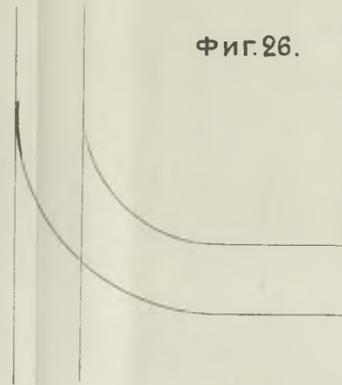
Фиг. 24.



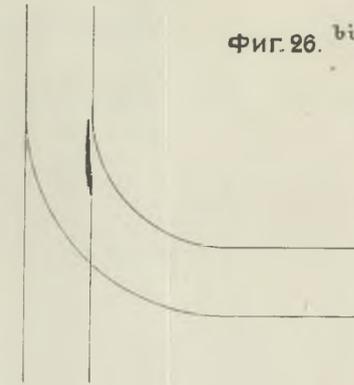
Фиг. 25.



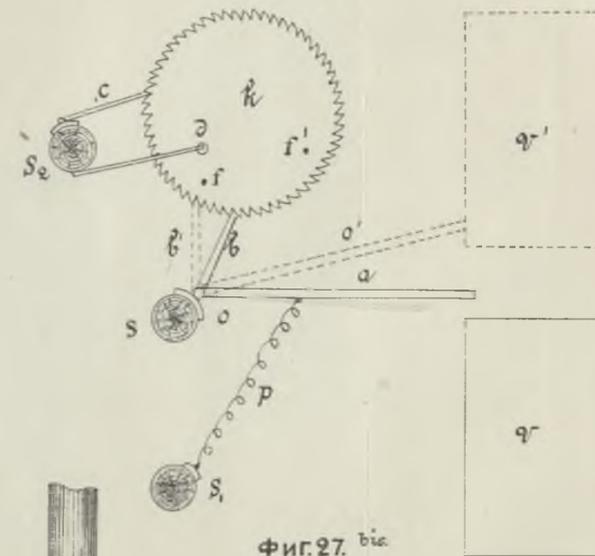
Фиг. 26.



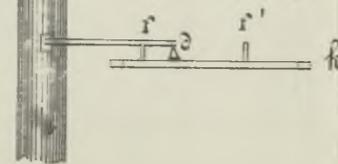
Фиг. 26. bis.



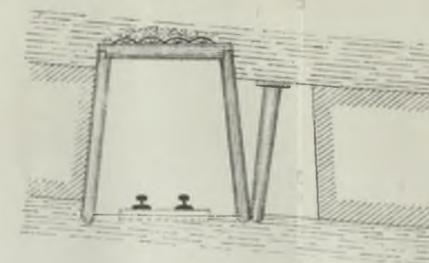
Фиг. 27.



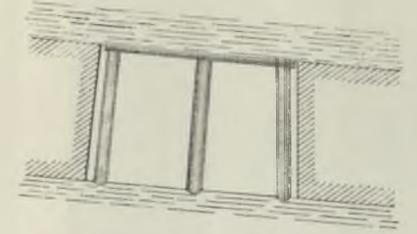
Фиг. 27. bis.



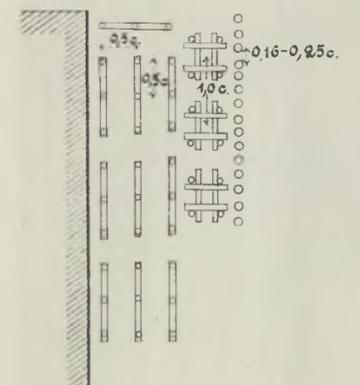
Фиг. 28.



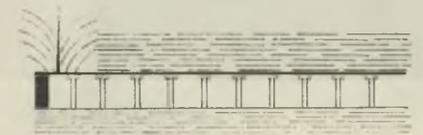
Фиг. 29.



Фиг. 30.



