

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ИЗДАВАЕМЫЙ
ГОРНЫМЪ УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ

Томъ третій.

СЕНТЯБРЬ.

1913 годъ

2699
XV

СОДЕРЖАНИЕ:

ЧАСТЬ ОФИЦАЛЬНАЯ.

Узаконенія и распоряженія Правительства.

Объ измѣненіи устава Симскаго Общества горныхъ заводовъ и первой на Уралѣ фабрики сельскохозяйственныхъ машинъ и орудій	155	Объ измѣненіи устава нефтепромышленнаго и торговаго Общества „Шихово“	155
О присвоеніи Обществу „Грушевскій антрацитъ“ наименованія „Донецко-Грушевское Акціонерное Общество каменноугольныхъ и антрацитовыхъ копей“	—	О продленіи срока для собранія основного капитала акціонернаго Общества „Лысьвенскій горный округъ наследниковъ графа Петра Павловича Шувалова“	—
Объ увеличеніи основного капитала нефтепромышленнаго и торговаго Общества „Арамаздъ“	—	Объ увеличеніи основного капитала золотопромышленнаго акціонернаго Общества „Колчеданъ“	—
О возобновленіи дѣйствій Западно-Донецкаго каменноугольнаго Общества	—	О продленіи срока для собранія первой части основного капитала акціонернаго Общества Камско-Пожевскихъ горныхъ заводовъ князя С. Е. Львова	—
Объ измѣненіи устава русскаго нефтепромышленнаго Общества	—	Объ измѣненіи устава акціонернаго Средне - Азіатскаго нефтепромышленнаго торговаго Общества „Санто“	—
Объ измѣненіи устава акціонернаго Общества „Ргутное и угольное дѣло А. Ауэрбаха и К ^о “	—	Объ утвержденіи устава золотопромышленнаго Общества „Сенташъ“	—
Объ утвержденіи устава нефтепромышленнаго акціонернаго Общества „Эмба-Каспій“	—	Объ увеличеніи попуднаго сбора съ марганцевой руды и предоставленіи съвзду марганцепромышленниковъ права заключать займы	156
Объ измѣненіи устава Нафталанскаго нефтепромышленнаго Общества	—	О закрытіи для частной золотопромышленности свободныхъ казенныхъ земель	—
Объ увеличеніи основного капитала акціонернаго Общества Верхъ-Исетскихъ горныхъ и механическихъ заводовъ, бывшихъ Яковлева	—	Объ утвержденіи инструкціи горнымъ начальникамъ, управителямъ и врачамъ казенныхъ горныхъ заводовъ по примѣненію закона 15 мая 1901 года (приложеніе къ ст. 821 ² Уст. Горн. по прод. 1906 года)	157

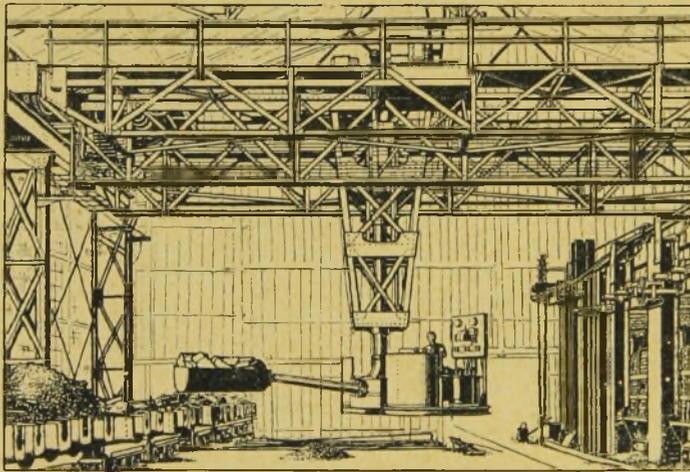


ТОРГОВЫЙ ДОМЪ
Л. БОЛТЕНГАГЕНЪ и К^о.

С.-Петербургъ, Б. Сампсоніевскій пр., № 4.

Телефоны 133-99 и 620-59.

ГЛАВНЫЕ ПРЕДСТАВИТЕЛИ ЗАВОДОВЪ
Акц. Общества ЛАУХГАММЕРЪ
 (ГЕРМАНИЯ).



Кранъ для обслуживанія Сименсъ-Мартеновскихъ печей.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ МАШИНЫ И КРАНЫ
 для обслуживанія сталелитейныхъ
 и прокатныхъ заводовъ.

ПЕРЕГРУЗОЧНЫЯ СООРУЖЕНІЯ ДЛЯ МАССОВЫХЪ ГРУЗОВЪ.
ГРУЗОПОДЪЕМНЫЕ МАГНИТЫ.

АВТОМАТИЧЕСКІЕ ЗАХВАТЫ
 для угля и руды.

— ЭЛЕКТРИЧЕСКІЯ ПОДВЪСНЫЯ ДОРОГИ. —

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ИЗДАВАЕМЫЙ

ГОРНЫМЪ УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ.

*2699
XV*

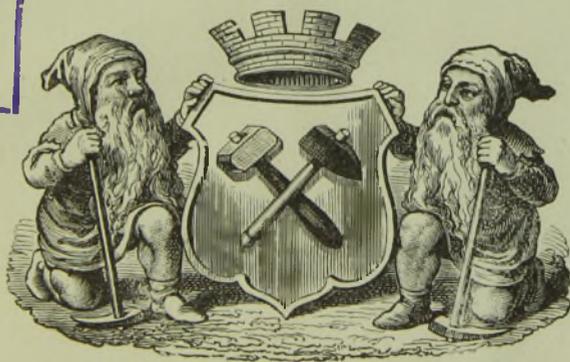
1913.

ТОМЪ III.

ЧАСТЬ НЕОФИЦИАЛЬНАЯ.

ИЮЛЬ—АВГУСТЪ—СЕНТЯБРЬ.

1928 г.
ОЦЕНОЧНЫЙ
№ *239*



Типографія П. П. Сойкина



СПБ., СТРЕМЯННАЯ УЛ., 12



1913.

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛ

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛ

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛ

Печатано по распоряженію Горнаго Ученаго Комитета

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛ
1878 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

третьяго тома 1913 года.

I. Горное и заводское дѣло.

	СТР.
Отчетъ о поѣздкѣ на Чукотскій полуостровъ и на устье рѣки Анадырь за 1911 г. Горн. Инж. С. Д. Оводенно . Окончаніе. (Compte-rendu de l'excursion à la presqu'île de Tchouktchis et à l'embouchure du fleuve Anadir en 1911, par M-r S. Ovodenko , ing. des mines. Fin).	1
О мокрой закладкѣ. Горн. Инж. А. П. Тышна . (Du remblayage hydraulique, par M-r A. Tichka , ing. des mines).	23
Изслѣдованіе хода мартеновскихъ печей Сормовскаго завода. Студента Горнаго Института Императрицы Екатерины II, Н. Н. Карелина . Окончаніе. (Etude de la marche des fours Martin aux usines de Sormowo, par l'Etudiant de l'Institut des mines à St.-Pétersbourg, M-r N. Karéline . Fin).	38
„Проводники“. Статья II „Матеріаловъ для изученія канатнаго подъема по вертикальнымъ шахтамъ“. Проф. В. А. Ауэрбаха . (Les guides de cages dans les puits d'extraction verticaux, par. M-r le prof. W. Auerbach).	111
О точности ориентировки рудничной съемки рѣшеніемъ задачи Ганзена. Проф. В. И. Баумана . (De l'orientation précise de la levée des plans de mines au moyen de la solution du problème de Hansen, par M-r le prof. W. Baumann).	138
Замѣтка по геологін полуострова Tanah-Laoet на островѣ Борнео и о его мѣсторожденіяхъ алмаза, золота и платины. Инж. Г. П. Черника . (Aperçu géologique de la presqu'île de Tanah-Laoet à l'île de Bornéo et de ses gisements de diamants, d'or et du platine, par M-r G. Tschernik , ing.).	149
Основной расчетъ турбокомпрессоровъ съ примѣненіемъ энтропійныхъ и PV диаграммъ. Горн. Инж. А. Некозъ . (Le calcul fondamental des turbocompresseurs avec l'application des diagrammes d'entropie et PV, par M-r A. Nèkose , ing. des mines).	215
Проводники. Статья II „Матеріаловъ для изученія канатнаго подъема по вертикальнымъ шахтамъ“. Проф. В. А. Ауэрбаха . Окончаніе. (Les guides de cages dans les puits d'extraction verticaux par M-r le prof. W. Auerbach . Fin.)	237
Замѣтка по геологін полуострова Tanah-Laoet на островѣ Борнео и его мѣсторожденіяхъ алмаза, золота и платины. Инж. Г. П. Черника . Окончаніе. Aperçu géologique de la presqu'île de Tanah-Laoet à l'île de Bornéo et de ses gisements de diamants, d'or et du platine, par M-r G. Tschernik , ing. Fin).	254

II. Естественныя науки, имѣющія отношеніе къ горному дѣлу.

Успѣхи горнозаводской аналитической химіи за 1911 годъ. П. Г. Боголюбова . (Les progrès de la chimie analytique minière en 1911, par M-r P. Bogoluboff)	69
О капитальномъ ремонтѣ Александровской колонны на площади Зимняго дворца въ С.-Петербургѣ, произведенномъ въ 1912 году Императорской Петергофской	

грапильной фабрикой. Горн. Инж. Е. В. Гомилевскаго. (De la restauration de la colonne en mémoire glorieuse de l'Empereur Alexandre I à la place du palais d'hiver à St. Pétersbourg, exécutée en 1912 par la fabrique Impériale de Peterhof, par M-r E. Gomilevsky. ing. des mines)	стр. 179
Труды Комиссии по взрывчатымъ веществамъ за вторую половину (юль—декабрь) 1912 года. Проф. Б. и. Бонія. (Les travaux de la Commission de matériaux explosifs pour la deuxième moitié de l'année 1912, par M-r. le prof. B. Bony)	302

III. Горное законодательство, хозяйство, статистика, история, учебное и санитарное дѣло.

Нѣкоторыя данныя объ Уральскихъ горнозаводскихъ казенныхъ лѣсахъ. Горн. Инж. А. Н. Митинскаго. (Quelques données sur les bois de la couronne dans les districts miniers de l'Oural, par M-r A. Mitinsky, ing. des mines)	85
Современное положеніе мѣднаго дѣла въ Россіи. Горн. Инж. Б. Н. Померанцева. (L'état actuel de l'industrie de cuivre en Russie, par M-r B. Pomérantzeff, ing. des mines)	205
Научныя основы заводоуправленія. Горн. Инж. Л. Левенстерна. (Les principes scientifiques de la direction des usines, par M-r L. Levenstern, ing. des mines)	313
Схема научной организаціи завода. Горн. Инж. Л. Левенстерна. (Schéma de l'organisation scientifique d'usine, par M-r L. Levenstern, ing. des mines)	322

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ОФИЦІАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.

Сентябрь.

2699
№ 9.

1913 г.

УЗАКОНЕНІЯ И РАСПОРЯЖЕНІЯ ПРАВИТЕЛЬСТВА ¹⁾.

- № 166, ст. 920. Обь измѣненіи устава Симскаго Общества горныхъ заводовъ и первой на Уралѣ фабрики сельско-хозяйственныхъ машинъ и орудій.
- № 167, ст. 922. О присвоеніи Обществу «Грушевскій антрацитъ» наименованія Донецко-Грушевское Акціонерное Общество каменноугольныхъ и антрацитовыхъ копей.
- № 167, ст. 924. Обь увеличеніи основного капитала нефтепромышленнаго и торговаго Общества «Арамаздъ».
- № 167, ст. 929. О возобновленіи дѣйствій Западно-Донецкаго каменноугольнаго Общества.
- № 168, ст. 933. Обь измѣненіи устава русскаго нефтепромышленнаго Общества.
- № 169, ст. 941. Обь измѣненіи устава акціонернаго Общества «Ртутное и угольное дѣло А. Ауэрбаха и К^о».
- № 173, ст. 958. Обь утверженіи устава нефтепромышленнаго акціонернаго Общества «Эмба-Каспій».
- № 173, ст. 962. Обь измѣненіи устава Нафаланскаго нефтепромышленнаго Общества.
- № 173, ст. 968. Обь увеличеніи основного капитала акціонернаго Общества Верхъ-Исетскихъ горныхъ и механическихъ заводовъ, бывшихъ Яковлева.
- № 173, ст. 970. Обь измѣненіи устава нефтепромышленнаго и торговаго Общества «Шихово».
- № 178, ст. 995. О продленіи срока для собранія основного капитала акціонернаго Общества «Лысьвенскій горный округъ наслѣдниковъ графа Петра Павловича Шувалова».
- № 178, ст. 999. Обь увеличеніи основного капитала золотопромышленнаго акціонернаго Общества «Колчеданъ».
- № 179, ст. 1011. О продленіи срока для собранія первой части основного капитала акціонернаго Общества Камско-Пожевскихъ горныхъ заводовъ князя С. Е. Львова.
- № 180, ст. 1021. Обь измѣненіи устава акціонернаго Средне-Азіатскаго нефтепромышленнаго торговаго Общества «Санто».
- № 182, ст. 1045. Обь утверженіи устава золотопромышленнаго Общества «Сенташъ».

¹⁾ Опубликовано въ Собр. узак. и расп. Прав. за 1913 г., отдѣлъ II.

Одобренный Государственнымъ Совѣтомъ и Государственной Думою и Высочайше утвержденный законъ ¹⁾:

№ 160, ст. 1456. Объ увеличеніи попуднаго сбора съ марганцевой руды и о предоставленіи съѣзду марганцепромышленниковъ права заключать займы.

На подлинныхъ Собственною Его Императорскаго Величества рукою написано:

«**БЫТЬ ПО СЕМУ.**»

На рейдѣ и яхтѣ «Штандартъ».

4 іюля 1913 года.

Скрѣпилъ: Государственный Секретарь *Крыжановскій*.

Одобренный Государственнымъ Совѣтомъ и Государственной Думою законъ объ увеличеніи попуднаго сбора съ марганцевой руды и о предоставленіи съѣзду марганцепромышленниковъ права заключать займы.

Въ измѣненіе и дополненіе подлежащихъ узаконеній постановить:

1) Высшій размѣръ сбора съ марганцевой руды, добываемой на Шаропанскихъ промыслахъ, перевозимой какъ по Чіатурской вѣтви Закавказскихъ желѣзныхъ дорогъ, такъ и направляемой по магистральной Закавказскихъ желѣзныхъ дорогъ, съ обходомъ Чіатурской вѣтви, съ какихъ бы станцій эта руда ни вывозилась, не долженъ превышать *двухъ* копѣекъ съ пуда.

2) Съѣзду марганцепромышленниковъ Шаропанскаго уѣзда предоставляется право совершать займы, съ особаго каждый разъ разрѣшенія Министра Торговли и Промышленности.

Подписалъ: Предсѣдатель Государственнаго Совѣта *М. Акимовъ*.

№ 160, ст. 1461. О закрытіи для частной золотопромышленности свободныхъ казенныхъ земель.

На подлинномъ Собственною Его Императорскаго Величества рукою написано:

«**БЫТЬ ПО СЕМУ.**»

На рейдѣ и яхтѣ «Штандартъ».

7 іюля 1913 года.

Скрѣпилъ: Государственный Секретарь *Крыжановскій*.

Одобренный Государственнымъ Совѣтомъ и Государственной Думою законъ о закрытіи для частной золотопромышленности свободныхъ казенныхъ земель.

Въ измѣненіе и дополненіе подлежащихъ узаконеній постановить:

Министру Торговли и Промышленности предоставляется право закрывать для частной золотопромышленности свободныя казенныя земли въ тѣхъ районахъ, гдѣ будетъ признано необходимымъ производить средствами казны поисковыя или развѣдочныя работы на золото, на сроки, необходимые для производства подобнаго рода работъ, но не свыше трехъ лѣтъ. Мѣстности, намѣченныя для поисковъ и развѣдокъ на золото средствами казны, должны быть площадью не свыше ста квадратныхъ верстъ каждая, и число такихъ площадей должно соотвѣтствовать числу назначенныхъ для производства поисковыхъ работъ партій.

Подписалъ: Предсѣдатель Государственнаго Совѣта *М. Акимовъ*.

¹⁾ Распубликовано въ Собр. узак. и расп. Прав. за 1913 г., отдѣлъ I.

**Распоряженія, объявленныя Правительствующему
Сенату ¹⁾**

МИНИСТРОМЪ ТОРГОВЛИ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ.

№ 180, ст. 1725 Объ утвержденіи инструкціи горнымъ начальникамъ, управителямъ и врачамъ казенныхъ горныхъ заводовъ по примѣненію закона 15 мая 1901 года (Приложеніе къ ст. 821² Уст. Горн., по прод. 1906 года).

Министръ Торговли и Промышленности, 22 іюня 1913 г., представилъ въ Правительствующій Сенатъ, для республикованія, инструкцію горнымъ начальникамъ, управителямъ и врачамъ казенныхъ горныхъ заводовъ по примѣненію закона 15 мая 1901 года (Приложеніе къ ст. 821² Уст. Горн., по прод. 1906 года), выработанную Горнымъ Департаментомъ и одобренную Совѣтомъ Министровъ въ засѣданіи 21 марта 1913 года.

Циркулярно.

Г.г. Горнымъ Начальникамъ, Управителямъ и Врачамъ казенныхъ горныхъ заводовъ.

Въ цѣляхъ упорядоченія примѣненія закона 15 мая 1901 года о назначеніи пенсій рабочимъ казенныхъ горныхъ заводовъ и рудниковъ, Горный Департаментъ, согласно приказанію Министра Торговли и Промышленности, послѣдовавшему 3 апрѣля 1913 года, предлагаетъ къ руководству заводоуправленіямъ и врачамъ казенныхъ горныхъ заводовъ и рудниковъ нижеслѣдующее:

1) Всѣ рабочіе казенныхъ горныхъ заводовъ должны подвергаться медицинскому освидѣтельствуванію, какъ при приѣмѣ ихъ на работу, такъ и при переходѣ изъ одного цеха въ другой, если рабочій переходитъ въ категорію болѣе тяжелыхъ работъ, причѣмъ опредѣленіе трудности работъ для даннаго лица производится заводоуправленіемъ совмѣстно съ врачомъ.

2) Рабочіе казенныхъ горныхъ заводовъ должны подвергаться періодическимъ медицинскимъ осмотрамъ не рѣже какъ одинъ разъ въ теченіе 5 лѣтъ, при особо же трудныхъ категоріяхъ работъ и чаще, по усмотрѣнію заводскаго врача.

3) Заключение заводскаго врача о непригодности рабочаго къ тѣмъ работамъ, кои заводоуправленіе предполагало бы поручить таковому, или уже поручило, обязательно для заводоуправленія.

4) Рабочимъ, возбуждившимъ ходатайства о назначеніи имъ пенсій, предоставляется право продолжать заводскіе работы до освидѣтельствванія ихъ комиссіей врачей. Въ случаѣ признанія частичной утраты трудоспособности, рабочимъ предоставляется или оставить работы, или продолжать таковыя до окончательнаго рѣшенія ихъ дѣль о пенсіи, и тогда пенсіи производятся имъ со дня фактическаго оставленія ими работъ, о времени котораго заводоуправленіе сообщаетъ Горному Департаменту, по его требованію.

5) Медицинскія освидѣтельствванія рабочихъ, заключенія врачей и проч. производятся согласно восьми приложеній къ сей инструкціи.

6) Настоящая инструкція входитъ въ дѣйствіе по истеченіи 6-мѣсячнаго срока со дня ея республикованія во всеобщее свѣдѣніе.

¹⁾ Республиковано въ Собр. узак. и расп. Прав. за 1913 г., отдѣлъ I.

П Р А В И Л А

въ руководству для опредѣленія ослабленія или утраты трудоспособности отъ тѣлесныхъ поврежденій вслѣдствіе несчастныхъ случаевъ и отъ профессиональныхъ заболѣваній, при назначеніи пенсіи рабочимъ казенныхъ горныхъ заводовъ и рудниковъ на основаніи временныхъ правилъ 15 мая 1901 г.

1) Подъ тѣлесными поврежденіями въ здоровьѣ вслѣдствіе несчастныхъ случаевъ разумѣются не только травматическія поврежденія въ собственномъ смыслѣ (раны, ушибы, переломы и проч.), но и всякаго рода разстройства здоровья (въ томъ числѣ нервныя и душевныя болѣзни), если они являются послѣдствіемъ внезапнаго дѣйствія механическихъ, химическихъ, термическихъ, электрическихъ или иныхъ вредныхъ для организма вліаній и обуславливаютъ временное или постоянное ослабленіе или совершенную потерю трудоспособности пострадавшаго лица.

2) Подъ поврежденіями здоровья отъ профессиональныхъ заболѣваній понимаются лишь такого рода болѣзни, которыя вызываются вредными для здоровья условіями работъ или свойствами производства, и произошли при работѣ потерпѣвшаго въ такомъ производствѣ.

3) Медицинское освидѣтельствованіе рабочаго, ходатайствующаго о пенсіи, производится заводскимъ врачомъ въ особой комиссіи врачей, причемъ въ эту комиссію могутъ быть приглашаемы, въ качествѣ свѣдущихъ лицъ, заводскіе или рудничные техники и представители рабочихъ:

4) Утрата трудоспособности въ зависимости отъ несчастнаго случая или профессиональнаго заболѣванія можетъ быть временною или постоянною. Подъ временной утратой трудоспособности, полной или частичной, разумѣется такая, которая исчезаетъ при леченіи или безъ него, при перемѣнѣ рода работъ, или временно прекращеніи ихъ. Подъ постоянной утратой трудоспособности, частичной или полной разумѣется только стойкая и непоправимая утрата таковой.

5) Между несчастнымъ случаемъ и условіями и свойствомъ производства (при профессиональномъ заболѣваніи), съ одной стороны, и ослабленіемъ трудоспособности, утратой ея или смертью потерпѣвшаго, съ другой, должна быть въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ установлена причинная связь.

6) При установленіи наличности причинной связи между болѣзненнымъ состояніемъ рабочаго и исполнявшимися имъ заводскими или рудничными работами или отсутствія таковой связи, врачамъ рекомендуется сообразоваться съ прилагаемыми списками болѣзней, которыя въ зависимости отъ рода работъ могутъ считаться профессиональными, и производствъ, условія которыхъ располагаютъ къ этимъ болѣзнямъ.

Примѣчаніе. Указанные въ настоящей статьѣ списки подлежатъ каждыя 5 лѣтъ пересмотру для исправленія ихъ согласно указаніямъ опыта и усовершенствованіямъ техники и условій производства работъ.

7) При опредѣленіи степени утраты трудоспособности слѣдуетъ принимать въ соображеніе возрастъ, полъ, общее состояніе здоровья, крѣпость или слабость организма, его особенности, склонность къ заболѣваніямъ и т. д., а также родъ занятій потерпѣвшаго (его профессія).

8) Тѣлесныя поврежденія по своему значенію, при опредѣленіи степени утраты трудоспособности, признаются вообще болѣе тяжкими для женщинъ и пожилыхъ людей и менѣе тяжкими для малолѣтнихъ.

9) Степень ослабленія трудоспособности вслѣдствіе тѣлесныхъ поврежденій отъ несчастныхъ случаевъ опредѣляется примѣнительно къ прилагаемой таблицѣ (приложеніе VI). Цифры этой таблицы, выражающія въ процентахъ степень ослабленія трудоспособности, имѣютъ значеніе лишь среднихъ величинъ. Въ каждомъ частномъ случаѣ онѣ могутъ быть повышаемы или понижаемы въ связи съ особенностями данного поврежденія и самого потерпѣвшаго (п.п. 7 и 8).

Примѣчаніе 1. При поврежденіяхъ множественныхъ, происшедшихъ отъ одного и того же несчастнаго случая, оцѣнка производится не посредствомъ простого сложенія всѣхъ цифръ, соответствующихъ по данной таблицѣ отдѣльнымъ видамъ поврежденій, а по соображенію всѣхъ обстоятельствъ даннаго случая, т. е. по соображенію того, насколько ослаблена или совсѣмъ утрачена способность къ труду даннаго лица отъ совокупности всѣхъ имѣющихся у него поврежденій въ связи съ состояніемъ его здоровья и родомъ занятій.

Во всякомъ случаѣ оцѣнка не можетъ быть выше 100.

Примѣчаніе 2. Непоименованныя въ таблицѣ тѣлесныя поврежденія (травматическія и иныя) оцѣниваются отъ 0 до 100 примѣнительно приведеннымъ въ этой таблицѣ цифрамъ и вышеизложеннымъ общимъ соображеніямъ.

10) При составленіи, на основаніи ст. 6 закона 15 мая 1901 года, медицинскихъ свидѣтельствъ заводскіе врачи руководствуются указаніями, содержащимися въ приложеніи V.

Приложеніе II.

П Р А В И Л А

медицинскаго освидѣтельствованія рабочихъ казенныхъ горныхъ заводовъ и рудниковъ при приѣмѣ ихъ на заводскія или рудничныя работы, а равно и при увольненіи ихъ отъ оныхъ.

1) Всѣ рабочіе казенныхъ горныхъ заводовъ и рудниковъ, какъ при приѣмѣ на заводскія или рудничныя работы, такъ и при увольненіи отъ оныхъ подвергаются обязательно особому медицинскому освидѣтельству на приведенныхъ ниже основаніяхъ.

Примѣчаніе 1. Болѣзни и недостатки тѣлесные, прѣпятствующіе приѣму рабочихъ на заводскія или рудничныя работы, поименованы въ особомъ спискѣ (приложеніе III).

Примѣчаніе 2. Рабочій, получающій пенсію за неполную утрату трудоспособности, вслѣдствіе профессиональнаго заболѣванія, можетъ быть принятъ только на работу иного рода, чѣмъ та, которая вызвала ограниченіе трудоспособности.

2) Независимо отъ медицинскаго освидѣльствованія рабочихъ при приѣмѣ и увольненіи, заводская администрація обязана подвергать рабочихъ освидѣтельству не менѣе одного раза въ 5 лѣтъ, но администраціи предоставляется

право производить такія освидѣтельствванія и чаще, по мѣрѣ надобности; въ случаѣ же возбужденія самими рабочими ходатайствъ объ освидѣтельствваніи, таковыя должны быть удовлетворяемы во всякое время.

3) Результаты медицинскаго освидѣтельствванія рабочихъ при приѣмѣ и увольненіи, помѣщаются въ особые для каждаго лица регистраціонные листы, форма которыхъ при семъ прилагается.

Въ графѣ „особыя замѣчанія“ регистраціонныхъ листовъ врачомъ должно быть указано, на какія изъ числа указанныхъ въ списокѣ особо вредныхъ для здоровья производствъ принимаемое лицо не можетъ быть назначено по состоянію своего здоровья. При увольненіи рабочихъ изъ завода по какой бы то ни было причинѣ, въ регистраціонный листъ должны быть внесены подробныя объективныя данныя о состояніи здоровья и заключеніе о характерѣ и свойствѣ пріобрѣтенныхъ во время работъ поврежденій въ здоровьѣ, съ обозначеніемъ времени (года, мѣсяца и числа), когда рабочій подвергался осмотру при увольненіи изъ завода. Какъ при приѣмномъ медицинскомъ освидѣтельствваніи, такъ и при медицинскомъ освидѣтельствваніи при увольненіи изъ завода рабочій обязанъ удостовѣрить своею подписью на соотвѣтственномъ мѣстѣ своего регистраціоннаго листа, что онъ дѣйствительно былъ подвергнутъ медицинскому освидѣтельствванію. Регистраціонные листы въ той формѣ, въ какой они проектированы, представляютъ собою необязательное требованіе къ буквальному исполненію и заполненію, а лишь руководящую схему, которой врачъ долженъ держаться при отыскиваніи, опредѣленіи и регистраціи отклоненій отъ анатомическихъ и фізіологическихъ нормъ.

Примѣчаніе 1. Регистраціонные листы рабочихъ въ теченіе всей ихъ работы находятся въ вѣдѣніи заводскаго врача, послѣ чего они передаются на храненіе администраціи завода. Регистраціонные листы рабочихъ, которымъ и семействамъ которыхъ назначены уже пенсіи, должны храниться до полной ликвидаціи этихъ пенсій и сверхъ того еще 10 лѣтъ. Регистраціонные листы всѣхъ остальныхъ рабочихъ должны храниться въ теченіе 10 лѣтъ послѣ увольненія этихъ лицъ изъ завода.

Примѣчаніе 2. Въ случаѣ отказа оставляющаго работы лица отъ освидѣтельствванія объ этомъ составляется актъ.

4) Записи о всѣхъ измѣненіяхъ въ здоровьѣ рабочихъ, которыя происходятъ во время работъ ведутся по карточной системѣ. Въ этихъ карточкахъ должны отмѣчаться всѣ измѣненія въ здоровьѣ рабочаго, которыя происходятъ во время работъ какъ отъ несчастныхъ случаевъ, такъ и отъ всякаго рода заболѣваній, не искаючая и самыхъ легкихъ увѣчій, съ показаніемъ времени (года, мѣсяца и числа) заболѣванія и выздоровленія.

Примѣчаніе. Карточки съ заключеніемъ врача должны храниться въ дѣлахъ завода до полной ликвидаціи пенсій помѣщенныхъ въ эти карточки рабочихъ и ихъ семействъ и сверхъ того еще 10 лѣтъ, карточки же рабочихъ, не получающихъ пенсій,—въ теченіе 10 лѣтъ со времени увольненія ихъ изъ завода или со времени ихъ смерти на службѣ.

5) Отчетность медицинскаго регистраціоннаго рабочихъ, представляемая въ Горный Департаментъ, должна быть мѣсячною и годовой и должна заключать въ себѣ свѣдѣнія объ измѣненіяхъ въ числѣ рабочихъ, объ увѣчьяхъ и болѣзняхъ, объ утратившихъ трудоспособность и объ умершихъ.

и 6) При составленіи медицинскихъ свидѣтельствъ показанныхъ въ ст. 4 Правиль о производствѣ пенсій потерпѣвшимъ отъ профессиональныхъ заболѣваній рабочимъ, а равно членамъ семействъ сихъ лицъ, независимо отъ данныхъ о состояніи здоровья потерпѣвшаго, показанныхъ въ его регистраціонномъ листѣ, слѣдуетъ имѣть въ виду также и всѣ измѣненія въ состояніи здоровья этого потерпѣвшаго, которыя происходили во время его работы на заводѣ, показанныя въ карточкахъ, изъ которыхъ для этой цѣли слѣдуетъ сдѣлать полныя выборки, касающіяся состоянія здоровья этого лица.

Приложеніе III.

С П И С О К Ъ

болѣзней и тѣлесныхъ недостатковъ, препятствующихъ приему на заводскія работы рабочихъ.

А. Всѣ острия заразныя болѣзни и хроническія въ заразительномъ періодѣ:
а) сифились первичный и вторичный, б) ясно выраженная бугорчатка легкихъ, в) проказа, г) риносклерома, д) трахома и е) парши въ волосистой части головы.

Б. Болѣзни не заразныя и физическія недостатки, если они по развитію своему препятствуютъ работѣ.

1) Глубокія и неизлѣчимыя разстройства общаго питанія независимо отъ ихъ происхожденія.

2) Слоновая болѣзнь въ сильной степени развитія.

3) Хроническій суставный ревматизмъ съ обезображиваніемъ и неподвижностью суставовъ.

4) Опухоли злокачественныя и опухоли незлокачественныя, мѣшающія работѣ.

5) Слизистый отекъ (мухаедема).

6) Волчанка и другія хроническія страданія кожи, сопровождающіяся тяжелыми разстройствами питанія (*mycobis fungoides*, множественный *molluscum fibrosum*, *pemphigus chronicus*, *schlerodermis* и др.).

7) Застарѣлыя язвы сифилитическаго и туберкулезнаго происхожденія.

8) Хроническія болѣзни костей, сопровождающіяся разрушеніемъ костной ткани.

9) Органическія болѣзни сердца, аорты и другихъ крупныхъ сосудовъ.

10) Параличи, мѣшающія работѣ.

11) Другія разстройства движенія нервнаго происхожденія, каковы: пляска св. Витта, дрожательный параличъ, атаксія, разсѣянный склерозъ и другія.

12) Прогрессивная мышечная атрофія.

13) Падучая болѣзнь.

14) Идіотизмъ и слабоуміе.

15) Базедова болѣзнь.

16) Рубцы соединительной оболочки вѣкъ, поддерживающіе воспаленіе роговицы.

17) Потеря зрѣнія на одинъ глазъ.

18) Стойкія измѣненія глазъ и окружающихъ глазное яблоко частей, если они препятствуютъ работѣ и ослабляютъ остроту зрѣнія въ обоихъ глазахъ на половину и болѣе, несмотря на коррекцію стеклами.

19) Полная глухота на оба уха или тугоухость въ такой степени, что изслѣдуемый не слышитъ тихой рѣчи на разстояніи одного аршина и громкаго голоса на разстояніи шести аршинъ.

Ф О Р М А

регистраціоннаго листа.

	ОСОБЫЯ ЗАМѢЧАНІЯ.
<p>1. Время осмотра</p> <p>2. Имя, отчество и фамилія</p> <p>3. Возрастъ</p> <p>4. Мѣсто родины</p> <p>5. Семейное положеніе</p> <p>6. Родъ занятій, специальность</p> <p>7. Имѣющіяся увѣчья</p> <p>Тѣлосложеніе</p> <p>Питаніе</p> <p>Ростъ</p> <p>Вѣсъ</p> <p>Отношеніе роста къ окружности грудной кѣтки</p> <p>Температура</p> <p>Кожа</p> <p>Слизистыя оболочки</p> <p>Зубы</p> <p>Мускулатура</p> <p>Железы</p> <p>Костная система</p> <p>Сердце и сосуды</p> <p>Дыхательные органы</p> <p>Брюшные органы</p> <p>Мочеполовые органы</p> <p>Нервная система</p> <p>Органы чувствъ</p>	<p>Въ регистраціонномъ листѣ рабочаго, соотвѣтственно граффъ „особыя замѣчанія“ врачъ отмѣчаетъ: „годенъ“ (трудоспособность 100% „негоденъ“ (нетрудоспособенъ вовсе) и трудоспособность (отъ такихъ-то болѣзней) утрачена на столько-то %; въ послѣднемъ случаѣ дальнѣйшее обсужденіе вопроса о приѣмѣ рабочихъ на заводскія работы, въ зависимости отъ вѣхъ другихъ обстоятельствъ дѣла, производится уже заводоуправленіемъ.</p>
<p>Подписи заводскаго врача и лица, подвергшагося освидѣтельствуванію.</p>	

20) Глухонѣмота.

21) Хроническія болѣзни дыхательныхъ органовъ для тѣхъ производствъ, при которыхъ эти болѣзни признаны профессиональными.

22) Бронхіальная астма съ частыми припадками.

23) Грыжи живота.

Примѣчаніе. Расширеніе пахового канала безъ выпячиванія внутренностей не считается грыжей.

24) Выпаденіе прямой кишки, происходящее безъ натуги и трудно вправимое.

25) Противуестественный задній проходъ.

26) Болѣзни мочеполовыхъ органовъ, обусловливающихъ нечистоплотность.

27) Болѣзни позвонковъ.

28) Отсутствие стопы, если это препятствуютъ работѣ, или отсутствие обѣихъ стопъ.

29) Весьма значительное расширеніе венъ, съ образованіемъ большихъ и многочисленныхъ узловъ и язвъ.

30) Отсутствие на одной рукѣ большого пальца или двухъ другихъ, если это препятствуетъ работѣ.

31) Лишніе пальцы на рукахъ, искривленіе пальцевъ, сведеніе ихъ и другіе недостатки, препятствующие свободному дѣйствію ручной кисти.

32) Выпаденіе матки или влагалища.

33) Беременность въ теченіе послѣднихъ трехъ мѣсяцевъ и послѣродовой періодъ въ теченіе четырехъ недѣль.

Приложеніе V.

П Р А В И Л А

для составленія медицинскихъ свидѣтельствъ ¹⁾, согласно требованію ст. 5 временныхъ правилъ о пенсіяхъ рабочимъ казенныхъ горныхъ заводовъ и рудниковъ, утратившимъ трудоспособность на заводскихъ или рудничныхъ работахъ.

I. Общія замѣчанія.

1) Медицинскія свидѣтельства слѣдуетъ писать общепонятнымъ языкомъ, избѣгая по возможности медицинскихъ терминовъ и иностранныхъ словъ, которыя, въ случаѣ надобности, могутъ быть помѣщены въ скобкахъ.

2) Объективныя данныя, добытыя изслѣдованіемъ потерпѣвшаго, должно строго отдѣлять отъ свѣдѣній, полученныхъ иными путями, и въ послѣднихъ случаяхъ необходимо оговаривать, какъ эти свѣдѣнія приобрѣтены (со словъ потерпѣвшаго или свидѣтелей, на основаніи тѣхъ или другихъ документовъ и т. п.).

3) Протокольная часть свидѣтельства должна быть записываемая при самомъ освидѣтельствованіи. Свидѣтельство въ окончательной формѣ для несчастныхъ случаевъ, съ мнѣніемъ врача, должно быть составлено и препровождено заводоуправленію въ трехдневный, а при заболѣваніяхъ профессиональнаго характера

¹⁾ Свидѣтельства эти гербовому сбору не подлежатъ.

въ недѣльный срокъ, по полученіи врачомъ предложенія заводууправленія объ освидѣтельствovanіи.

II. Содержаніе свидѣтельства (Форма №. 1) для лицъ, пострадавшихъ отъ несчастныхъ случаевъ.

А. Время ¹⁾ и мѣсто освидѣтельствovanія.

Б. Копія съ регистраціоннаго листа.

В. Состояніе потерпѣвшаго во время освидѣтельствovanія.

1) Жалобы потерпѣвшаго.

2) Лечился ли потерпѣвшій въ завода. Свѣдѣнія о послѣдующемъ ходѣ поврежденія изъ больницы, гдѣ лечился потерпѣвшій, и отъ частныхъ врачей.

3) Данные объективнаго изслѣдованія по порядку, изложенному въ регистраціонномъ листѣ.

Примѣчаніе. Въ случаѣ сомнѣнія, изслѣдованія могутъ быть производимы въ соотвѣтствующихъ врачебныхъ заведеніяхъ, по распоряженію начальства завода, согласно представленію врача.

Г. Мнѣніе.

4) Мнѣніе врача должно основываться на данныхъ, заключающихся въ свидѣтельствѣ, причѣмъ главную основу должны составлять результаты объективнаго изслѣдованія. Жалобы потерпѣвшаго на всякаго рода болѣзненные ощущенія и на затруднительность или невозможность производить ту или иную работу записываются во всей подробности, но при окончательномъ выводѣ имъ слѣдуетъ дѣлать оцѣнку съ надлежащей осторожностью и полной объективностью.

Мнѣніе должно содержать въ себѣ отвѣты на слѣдующіе вопросы:

5) Какое имѣется въ данномъ случаѣ тѣлесное поврежденіе.

6) Находится ли оно въ прямой и исключительной причинной связи съ даннымъ несчастнымъ случаемъ.

7) Появилось ли оно совершенно независимо отъ несчастнаго случая влѣдствіе обыкновенныхъ болѣзнетворныхъ причинъ естественнаго развитія существовавшей уже болѣзни, или какъ послѣдствіе прежде бывшаго несчастнаго случая.

8) Или же составляетъ результатъ совокупнаго вліянія несчастнаго случая и прежнихъ болѣзней, либо поврежденій съ ухудшеніемъ ихъ или осложненіемъ новыми болѣзненными явленіями.

9) Сопровождается ли данное тѣлесное поврежденіе ослабленіемъ или полной утратой трудоспособности.

10) Есть ли эта утрата трудоспособности временная или постоянная.

11) Не требуется ли для рѣшенія этого вопроса новое освидѣтельствovanіе черезъ извѣстный срокъ или болѣе или менѣе продолжительное наблюденіе.

12) Если трудоспособность утрачена временно, то черезъ какой приблизительно срокъ она можетъ возстановиться и при какихъ условіяхъ, т. е. при обыкновенныхъ

¹⁾ Если свидѣтельство выдано послѣ повторныхъ изслѣдованій, болѣе или менѣе продолжительнаго наблюденія или пользования врачомъ, выдавшимъ свидѣтельство, то это должно быть оговорено съ указаніемъ времени предыдущихъ освидѣтельствovanій, пользования или наблюденія.

или домашнихъ условіяхъ, съ соблюденіемъ лишь нѣкоторыхъ предосторожностей (покоя поврежденной части тѣла и т. п.), или же только при спеціальному леченіи, предпринимаемомъ впервые или продолжаемомъ.

13) Если утрата трудоспособности признана постоянною, то должно опредѣлить, имѣется ли въ данномъ случаѣ полная утрата способности вообще къ какому-либо труду (къ спеціальнымъ работамъ, соответствующимъ профессіи потерпѣвшаго), или же только ослабленіе трудоспособности.

14) Въ послѣднемъ случаѣ слѣдуетъ указать, какіе изъ психическихъ, умственныхъ или тѣлесныхъ способностей ослаблены, утрачены, какія изъ отправления тѣла и родовъ движенія или дѣйствія (вообще по отношенію къ труду и по свойству промысла даннаго лица) сдѣлались затруднительными, ограниченными или невозможными.

15) Въ какой степени ослаблена способность къ труду (въ процентахъ— примѣнительно къ прилагаемой таблицѣ. Приложение VI).

16) Не предвидится ли ухудшеніе состоянія здоровья въ будущемъ и соответственно этому измѣненія степени утраты трудоспособности, не оказывается ли поэтому необходимымъ назначеніе переосвидѣтельствванія черезъ болѣе или менѣе продолжительный срокъ.

17) Свидѣтельство подписывается заводскимъ врачомъ, члены комиссіи, въ случаѣ согласія съ мнѣніемъ названнаго врача, также расписываются подъ свидѣтельствомъ.

III. Содержаніе свидѣтельства (форма № 2) для лицъ, подвергшихся профессиональнымъ заболѣваніямъ.

- 1) Время и мѣсто освидѣтельствванія или освидѣтельствваній.
- 2) Данныя регистраціоннаго листа.
- 3) Свѣдѣнія о службѣ просителя, доставленныя завѣдующими лицами.
- 4) Жалобы потерпѣвшаго.
- 5) Данныя объективнаго изслѣдованія, по программѣ регистраціоннаго листа.
- 6) Заключение.
 - а) родъ профессиональнаго заболѣванія, если таковое оказалось;
 - б) связь его съ родомъ работы и степени зависимости отъ образа жизни потерпѣвшаго;
 - в) степень ослабленія или утраты трудоспособности;
 - г) имѣетъ ли утрата трудоспособности характеръ постоянной и неизлечимой;
 - д) черезъ какой срокъ, примѣрно, можетъ потребоваться вторичное изслѣдованіе и не потребуются ли повторныя изслѣдованія;
 - е) не нужно ли для точнаго опредѣленія характера заболѣванія и степени утраты трудоспособности подробное клиническое разслѣдованіе въ больницѣ при болѣе или менѣе продолжительномъ наблюденіи;
 - ж) предвидится ли ухудшеніе состоянія просителя или улучшеніе его;
 - з) къ какимъ родамъ труда могъ бы быть приспособленъ проситель и насколько имѣющееся у него поврежденіе здоровья будетъ ограничивать его трудоспособность въ новой области труда.

Т А Б Л И Ц А ¹⁾

для опредѣленія степени ослабленія или утраты трудоспособности вслѣдствіе тѣлесныхъ поврежденій отъ несчастныхъ случаевъ, согласно ст. 6 временныхъ правилъ о пенсіяхъ рабочимъ казенныхъ горныхъ заводовъ и рудниковъ, утратившимъ трудоспособность на заводскихъ или рудничныхъ работахъ.

I. Голова

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1) Поврежденіе черепа, сопровождающееся тяжелыми и стойкими болѣзненными явленіями (душевные разстройства, параличи, частые эпилептическіе припадки, разстройство органовъ чувствъ, тяжелыя невралгіи) | 100 |
| 2) Поврежденія черепа, сопровождающіяся сильными головными болями съ пониженіемъ мышечной силы верхнихъ конечностей или сравнительно нечастыми эпилептическими припадками | 70 |
| 3) Болѣе легкія поврежденія черепа, сопровождающіяся менѣе сильными припадками, какъ-то: головокруженіемъ, головную болью и т. п. | 30 |
| 4) Сотрясеніе мозга, оставившее по себѣ головныя боли, головокруженіе, тошноту, невозможность наклоняться или вообще работать при томъ положеніи тѣла, котораго требуетъ профессія потерпѣвшаго | 85 |
| 5) Сотрясеніе мозга съ менѣе важными послѣдствіями | 60 |
| 6) Неизлечимыя душевныя болѣзни | 100 |
| 7) Длительныя частичныя нарушенія умственныхъ способностей, ослабленіе умственныхъ способностей, ослабленіе памяти | 50 |

II. Глаза.

- | | |
|-------------------------------------------|-----|
| 8) Потеря зрѣнія на оба глаза | 100 |
| 9) Потеря зрѣнія на одинъ глазъ | 35 |

Примѣчаніе 1. Потеря зрѣнія равносильна потерѣ глаза, потеря одного глаза при отсутствіи другого, какъ влекущее за собою полную слѣпоту, оцѣнивается въ 100.

Примѣчаніе 2. Подъ потерей зрѣнія на одинъ или оба глаза разумѣется не только полная слѣпота, но и такое пониженіе зрительной способности, при которомъ утрачена возможность различать очертанія близкихъ предметовъ (напримѣръ, сосчитать пальцы поставленной передъ глазами руки).

¹⁾ Утверждена 5 іюня 1904 года Министеромъ Внутреннихъ Дѣлъ для руководства при примѣненіи закона 2 іюня 1903 года о пенсіяхъ рабочимъ, получившимъ увѣчья въ фабрично-заводской промышленности (Собр. узак. 165, ст. 1723).

10) Ослабленіе остроты зрѣнія опредѣляется по нижеслѣдующей таблицѣ Лостена:

S	0,50	0,40	0,30	0,20	0,10	0,00
0,50	0,00	6,50	13,50	20,00	26,50	33,50
0,40	6,50	14,50	22,00	30,00	38,00	46,00
0,30	13,50	22,00	31,50	41,00	50,50	60,00
0,20	20,00	30,00	41,00	52,00	62,50	73,50
0,10	26,50	38,00	50,50	62,00	75,00	87,00
0,00	33,50	46,00	60,00	73,50	87,00	100,00

Примѣчаніе 1. S означаетъ остроту зрѣнія, идущій отъ него горизонтальный рядъ цифръ даетъ остроту зрѣнія одного глаза, вертикальный же рядъ—другого глаза. Таблица представляетъ возрастаніе чиселъ въ арифметической прогрессіи на $6\frac{2}{3}$ и по возможности избѣгаетъ дробей. Ею легко пользоваться, если, напримѣръ, острота зрѣнія одного глаза еще 0,50, другого же только 0,10, то пониженіе зрительной способности обоихъ глазъ 26,50. Или, если острота зрѣнія одного глаза равна 0,20, а другого только 0,10, то общее пониженіе зрительной способности должно считаться въ 62,50. Уменьшеніе трудоспособности по этой таблицѣ начинается съ потери болѣе $\frac{1}{2}$ нормальной остроты зрѣнія, такъ какъ обыкновенныя работы могутъ легко быть исполняемы и при половинной остротѣ зрѣнія на оба глаза.

Примѣчаніе 2. При установленіи степени ослабленія зрѣнія должно принимать во вниманіе, кромѣ большаго или меньшаго пониженія остроты центрального зрѣнія, по приведенной таблицѣ, еще и другія условія, коковы, напримѣръ, нарушеніе аккомодациі, движеній глаза, состоянія бинокулярнаго и эксцентрическаго зрѣнія, а равнымъ образомъ и родъ занятій потерпѣвшаго.