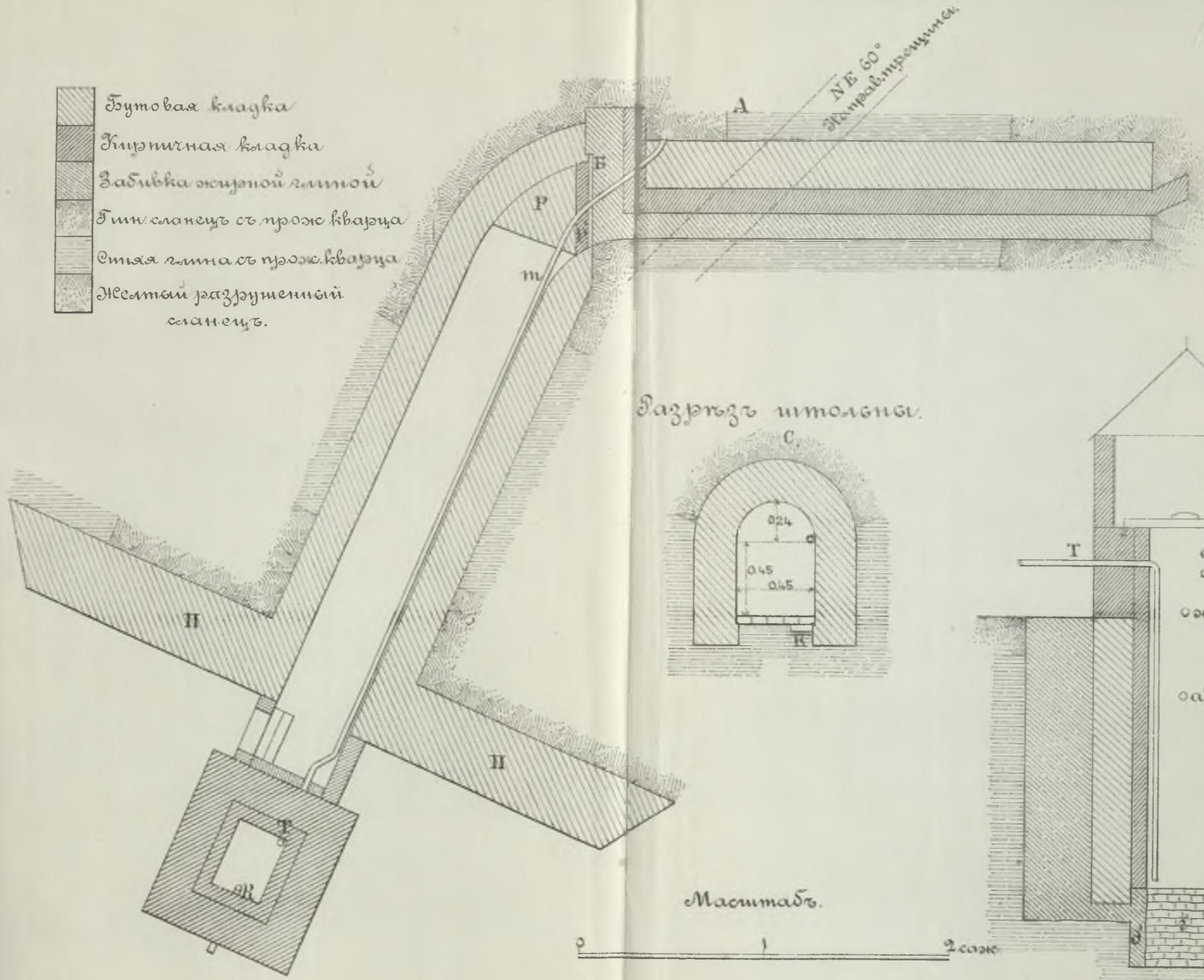
Фиг. 31.



Фиг. 32.



-  Бутровая кладка
-  Лицевая кладка
-  Забивка изогнутой плитой
-  Глиняный сланецъ съ проже кварца
-  Стеклянная глина съ проже кварца
-  Желтой разрушенной сланецъ.



Изъ отчета Горнаго Инженера
М. Сергѣева 1901 г.

Планъ расположенія источника