III. Уши.

- 11) Полная глухота на оба уха 50
- 12) Полная глухота на одно ухо. 10
- 13) Хроническія воспаленія внутренняго и средняго уха съ истеченіемъ изъ слухового прохода 25

IV. Лицо.

- 14) Поврежденія лица, сопровождающіяся функціональными разстройствами: выворотъ или заворотъ вѣкъ, причиняющіе недостаточное прикрытіе глазъ или слезотеченіе, суженіе глазной щели, суженіе носовыхъ отверстій и проходовъ, суженіе рта и преддверія рта, уменьшеніе подвижности нижней челюсти и друг. 35
- 15) Поврежденіе носовыхъ костей, челюстей верхней и нижней и другихъ лицевыхъ костей, сопровождающіеся функціональными разстройствами 35

V. Шея.

- 16) Поврежденіе гортани и послѣдствія иныхъ поврежденій шеи, требующія постояннаго ношенія трохеальной трубки 50
- 17) Потеря рѣчи отъ поврежденія голосовыхъ органовъ и органовъ рѣчи. 40
- 18) Затрудненія рѣчи. 10
- 19) Затрудненія дыханія вслѣдствіе стойкаго суженія гортани 40

VI. Грудь.

20) Уменьшеніе подвижности грудной клѣтки послѣ различныхъ поврежденій ея:	
сильное	40
среднее	20
слабое	10
21) Уменьшеніе дыхательныхъ движеній легкаго или уменьшеніе дыхательной поверхности его вслѣдствіе сращенія съ окружающими частями, спаденія и проч.:	
сильное	60
среднее	30
слабое.	15
22) Хроническія заболѣванія легочной ткани:	
сильныя	100
среднія	50
легкія	10
23) Органическія болѣзни сердца, сосудовъ и оболочекъ его (хроническое воспаленіе сердечной мышцы, аневризмы и проч.) .	100

VII. Животъ.

24) Хроническія болѣзни брюшныхъ органовъ, сопровождающіяся нарушеніемъ отправленій ихъ и упадкомъ питанія (суженіе желудка, кишокъ, фистулы ихъ, хроническое воспаленіе брюшины, болѣзни печени и т. д.)	
сильныя	80
среднія	40
слабыя	10
25) Поврежденія брюшныхъ стѣнокъ, затрудняющія механическую работу	25
26) Грыжи (брюшныхъ стѣнокъ, паховыя, бедренныя)	25
27) Выпаденіе прямой кишки, матки	25

Примѣчаніе. Грыжи подлежатъ вознагражденію лишь тогда, когда онѣ являются послѣдствіемъ несчастнаго случая (толчки, удары, паденія и проч. или чрезмѣрнаго напряженія силъ, значительно превышающаго обычное), вызвавшаго вдругъ всѣ объективные признаки грыжи съ явленіями ущемленія ея, потребовавшаго врачебной помощи.

VIII. Мочевые и половые органы.

28) Хроническое воспаленіе почекъ	50
29) Разстройство мочеиспусканія вслѣдствіе поврежденій въ области мочеполовыхъ органовъ	15
30) Фистулы мочевого канала или мочевого пузыря, затрудняющія ходьбу и поднятіе тяжестей	50
31) Хроническая водянка оболочекъ яичка или сѣменнаго канатика	15
32) Потеря полового члена въ возрастѣ до 50 лѣтъ	30
33) Потеря обоихъ яичекъ въ молодомъ возрастѣ	50

IX. Спина.

34) Поврежденія позвоночника, сопровождающіяся объективными и стойкими признаками разстройства функции спинного мозга (параличи конечностей, недержание мочи и кала)	100
35) Ограничннїе подвижности спинного хребта:	
въ сильной степени	50
въ средней степени	25
въ слабой степени	10
36) Надрывы и разрывы поясничныхъ мышць:	
сильные	40
среднїе	30
легкіе	5

X. Верхнїя конечности.

(Для „лѣвшей“ принимаются въ расчетъ данныя, приведенныя для поврежденїй правой руки).

A. Пальцы.

а) Большой палецъ.

	Правой руки.	Лѣвой руки.
37) Потеря ногтевой фаланги	15	10
38) Потеря ногтевой фаланги съ половиной основной (первой) фаланги	25	15
39) Потеря обѣихъ фалангъ	30	25
40) Потеря обѣихъ фалангъ съ пястной костью	30	25
41) Неподвижность пястно-фалангового сустава	15	10
42) Неподвижность межфалангового сустава	10	5
43) Неподвижность обоеихъ суставовъ	35	25
44) Искривленіе большого пальца въ согнутомъ и разогнутомъ положенїи	25	15

б) Указательный палецъ.

45) Потеря ногтевой и средней фалангъ	15	10
46) Потеря всѣхъ трехъ фалангъ, а равно трехъ фалангъ съ пястной костью	25	15
47) Неподвижность перваго сустава	15	10
48) Неподвижность перваго и средняго суставовъ	25	15
49) Неподвижность перваго и третьяго	15	10
50) Неподвижность средняго сустава	10	5
51) Неподвижность средняго и третьяго	15	10
52) Неподвижность всѣхъ трехъ суставовъ	25	15
53) Искривленіе пальца въ согнутомъ положенїи	20	10

в) Среднїй и безымянный пальцы:

54) Потеря одного изъ этихъ пальцевъ вмѣстѣ съ его пястной костью	10	5
-----------------------------------------------------------------------------	----	---

	Правой руки.	Лѣвой руки.
55) Потеря ногтевой и средней фалангъ	5	2
56) Неподвижность всѣхъ трехъ суставовъ или перваго и средняго суставовъ	10	5
57) Неподвижность перваго сустава	5	2
58) Неподвижность средняго сустава	5	2
59) Неподвижность перваго и третьяго суставовъ	5	2
60) Неподвижность средняго и третьяго	5	2
61) Искривленіе пальца въ согнутомъ положеніи	10	5

г) Мизинецъ.

62) Неподвижность всѣхъ трехъ суставовъ	5	2
63) Искривленіе пальца въ согнутомъ положеніи	5	2

д) Поврежденіе нѣсколькихъ пальцевъ одной руки:

64) Потеря всѣхъ пальцевъ	75	65
65) Неподвижность всѣхъ пальцевъ	65	55
66) Искривленіе всѣхъ пальцевъ	60	50
67) Потеря большого и указательнаго	50	40
68) Потеря большого и средняго	40	35
69) Потеря большого и безымяннаго	40	35
70) Потеря большого и мизинца	35	25
71) Потеря большого, указательнаго и средняго	60	50
72) Потеря большого, указательнаго и безымяннаго	60	50
73) Потеря большого, указательнаго и мизинца	50	40
74) Потеря большого, указательнаго, средняго и безымяннаго	70	60
75) Потеря большого, указательнаго, средняго и мизинца	70	60
76) Потеря большого, средняго и безымяннаго	50	40
77) Потеря большого, средняго и мизинца	45	35
78) Потеря большого, безымяннаго и мизинца	45	35
79) Потеря указательнаго и средняго	35	25
80) Потеря указательнаго и безымяннаго	35	25
81) Потеря указательнаго и мизинца	25	20
82) Потеря указательнаго, средняго и безымяннаго	50	40
83) Потеря указательнаго, средняго и мизинца	45	35
84) Потеря средняго и безымяннаго	25	20
85) Потеря средняго и мизинца	20	15
86) Потеря средняго, безымяннаго и мизинца	35	20
87) Потеря безымяннаго и мизинца	20	10
88) Потеря указательнаго, средняго, безымяннаго и мизинца	70	55
89) Потеря большого, средняго, безымяннаго и мизинца	65	50

е) Поврежденіе нѣсколькихъ пальцевъ обѣихъ рукъ.

90) Потеря всѣхъ пальцевъ обѣихъ рукъ (также 9 пальцевъ)	100
91) Потеря обоихъ указательныхъ пальцевъ	50
92) Потеря большого и указательнаго пальцевъ одной руки и указательнаго другой	65

- 93) Потеря большого, указательного и среднего или безымянного или мизинца одной руки и указательного пальца другой . . . 70
- 94) Потеря всѣхъ пальцевъ одной руки, кромѣ указательного, и потеря большого пальца другой руки 80
- 95) Потеря большихъ и указательныхъ пальцевъ обѣихъ рукъ . . . 85

Примѣчаніе. При утратѣ нѣсколькихъ пальцевъ или фалангъ нѣсколькихъ пальцевъ должно принимать въ соображеніе, насколько уменьшилась схватывающая поверхность послѣднихъ четырехъ пальцевъ, сложенныхъ вмѣстѣ. Потеря приблизительно половины этой поверхности признается за уменьшеніе трудоспособности на $\frac{1}{3}$ (33 $\frac{1}{3}$ %). Оцѣнка поврежденій ручной кисти должна быть значительно выше для рабочихъ, занятія которыхъ требуютъ преимущественно тонкой ручной работы.

Б. Кисть руки.

- | | | |
|-------------------------------------------------------------|----|----|
| 96) Потеря всей кисти | 75 | 65 |
| 97) Неподвижность лучезапястного сочлененія | 30 | 25 |
| 98) Болтающийся суставъ лучезапястного сочлененія | 40 | 30 |

В. Предплечіе.

- | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
| 99) Потеря предплечія въ локтевомъ суставѣ | 75 | 65 |
| 100) Неподвижность въ локтевомъ сочлененіи въ разогнутомъ или согнутомъ подъ тупымъ угломъ положеніи | 50 | 40 |
| 101) Неподвижность въ локтевомъ сочлененіи въ согнутомъ положеніи подъ прямымъ угломъ | 35 | 25 |
| 102) Болтающийся локтевой суставъ | 60 | 50 |
| 103) Затрудненіе движеній кисти кнутри и кнаружи (приведеніе и отведеніе) | 25 | 15 |
| 104) Затрудненіе движенія въ локтевомъ и лучезапястномъ сочлененіяхъ | 30 | 20 |
| 105) Неподвижность въ локтевомъ и лучезапястномъ сочлененіяхъ | 60 | 50 |

Г. Плечо.

- | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|
| 106) Потеря руки въ плечевомъ, равно между плечевымъ и локтевымъ суставами | 75 | 60 |
| 107) Неподвижность въ плечевомъ суставѣ | 60 | 50 |
| 108) Болтающийся суставъ плеча | 65 | 50 |
| 109) Затрудненное движеніе въ плечевомъ суставѣ | 30 | 20 |
| 110) Невозможность поднятія руки выше горизонтальнаго положенія | 40 | 30 |
| 111) Неправильно сросшіея переломы ключицы или лопатки, если они сопровождаются ограниченіемъ подвижности руки | 20 | 10 |
| 112) Привычный вывихъ плеча | 20 | 10 |
| 113) Потеря обѣихъ рукъ или кистей рукъ | 100 | |

ХІ. Нижнія конечности.

А. Пальцы.

114) Потеря большого пальца	10
115) Потеря всѣхъ пальцевъ одной ноги	25
116) Потеря головокъ плюсневыхъ костей	50

Б. Стопа.

117) Потеря стопы въ голеностопномъ суставѣ или ниже его (Пироговская, Саймовская операции)	60
118) Переломы пяточныхъ и таранныхъ костей	40
119) Полная неподвижность голеностопнаго сустава одной ноги въ положеніи стопы относительно голени подь прямымъ угломъ	25
120) Полная неподвижность голеностопнаго сустава одной ноги въ положеніи стопы относительно голени подь тупымъ угломъ	40
121) Болтающійся голеностопный суставъ	40

В. Голень.

122) Потеря одной голени	65
123) Полная неподвижность колѣннаго сочлененія въ разогнутомъ положеніи ноги	40
124) Полная неподвижность колѣннаго сочлененія въ положеніи слегка согнутомъ подь тупымъ угломъ	25
125) Полная неподвижность колѣннаго сочлененія въ положеніи, согнутомъ подь прямымъ угломъ или выгнутомъ въ обратную сторону	50
126) Болтающійся колѣнный суставъ	60
127) Растяженія связокъ колѣннаго сустава (расшатанный суставъ)	25
128) Переломъ колѣнной чашки съ разстройствомъ разгибательнаго аппарата	50
129) Неправильно сросшійся переломъ голени съ укороченіемъ ноги болѣе 5-ти сантиметровъ и съ ограниченіемъ движеній	45

Г. Бедро.

130) Потеря одного бедра	75
131) Полная неподвижность въ тазобедренномъ сочлененіи въ разогнутомъ положеніи ноги	50
132) Полная неподвижность въ тазобедренномъ сочлененіи въ согну- томъ положеніи ноги	60
133) Неправильно сросшійся переломъ бедра, съ укороченіемъ ноги болѣе 5-ти сантиметровъ и съ ограниченіемъ подвижности	50
134) Несросшійся переломъ бедра (ложный суставъ)	65
135) Потеря обѣихъ ногъ или обѣихъ стопъ	100

ХІІ. Верхнія и нижнія конечности.

136) Потеря одной ноги или стопы съ потерей одной руки или кисти руки	100
------------------------------------------------------------------------------------	-----

Примѣчаніе 1. Полные параличи конечностей или ихъ частей приравниваются къ утратѣ ихъ. Къ полной утратѣ приравнивается также подвижность суставовъ, сведенія отъ рубцевого стягиванія, хроническія изъявленія, недостаточное прикрытіе концовъ костей послѣ ампутаціи, приращеніе или потеря сухожилій и т. п., если они ведутъ къ полной невозможности пользоваться при работѣ поврежденной конечностью или ея частью.

Примѣчаніе 2. При поврежденіяхъ нижнихъ конечностей должно обращать вниманіе на то, возможна ли ходьба безъ помощи палокъ, костылей и т. п. и вообще при всѣхъ поврежденіяхъ, поскольку причиняемые ими недостатки могутъ быть исправлены посредствомъ вспомогательныхъ приборовъ (протезовъ).

Приложеніе VII.

С П И С О КЪ

болѣзней, которыя, въ зависимости отъ рода работъ, могутъ считаться профессиональными, и производствъ, условія которыхъ располагаютъ къ этимъ болѣзнямъ.

А. Заводскія работы.

I. Чугуноплавильныя, сталедѣлательныя, стале-и чугунолитейныя производства.

Болѣзни.

- 1) Хроническія болѣзни кожи.
- 2) Хроническія болѣзни мышцъ, суставовъ и нервовъ простуднаго происхожденія.
- 3) Воспаленіе сухожильныхъ влагалищъ лучезапястнаго сочлененія.
- 4) Хроническія воспаленія вѣкъ и наружныхъ частей глазъ.
- Атрофія зрительнаго соска.
- 5) Антракозъ легкихъ и другія хроническія болѣзни органовъ дыханія (въ томъ числѣ и туберкулезъ).
- 6) Отравленіе окисью углерода.
- 7) Грыжи.

Родъ работъ.

При чугуноплавильныхъ, сталедѣлательныхъ, чугуно и сталелитейныхъ работахъ.

При всѣхъ указанныхъ выше работахъ и кромѣ того, при работахъ на кирпичномъ производствѣ.

При работахъ у мартеновскихъ, пудлинговыхъ и доменныхъ печей и кромѣ того у прокатныхъ становъ.

При работахъ на мартеновскомъ, бесемеровскомъ и литейномъ (чугунъ и сталь) производствахъ.

При электроплавкѣ.

При всѣхъ огненныхъ работахъ съ сталью, желѣзомъ и чугуномъ.

При работахъ во всѣхъ желѣзодѣлательныхъ и чугуноплавильныхъ цехахъ.

При работахъ, требующихъ сильнаго физическаго напряженія.

II. Кузнечное, котельное и прокатное производства.

- 1) Хроническія болѣзни кожи.
 - 2) Хроническія болѣзни мышцъ, суставовъ и нервовъ простуднаго происхожденія.
 - 3) Хроническія болѣзни глазъ.
 - 4) Хроническія заболѣванія внутренняго уха.
 - 5) Хроническія болѣзни органовъ дыханія (въ томъ числѣ и туберкулезъ).
 - 6) Болѣзни сердца и сосудовъ.
 - 7) Хроническія болѣзни нервной системы.
- 8) Грыжи.

При работахъ въ кузнечномъ и котельномъ цехахъ, а также при прокаткѣ металловъ.

При работахъ въ котельномъ и мостовомъ цехахъ, если происхожденіе и развитіе указанныхъ болѣзней можно поставить въ связь съ этими работами.

При работахъ, требующихъ сильнаго физическаго напряженія.

III. Работы при топкахъ разнаго рода.

- 1) Хроническія болѣзни дыхательныхъ органовъ (въ томъ числѣ и туберкулезъ).
- 2) Хроническія болѣзни глазъ.
- 3) Хроническія болѣзни мышцъ, суставовъ и нервовъ простуднаго происхожденія.
- 4) Отравленіе окисью углерода и сѣрнистыми газами.
- 5) Грыжи.

При работахъ на топкахъ разнаго рода, ко въ особенности при генераторахъ (генераторщики и кочегары), нагрѣвательныхъ (шуровщики) и углевыжигательныхъ печахъ.

При работахъ, требующихъ сильнаго физическаго напряженія.

IV. Производства, сопровождающіяся выдѣленіями пыли.

- 1) Хроническія болѣзни легкихъ (въ томъ числѣ и туберкулезъ).
- 2) Болѣзни сердца и сосудовъ.
- 3) Хроническія воспаленія вѣкъ и наружныхъ частей глаза.

При работахъ по размолу матеріаловъ, очисткѣ отливокъ отъ формочной земли; при работахъ на точилахъ, наждачныхъ и полировочныхъ кругахъ (при сухой точкѣ), при распиловкѣ дерева на быстроработающихъ станкахъ и т. п.

V. Холодная обработка металловъ.

- 1) Болѣзни мышцъ, суставовъ и нервовъ.
- 2) Расширеніе венъ нижнихъ конечностей.

При работахъ по холодной обработкѣ металловъ, токарно-слесарныхъ и др.

VI. Отравленіе.

1) Отравленіе свинцомъ.

При работахъ по свинцово и серебро-свинцовому производствамъ, а также при закалкѣ стальныхъ предметовъ въ свинцовой ваннѣ.

2) Отравленіе ртутью.

При амальгамаци.

3) Отравленіе мѣдью.

При мѣдно-литейныхъ работахъ.

Приложеніе VIII.

С П И С О К Ъ

болѣзней, которыя, въ зависимости отъ рода работъ, могутъ считаться профессиональными, и производствъ, условія которыхъ располагаютъ къ этимъ болѣзнямъ.

Б. Рудничныя работы.

1. Подземныя работы.

Болѣзни.

1) Антракозъ легкихъ и другія хроническія болѣзни органовъ дыханія, вызываемыя минеральной пылью (въ томъ числѣ и туберкулезъ).

2) Анкилостоміазисъ.

3) Болѣзни сердца и сосудовъ.

4) Воспаленіе:

а) подкожной клѣтчатки ладони и другихъ частей рукъ;

б) слизистой сумки на локтѣ;

в) подкожной клѣтчатки въ области коленной чашки.

5) Грыжи.

6) Хроническія болѣзни кожи.

7) Хроническія воспаленія вѣкъ и наружныхъ частей глаза.

8) Нистагмъ.

9) Хроническое отравленіе вредными газами и парами (окисью азота, сѣрнистымъ газомъ, сѣроводородомъ, окисью углерода и т. п.).

10) Хроническія болѣзни мышцъ, суставовъ и нервовъ простуднаго происхожденія.

Родъ работъ.

При работахъ, сопровождающихся образованіемъ минеральной пыли.

При работахъ въ подземныхъ выработкахъ.

При отбойкѣ.

При отбойкѣ, грузкѣ, откаткѣ и доставкѣ на волокушахъ.

При отбойкѣ:

При работѣ, стоя на колѣняхъ.

При работахъ, требующихъ сильнаго физическаго напряженія.

При работѣ въ вѣдкихъ водахъ.

При работахъ, сопровождающихся выдѣленіемъ пыли и вѣдкихъ газовъ или паровъ.

При отбойкѣ.

При взрывныхъ работахъ.

При работахъ въ мокрыхъ выработкахъ и на сквознякахъ.

11) Хроническія болѣзни дыхательныхъ органовъ: туберкулезъ, эмфизема и другія болѣзни, происхожденіе и развитіе коихъ можетъ быть поставлено въ связь съ работой въ подземныхъ выработкахъ.

При работахъ въ подземныхъ выработкахъ.

II. На дневной поверхности.

1) Антракозъ и другія хроническія болѣзни дыхательныхъ органовъ, вызываемыя минеральной пылью (въ томъ числѣ и туберкулезъ).

При работахъ, сопровождающихся образованіемъ минеральной пыли.

2) Воспаленіе подкожной клѣтчатки ладони и другихъ частей рукъ.

При отбойкѣ, грузкѣ и откаткѣ.

3) Хроническія болѣзни кожи.

При работѣ въ ѣдкихъ водахъ.

4) Хроническія воспаленія вѣкъ и наружныхъ частей глаза.

При работахъ, сопровождающихся выдѣленіемъ пыли и ѣдкихъ газовъ и паровъ.

5) Грыжи.

При работахъ, требующихъ сильнаго физическаго напряженія.

6) Хроническія болѣзни мышцъ, суставовъ и нервовъ простуднаго происхожденія.

При работахъ въ мокрыхъ разрѣзахъ и на промывательныхъ фабрикахъ.

ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

ОСНОВНОЙ РАСЧЕТЪ ТУРБОКОМПРЕССОРОВЪ СЪ ПРИМѢНЕНІЕМЪ ЭНТРОПІЙНЫХЪ И p_v —ДИАГРАММЪ.

(По *Остертагу и Штейну*).

Горн. Инж. А. Некозъ.

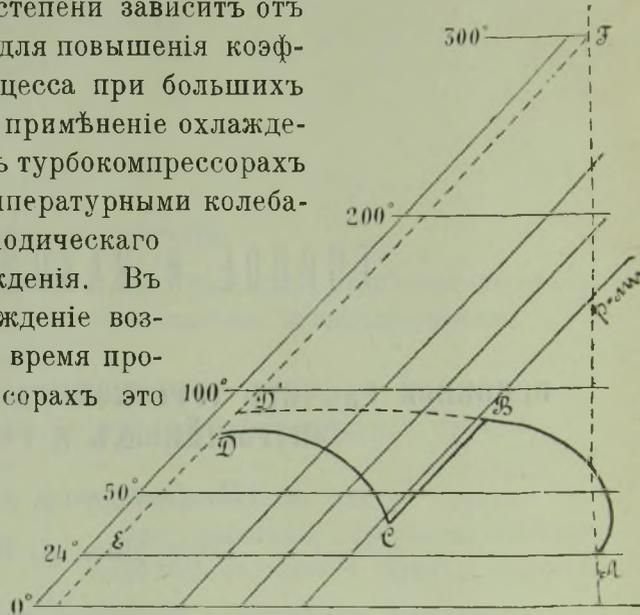
Принципъ турбодутья высокаго давленія былъ осуществленъ двумя выдающимися конструкторами, Парсонсомъ и Рато. Первый примѣнилъ для этого свою многоступенчатую турбину, особенностью которой является нагнетаніе воздуха параллельно оси, въ противоположность конструкціи Рато, гдѣ это, какъ и въ центробѣжныхъ насосахъ, совершается въ радіальномъ направленіи. Но система Парсонса, выполняемая фирмой Браунъ-Бовери, нашла себѣ примѣненіе лишь въ Англии, гдѣ имѣются установки доменныхъ турбовоздухоудовъ этой системы. Въ Германіи же она не имѣла успѣха въ виду болѣе низкаго коэффициента полезнаго дѣйствія, обусловленнаго большими потерями черезъ зазоры и менѣе совершеннымъ превращеніемъ скорости въ давленіе въ сравненіи съ системой Рато. Практическое примѣненіе турбовоздухоудовъ Парсонса можно объяснить меньшей стоимостью ихъ, а также удовлетворительнымъ ихъ дѣйствіемъ при большихъ производительностяхъ. Проф. Рато, послѣ первыхъ своихъ опытовъ въ 1900 году¹⁾, уже въ 1904 году построилъ многоступенчатый турбокомпрессоръ, имѣвшій промышленное значеніе. Преимущественный интересъ техники къ этой системѣ заставилъ многія фирмы заняться постройкой ихъ, въ томъ числѣ и Браунъ-Бовери. Въ послѣднее время наибольшія установки выполнены заводомъ Guttehoffnungshütte съ производительностью 10 куб. метр. всасываемаго воздуха въ секунду при атмосферномъ давленіи и конечномъ сжатіи до 12 атм.²⁾

Въ виду сжимаемости газовъ и зависимости ихъ отъ температуры было бы интереснымъ возможно детальнѣе рассмотреть процессъ сжатія,

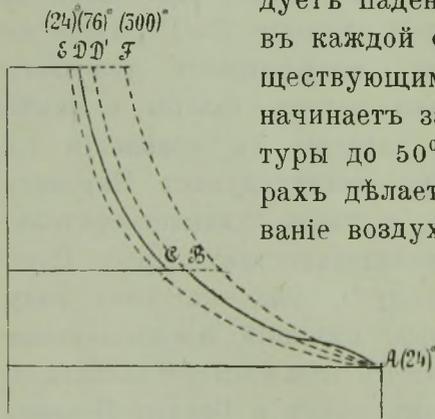
¹⁾ Bulletin de la Société de l'industrie minérale, 1 tome, 1902.

²⁾ Prof. A. Rateau. Neuere Erfahrungen über Turbomaschinen. Z. für d. ges. Turb., 1911, № 7.

происходящій въ турбокомпрессорахъ. Такъ какъ работа, потребная для этого процесса, въ значительной степени зависитъ отъ конечной температуры воздуха, то для повышенія коэффициента полезнаго дѣйствія процесса при большихъ сжатіяхъ является неизбѣжнымъ примѣненіе охлажденія. Протеканіе процесса сжатія въ турбокомпрессорахъ усложняется промежуточными температурными колебаніями воздуха вслѣдствіе періодическаго дѣйствія поверхностнаго охлажденія. Въ поршневыхъ компрессорахъ охлажденіе воздуха производится непрерывно во время процесса сжатія, въ турбокомпрессорахъ это становится возможнымъ лишь послѣ прохожденія воздуха черезъ рабочее колесо, именно въ диффузерѣ и направляющемъ колесѣ. Вслѣдствіе тренія частицъ воздуха о рабочее колесо, о лопатки и между собой, при образованіи вихрей, происходитъ въ началѣ притокъ извнѣ теплоты, стремящейся повысить температуру воздуха, а слѣдовательно и энтропію до нѣкотораго значенія, опредѣляемаго путемъ наблюденія, а затѣмъ, подъ вліяніемъ охлажденія, послѣдуетъ паденіе температуры; такой процессъ происходитъ въ каждой ступени. Какъ показали наблюденія надъ существующими установками, охлаждающее дѣйствіе воды начинаетъ замѣтно проявляться при повышеніи температуры до 50° — 60° С., т. е. когда разница въ температурахъ дѣлается уже значительной; но при этомъ нагрѣваніе воздуха не превосходитъ 75° — 80° С. въ послѣднихъ ступеняхъ при сжатіяхъ до 9 атм. ¹⁾ и при условіи хорошаго охлажденія. Такимъ образомъ дѣйствительная политропическая кривая сжатія до 50° — 60° С. пройдетъ надъ адиабатой въ $p-v$ —диаграммѣ и справа отъ нея—въ энтропійной, въ дальнѣйшемъ же теченіи характеръ ея



Фиг. 1.

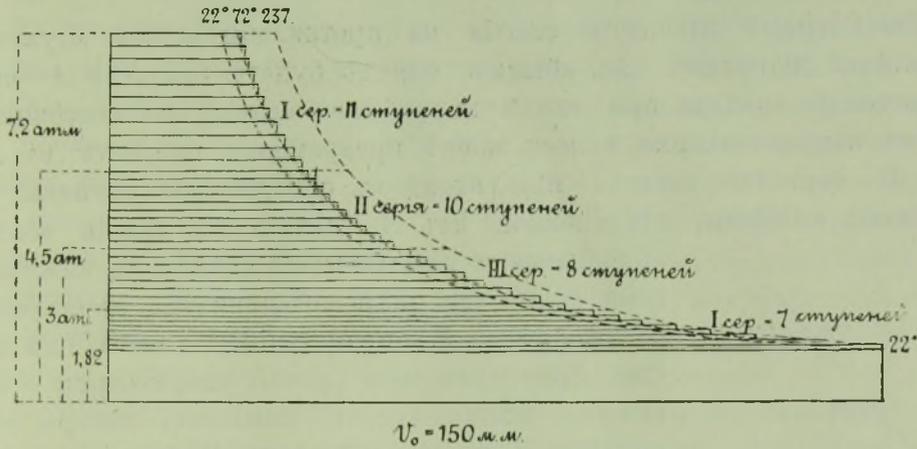


Фиг. 2.

будетъ приближаться къ изотермѣ. На фигурахъ 1 и 2 приведены изображенія одного и того же процесса сжатія въ двухъ различныхъ діаграммахъ, построенныхъ на основаніи наблюденій надъ упомянутымъ въ ссылкѣ турбокомпрессоромъ при часовомъ объемѣ всасываемаго воздуха $Q = 600$ куб. метр. и $p = 9$ атм. Вліяніе промежуточнаго холо-

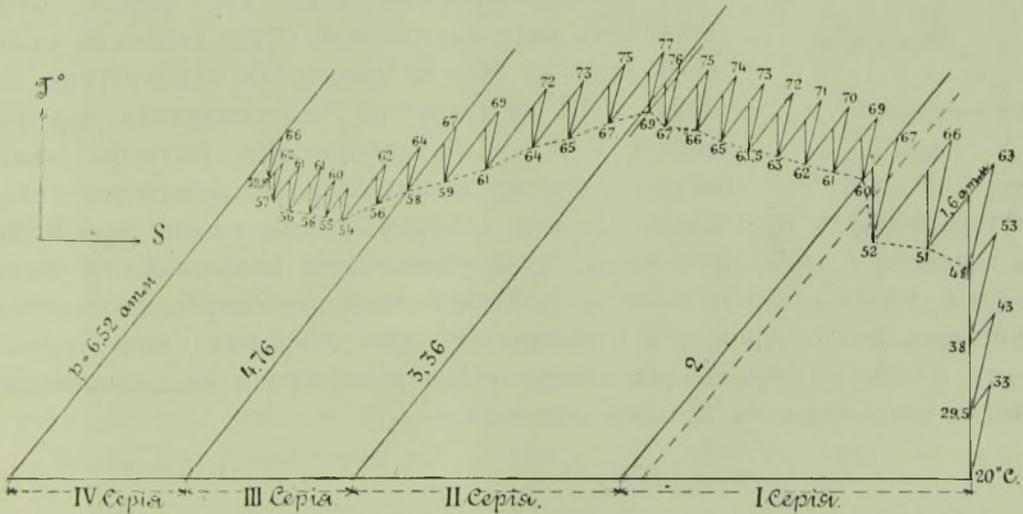
¹⁾ Турбокомпрессоръ Al. El. Ges., Z. d. Ver. d. Ing. 1911, 1256 стр.

дильника отъ B до C нѣсколько измѣняетъ общій видъ кривой сжатія, которая при одномъ интенсивномъ поверхностномъ охлажденіи приняла бы видъ въ направленіи къ конечной точкѣ D^1 . При учитываніи промежу-



Фиг. 3.

точныхъ колебаній температуры по ступенямъ указанныя плавныя кривыя сжатія въ обѣихъ діаграммахъ обратятся въ зазубренныя, какъ это показано на фиг. 3 въ $p-v$ —діаграммѣ для 36-ступенчатого турбоком-



Фиг. 4.

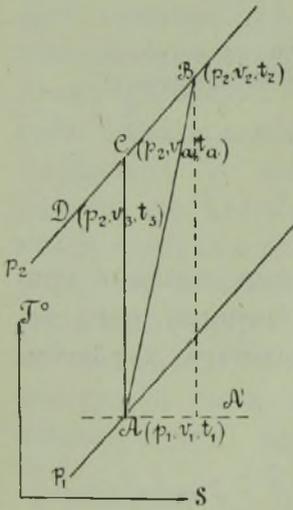
прессора ¹⁾, и на фиг. 4—въ энтропійной діаграммѣ для 28-ступенчатого турбокомпрессора ²⁾. Указанными видами кривыхъ сжатія и относящими къ нимъ замѣчаніями можно руководствоваться при вычерчиваніи ихъ для вновь проектируемыхъ турбокомпрессоровъ. Для турбовоздухо-дувокъ, гдѣ нагрѣтый воздухъ бываетъ полезенъ иногда въ примѣненіи

¹⁾ Z. d. Ver. d. Ing. 1909, № 44.

²⁾ P. Ostertag. Theorie und Konstruktion der Kolben—und Turbokompressoren. 1911, 159 стр.

къ нѣкоторымъ металлургическимъ производствамъ, вопросъ о вычерчиваніи полнотропъ сводится къ построению таковыхъ для первыхъ ступеней компрессора, и отклоненіе ихъ отъ адиабатъ можетъ происходить здѣсь еще сильнѣе.

Разсмотримъ процессъ сжатія на протяженіи одной ступени въ энтропійной діаграммѣ. Въ общемъ случаѣ будетъ (фиг. 5) A —начальное состояніе воздуха при входѣ въ рабочее колесо, B —состояніе воздуха въ направляющемъ колесѣ послѣ превращенія скорости въ давленіе и D —состояніе воздуха при входѣ въ слѣдующую ступень; точка C —конецъ адиабаты, проведенной изъ A . Вслѣдствіе тренія воздуха о подвижныя и неподвижныя стѣнки въ каждой ступени, вслѣдствіе вихревого движенія, въ особенности въ диффузерѣ и направляющемъ колесѣ, гдѣ могутъ еще присоединяться случаи удара струи о неподвижныя стѣнки, все это вызываетъ потерю работы, превращающуюся въ теплоту. Незначительная часть теряется лучеиспусканіемъ, а также уходитъ съ воздухомъ, протекающимъ черезъ зазоры, главная же часть идетъ на повышение температуры нагнетаемаго воздуха. По опытамъ надъ турбокомпрессоромъ Rokorny-Wittekind ¹⁾ изъ всей работы, затраченной на валу компрессора, 77% пошло на сжатіе и охлажденіе, 20% на повышение температуры воздуха, 1,6% на треніе въ подшипникахъ компрессора и 1,4% — на лучеиспусканіе. Если бы указанныхъ потерь не происходило, то повышение температуры воздуха произошло бы при адиабатическомъ сжатіи (линія AC) до значенія T_a , меньшаго, чѣмъ T_2 . Отношеніе этой свободной отъ потерь работы сжатія, теоретически выполненной въ компрессорѣ, къ такой же дѣйствительно совершенной (отнесенныхъ при этомъ къ 1 кил. воздуха), дастъ *адиабатическій* коэффициентъ полезнаго дѣйствія η_{ad} , называемаго иногда *качественнымъ*. Такимъ образомъ:



Фиг. 5.

рентуры воздуха произошло бы при адиабатическомъ сжатіи (линія AC) до значенія T_a , меньшаго, чѣмъ T_2 . Отношеніе этой свободной отъ потерь работы сжатія, теоретически выполненной въ компрессорѣ, къ такой же дѣйствительно совершенной (отнесенныхъ при этомъ къ 1 кил. воздуха), дастъ *адиабатическій* коэффициентъ полезнаго дѣйствія η_{ad} , называемаго иногда *качественнымъ*. Такимъ образомъ:

$$\eta_{ad} = \frac{C_p \frac{1}{A} (T_a - T_1)}{C_p \frac{1}{A} (T_2 - T_1)} = \frac{T_a - T_1}{T_2 - T_1} = \frac{t_a - t_1}{t_2 - t_1} = \frac{AC}{AB}$$

На основаніи опытовъ съ новѣйшими турбокомпрессорами этотъ коэффициентъ для предварительныхъ расчетовъ можно принимать въ предѣлахъ 0,70—0,75 при одномъ и томъ же числѣ оборотовъ ²⁾.

¹⁾ Z. d. V. d. Ing. 1911, S. 177.

²⁾ При иномъ числѣ оборотовъ будутъ другія потери, и слѣдовательно другія значенія температуры T_a . См. Prof. J. Novák. Zur Theorie der Turbokompressoren. Z. f. d. ges. Turb. 1911, № 25— $\eta_{ad} \Delta T$ —диаграмма.

При помощи η_{ad} является возможность построить политропическую кривую сжатія какъ въ энтропійной, такъ и въ p_v —діаграммѣ, если даны начальное и конечное давленіе въ каждой ступени. Неопредѣленнымъ является вопросъ о вліяніи охлажденія, при учетѣ котораго лучше всего исходить изъ начальной и конечной температуры воздуха для всего компрессора. При начальной температурѣ воздуха 20°C уже при сжатіи до 1,5 атм. наблюдается температура въ 55°C , т. е. когда вліяніе охлажденія проявляется въ отклоненіи политропы отъ адіабаты къ изотермѣ. Принимая при наилучшемъ поверхностномъ охлажденіи при сжатіи до 9 атм. конечную температуру въ 75°C , можно произвести распрежденіе температуръ по ступенямъ такимъ образомъ, чтобы въ послѣднихъ изъ нихъ процессъ сжатія происходилъ по изотермѣ. Руководствуясь этимъ, можно построить теоретическую кривую сжатія для турбокомпрессора въ энтропійной діаграммѣ въ такомъ видѣ, какъ это указано на фиг. 14 ¹⁾, причемъ повышеніе давленія по ступенямъ предполагается извѣстнымъ. Въ p_v — діаграммѣ при отсутствіи охлажденія (для доменныхъ турбовоздуходувокъ) можно воспользоваться слѣдующимъ способомъ ²⁾.

Имѣемъ отношенія $v_i : v_a = T_1 : T_a$ и $v_i : v_2 = T_1 : T_2$, гдѣ v_i , v_a и v_2 — конечные удѣльные объемы изотермического, адіабатического и политропического сжатій, T_1 , T_a , T_2 — соответствующія температуры. Изъ

равенства $\eta_{ad} = \frac{T_a - T_1}{T_2 - T_1} = \frac{v_a - v_i}{v_2 - v_i}$ имѣемъ:

$$v_2 = v_i + \frac{v_a - v_i}{\eta_{ad}} \dots \dots (1).$$

Пользуясь изотермой и адіабатой ³⁾, легко найти политропическую кривую. Такое опредѣленіе политропы требуетъ отдѣльнаго построенія изотермы и адіабаты и, кромѣ того, пригодно при отсутствіи охлажденія. Если исходить изъ конечной температуры сжатія, то политропическую кривую можно построить нижеприводимымъ способомъ ⁴⁾, при которомъ учитываются промежуточныя температуры воздуха, т. е. способъ этотъ будетъ общимъ, какъ въ случаѣ охлажденія, такъ и безъ него.

Пользуясь уравненіями $p v^n = \text{const.}$ и $p v = R T$, имѣемъ:

$$\frac{T_z}{T_0} = \left(\frac{p_z}{p_0} \right)^{\frac{n-1}{n}}$$

гдѣ T_z , p_z — конечная температура и давленіе въ послѣдней ступени

¹⁾ См. дальше.

²⁾ См. статью R. Stein. Elementare Berechnung der Turbo-Gebläse und Kompressoren. Dingl. Pol. Jour. 1912, № 16.

³⁾ Построеніе адіабаты по способу Брауера даетъ неточное положеніе послѣдней точки кривой, гдѣ отзываются все ошибки послѣдовательнаго промежуточнаго построенія. Дальше приводится другой способъ построенія политропы, въ частности и адіабаты.

⁴⁾ См. ту же статью R. Stein'a.

(z —число ступеней), T_0, p_0 — начальная температура и давление всасыванія въ первой ступени.

Изъ $\frac{p_z}{p_0} = \frac{v_0}{v_i}$ и $\frac{T_z}{T_0} = \frac{v_z}{v_i}$, гдѣ v_i — конечный удѣльный объемъ изотермическаго сжатія, v_z, v_0 —конечный и начальный удѣльные объемы, получимъ:

$$\frac{v_z}{v_i} = \left(\frac{v_0}{v_i} \right)^{\frac{n-1}{n}}.$$

Логариюируя, имѣемъ:

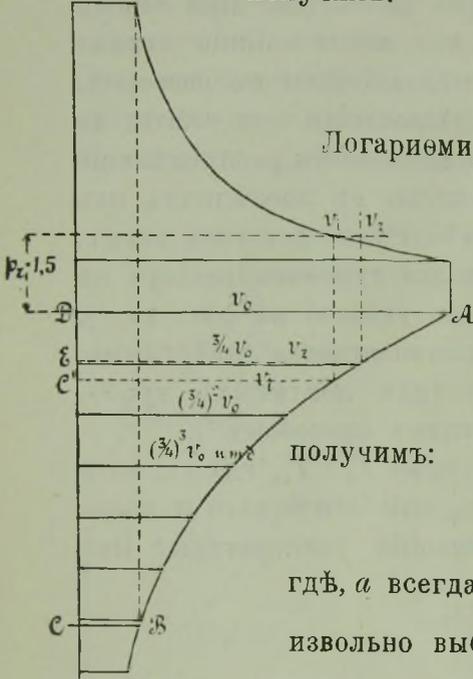
$$\lg \frac{v_z}{v_i} = \frac{n-1}{n} \lg \frac{v_0}{v_i}.$$

Для нахождения v_z по v_i построимъ сперва кривую $x = \lg \frac{v_0}{v_i}$. Имѣемъ $v_0 = v_i \cdot e^x$, или

$$v_i = v_0 \left(\frac{1}{e} \right)^x, \text{ полагая } x = \frac{y}{m} \text{ и подставляя,}$$

$$v_i = v_0 \left(\sqrt[m]{\frac{1}{e}} \right)^y = v_0 \cdot a^y.$$

гдѣ, a всегда меньше единицы и можетъ быть любой, произвольно выбранной дробью, напр. $\frac{3}{4}$. Последнее выражение будетъ представлять законъ безконечно убывающей геометрической прогрессіи, гдѣ v_0 —первоначальный членъ



Фиг. 6.

(объемъ 1 кил. воздуха при атм. давл. и опред. темп.), $a = \frac{3}{4}$ и неизвѣстныя y и v_i . Будемъ откладывать y по ординатамъ и v_i по абсциссамъ (фиг. 6); придавая y значенія 0, 1, 2, 3 и т. д., найдемъ соответственно v_i , до тѣхъ поръ пока $v_i = \frac{v_0 \cdot p_0}{p_z}$, на чемъ и оборвемъ кривую. Соединивъ вершины v_i , получимъ кривую, къ которой можно примѣнить первоначальное уравненіе $v_i = v_0 \left(\frac{1}{e} \right)^x$, или $x = \lg \frac{v_0}{v_i}$. При $v_i = \frac{p_0 \cdot v_0}{p_z}$, $x = CD$.

Теперь используемъ эту кривую для нахождения v_z изъ уравненія $\lg \frac{v_z}{v_i} = \left(\frac{n-1}{n} \right) \cdot x$. Вопросъ придется рѣшать обратно, по данному v_i опредѣлить v_z при разныхъ $\left(\frac{n-1}{n} \right)$, опредѣляемыхъ конечной T_0 сжатія и давленіемъ:

$$\frac{T_z}{T_0} = \left(\frac{p_z}{p_0} \right)^{\frac{n-1}{n}}.$$

Напримѣръ, чтобы найти v_z при $p_z = 1,5$ атм. и $t^0 = 55^0$ С имѣемъ:

$$\frac{273^0 + 55^0}{273^0 + 20^0} = \left(\frac{1,5}{1} \right)^{\frac{n-1}{n}}; \quad \text{откуда} \quad \frac{n-1}{n} = 0,28.$$

$\lg \frac{v_z}{v_i} = 0,28$. $C'D$ мм. = CE мм. Прямая, проведенная через E параллельно оси абсциссъ до пересѣченія съ кривой, опредѣляетъ значеніе v_z въ масштабѣ v_i .

Несмотря на нѣкоторую сложность разсужденій, само построеніе кривой и пользованіе ею для опредѣленія v_z весьма просто.

Такимъ путемъ является возможность и въ p_v —диаграммѣ использовать главныя промежуточныя измѣненія температуръ и приблизить теоретическую политропу къ истинной кривой сжатія. Какъ видно изъ приведенныхъ способовъ построенія политропъ, кривая изотермическаго сжатія кладется въ основу всего построенія, и потому должна быть вычерчена съ возможной тщательностью.

Опредѣленіе напора и распределеніе его по ступенямъ.

Теоретическая высота подъема h_t при нагнетаніи сжимаемой или не-сжимаемой жидкости при помощи центробѣжныхъ лопастныхъ колесъ, какъ извѣстно, будетъ:

$$h_t = \frac{u_a^2 - u_e^2}{2g} + \frac{w_e^2 - w_a^2}{2g} + \frac{c_a^2 - c_e^2}{2g} \quad (1)$$

гдѣ u —окружная скорость колеса, w —относительная и c —абсолютная скорость движенія жидкости.

По исключеніи w_e и w_a изъ треугольниковъ скоростей получимъ:

$$gh_t = u_a c_a \cos \delta_a - u_e c_e \cos \delta_e \dots (3).$$

Это уравненіе, по которому опредѣляется h_t (теоретическая высота напора) въ случаѣ отклоненія отъ радіальнаго вступленія, что обычно и имѣеть мѣсто.

Если условіе радіальнаго подвода осуществлено при помощи спеціально направляющихъ лопатокъ, то второй членъ въ правой части этого уравненія исчезнетъ ($\delta_e = 90^0$):

$$gh_t = u_a c_a \cos \delta_a.$$

Общее уравненіе (3) представимъ въ преобразованномъ видѣ:

$$gh_t = u_a c_a \cos \delta_a \left(1 - \frac{u_e}{u_a} \cdot \frac{c_e \cos \delta_e}{c_a \cos \delta_a} \right).$$

При опредѣленномъ объемѣ всасыванія v_0 можно положить $c_a = k u_a$,

¹⁾ Значки a и e относятся соответственно къ выходу (Austritt) и ко входу (Eintritt).

гдѣ k при такомъ условіи величина постоянная. Подставляя, имѣемъ:

$$h_t = \frac{u_a^2}{g} \left[k \cos \delta_a \left(1 - \frac{u_e c_e \cos \delta_e}{u_a c_a \cos \delta_a} \right) \right]$$

Выраженіе въ прямыхъ скобкахъ [] въ послѣдней формулѣ зависитъ отъ расположенія и формы лопатокъ, и абсолютная величина его обыкновенно меньше 1; обозначимъ это выраженіе для даннаго компрессора при $v_0 \text{ const}$ черезъ φ_1

$$h_t = \varphi_1 \cdot \frac{u_a^2}{g} \dots \dots (4)$$

въ метрахъ столба воздуха или газа.

Въ примѣненіи къ отдѣльному центробѣжному лопатному колесу эта формула говоритъ, что достигаемый напоръ жидкости зависитъ отъ выѣшней окружной скорости колеса.

Благодаря потерямъ черезъ зазоры и несовершенному превращенію живой силы въ давленіе утилизируется только часть h_t :

$$h_t = \eta_p \cdot \frac{u_a^2}{g}$$

гдѣ η_p — такъ называемый пневматическій коэффициентъ полезнаго дѣйствія, соотвѣтственно гидравлическому центробѣжныхъ насосовъ. Значенія его, опредѣлявшіяся на основаніи опытовъ, не выходятъ за предѣлы 0,85—0,90¹⁾. Съ измѣненіемъ окружной скорости нѣсколько измѣняется и величина η_p , на которую вліяетъ кромѣ того и сжатіе струи. Поэтому коэффициентъ сжатія слѣдуетъ соотвѣтственно этимъ значеніямъ η_p не брать ниже 0,9; при меньшихъ значеніяхъ будетъ увеличиваться w_e , что повлечетъ за собой увеличеніе h_t , а слѣдовательно уменьшеніе η_p .

Теоретически необходимый напоръ въ метрахъ *водяного* столба будетъ:

$$h_t = \varphi_1 \frac{u_a^2}{g} \cdot \frac{\gamma}{\gamma_0} \dots \dots (6)$$

гдѣ $\gamma = \frac{1}{v}$ — вѣсъ 1 куб. метра воздуха, а $\gamma_0 = 1000$ кил. вѣсъ 1 куб. мет. воды.

По конструктивнымъ соображеніямъ окружная скорость не можетъ быть выше извѣстныхъ предѣловъ, поэтому для достиженія требуемаго напора приходится, какъ и въ центробѣжныхъ насосахъ, ставить нѣсколько колесъ сряду; разница лишь въ томъ, что напоры въ каждой ступени будутъ увеличиваться, вслѣдствіе увеличенія удѣльнаго вѣса воздуха γ , согласно уравненію:

$$h = \eta_p \cdot \varphi_1 \cdot \frac{u_a^2}{g} \cdot \frac{\gamma}{\gamma_0};$$

¹⁾ При лопаткахъ, загнутыхъ впередъ, этотъ коэффициентъ можетъ опуститься до значенія 0,5. Н. Wunderlich. Ein Beitrag zur Berechnung von Turbokompressoren. Die Förder-technik. 1912, № 5.

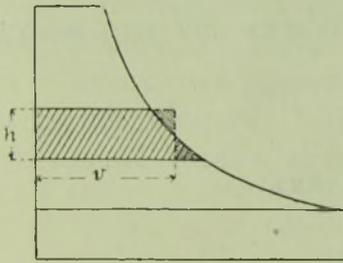
откуда:

$$hv = \eta_p \cdot \varphi_1^{(1)} \cdot \frac{ua^2}{g} \cdot \frac{1}{\gamma_0} \dots \dots (7),$$

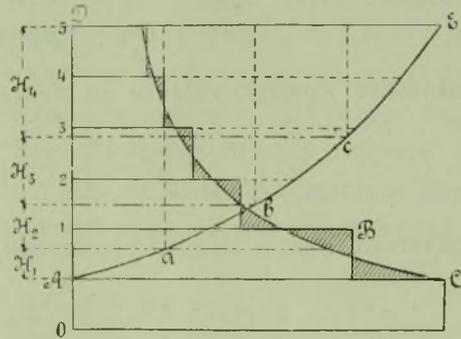
гдѣ правая часть при $v_0 \text{ const}$, $ua \text{ const}$ и одинаковомъ устройствѣ колесъ есть величина постоянная; такимъ образомъ $hv = \text{const}$, т. е. каждой ступени будетъ соотвѣтствовать одна и та же часть всей площади p_v —диаграммы, ограниченной политропической кривой. Удѣльный объемъ v въ каждой ступени слѣдуетъ принимать средній, опредѣляемый равенствомъ:

$$v = \frac{\text{плоч. } hv}{h}.$$

Проще всего значеніе v опредѣлить графически при помощи густо зачерченныхъ компенсаціонныхъ треугольниковъ (фиг. 7); это будетъ средняя плотность воздуха на протяженіи всей ступени.



Фиг. 7.



Фиг. 8.

Изъ уравненія (7) видна необходимость дѣленія p_v —диаграммы на равновеликія площадки, соотвѣтственно числу ступеней. Для этого можно примѣнить нижеслѣдующій способъ, дающій возможность производить повторные расчеты.

Дѣлимъ высоту діаграммы на нѣсколько равныхъ частей (на фиг. 8 на пять частей) и линиями, параллельными оси абсциссъ, разбиваемъ площадь ея на соотвѣтствующее число частей. При помощи компенсаціонныхъ треугольниковъ превращаемъ каждую отдѣльную площадку въ равновеликій прямоугольникъ. Мѣрою площадей этихъ прямоугольниковъ, при равныхъ высотахъ, будутъ основанія ихъ. Если теперь на линіи 2-й отложить сумму основаній двухъ нижнихъ прямоугольниковъ, на линіи 3-й— сумму основаній трехъ такихъ же прямоугольниковъ и т. д., то соединяя кривой полученныя точки, начиная отъ A черезъ B ²⁾, получимъ интегральную кривую, измѣряющую отрѣзки площади между AC и какой-

¹⁾ Для общаго коэффиціента полезнаго дѣйствія $\mu = \eta_p \varphi$, проф. Рато предлагаетъ брать для безопасности значеніе 0,5. См. A. Rateau. Neuere Erfahrungen über Turbomaschinen. Z. f. d. ges. Turb. 1911, № 7.

²⁾ На чертѣжѣ не показано.

либо сѣкущей, параллельной AC . Конечная абсцисса на 5-й прямой представить площадь всей диаграммы. На фиг. 8 интегральная кривая построена при вдвое меньшей длинѣ оснований прямоугольниковъ.

Если теперь площадь диаграммы желательнo было бы раздѣлить на 4 части, соотвѣтственно 4 сериямъ турбокомпрессора, то для этого достаточно линію DE раздѣлить на 4 части, изъ точекъ дѣленія опустить перпендикуляры до пересѣченія съ интегральной кривой въ точкахъ a , b , c , которыя опредѣляютъ положенія линій раздѣла.

Высоты H_1 , H_2 , H_3 и H_4 представляютъ полезные напоры, достигаемые въ каждой серіи.

Въ турбокомпрессорахъ съ совершеннымъ охлажденіемъ, гдѣ политропическая кривая весьма приближается къ изотермѣ, можно примѣнить нижеслѣдующій способъ опредѣленія числа ступеней.

Пользуясь уравненіемъ $hv = \text{const.}$, напишемъ при любомъ z (число ступеней):

$$hv = (p_z - p_{z-1}) \cdot v = \text{const.}$$

Принимая кривую сжатія за изотерму, имѣемъ для того же участка:

$$\left(\frac{p_z + p_{z-1}}{2} \right) \cdot v = RT_z = RT_0.$$

Исключая v изъ этихъ уравненій, получимъ:

$$\frac{p_z + p_{z-1}}{p_z - p_{z-1}} = \text{const.}$$

Откуда:

$$p_z = x_{\text{const}} \cdot p_{z-1},$$

т. е. абсолютныя давления, достигаемая въ послѣдовательныхъ ступеняхъ, возрастаютъ по закону геометрической прогрессіи.

Такимъ образомъ при начальномъ давленіи всасыванія p_0 имѣемъ:

$$p_z = x^z \cdot p_0.$$

Откуда:

$$x = \sqrt[z]{\frac{p_z}{p_0}}.$$

При примѣненіи этого закона въ pv -диаграммѣ необходимо опредѣлить x —вычисленіемъ. Въ энтропійной же диаграммѣ, гдѣ p —линіи вычислены по формулѣ

$$S_z - S_{z-1} = c_p \lg_n \frac{T_z}{T_{z-1}} - AR \lg_n \frac{p_z}{p_{z-1}}$$

при

$$T_z = T_{z-1} = T_0 \text{ и } x = \frac{p_z}{p_{z-1}},$$

имѣемъ:

$$S_z - S_{z-1} = -AR \lg_n x = \text{const.},$$

т. е. p —линіи всѣхъ ступеней проходятъ въ одинаковыхъ между собою разстояніяхъ по абсциссамъ. Такимъ образомъ для нахождения этихъ линій дѣлимъ разстояніе по оси абсциссъ между p_z и p_0 —линіями на z равныхъ частей и черезъ точки дѣленія проводимъ p —линіи¹⁾. При политропическомъ сжатіи, благодаря разницѣ въ температурѣ T_z и T_{z-1} , такого построения сдѣлать нельзя. Въ этомъ случаѣ удобнѣе пользоваться pv —діаграммой.

Происходящее при возрастаніи давленія уменьшеніе удѣльнаго объема отзывается на уменьшеніи размѣровъ колеса въ осевомъ направленіи. Если для послѣднихъ колесъ ширина входа и выхода получается слишкомъ малой, то тогда уменьшаютъ діаметръ колеса. Такъ какъ напоръ колеса при этомъ уменьшится пропорціонально квадрату окружной скорости или діаметру, то въ зависимости отъ этого необходимо будетъ увеличить число колесъ въ такомъ же отношеніи.

Приведенное соображеніе относительно полученія серій колесъ съ меньшимъ діаметромъ, теоретически вѣрное, на практикѣ большею частью осуществляется совершенно иначе. Весьма часто попадаются конструкціи турбокомпрессоровъ, въ которыхъ колеса одинаковаго діаметра берутся при томъ и одинаковой ширины. Въ этомъ случаѣ число колесъ опредѣляется по предыдущему, для вычисленія же ширины колесъ берется средній удѣльный объемъ не для одной ступени, а на протяженіи всей серіи, такъ что:

$$v_m = \frac{h'v' + h''v'' + h'''v''' + \dots}{h' + h'' + h''' + \dots}.$$

Такъ, напримѣръ, 36-ступенчатый компрессоръ системы Рато²⁾ разбитъ на 4 серіи по закону $hv = \text{const}$. Въ каждой серіи воздухъ разсматривается какъ несжимаемая жидкость со средними удѣльными объемами v_1, v_2, v_3 и v_4 , которые въ то же время есть истинные удѣльные объемы на протяженіи всей серіи. Если высоты діаграммъ (фиг. 12)³⁾ каждой серіи этого компрессора обозначимъ черезъ H_1, H_2, H_3 и H_4 , средній напоръ каждой ступени h_1, h_2, h_3 и h_4 , и число колесъ въ серіи— z_1, z_2, z_3 и z_4 , то вообще:

$$h = h_0 \cdot \frac{\gamma}{\gamma_0} = h_0 \cdot \frac{v_0}{v},$$

гдѣ h_0 —напоръ, достигаемый въ разсматриваемой ступени, когда нагнетаемая жидкость находится подъ атмосфернымъ давленіемъ, γ_0 и v_0 —удѣльный вѣсъ и объемъ при атмосферномъ давленіи (вообще при давленіи всасыванія).

¹⁾ Ostertag. Die Entropietafel für Luft und ihre Verwendung zur Berechnung der Kolben—und Turbokompressoren. Хотя Ostertag не указываетъ, что этотъ способъ можетъ быть примѣненъ только при изотермическомъ сжатіи воздуха.

²⁾ Z. d. V. d. J. 1909 г., № 44.

³⁾ См. дальше.

Необходимое число колесъ въ каждой серіи $z = \frac{H}{h} = \frac{Hv}{h_0 v_0}$; но $Hv = \text{const.}$ и $h_0 v_0 = \text{const.}$, слѣдовательно, при одинаковомъ діаметрѣ колесъ каждая серія получаетъ тоже самое число паръ колесъ.

Но такъ какъ діаметры серій разные, то число колесъ въ послѣдовательныхъ серіяхъ должно возрастать обратно пропорціонально квадрату діаметра, т. е.

$$zD^2 = \text{const.}$$

Въ приведенномъ примѣрѣ компрессора діаметры колесъ послѣдовательныхъ серій 500, 430, 400 и 370 мм. при числѣ колесъ 7, 8, 10 и 11. Согласно только что приведенному закону $7.50^2 = 17500$; $8.43^2 = 14729$; $10.42^2 = 16000$ и $11.37^2 = 15059$, т. е. въ среднемъ $zD^2 = 15000$; отклоненія первой и третьей серіи отъ этого теоретическаго закона объясняется округленіемъдробнаго числа колесъ на цѣлыя числа.

Проектированіе колесъ.

Полученіе большихъ напоровъ въ каждой ступени зависитъ отъ величины окружной скорости. Практическая же сторона конструированія турбокомпрессора заключается въ полученіи возможно меньшаго числа колесъ при небольшомъ діаметрѣ ихъ. Принимая во вниманіе формулу для опредѣленія діаметра колеса: $D = \frac{60 \cdot u}{\pi \cdot n}$, гдѣ u —окружная скорость на внѣшней окружности колеса и n —число оборотовъ въ минуту, можно сказать, что чѣмъ больше будетъ взято n и u , тѣмъ это будетъ выгоднѣе. При выборѣ предѣльныхъ значеній числа оборотовъ и окружной скорости приходится руководствоваться количествомъ всасываемой жидкости и родомъ привода.

Среднія значенія окружной скорости могутъ быть взяты въ предѣлахъ 120—150 мет./сек., въ особыхъ случаяхъ 160—180 мет./сек.

При компрессорахъ съ приводомъ отъ царовой турбины при малыхъ производительностяхъ, но высокихъ давленіяхъ можно принимать 4000—4500 оборотовъ въ минуту; при большихъ же производительностяхъ, но малыхъ давленіяхъ 2500—3000. При компрессорахъ съ электромоторомъ берутъ меньшее число оборотовъ, обыкновенно не больше 3000 въ минуту; для доменныхъ же и конверторныхъ воздуходувокъ 2.000 и даже ниже.

Окончательный наименьшій размѣръ колеса можетъ быть установленъ лишь послѣ принятія во вниманіе площади свободнаго кольцевого сѣченія вокругъ втулки рабочаго колеса для прохода всасываемаго воздуха. Нормальная величина этой площади опредѣлится при скорости воздуха, меньшей или равной абсолютной скорости вступленія въ колесо, или лучше ея радіальной слагающей. Въ приведенномъ выше 36-ступенчатомъ

турбокомпрессорѣ Рато абсолютная скорость вступленія въ радіальномъ направленіи принята до 40 мет./сек. Въ статьѣ инженера Zerkowitz¹⁾ приведено значеніе ея въ 35 мет./сек. для осевого компрессора; для радіальнаго тамъ же рекомендуется брать меньше.

По полученіи наименьшаго значенія внутренняго діаметра колеса необходимо еще принять во вниманіе отношеніе $\frac{D_e}{D_a}$. Теоретически выгодное значеніе этого отношенія становится яснымъ, если воспользоваться преобразованной формулой теоретической высоты напора, даваемой Остертагомъ²⁾.

$$h_t = \left[1 - \left(\frac{D_e}{D_a} \right)^2 \right] \frac{u_a^2}{g} - \frac{v_1}{v_0} \cdot \frac{1}{F_a} \left(\operatorname{ctg} \beta_a - \frac{D_e}{D_a} \cdot \frac{F_a}{F_e} \cdot \operatorname{ctg} \beta_e \right) \frac{u_a}{g} \cdot V$$

гдѣ v_1 и v_0 —удѣльные объемы перваго колеса и объема всасыванія, F_a —площадь выхода воздуха изъ колеса и F_e —соотвѣтствующая площадь входа, β_a и β_e —углы между относительной w и окружной u скоростями и $V = G \cdot v_0$ —всасываемый объемъ воздуха, при вѣсѣ его G килограммъ.

Второй членъ этой формулы не оказываетъ существеннаго вліянія на величину h_t . Почти весь напоръ получается изъ перваго члена. Слѣдовательно, наибольшая величина его будетъ при наименьшемъ, конструктивно допускаемомъ отношеніи $\frac{D_e}{D_a}$. Эта формула показываетъ еще зависимость

величины напора отъ всасываемаго объема V . Обстоятельство весьма любопытное, если при изслѣдованіи его прибѣгнуть къ графическому приему, откладывая объемы V по оси абсциссъ и h —по оси ординатъ. Вслѣдствіе линейной зависимости между V и h получимъ прямую наклонную къ оси абсциссъ, въ зависимости отъ положительнаго или отрицательнаго значенія выраженія $\left(\operatorname{ctg} \beta_a - \frac{D_e}{D_a} \cdot \frac{F_a}{F_e} \cdot \operatorname{ctg} \beta_e \right)$. При $V = 0$, отрѣзокъ h будетъ теоретическій напоръ при закрытомъ нагнетательномъ трубопроводѣ.

При проектированіи внутренняго устройства колеса приходится считаться съ необходимостью рассмотрѣнія условій протеканія воздуха черезъ это колесо.

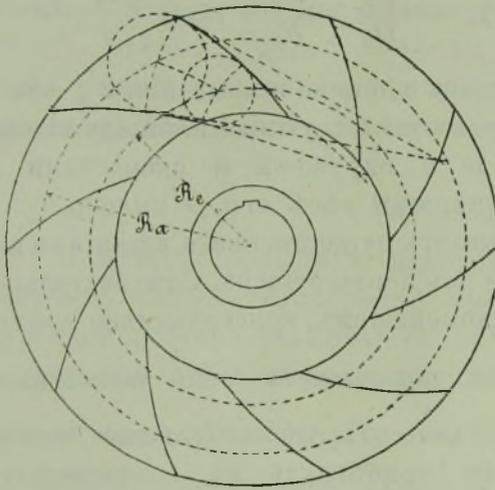
Точное изслѣдованіе обстоятельствъ образованія потока воздуха въ центробѣжныхъ колесахъ путемъ интегрированія основныхъ гидродинамическихъ уравненій³⁾ дается не такъ просто, ибо весьма трудно учесть всѣ происходящія при этомъ явленія. До настоящаго времени въ отношеніи не только несжимаемыхъ жидкостей, но и сжимаемыхъ, ограничи-

¹⁾ Zerkowitz. Beitrag zur Berechnung der Kompressoren auf thermodynamischer Grundlage. Z. f. d. g. Turb, 1911, № 36.

²⁾ P. Ostertag. Theorie und Konstruktion der Kolben—und Turbo-Kompressoren, 1911, S. 117.

³⁾ S. Lorenz. Theorie und Berechnung der Kreisräder.

вались примѣненіемъ теоріи, рассматривающей потокъ воздуха въ видѣ отдѣльныхъ среднихъ струекъ между лопатками рабочаго колеса. Въ этомъ случаѣ воздухъ, слѣдовательно, принимается за несжимаемую жидкость. Всевозможныя же отклоненія въ образованіи дѣйствительнаго потока воздуха могутъ быть учтены при этомъ введеніемъ различныхъ коэффициентовъ (сжатіе при входѣ и выходѣ, вліяніе лопатокъ и т. п.). Если рабочее колесо снабжено спеціальными лопатками, подводщими воздухъ радіально, то такое направленіе струи и будетъ сохраняться въ первый моментъ вступленія. Если же этого нѣтъ, какъ и бываетъ въ большинствѣ случаевъ, то воздухъ при всасываніи будетъ постепенно приходить во вра-



Фиг. 9.

тательное движеніе съ ускореніемъ, возрастающимъ до тѣхъ поръ, пока абсолютная скорость вступленія не совпадетъ съ направленіемъ равнодѣйствующей u_e и w_e . Абсолютная скорость вступленія дастъ въ этомъ случаѣ тангенціальную слагающую въ направленіи вращенія колеса.

Если представимъ себѣ лопастное рабочее колесо (фиг. 9), то направленіе среднихъ струекъ можетъ быть опредѣлено, какъ геометрическое мѣсто центровъ вписанныхъ окружностей ¹⁾ между двумя сосѣдними лопатками. Частицы потока между послѣдними, имѣющія одинаковую

относительную скорость вступленія и выхода, будутъ представляться поверхностями уровня, проекція которыхъ на данномъ чертежѣ можетъ быть описана въ видѣ дугъ, очерченныхъ изъ точки пересѣченія направленій лопатокъ. Точки пересѣченія этихъ поверхностей уровня съ направленіемъ средней струи опредѣляютъ расчетные, ви́шній и внутренній радіусы колеса: R_a^a и R_e^e . Къ этимъ точкамъ должно быть отнесено построеніе діаграммъ скоростей входа и выхода, значенія которыхъ необходимы для опредѣленія величины теоретическаго напора для каждой ступени. Такимъ образомъ всѣ предшествующія соображенія относительно выбора D_e и D_a должны быть отнесены именно къ этимъ дѣйствительнымъ значеніямъ ихъ.

Изложенная теорія даетъ еще практическое приложеніе при опредѣленіи абсолютнаго пути частицы жидкости, направленіе выхода которой должно совпадать съ направленіемъ конца лопатки диффузера. Подробное

¹⁾ Такой же методъ примѣненъ проф. Pfaff'омъ къ турбинамъ Фрэнсиса, и Neuman'омъ къ центробѣжнымъ насосамъ.

объясненіе такого построенія имѣется у Остертага ¹⁾, здѣсь же упомянемъ объ этомъ вкратцѣ.

Время, необходимое для относительнаго перемѣщенія частицы средней струи на величину

$$t = \int \frac{1}{w} \cdot ds,$$

гдѣ w опредѣляется подсчетомъ, ds —берется произвольно малымъ. Соотвѣтственно этому времени можно опредѣлить центральный уголъ поворота колеса:

$$\beta = \frac{180 \cdot u \cdot t}{\pi r},$$

слѣдовательно, и перемѣщеніе частицы подъ вліяніемъ скорости u .

Форма и расположеніе лопатокъ, вліяющихъ на направленіе среднихъ струекъ и, въ зависимости отъ этого, на направленіе скорости, замѣтно отличается отъ таковыхъ, употребляемыхъ при вентиляторахъ. По формѣ—прямая или слегка выпуклая, по расположенію—радіальныя или наклоненныя назадъ. Чѣмъ больше напоръ, тѣмъ круче должны быть поставлены лопатки, въ особенности при малыхъ производительностяхъ. При условіи радіальнаго входа воздуха при обратно наклоненныхъ лопаткахъ $h < \frac{u^2}{g}$, при радіально поставленныхъ $h = \frac{u^2}{g}$ и при наклоненныхъ впередъ $h > \frac{u^2}{g}$, что еще извѣстно изъ теоріи вентиляторовъ.

Такъ какъ въ выборѣ формы и расположенія лопатокъ имѣется достаточно широкій просторъ, то въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ приходится руководствоваться конструкціей какого-либо завода. Обыкновенно число лопатокъ по внутренней окружности берется отъ 10 до 20, по внѣшней, при большомъ отношеніи діаметра $\frac{D_e}{D_a}$ для лучшаго распредѣленія воздуха, вдвое больше.

При опредѣленіи числа колесъ необходимо предварительно опредѣлить число серій ихъ съ колесами равнаго діаметра и равной же, иногда постепенно уменьшающейся ширины колеса. Если ширина колеса въ серіи остается постоянной, то это значитъ, что расчетъ колесъ произведенъ при средней плотности воздуха на протяженіи всей серіи. Основнымъ мотивомъ при дѣленіи турбокомпрессора на серіи является то соображеніе, что средняя плотность воздуха не должна распространяться на слишкомъ большіе участки кривой сжатія, ибо практически это привело бы къ большимъ отклоненіямъ въ напорахъ перваго и послѣдняго колеса, а слѣдовательно и вообще къ пониженію коэффициентовъ полезнаго дѣйствія колесъ. Для выясненія необходимаго числа серій при при-

¹⁾ См. S. 125, Ostertag. Theorie und Konstruktion der Kolben—und Turbokompressoren.

нятомъ размѣрѣ перваго колеса производство предварительныхъ пробныхъ расчетовъ является неизбежнымъ. Удачное разрѣшеніе такого вопроса въ зависимости отъ заданныхъ напора p и всасываемаго объема V проще всего произвести изъ сравненія съ существующими установками.

Въ основаніе расчета турбокомпрессора полагаемъ извѣстными, помимо заданныхъ p и V куб. мет./сек., число серій, число и расположеніе лопатокъ.

Внѣшній діаметръ колеса D_a опредѣляется въ зависимости отъ выбранныхъ u_a —окружной скорости и n —числа оборотовъ въ минуту по формулѣ $D_a = \frac{60 \cdot u_a}{\pi \cdot n}$.

Внутренній діаметръ D_e въ зависимости отъ скорости вступленія c_e воздуха въ объемъ V мет.³/сек.; скорость эту, какъ было уже указано, можно принять равной 30—35 мет./сек. Кромѣ этого необходимо еще имѣть въ виду отношеніе

$\frac{D_e}{D_a}$; при провѣркѣ его во многихъ турбокомпрессорахъ для колесъ первой серіи оно оказывается не больше 0,66, и чаще всего 0,6; на величину его вліяютъ p и V . Опредѣливъ затѣмъ

$u_e = u_a \cdot \frac{D_e}{D_a}$, найдемъ w_e изъ треугольника скоростей, или по зависимости:

$$w_e = u_e + c_e - 2u_e c_e \cos \delta_e.$$

Принимая во вниманіе потерю черезъ зазоры на обратное протеканіе воздуха, приблизительно въ 10%, а также отношеніе средняго объема первой серіи къ объему всасыванія, получимъ расчетный объемъ воздуха, проходящаго въ секунду черезъ первое рабочее колесо:

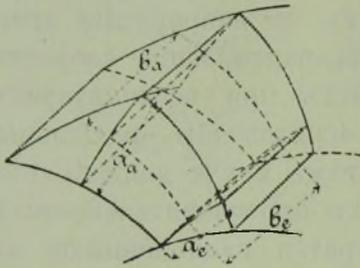
$$V' = 1,1 V \cdot \frac{v_1}{v_0},$$

гдѣ v_1 —среднее основаніе площади ($h_1 v_1$) изъ pv —діаграммы и v_0 —основаніе всей діаграммы.

Если z_e —число лопатокъ по внутренней окружности колеса, a_e —разстояніе между лопатками при входѣ (фиг. 10) и b_e —ширина колеса въ мѣстѣ вступленія средней струи, то будемъ имѣть:

$$\frac{V'}{w_e} = \mu_e \cdot a_e \cdot b_e \cdot z_e,$$

гдѣ μ_e —коэффициентъ сжатія струи, обыкновенно 0,85—0,95. Здѣсь еще можетъ быть введенъ коэффициентъ вліянія лопатокъ, обыкновенно незначительный. Такимъ образомъ опредѣлится b_e при извѣстныхъ z_e и, слѣдовательно, a_e .



Фиг. 10.

При обратнo наклоненныхъ или радиальныхъ лопаткахъ и большомъ отношеніи $R_a : R_e$ для лучшаго направленія воздуха удваиваютъ число лопатокъ по внѣшней окружности, т. е. $z_a = 2z_e$.

Изъ равенства $\pi D_e b_e = \pi D_a b_a$ находимъ b_a , благодаря которому станетъ извѣстнымъ w_a изъ уравненія:

$$\frac{V'}{w_a} = z_a \cdot a_a \cdot b_a \cdot z_a.$$

Слѣдовательно, и c_a изъ треугольника скоростей, или

$$c_a^2 = u_a^2 + w_a^2 - 2u_a \cdot w_a \cos \beta_a.$$

Приведя въ извѣстность всѣ размѣры колеса, можемъ опредѣлить теоретическій напоръ въ одномъ колесѣ по формулѣ:

$$h_t = \frac{1}{g} (u_a c_a \cos \delta_a - u_e c_e \cos \delta_e)$$

въ метрахъ столба воздуха или газа.

Это h_t весьма удобно опредѣляется слѣдующимъ графическимъ построениемъ.

Если $h_t = h' - h''$, гдѣ

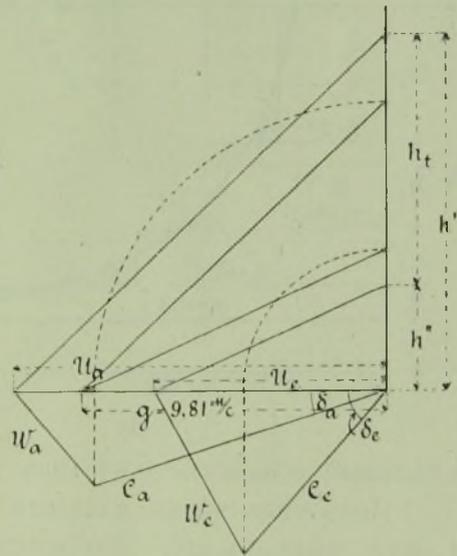
$$h' = \frac{u_a c_a \cos \delta_a}{g} \quad \text{и} \quad h'' = \frac{u_e c_e \cos \delta_e}{g},$$

то построение h' и h'' можно произвести согласно формуламъ:

$$g : u_a = c_a \cos \delta_a : h'$$

и

$$g : u_e = c_e \cos \delta_e : h''.$$



Фиг. 11.

Построеніе это произведено на фиг. 11; причемъ, если масштабъ скоростей 1 мет./сек. = a мм., то для полученія напоровъ въ меньшемъ масштабѣ (получаются слишкомъ большія значенія) необходимо ускореніе силъ тяжести g принять въ масштабѣ 1 мет./сек. = $10 \cdot a$ мм.; тогда масштаб h_t будетъ 1 метръ = $0,1 a$ мм. Такая условность удобна еще въ томъ отношеніи, что сѣкуція вспомогательныя линіи идутъ не подъ очень острыми углами къ сторонамъ угла пропорціональности, т. е. выигрываетъ точность построенія.

Высота полученнаго напора h_t , отнесенная къ удѣльному объему всасыванія и выраженная въ метрахъ водяного столба:

$$h'_t = h_t \cdot \frac{\gamma}{1000} \cdot \frac{v_0}{v_1}.$$

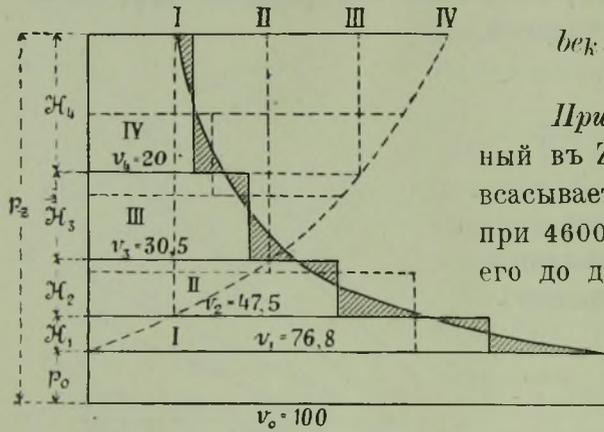
Если выбрать пневматическій коэффициентъ полезнаго дѣйствія $\eta_p = 0,85 - 0,90$, имѣемъ высоту полезнаго напора въ первомъ колесѣ турбокомпрессора:

$$h = \eta_p \cdot h'_t.$$

Число колесъ первой серіи $z = \frac{H_1}{h}$, гдѣ H_1 —необходимый полезный напоръ первой серіи, опредѣленный изъ pv —диаграммы.

При опредѣленіи числа колесъ послѣдующихъ серій достаточно воспользоваться соотношеніемъ $z_k \cdot D_k^2 = z_{k+1} \cdot D_{k+1}^2$, гдѣ D_k и D_{k+1} — внѣшніе діаметры колесъ. Опредѣленіе ширины колеса b тоже можетъ быть произведено болѣе простымъ способомъ, если имѣть въ виду

$$b_{ek+1} = b_{ek} \cdot \frac{D_k}{D_{k+1}} \cdot \frac{v_{k+1}}{v_k}.$$



Фиг. 12.

Примѣръ. Турбокомпрессоръ, указанный въ Z. d. V. d. I. за 1909 г. въ № 44, всасываетъ 4000 куб. м. воздуха въ часъ при 4600 оборотахъ въ минуту и сгущаетъ его до давления 7,2 абс. атм.

Принимаемъ конечную температуру сжатаго воздуха въ 72°C ., начальную въ 22°C .; соответственно давленію всасыванія $p = 1$ атм. имѣемъ

удѣльный объемъ = 0,87 (изъ энтропійной диаграммы ¹⁾).

Пользуясь этими данными, строимъ политропическую кривую ²⁾ для 1 кил. газа въ pv —диаграммѣ, принимая масштабъ 1 атм. = 10 мм. и $v_0 = 100$ мм.

Турбокомпрессоръ разбить на 4 серіи. Раздѣливъ диаграмму на 4 части по закону $hv = \text{const.}$, найдемъ для каждой изъ нихъ:

С е р і и.	I.	II.	III.	IV.
Полезные напоры H въ атм.	0,7	1,08	1,72	2,7
Средніе удѣльные объемы въ мм.	76,8	47,5	30,5	20

При удѣльномъ объемѣ всасыванія $v_0 = 100$ мм.

Если примемъ внѣшнюю окружную скорость рабочаго колеса $u = 120$ мет./сек., то получимъ:

$$D_2 = \frac{60 \cdot 120}{\pi \cdot 4600} = 0,5 \text{ м.}$$

¹⁾ См. Ostertag. Die Entropietafel für Luft und ihre Verwendung zur Berechnung der Kolben—und Turbokompressoren.

²⁾ Дѣйствительная—диаграмма—фиг. 3 и теоретическая—фиг. 12.

Принявъ 5% потери воздуха на обратное протеканіе черезъ зазоры, имѣемъ для всасываемаго объема:

$$V' = 1,1 \cdot \frac{4000}{60 \cdot 60} = 1,22 \text{ куб. м. въ секунду.}$$

При $c_e = 40$ мет./сек., при діаметрѣ втулки колеса $d = 0,175$ м. и коэффициентъ сжатія 0,95 имѣемъ: $\frac{\pi}{4} (D_1^2 - 0,175^2) \cdot 40 = 1,22 \cdot 0,95$.

Откуда $D_1 = 0,26$ м.

Принявъ $z_e = 10$ и уголъ наклона лопатокъ 30° (фиг. 13), найдемъ $D_a = 0,47$ м. и $D_e = 0,31$ м.; такъ что $\frac{D_e}{D_a} = \frac{2}{3}$, $u_a = 113$ мет./сек., $u_e = 75$ мет./сек., $\delta_e = 53^\circ$, $\delta_a = 20^\circ$.

Принявъ во вниманіе среднюю плотность воздуха первой серіи изъ діаграммы, имѣемъ для объема, проходящаго черезъ первое колесо:

$$V'' = 1,22 \cdot \frac{76,8}{100} = 0,94 \text{ куб. м.}$$

Изъ $w_e^2 = u_e^2 + c_e^2 - 2u_e c_e \cos \delta_e$ получится $w_e = 60$ мет./сек.

Ширина колеса b_e :

$$\frac{0,94}{60} = 0,9 \cdot 0,058 \cdot 10 \cdot b_e;$$

откуда $b_e = 0,03$ м.

При отношеніи $\frac{D_e}{D_a} = \frac{2}{3}$, имѣемъ: $b_a = \frac{0,03 \cdot 2}{3} = 0,02$ м.

Относительная скорость выхода:

$$w_a = \frac{0,94}{0,95 \cdot 0,061 \cdot 20 \cdot 0,02} = 40 \text{ мет./сек.}$$

Такимъ образомъ изъ треугольника скоростей: $c_a = 96$ мет. сек.

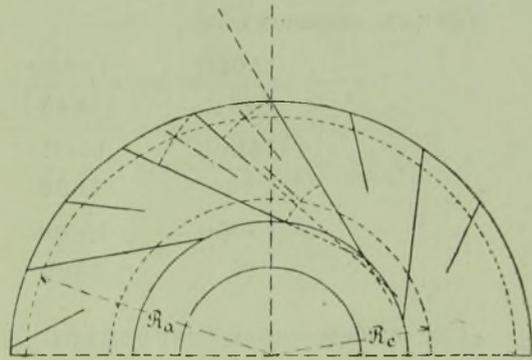
Теоретическій напоръ перваго колеса въ метрахъ воздушнаго столба:

$$h_t = \frac{(113^2 - 75^2) + (60^2 - 40^2) + (96^2 - 40^2)}{2 \cdot 9,81} = 860 \text{ м.,}$$

или по формулѣ $h_t = \frac{1}{9,81} (113 \cdot 96 \cdot 0,94 - 75 \cdot 40 \cdot 0,602) = 860$ м.,

Въ метрахъ водяного столба, отнесеннаго къ атмосферной густотѣ воздуха:

$$h'_t = \frac{860 \cdot \gamma}{100} \cdot \frac{100}{76,8} = \frac{860 \cdot 1,15 \cdot 100}{1000 \cdot 76,8} = 1,29 \text{ м.}$$



Фиг. 13.

Принявъ пневматическій коэффициентъ полезнаго дѣйствія $\eta_p = 0,9$ получимъ полезный напоръ перваго колеса:

$$h = 0,9 \cdot 1,29 = 1,16 \text{ м.}$$

Слѣдовательно число колесъ въ первой серіи

$$z_1 = \frac{0,7}{0,116} = 6,01.$$

Но по образцу принято 7, и напоръ 1-й серіи тогда $0,116 \cdot 7 = 0,812 \text{ м.}$; что и наблюдается на дѣйствительной діаграммѣ (см. фиг. 3).

Для опредѣленія числа колесъ въ послѣдующихъ серіяхъ при діаметрахъ колесъ ихъ соотвѣтственно 43, 40 и 37 можно воспользоваться закономъ $zD^2 = 50^2 \cdot 6 = 15000$.

Такимъ образомъ:

$z_2 = \frac{15000}{44} = \frac{15000}{1849} = 8.$	По образцу. $z_2 = 8.$
$z_3 = \frac{15000}{40} = \frac{15000}{1600} = 9,4$	$z_3 = 10.$
$z_4 = \frac{15000}{37} = \frac{15000}{1369} = 10,9$	$z_4 = 11.$

Для любой серіи, напримѣръ для 4-й, ширина колеса при выходѣ опредѣлится:

$$b_{e_4} = 20 \cdot \frac{50^2 \cdot 20}{37^2 \cdot 76,8} = 9,5 \text{ мм.}$$

По образцу $b_{e_4} = 10 \text{ мм.}$

Работа на валу турбокомпрессора, на основаніи энтропійной діаграммы (фиг. 14), опредѣлится по формулѣ (см. далѣе):

$$N_e = 5,9 \cdot Q \cdot G,$$

гдѣ Q по фиг. 14 опредѣлится изъ $Q = \Sigma c_p (t_k - t_{k-1}) = 64 \text{ калорій.}$

Поэтому

$$N_e = 5,9 \cdot 64 \cdot \frac{4000}{60 \cdot 60 \cdot 0,87} = 482 \text{ л. с.}$$

Пользуясь pv -діаграммой (фиг. 12), найдемъ $p_i = 2,15 \text{ атм.}$

Слѣдовательно, по формулѣ (см. далѣе).

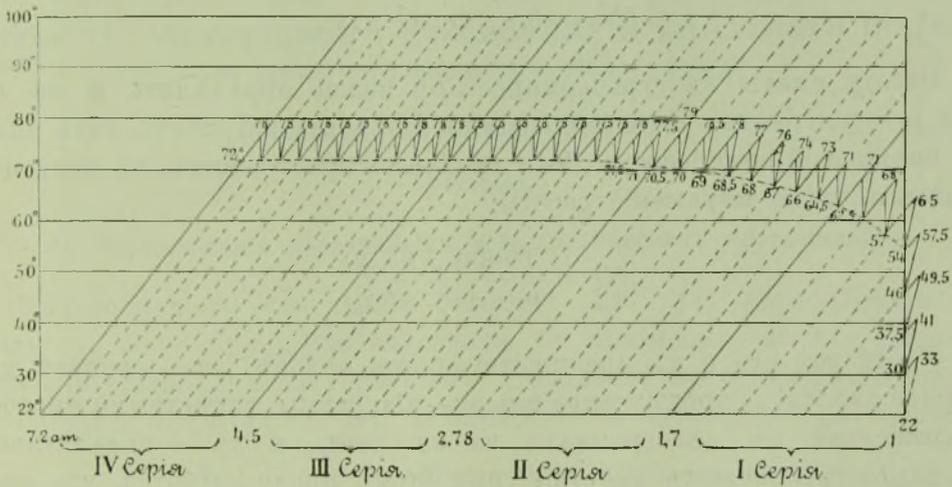
$$N_e = \frac{10000 \cdot 4000 \cdot 2,15}{60 \cdot 60 \cdot 75 \cdot 0,85} = 431 \text{ л. с.}$$

На самомъ дѣлѣ этотъ турбокомпрессоръ соединенъ съ двумя электромоторами мощностью въ 225 л. с. каждый.

Такимъ образомъ неточность построения энтропійной діаграммы является чувствительной при опредѣленіи работы. Если всасываемый объемъ увеличить на потерю въ зазорахъ, то вторая формула дастъ весьма близкій результатъ.

Опредѣленіе необходимой работы.

Для опредѣленія работы сжатія необходимо задаться адиабатическимъ коэффициентомъ полезнаго дѣйствія η_{ad} и всѣми промежуточными температурными значеніями, выборъ которыхъ по ступенямъ легче всего произвести при помощи энтропійной діаграммы. На основаніи соображеній,



Фиг. 14.

указанныхъ раньше, строимъ общее направленіе политропической кривой сжатія въ энтропійной діаграммѣ. По числу ступеней въ компрессорѣ проводимъ соотвѣтственное число p —линій. Пользуясь общимъ направленіемъ политропы, какъ основаніемъ, при помощи η_{ad} учитываемъ температурныя колебанія по ступенямъ (фиг. 14).

По формулѣ $Q = AL = c_p (t_k - t_{k-1})$ получается тепловой эквивалентъ работы сжатія для 1 килогр. воздуха изъ энтропійной діаграммы для каждой ступени. Принимая теплоемкость воздуха при постоянномъ давленіи c_p постоянной и равной 0,2385, можемъ принять для всей работы сжатія:

$$Q = \sum_{t_0}^{t_k} c_p (t_k - t_{k-1}).$$

Вѣсовое количество воздуха, всасываемое въ 1 секунду:

$$G = \frac{V}{60 \cdot 60 \cdot v_0},$$

гдѣ V —всасываемый объемъ воздуха или газа въ кубическихъ метрахъ въ 1 часъ при атмосферномъ давленіи (давленіи всасыванія) и температурѣ окружающей среды (температурѣ всасыванія), и v_0 —удѣльный объемъ при такихъ же условіяхъ.

Такимъ образомъ необходимая работа политропическаго сжатія для всего турбокомпрессора будетъ:

$$N_i = \frac{427 \cdot Q \cdot G}{75} = 5,7 \cdot Q \cdot G.$$

При механическомъ коэффициентѣ полезнаго дѣйствія (трение въ подшипникахъ) 0,97 получимъ для работы на валу компрессора:

$$N_c = 5,9 \cdot Q \cdot G \text{ л. с.}$$

Работу сжатія въ турбокомпрессорѣ можно опредѣлить и на основаніи $p-v$ —диаграммы. Если турбокомпрессоръ разсматривать, какъ идеальный поршневой компрессоръ безъ вредныхъ пространствъ, къ нему можно примѣнить такое выраженіе работы:

$$N_i = \frac{10000 \cdot V \cdot p_i}{60 \cdot 60 \cdot 75 \eta_p},$$

гдѣ V —то же, что и въ предшествующемъ случаѣ, p_i — среднее индикаторное давленіе, опредѣляемое изъ $p-v$ —диаграммы извѣстными способами и выраженное въ килограммахъ на кв. сант., и η_p — пневматическій коэффициентъ полезнаго дѣйствія; при этомъ предполагается, что кривая сжатія представляетъ политропу въ примѣненіи къ турбокомпрессору, о чемъ подробно говорилось раньше.

Работа на валу компрессора

$$N_i = \frac{0,037 \cdot V \cdot p_i}{0,97 \cdot \eta_p} = 0,038 \cdot \frac{1}{0,85} V p_i = 0,045 V p_i.$$

Выяснивъ вопросъ объ опредѣленіи работы, можно думать, что вопросъ основнаго расчета турбокомпрессора исчерпанъ съ достаточной полнотой.

Здѣсь можетъ имѣть еще нѣкоторое значеніе диффузеръ и направляющее колесо, такъ какъ они являются органами для превращенія скорости воздуха въ давленіе. Но этотъ вопросъ уже разработанъ въ области центробѣжныхъ насосовъ, откуда всѣ выводы заимствуются также при устройствѣ диффузеровъ турбокомпрессоровъ.

Устройство охлажденія въ турбокомпрессорахъ представляетъ интересъ, главнымъ образомъ, въ конструктивномъ отношеніи, такъ какъ всѣ усилія направлены обыкновенно къ тому, чтобы по возможности получить наибольшую охлаждающую поверхность.

ПРОВОДНИКИ.

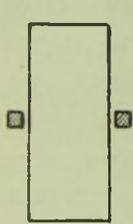
Статья II „Материаловъ для изученія канатнаго подъема по вертикальнымъ шахтамъ“.

Проф. В. А. Ауэрбаха.

(Окончаніе).

III. Расположеніе деревянныхъ и металлическихъ проводниковъ.

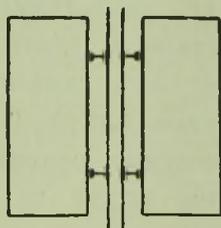
При головномъ (фиг. 43) и боковомъ (фиг. 44) расположеніи проводниковъ, послѣдніе устанавливаются по противоположнымъ сторонамъ клѣти (по боковымъ или головнымъ сторонамъ) въ отличіе отъ системы расположенія *Briart* (фиг. 45), по которой оба проводника располагаются



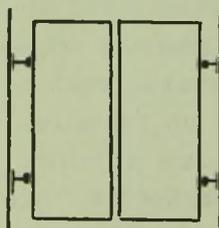
Фиг. 43.



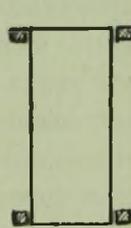
Фиг. 44.



Фиг. 45.



Фиг. 46.



Фиг. 47.

по одной изъ сторонъ клѣти (обыкновенно по одной изъ боковыхъ сторонъ) и при томъ такимъ образомъ, что вся система четырехъ проводниковъ лежитъ въ промежуткѣ между двумя клѣтевыми отдѣленіями. Видоизмѣненной системой расположенія *Briart* мы будемъ называть такую систему (фиг. 46), при которой клѣть направляется двумя проводниками, расположенными по одной изъ ея сторонъ и, вмѣстѣ съ тѣмъ, при которой проводники лежатъ по периферіи подъемнаго отдѣленія, гдѣ циркулируетъ пара клѣтей. Угольнымъ расположеніемъ будемъ называть такое, когда клѣть направляется проводниками, лежащими близъ угловъ клѣти (фиг. 47).

Головное и боковое расположеніе. Преимущества головного расположенія заключаются въ слѣдующемъ:

1) ходъ клѣти спокойнѣе, такъ какъ разстояніе между проводниками больше, чѣмъ при боковомъ расположеніи ¹⁾);

2) вагончики не могутъ выкатиться изъ клѣти даже въ случаѣ порчи или неисправности такъ называемыхъ „тормазовъ“;

3) проводники легко доступны изъ клѣти, что облегчаетъ наблюденіе за ними и ихъ ремонтъ;

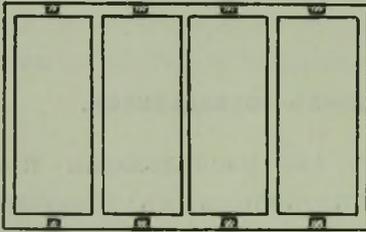
4) ненужны раздѣлы (см. фиг. 48 и 49), благодаря чему:

а) достигается экономія въ сѣченіи шахты;

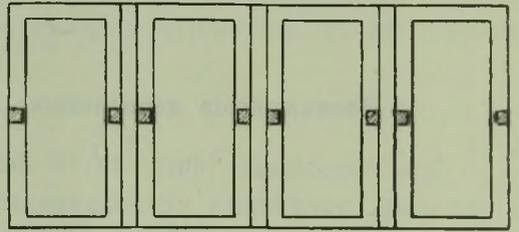
б) экономія матеріаловъ и рабочихъ рукъ на устройствѣ и ремонтѣ шахты;

в) оказывается возможнымъ безпрепятственно спускать крупные предметы; въ этомъ отношеніи отсутствіе раздѣловъ особенно благоприятно при двойныхъ подъемныхъ устройствахъ (четырехъ клѣтяхъ).

Въ мѣстахъ перегрузки клѣтей (на уровнѣ рудничныхъ дворовъ, какъ основныхъ, такъ и на промежуточныхъ горизонтахъ, и на уровнѣ



Фиг. 48.



Фиг. 49.

пріемныхъ площадокъ) проводники, расположенные по головнымъ сторонамъ клѣти, мѣшали бы выкатыванію и вкатыванію вагонетокъ, почему въ этихъ мѣстахъ, какъ извѣстно, ихъ замѣняютъ проводниками, расположенными по боковымъ сторонамъ клѣти. Переходъ клѣти отъ однихъ проводниковъ къ другимъ обыкновенно сопряженъ съ толчками и съ нѣкоторою опасностью, чтобы лапы клѣти не наткнулись на торчащіе концы проводниковъ, что имѣетъ особенное значеніе на промежуточныхъ горизонтахъ. Въ этомъ и заключается недостатокъ головного расположенія, въ силу котораго нерѣдко прибѣгаютъ къ боковому расположенію и особенно при наличіи промежуточныхъ горизонтовъ. По нашему мнѣнію, изложенный недостатокъ имѣетъ значеніе только при наличіи промежуточныхъ горизонтовъ, такъ какъ, подходя къ уровню основного рудничнаго двора или пріемной площадки, клѣть движется съ настолько малой скоростью, что нѣтъ причинъ опасаться толчковъ; что же касается опасности налетанія на концы проводниковъ въ мѣстахъ перехода, то таковая можетъ быть предупреждена правильнымъ устройствомъ перевода. Кромѣ того, иногда можно избѣгнуть перехода клѣти съ однихъ проводниковъ на другіе на уровнѣ промежуточныхъ горизонтовъ путемъ установки

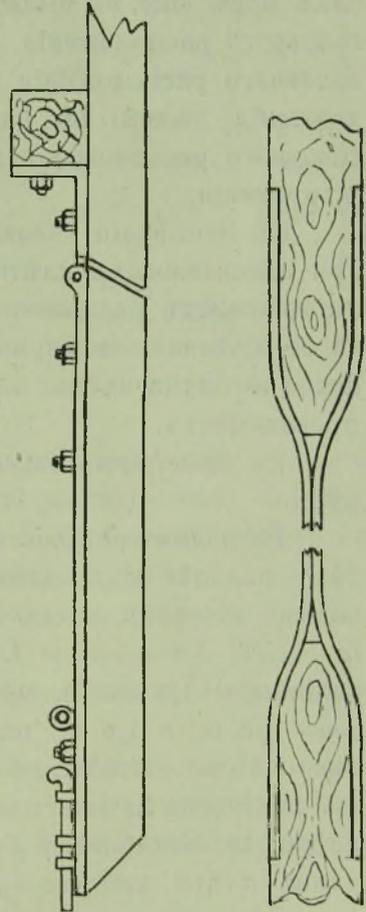
¹⁾ Если платформа клѣти квадратная, то это преимущество, конечно, отпадаетъ.

откидного звена, подобно тому, какъ на фиг. 50, или прикрѣпленнаго къ двери, служащей барьеромъ. Если клѣть высокая, многоэтажная и перегрузка ее производится съ маневрами, то можно въ мѣстѣ перерыва головныхъ проводниковъ вовсе не устанавливать, такъ какъ изъ трехъ паръ лапъ, двѣ изъ нихъ при всякихъ положеніяхъ клѣти будутъ обхватывать проводники и слѣдовательно направленіе клѣти обезпечено; такъ это устроено, между прочимъ, въ шахтѣ *Benjamin, Maurice* и *Ludwig der Ferdinand Gruben* и въ шахтѣ *Bahn I der Königs-Grube* (округѣ *Breslau*). Такой перерывъ при металлическихъ проводникахъ менѣе удобенъ, такъ какъ при малыхъ зазорахъ между лапой и проводникомъ лапы могутъ наткнуться на конецъ проводника, увеличеніе же зазоровъ вызоветъ удары клѣти и изнашивание проводниковъ, и особенно однопровольныхъ; еще при двупровольныхъ и рельсовыхъ проводникахъ можно примѣнять просторныя лапы¹⁾, но при тавровыхъ проводникахъ, у которыхъ поверхность тренія меньше и изнашивание ихъ слабой шейки больше, чѣмъ у другихъ профилей, просторныя лапы недопустимы.

Если вагоны расположены въ клѣти попарно рядомъ, проводники при головномъ расположеніи могутъ быть непрерывными и въ мѣстахъ перегрузки, такъ какъ проводникъ, занимая мѣсто между вагонами, не мѣшаетъ выгрузкѣ ихъ изъ клѣти. Правда, иногда при этомъ требуется немного увеличить разстояніе между вагонами, т. е. расширить клѣть, но если нѣтъ промежуточныхъ горизонтовъ, то и этого не требуется, такъ какъ на уровнѣ пріемной площадки и основного рудничнаго двора проводники нормальнаго типа (деревянные брусья, тавровое и двупровольное желѣзо) могутъ быть замѣнены полосами желѣза, какъ на фиг. 51.

Такимъ образомъ, изъ изложеннаго видно, что недостатокъ головнаго расположенія невеликъ и часто или совсѣмъ не имѣетъ значенія или же можетъ быть устраненъ несложными мѣрами.

Слѣдовательно, во всѣхъ случаяхъ, за исключеніемъ особенно неблагоприятныхъ обстоятельствъ, можно рекомендовать головное расположеніе проводниковъ, когда платформа клѣти имѣетъ видъ вытянутаго



Фиг. 50.

Фиг. 51.

¹⁾ Въ такомъ случаѣ при рельсовыхъ проводникахъ лапу дѣлаютъ открытой (фиг. 14, стр. 120. См. Горн. Журн. № 8, 1913 г.).

прямоугольника. Напротивъ того, если платформа клѣти по своему очертанію приближается къ квадрату, что бываетъ, когда въ каждомъ этажѣ расположено по два вагона рядомъ, главное преимущество головного расположенія (плавность хода клѣти) отпадаетъ и боковое расположеніе, какъ нерѣдко болѣе простое, получаетъ право на примѣненіе.

Для металлическихъ проводниковъ единственно парашюты *Порре* могутъ быть рекомендованы къ примѣненію, но, къ сожалѣнію, они до сихъ поръ еще не были, насколько мнѣ извѣстно, приспособлены для головного расположенія, почему, строго говоря, не должно бы примѣнять головного расположенія металлическихъ проводниковъ въ случаяхъ передвиженія людей, но едва ли сконструированіе этихъ парашютовъ для головного расположенія можетъ встрѣтить сколько-нибудь значительныя затрудненія.

Въ Вестфалии головное расположеніе—самое распространенное, даже при одноэтажныхъ клѣтяхъ съ однимъ вагономъ на 60—70 рудниковъ съ головнымъ расположеніемъ приходится всего нѣсколько съ боковымъ, но въ клѣтяхъ съ двумя вагонами въ этажѣ, расположенными рядомъ, изъ 100 случаевъ въ 75 случаяхъ примѣняется боковое расположеніе проводниковъ.

Въ Донецкомъ бассейнѣ головное расположеніе встрѣчается довольно рѣдко.

Расположеніе Briart. Чѣмъ больше разстояніе между проводниками, тѣмъ плавнѣе ходъ клѣти. Обыкновенно это разстояніе равно приблизительно половинѣ длины клѣти. Такъ, на примѣръ, въ шахтѣ № 2 bis de la Société des mines de Lens длина клѣти 2,8 м., а разстояніе между проводниками 1,4 м.; въ шахтѣ № 1 Кадіевскаго рудника Днѣпровскаго Общества 3,2 м. и 1,6 м.; на Въровскомъ рудникѣ Русско-Белгійскаго Общества 3,15 м. и 1,5 м.; въ шахтѣ „Марія, Александровскаго рудника 3,0 м. и 1,5 м. Иногда же разстояніе между проводниками больше половины длины клѣти: на Ясиновскомъ рудникѣ Общества Горнозаводской Промышленности длина клѣти 1,35 м., а разстояніе между проводниками 0,9 м., т. е. достигнуто отношеніе = $\frac{0,90}{1,35} = \frac{2}{3}$

При головномъ расположеніи разстояніе между проводниками всегда больше, чѣмъ при расположеніи *Briart*, почему въ отношеніи успѣшности направленія (плавности хода клѣти) головное расположеніе ближе къ цѣли, чѣмъ расположеніе *Briart*; боковое же расположеніе менѣе благоприятно, чѣмъ расположеніе *Briart*, при длинныхъ клѣтяхъ и относительно большомъ разстояніи между проводниками *Briart* и благоприятнѣе при обратныхъ условіяхъ, что явствуетъ изъ таблицы 8, гдѣ приняты среднія округленныя значенія для длины и ширины клѣтей и разстоянія оси проводника до рамы клѣти изъ данныхъ, относящихся къ 24 клѣтямъ разныхъ русскихъ рудниковъ.

ТАБЛИЦА 8.

Число вагоновъ въ этажѣ и ихъ расположеніе.	Длина клѣти въ мп.	Ширина клѣти въ мп.	Разстояніе между осями проводни- ковъ при расположеніи:			
			голов- номъ.	боко- вомъ.	Бриара при отношеніи этого разстоянія къ длинѣ клѣти.	
					$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{2}$
1	1600	900	1700	1000	1067	800
2 вдоль	3100	1000	3300	1100	2067	1550
2 рядомъ	1600	1800	1700	1900	1067	800
4 рядомъ	3100	1800	3300	1900	2067	1550

Въ неправильно пройденныхъ шахтахъ и въ шахтахъ, гдѣ крѣпленіе вмѣстѣ съ породами подвергается сдвигенію, съ примѣненіемъ расположенія *Briart* исключается возможность ущемленія клѣти, въ чемъ заключается главное преимущество расположенія *Briart*.

При этомъ расположеніи по всей длинѣ шахты головныя стороны клѣти свободны, а потому, какъ и при боковомъ расположеніи, не требуется перехода клѣти съ однихъ проводниковъ на другіе на уровнѣ ея перегрузки, такъ же какъ и при головномъ расположеніи.

Расположеніе *Briart* требуетъ меньше мѣста въ сѣченіи шахты, чѣмъ боковое.

Изъ числа специфическихъ недостатковъ расположенія *Briart* приведемъ слѣдующіе:

1) возможны сотрясенія клѣти: а) благодаря расположенію парашютовъ на одной сторонѣ клѣти, послѣдняя подвѣшена не въ центрѣ тяжести (ось каната не проходитъ черезъ центръ тяжести); б) сопротивленія тренія лапъ о проводники происходятъ только съ одной стороны;

2) требуется примѣненіе раскосовъ въ клѣти во избѣжаніе перекашивания клѣти подъ вліяніемъ эксцентрично приложенной тормозящей силы во время дѣйствія парашютовъ;

3) системы парашютовъ примѣняющіяся при расположеніи *Briart* (чаще всего *Hypersiel* и эксцентриковые) не могутъ быть рекомендованы къ употребленію¹⁾, системы же *Норре* еще не приспособивались къ этому расположенію, насколько мнѣ извѣстно, почему, строго говоря, нельзя рекомендовать примѣненія проводниковъ *Briart* въ случаяхъ передвиженія людей. Однако послѣднее не очень существенно, такъ какъ сконструированіе парашютовъ *Норре* для проводниковъ *Briart* едва ли представило бы большія затрудненія.

¹⁾ Ст. 1. „Матеріаловъ..“, стр. 214.

Угбльное расположеніе. Въ Домбровскомъ бассейнѣ на рудникѣ *Мортимеръ (Игнатій)* и въ шахтѣ *Петръ* рудника *Челядзъ* мнѣ пришлось видѣть направленіе клѣти при помощи четырехъ проводниковъ, расположенныхъ по ея угламъ. При такомъ расположеніи, конечно, ходъ клѣти плавный, но устройство сложнѣе и дороже, а ремонтъ проводниковъ такъ же затруднителенъ, какъ при боковомъ расположеніи.

Проводники съ угбльнымъ расположеніемъ весьма удобны не столько въ качествѣ самостоятельнаго устройства, какъ вспомогательнаго, а именно въ мѣстахъ перерыва проводниковъ въ случаѣ примѣненія головного расположенія при низкихъ клѣтяхъ. Въ этихъ мѣстахъ обыкновенно устанавливаются вспомогательные проводники по бокамъ клѣти, но при такомъ расположеніи вспомогательныхъ проводниковъ они занимаютъ много мѣста, а подъемное отдѣленіе шахты раздѣляется. Съ примѣненіемъ же угольнаго расположенія для вспомогательныхъ проводниковъ эти недостатки устраняются. Такое расположеніе было принято въ *Kaiser Wilhelm-Schacht des Eisenerzbergwerkes Eisenzecher Zug im Bergreviere Siegen I* ¹⁾.

IV. Канатные проводники.

Конструкція. Въ качествѣ канатныхъ проводниковъ примѣняются:

1) подъемные канаты, бывшіе въ дѣлѣ и снятые за выслугою лѣтъ, напримѣръ на рудникѣ *Königs-Grube (Breslau)* ²⁾;

2) специальной конструкціи жесткіе канаты, напримѣръ, на рудникѣ *Königin Luise (Breslau)*, діаметромъ въ 28 mm. ²⁾;

3) канаты изъ толстой проволоки при крестовой свивкѣ, на шахтѣ *Eisenbahn* казеннаго рудника у *Bielschowitz*, въ 6 прядей по 4 проволоки, діаметромъ въ 4,5 и въ 5,0 mm. ²⁾;

4) спиральные канаты изъ толстой проволоки безъ прядей, съ проволочнымъ сердечникомъ, напримѣръ, на рудникѣ *Königin-Grube (Breslau)*, изъ 19 проволокъ, діаметромъ въ 5 mm. каждая ³⁾; въ *Новосмолянновской шахтѣ Новороссійскаго Общества* діаметромъ въ 46 mm., двойной повивки, при діаметрѣ десяти наружныхъ проволокъ въ 9 mm., шести внутреннихъ въ 7,5 mm. и сердечника тоже въ 7,5 mm.; въ *Центральной шахтѣ* того же Общества діаметромъ въ 41 mm. изъ проволокъ діаметромъ въ 10 mm.; въ шахтѣ *Эллидифоръ* рудника *I. Парамонова* оцинкованный канатъ діаметромъ въ 27 mm., изъ 61 проволокъ діаметромъ 3 mm.;

5) закрытые канаты изъ профильной проволоки, напримѣръ, въ шахтѣ *Georg* рудника *Mathilde*, діаметромъ въ 20 mm. ³⁾.

¹⁾ Pr. Z. 1899, B. 47, H. 3, S. 195.

²⁾ Pr. Z. 1905, B. 53, H. 3, S. 359.

³⁾ Pr. Z. 1905, B. 53, H. 3, S. 359.

По *К. Ю. Милковскому* ¹⁾ діаметръ проводниковыхъ канатовъ колеблется отъ 25 до 60 мм.

Примѣненіе отработанныхъ подъемныхъ канатовъ въ качествѣ проводниковыхъ, конечно, заманчиво въ видахъ утилизаціи канатовъ, уже утратившихъ въ значительной мѣрѣ свою первоначальную стоимость, однако подъемные канаты, вообще говоря, въ качествѣ проводниковыхъ нехороши:

1) насколько отъ подъемныхъ канатовъ требуется гибкость, настолько, напротивъ, отъ проводниковыхъ—жесткость;

2) подъемные канаты составлены изъ тонкихъ проволокъ, почему уже при небольшомъ истираніи каната замѣчается выступленіе концовъ проволокъ изъ каната;

3) поверхность прикосновенія такого каната о направляющія втулки меньше, чѣмъ канатовъ изъ профільной проволоки.

Жесткіе канаты спеціальной конструкціи составляютъ переходную ступень отъ подъемныхъ канатовъ къ характернымъ проводниковымъ и по своимъ свойствамъ занимаютъ промежуточное положеніе.

Къ числу характерныхъ проводниковыхъ канатовъ относятся спиральные канаты изъ толстыхъ проволокъ. Цитируя по *К. Ю. Милковскому* ²⁾, „въ практикѣ толщина проволокъ спиральныхъ канатовъ“, примѣняемыхъ въ качествѣ проводниковъ, и колеблется обыкновенно отъ 3 до 8 мм.—рѣдко 10 мм. Причину столь узкихъ предѣловъ для выбора толщины проволоки слѣдуетъ искать въ болѣе плохомъ качествѣ толстыхъ проволокъ въ сравненіи съ тонкими, такъ какъ проволочиваніе проволоки въ холодномъ состояніи производится рѣдко, начиная отъ 6—8 мм. Также и производство самага каната не будетъ никогда столь точно при толстыхъ проволокахъ, не имѣющихъ той одинаковой по всей своей длинѣ гибкости и равномерной пластичности, достигнутой повторяемымъ проволочиваніемъ, какъ это имѣетъ мѣсто въ болѣе тонкихъ проволокахъ. Неудобной стороной примѣненія черезчуръ толстыхъ проволокъ въ спиральныхъ канатахъ вообще, а въ особенности въ канатахъ, назначенныхъ для проводниковъ, является довольно затруднительное выпрямленіе таковыхъ, если канатъ получилъ постоянное видоизмѣненіе отъ случайнаго изгиба или отъ навивки въ кругъ при отправкѣ. Одно растягиваніе каната рѣдко въ состояніи придать ему первоначальный видъ“.

Недостатокъ спиральныхъ канатовъ заключается въ томъ, что разъ порвалась хотя бы одна изъ проволокъ, она постоянно разматывается по длинѣ каната, чѣмъ вызывается заѣданіе направляющихъ втулокъ, потомъ разрывы другихъ проволокъ и даже разрывъ подъемнаго каната. Поэтому разрывъ хотя бы одной изъ проволокъ заставляеть замѣнить канатъ но-

¹⁾ Проволочные канаты въ теоріи и горной практикѣ. Изданіе Харьковскаго Отдѣленія Императорскаго Русскаго Техническаго Общества 1904 г., ч. II, стр. 231.

²⁾ Проволочный канатъ въ теоріи и въ горной практикѣ. 1904 г., ч. II, стр. 239.

вымъ. Въ шахтѣ *Eisenbahn* по этой причинѣ перешли на канаты изъ толстыхъ проволокъ съ крестовой свивкой, какъ о томъ свидѣтельствуешь *Ackermann*, полагая, что концы прерванныхъ проволокъ останутся спрятанными внутри штренгъ; опытныхъ данныхъ примѣненія такого рода канатовъ *Ackermann* не приводитъ.

К. Ю. Милковскій отмѣчаетъ, что „вообще отъ канатныхъ проводниковъ въ шахтахъ требуется главнымъ образомъ, чтобы они не были погнуты, были хорошо напряжены и обладали какъ можно большей поверхностью для уменьшенія тренія скользящихъ подъемныхъ снарядовъ (клѣтей, бадей, салазокъ и проч.“) и что „требуемыми въ этомъ отношеніи преимуществами обладаютъ канаты одинарной свивки, особенно канаты закрытые“.

Изъ числа канатовъ одинарной свивки спиральные канаты изъ толстыхъ проволокъ уже подвергались выше критикѣ; что же касается закрытыхъ канатовъ (изъ профильной проволоки), то ихъ слѣдуетъ признать лучшими изъ всѣхъ типовъ, хотя эти канаты наиболѣе дороги. Опытныя данныя, опубликованныя *Ackermann*'омъ вполне подтверждаютъ такой выводъ: въ шахтѣ *Georg* рудника *Mathilde* закрытый канатъ выдержалъ 12-лѣтнюю службу, а въ шахтѣ *Carnall* рудника *Königin Luise* служилъ (раньше) около 10 лѣтъ, между тѣмъ срокъ службы спиральныхъ канатовъ отъ 4 до 7 лѣтъ¹⁾. На рудникахъ *Новороссійскаго Общества* срокъ службы спиральныхъ канатовъ двойной навивки не превышаетъ 6—8 лѣтъ²⁾.

Количество канатныхъ проводниковъ и расположеніе ихъ.

Опытнымъ путемъ установлено, по даннымъ *Ackermann*'а, что до глубины 100 м. достаточно двухъ канатныхъ проводниковъ для каждой клѣти, а для глубины отъ 100 до 300 м.—отъ трехъ до четырехъ канатовъ. При большей глубинѣ устанавливаютъ даже 6 канатовъ³⁾.

Въ шахтѣ *Ионна* рудника *Графъ Ренаръ* въ Домбровскомъ бассейнѣ, глубиною въ 280 м., примѣняется 4 проводника для каждой клѣти. Въ *Новосмоляниновской шахтѣ Новороссійскаго Общества*, глубиною въ 750 м., примѣняется 4 проводника діаметромъ въ 40 мм., а въ шахтѣ № 7 рудника *Витка* того же Общества 4 проводника діаметромъ въ 50 мм., при глубинѣ въ 230 м. Въ округѣ *Mansfeld*⁴⁾, гдѣ канатные проводники довольно распространены:

1) во всѣхъ 12 шахтахъ примѣняется по 4 проводника при глубинѣ шахтъ отъ 132,5 до 472,7 м., при 5—26 человѣкахъ, вмѣщающихся въ клѣти, и при максимальной скорости передвиженія отъ 2,0 до 7,0 м./сек. (преобладаетъ—6,0 м./сек.);

¹⁾ Pr. Z. 1905 г.

²⁾ По даннымъ, сообщеннымъ Горн. Инж. И. В. Покровскимъ.

³⁾ Haton de la Goupillière. Cours d'exploitation des mines. 1897, T. II, p. 50.

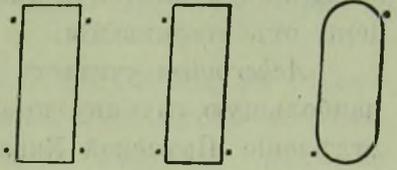
⁴⁾ Pr. Z. 1908, S. 1.

2) въ вспомогательныхъ подъемныхъ устройствахъ примѣняется при одноэтажной клѣти: а) 4 каната въ 2 шахтахъ глубиною 462,8 и 476,0 м. при 2 и 4 человѣкахъ въ клѣти и при максимальной скорости передвиженія въ 2,0 м./sec.; б) 3 каната въ 5 шахтахъ, глубиной въ 314—380 м., при 3—4 человѣкахъ въ клѣти и при максимальной скорости въ 2—2,75 м./sec.; в) 2 каната въ 4 шахтахъ, глубиной въ 105—367,5 м., при 2 человѣкахъ въ клѣти и при максимальной скорости въ 1,0—1,5 м./sec.;

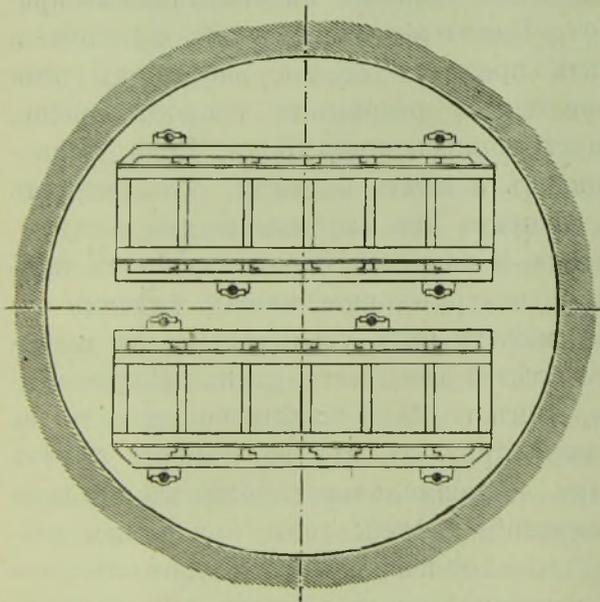
3) въ одной слѣбной шахтѣ (гезенкѣ) глубиной въ 101,2 м. 3 каната, при 5 человѣкахъ въ одноэтажной клѣти и при максимальной скорости въ 2,0 м./sec.;

4) въ 5 шахтныхъ проходкахъ, глубиной въ 390—650 м. при 2 человѣкахъ въ бадѣ и при максимальной скорости въ 2—3 м./sec. 2 каната.

При 4 канатахъ проводники располагаются, какъ на фиг. 52 (*Zeche Zollern*¹⁾ въ Вестфали и *Freieslebenschacht II*²⁾ въ округѣ Мансфельдъ) или въ видахъ экономіи мѣста, какъ на фиг. 53 (*Königin Luise-Grube*³⁾ въ Силезіи) при трехъ канатахъ, какъ на фиг. 54, а при двухъ, какъ на фиг. 55 (*W.-Schacht*²⁾ въ Мансфельдѣ).



Фиг. 52. Фиг. 54. Фиг. 55.



Фиг. 53.

При глубинѣ, превосходящей 300 м., пользованіе канатами въ качествѣ проводниковъ становится затруднительнымъ: клѣти настолько раскачиваются, что начинаютъ задѣвать другъ за друга. Это случилось въ шахтѣ Poremba II рудника *Königin Luise* глубиною въ 385 м. и въ шахтѣ *Eisenbahn* казенныхъ рудниковъ близъ *Bielschowitz* глуби-

ной въ 331 м.⁴⁾ Во избѣжаніе столкновеній приходится увеличивать разстояніе между клѣтями, что вызываетъ увеличеніе сѣченія шахты, имѣющее особенно большое значеніе при большой глубинѣ шахты. Такъ, въ *Ново-*

¹⁾ *Entw.*, T. V, S. 331.

²⁾ *Pr. Z.* 1908. S. 1.

³⁾ *Pr. Z.* 1905. S. 365.

⁴⁾ *Pr. Z.* 1905.

Смоляниновской шахтѣ глубиной въ 750 м. разстояніе между клѣтками достигаетъ 800 мм. (при металлическихъ проводникахъ, какъ видѣли, можетъ быть всего въ 76 окр. 80 мм.). Въ той же шахтѣ, кромѣ проводниковыхъ канатовъ, между клѣтками расположены еще дополнительные „отбойные“ канаты въ качествѣ перегородки. Однако, какъ оказывается, эта канатная перегородка прогибается подъ давленіемъ качающихся клѣтей и такимъ образомъ послѣднія не вполне предохранены отъ сталкиванія.

Ackermann считаетъ на основаніи опыта рудниковъ округа *Breslau* наибольшую глубину примѣнимости канатныхъ проводниковъ въ 300 м., отдѣленіе Прусской Канатной комиссіи въ *Halle* высказалось за ограниченіе примѣненія канатныхъ проводниковъ глубиной въ 500 м. ¹⁾ *Haton de la Goupillière* ²⁾ указываетъ, что при глубинѣ, превосходящей 700 м., канатные проводники не примѣняются (ср. съ глубиной *Ново-Смоляниновской* шахты).

Повидимому предѣльная глубина должна быть выражена не постоянной величиной, а функціей отъ разстоянія между клѣтками, скорости передвиженія, жесткости проводниковыхъ канатовъ въ связи съ ихъ профилемъ, натяженіемъ ихъ и проч. Выясненіе вида такой функціи и изслѣдованіе ея могли бы составить предметъ особой работы въ этой области, практически же пока приходится разрѣшить вопросъ проще, хотя и грубѣе, на основаніи существующихъ примѣровъ. Если приnebrecъ вліяніемъ профиля проводниковъ и имѣть въ виду, что скорость передвиженія главнымъ образомъ зависитъ отъ глубины шахты, а слѣдовательно, что при равныхъ глубинахъ и скорости передвиженія съ приближеніемъ можно принять равными, что разстояніе между клѣтками по экономическимъ соображеніямъ не можетъ быть увеличиваемо въ широкихъ предѣлахъ, что раскачиваніе клѣтей вызываетъ расшатываніе надшахтнаго копра ³⁾ и тѣмъ больше, чѣмъ глубина шахты больше, то на основаніи практическаго опыта можно признать, что во всякомъ случаѣ норма, предложенная *Ackermann*'омъ—максимальная глубина въ 300 м.—достаточно гарантируетъ отъ сталкиванія клѣтей, если при этомъ разстояніе между клѣтками не менѣе 350—500 мм. ⁴⁾ При этомъ не слѣдуетъ забывать, что за неимѣніемъ для канатныхъ проводниковъ удовлетворительныхъ и надежныхъ системъ парашютовъ, все равно не должно допускать передвиженія людей при этихъ проводникахъ, а слѣдовательно безусловной гарантіи противъ сталкиванія клѣтей не требуется, случайныя же, незначительныя столкновенія, какъ показываетъ опытъ шахтъ *Poremba II* и *Eisenbahn*, не вызывали крупныхъ аварій.

¹⁾ Der Unfall bei der Seilfahrt auf dem Zirkel-Schachte bei Volkstadt am 8 Aug. 1907.—Pr. Z. 1908, B. 56. II. 1, S. 1.

²⁾ Cours d'exploitation des mines. 1897, T. II. p. 50.

³⁾ Haton de la Goupillière. Cours d'exploitation des mines. T. II. p. 50.

⁴⁾ Pr. Z. 1905, S. 365.

Благодаря невыгодности примѣненія канатныхъ проводниковъ при значительной глубинѣ шахтъ (большое сѣченіе шахты), неудобству примѣненія ихъ при наличіи промежуточныхъ горизонтовъ (оси рельсъ въ клѣти, вообще говоря, не совпадаютъ съ осями рельсъ въ рудничномъ дворѣ благодаря раскачиванію и крученію клѣти) и относительно большей опасности передвиженія людей (отсутствіе удовлетворительныхъ парашютовъ) канатные проводники не пользуются популярностью на рудникахъ европейскаго континента.

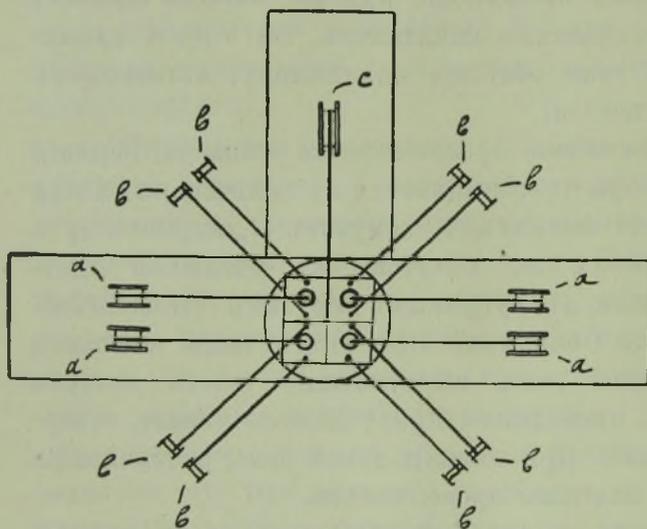
Канатные проводники распространены только въ Англіи, въ остальныхъ европейскихъ странахъ, въ томъ числѣ и въ Россіи, они встрѣчаются въ видѣ исключенія. Въ Вестфалии на нихъ смотрятъ, какъ на пережитокъ старины и объясняютъ примѣненіе ихъ на старыхъ шахтахъ господствомъ въ свое время англійскихъ капиталовъ. Въ Россіи примѣненіе канатныхъ проводниковъ тоже обязано, повидимому, англійскимъ капиталамъ (Новороссійское Общество).

Способы прикрѣпленія и натяженія проводниковыхъ канатовъ. Верхній конецъ проводниковъ вверху копра прикрѣпляется къ подшивнымъ или къ особымъ балкамъ при помощи зажимныхъ хомутовъ („жимковъ“), а нижній конецъ при помощи такихъ же хомутовъ къ натяжной платформѣ, нагружаемой камнями, или къ чугуннымъ грузамъ (Новосмоляниновская шахта Новороссійскаго Общества). При этомъ надъ натяжной платформою располагается особая рама, выступающіе концы которой задѣлываются въ крѣпь шахты; проводники пропускаются черезъ отверстия, просверленныя въ этой рамѣ. При наличіи такой рамы раскачиванія клѣти не передаются нижнимъ концамъ проводниковъ.

Иногда прикрѣпляютъ канаты въ глубинѣ шахты къ балкамъ, задраннымъ въ крѣпь шахты, и тогда примѣняютъ натяжные винты, вмѣсто натяжной платформы. Въ тѣхъ случаяхъ, когда по подъемной шахтѣ поступаетъ свѣжій воздухъ съ поверхности, а это чаще всего бываетъ, канаты удлиняются или укорачиваются въ связи съ колебаніями температуры, почему при винтовомъ натяженіи необходимо внимательное наблюденіе за температурою и постоянное регулированіе винтовъ во избѣжаніе хлябанія каната или чрезмѣрнаго напряженія матеріала канатовъ. Поэтому въ такихъ случаяхъ натяжныя платформы предпочтительнѣе натяжныхъ винтовъ.

При употребленіи канатныхъ проводниковъ во время проходки шахты длина проводниковъ должна возрастать по мѣрѣ углубленія, почему въ такихъ случаяхъ канатамъ сразу придають длину, отвѣчающую полной глубинѣ шахты, оставляя висѣть по ту сторону зажимныхъ хомутовъ излишнюю въ данное время часть каната. По мѣрѣ увеличенія глубины шахты, и слѣдовательно рабочей части проводниковъ, мѣсто зажима передвигается все далѣе и далѣе къ нерабочему концу. Конечно, частое удлиненіе проводника и перенесеніе мѣста зажима сопряжено съ хлопотами

тами и не остается безъ слѣда на канатѣ, особенно если принять во вниманіе неблагоприятныя условія перегиба каната надъ хомутомъ. Поэтому предпочтительнѣе методъ, схематически представленный на фиг. 56. примѣненный во время проходки шахты № 6 рудниковъ *Liévin* и видѣнный мною тамъ въ 1905 году. Каждый изъ канатовъ перекинутъ черезъ шкивъ, расположенный на надшахтномъ копрѣ и прикрѣпленный къ барабану ручной лебедки. Конечно, такой способъ примѣнимъ только при относительно гибкихъ проводниковыхъ канатахъ, а при закрытыхъ канатахъ изъ фасонной проволоки онъ непригоденъ. Однако, случай, произошедшій 24 апрѣля 1911 года съ проводникомъ въ шахтѣ *Елмидифоръ* рудника *Е. Т. Парамонова* указываетъ на несовершенство также и ранѣе



Фиг. 56. *a*—паровая лебедка для передвиженія бадей, *b*—ручная лебедки для передвиженія проводниковыхъ канатовъ, *c*—паровая лебедка для передвиженія платформы.

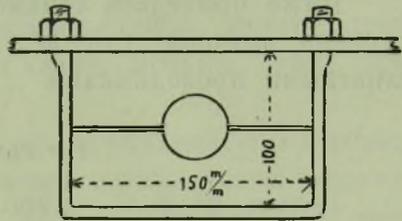
описаннаго способа, основаннаго на примѣненіи хомутовъ („жимковъ“). Дѣйствительно, хомутъ сжимаетъ только наружный слой каната, принимающій на себя растягивающее усиліе, равное вѣсу каната и натяженію, внутренняя же часть каната при отсутствіи (или недостаточности) тренія между нею и наружнымъ слоемъ бездѣйствуетъ, а въ случаѣ разрыва или перерѣзыванія наружнаго слоя, какъ это имѣло мѣсто въ шахтѣ *Елмидифоръ*, внутренняя часть можетъ выскользнуть изъ наружной оболочки, оставшейся

въ зажимѣ, и упасть вмѣстѣ съ оторвавшейся частью этой оболочки.

К. Ю. Милковскій описываетъ способъ прикрѣпленія проводниковыхъ канатовъ, состоящій въ „заливкѣ хорошимъ цементомъ раскрученныхъ и запущенныхъ въ коническую втулку концовъ проволокъ. Цементъ имѣетъ свойство такъ плотно прилегать къ желѣзу и стали, что скорѣе можно разорвать проволоку, чѣмъ ее выдернуть изъ цемента, но этотъ способъ еще недостаточно испытанъ на динамическое сопротивленіе, слѣдовательно можетъ быть примѣняемъ только для проводниковъ, мостовъ и т. п. сооружений, но отнюдь не для укрѣпленія клѣти, бадьи и проч.“.

Такой же способъ, какъ извѣстно, примѣняется для счалки канатовъ и для соединенія со втулкою на дорогахъ наземныхъ и воздушныхъ съ механической тягой, для соединенія же клѣти съ подъемнымъ металлическимъ канатомъ этотъ способъ не допускается Правилами веденія горныхъ работъ въ видахъ ихъ безопасности (§ 82).

Направляющія втулки. Для направленія клѣти при канатныхъ проводникахъ примѣняются втулки, прикрѣпляемыя къ нижней и къ верхней рамамъ клѣти. Втулки изъ твердаго металла (желѣза, стали) хорошо сопротивлялись бы истиранію, были бы прочны и служили бы долго, но зато истирали бы проводниковые канаты. Поэтому лучше снабжать втулки вкладышами изъ мягкихъ сплавовъ или изъ дерева. На фиг. 57 представлена конструкция направляющихъ втулокъ (колодокъ), примѣняемыхъ на рудникахъ *Новороссійскаго Общества (Центральная шахта въ 1904 г.)*. Деревянные колодки, прихваченныя хомутами, дѣлаются почти во всю высоту клѣти, при чемъ посерединѣ высоты клѣти дѣлается перерывъ, позволяющій расположить эксцентрикъ парашюта.



Фиг. 57.

V. Сравненіе разныхъ системъ проводниковъ между собой.

Направленіе клѣтей. Ходъ клѣтей можетъ быть плавнымъ при наличіи любой изъ примѣняющихся системъ проводниковъ, если только они правильно сооружены. Исключеніе составляютъ канатные проводники при значительной глубинѣ шахты, когда клѣть сильно раскачивается на ходу. Кромѣ того мы отмѣчали еще въ главѣ I, что только тѣ деревянные проводники хорошо направляютъ клѣть, которые тщательно сооружены и которые содержатся въ полной исправности при внимательномъ надзорѣ и своевременныхъ исправленіяхъ, и что на русскихъ рудникахъ нерѣдко такіе результаты въ отношеніи деревянныхъ проводниковъ не достигаются.

Продолжительность службы проводниковъ и ремонтъ ихъ. На основаніи данныхъ, приведенныхъ въ предыдущихъ главахъ, нормальную продолжительность службы лучшихъ по матеріалу, профилю и конструкціи проводниковъ можно принять въ 10 лѣтъ (заграницей до 15 лѣтъ) для деревянныхъ (дубовыхъ) проводниковъ, въ 20 лѣтъ для металлическихъ (рельсовыхъ) и въ 10 лѣтъ для канатныхъ (закрытыхъ) проводниковъ. Такимъ образомъ, первое мѣсто въ отношеніи продолжительности службы принадлежитъ металлическимъ (рельсовымъ) проводникамъ.

Въ отношеніи ремонта замѣтимъ, что канатные и металлические (рельсовые) проводники почти не нуждаются въ исправленіи въ теченіе службы въ противоположность деревяннымъ.

Стоимость оборудованія шахты проводниками. Средняя стоимость оборудованія шахты проводниковымъ устройствомъ въ округѣ *Breslau* ¹⁾ опредѣляется въ 6,00 т. окр. 2 р. 80 к. за погонный метръ дубовыхъ проводниковъ, въ 7,30 т. окр. 3 р. 40 к. за погонный метръ металлическихъ тавровыхъ проводниковъ, въ 5,30 т. окр. 2 р. 45 к. за по-

¹⁾ Рг. Z. 1905.

гонный метръ двутавровыхъ проводниковъ и въ 7,00 ш. окр. 3 р. 25 к. за погонный метръ рельсовыхъ проводниковъ, а слѣдовательно погонный метръ двухъ паръ проводниковъ обходится въ 11 р. 20 к., въ 13 р. 60 к., въ 9 р. 80 к. и въ 13 р.

Ниже приведена стоимость оборудованія *Ново-Смоляниновской шахты*, глубина которой 750 м., рельсовыми съ головнымъ расположеніемъ и канатными проводниками ¹⁾.

Рельсовые проводники:

Рельсъ 20 ф./ф., 4.900 п. \times 1 р. =	4.900 р. — к.
Балокъ 1.982 пуд. 19 ф. \times 1 р. =	1.982 „ 50 „
Чугунныхъ коробокъ для задѣлки балокъ въ стѣны, 900 п. \times 1 р. =	900 „ — „
Скобъ и болтовъ 675 р. + 225 р. =	900 „ — „
Установка балокъ по 10 р. \times 90 р. =	900 „ — „
„ рельсъ „ 2 р. 50 к. \times 350 саж. =	875 „ — „
Надзоръ, инструментъ и разн.	567 „ 50 „
<hr/>	
Всего	11.025 р. — к.
Стоимость погоннаго метра.	14 р. 70 к.

Канатные проводники:

Канатовъ 8 штукъ \times 250 п. \times р. =	14.000 р. — к.
Брусевъ дубовыхъ 8 \times 90 р. =	720 „ — „
Грузы чугуны 1.500 п. \times 1 р. =	1.500 „ — „
Хомуты, серьги, ланцыри, болты 180 п. \times 7 р. 50 к. =	1.550 „ — „
Установка брусевъ	480 „ — „
„ канатовъ и грузовъ	420 „ — „
Надзоръ, инструментъ и разн.	550 „ — „
<hr/>	
Всего	19.620 р. — к.
Стоимость погоннаго метра.	26 р. 16 к.

Примѣчаніе. Въ качествѣ отбойныхъ канатовъ были примѣнены бывшіе въ дѣлѣ, а слѣдовательно уже погашенные подъемные канаты, почему въ подсчетъ стоимости оборудованія шахты канатными проводниками они не включены.

Изъ сравненія данныхъ, относящихся къ округу *Breslau*, мы замѣчаемъ, что разница въ стоимости оборудованія проводниками того или другого рода невелика и не превышаетъ 3 р. 80 к. на погонный метръ и

¹⁾ Эти данныя любезно сообщены въ 1911 году бывшимъ управляющимъ рудникомъ Горн. Инж. Н. В. Покровскимъ.

слѣдовательно при глубинѣ шахты въ 1.000 м. эта разница выразится всего въ 3.800 р. Конечно, такая сумма при стоимости шахты въ 1.000 р. \times 1.000 м. = 1 милл. руб. не можетъ имѣть рѣшающаго значенія при выборѣ матеріала и профиля проводниковъ и особенно, если принять во вниманіе, что болѣе дорогіе проводники, напримѣръ, рельсовые, обладаютъ значительно большимъ срокомъ службы, почему отчисления на амортизацію ихъ могутъ оказаться даже меньше, чѣмъ для болѣе дешевыхъ.

Обращаясь къ канатнымъ проводникамъ, мы замѣчаемъ, что нерѣдко ихъ считаютъ значительно болѣе дешевыми, чѣмъ металлическіе проводники. Напримѣръ, по смѣтѣ, составленной для шахты *Hermann der Königin Luise-Grube* стоимость проводниковыхъ устройствъ опредѣлилась для рельсовыхъ проводниковъ съ головнымъ расположеніемъ въ 32.000 марокъ, съ расположеніемъ по способу *Briart* въ 31.000 марокъ и для канатныхъ проводниковъ въ 8.000 марокъ, т. е. окр. въ 4 раза дешевле. Однако выше приведенныя данныя сравнительной стоимости рельсовыхъ и канатныхъ проводниковъ въ *Ново-Смоляниновской шахтѣ* не подтверждаютъ этого положенія, такъ какъ канатные проводники, напротивъ, обошлись окр. въ 2 раза дороже рельсовыхъ. Не входя въ обсужденіе причинъ такихъ противорѣчивыхъ выводовъ и отмѣтивъ только, что, сравнивая стоимость оборудованія, слѣдуетъ имѣть въ виду и продолжительность службы, позволимъ себѣ распространить и на канатные проводники высказанное еще раньше положеніе, что стоимость оборудованія не должна имѣть рѣшающаго значенія при выборѣ системы проводниковъ.

Скорость установки проводниковъ. Установка деревянныхъ и металлическихъ проводниковъ, по сравненію съ канатными, требуетъ довольно много времени: можно считать, что въ среднемъ на установку 10 сажень деревянныхъ или металлическихъ проводниковъ (съ раздѣлами) требуются сутки, но, вообще говоря, успѣшность установки зависитъ отъ профиля и конструкціи проводниковъ, устройства раздѣловъ и приспособленій, служащихъ для установки. Установка же канатныхъ проводниковъ требуетъ всего нѣсколько дней. Напримѣръ, установка восьми канатныхъ проводниковъ и двухъ отбойныхъ канатовъ въ глубокой (750 м.) Ново-Смоляниновской шахтѣ была произведена всего въ двѣ недѣли, тогда какъ на установку рельсовыхъ проводниковъ въ той же шахтѣ потребовалось девять недѣль.

Пригодность проводниковъ для улавливанія кльти при помощи парашютовъ. Для деревянныхъ и металлическихъ проводниковъ извѣстно нѣсколько хорошихъ системъ парашютовъ, но, напротивъ, для канатныхъ не имѣется, почему передвиженіе людей по шахтамъ можетъ допускаться только при наличіи деревянныхъ или металлическихъ проводниковъ, допуская исключенія только для временныхъ подъемныхъ устройствъ, обслуживающихъ проходки шахтъ, гдѣ именно канатные проводники,

какъ извѣстно, представляютъ весьма большія удобства, благодаря которымъ они получили исключительное распространѣніе.

Изъ вышеприведенныхъ соображеній вытекаетъ, что, вообще говоря, въ шахтахъ, значительныхъ по глубинѣ, производительности и продолжительности службы, слѣдуетъ устанавливать рельсовые проводники, въ шахтахъ незначительныхъ, второстепенныхъ и временно служащихъ въ качествѣ подъемныхъ, можно съ успѣхомъ пользоваться деревянными проводниками, а въ шахтныхъ проходкахъ канатные проводники предпочтительнѣе, чѣмъ другихъ системъ. Тѣмъ не менѣе всеисчерпывающихъ общихъ правилъ для выбора системы проводниковъ не можетъ быть дано, такъ какъ выборъ долженъ быть поставленъ въ связь съ цѣлымъ рядомъ обстоятельствъ, которыя могутъ сочетаться разнымъ образомъ. Напримѣръ, если шахта не глубокая (не больше 300 м.), не имѣетъ промежуточныхъ горизонтовъ и подъемныя устройства не служатъ для передвиженія людей, то простота и дешевизна установки и содержанія канатныхъ проводниковъ говорятъ въ ихъ пользу по сравненію съ проводниками иныхъ системъ, однако рѣшеніе должно быть поставлено въ зависимость отъ стоимости проведенія шахты при той и другой системѣ проводниковъ, памятуя, что при канатныхъ проводникахъ сѣченіе шахты должно быть больше, а слѣдовательно въ каждомъ частномъ случаѣ вопросъ можетъ быть разрѣшенъ разнo.

Поэтому, не предлагая общихъ, всеисчерпывающихъ правилъ, мы ограничимся перечисленіемъ уже изложенныхъ въ настоящей статьѣ обстоятельствъ, вліяющихъ на выборъ той или иной системы проводниковъ:

1) въ случаѣ передвиженія людей канатные проводники не примѣнимы;

2) при глубинѣ, превосходящей 300 м., канатные проводники также не примѣнимы;

3) въ шахтахъ съ незначительной добычею при большой глубинѣ металлическіе проводники предпочтительнѣе деревянныхъ;

4) при долгосрочности службы шахты, деревянные проводники уступаютъ мѣсто металлическимъ, а сосновые—дубовымъ;

5) если имѣются промежуточные горизонты, то слѣдуетъ отдавать предпочтеніе деревяннымъ или металлическимъ проводникамъ при боковомъ двухстороннемъ расположеніи или проводникамъ Бріара; если же при тѣхъ же условіяхъ высота клѣти значительная, то можно примѣнять равнымъ образомъ и головное расположеніе;

6) если необходимо уменьшить сѣченіе шахты, то слѣдуетъ отказаться отъ проводниковъ канатныхъ и деревянныхъ при боковомъ расположеніи въ пользу металлическихъ проводниковъ при головномъ расположеніи или проводниковъ Бріара;

7) если въ шахту приходится опускать большія машинныя части, то предпочтеніе должно отдаватьъ деревяннымъ проводникамъ при головномъ расположеніи и металлическимъ при головномъ расположеніи или при видоизмѣненномъ расположеніи Бриара;

8) при расположеніи въ клѣти вагоновъ вдоль предпочтительнѣе головное расположеніе проводниковъ или расположеніе Бриара;

9) при расположеніи же вагоновъ рядомъ—боковое, двухстороннее расположеніе;

10) если крѣпленіе шахты неустойчивое и можно ожидать искривленія шахты вслѣдствіе сдвиженія окружающихъ породъ, то умѣстно примѣнить проводники Бриара или канатные проводники;

11) если въ шахтѣ жарко или сухо, то лучше примѣнить металлическіе или канатные проводники;

12) при очень кислыхъ шахтныхъ водахъ должно отдаватьъ предпочтеніе деревяннымъ проводникамъ;

13) если въ подъемной шахтѣ струя воздуха нисходящая, при чемъ не имѣется приборовъ для обогрѣванія воздуха, а зимы бываютъ холодныя и продолжительныя, то лучше отъ примѣненія металлическихъ проводниковъ отказаться;

14) когда требуется быстрота и простота установки и наращиванія проводниковъ, какъ, напримѣръ, во время проходки шахтъ, то канатные проводники оказываются особенно удобными.

Изъ приведеннаго перечня видно, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ требованія обстоятельствъ могутъ находиться во взаимныхъ противорѣчіяхъ, почему при выборѣ системы проводниковъ необходимо учесть относительное значеніе всѣхъ факторовъ. Взвѣшиваніе всѣхъ обстоятельствъ нынѣ чаще всего приводитъ къ избранію металлическихъ проводниковъ. Еще 10—15 лѣтъ назадъ большинство шахтъ Донецкаго бассейна (мы уже не говоримъ объ Уралѣ, Кавказѣ, Сибири) было оборудовано деревянными проводниками, съ развитіемъ же разработокъ на большой глубинѣ и съ возрастаніемъ производительности шахтъ металлическіе проводники стали мало-по-малу вытѣснять деревянные; канатные же проводники нынѣ примѣняются, какъ правило, въ шахтныхъ проходкахъ и въ видѣ исключенія въ капитальныхъ шахтахъ. Изъ числа металлическихъ проводниковъ сперва получили исключительное распространеніе проводники Бриара, какъ наиболѣе удобные для старыхъ и нерѣдко криво и винтообразно пройденныхъ или плохо закрѣпленныхъ донецкихъ шахтъ, но за послѣднее время начинаютъ примѣняться въ новыхъ правильно пройденныхъ и хорошо закрѣпленныхъ шахтахъ и другія системы металлическихъ проводниковъ.

ЗАМѢТКА ПО ГЕОЛОГИИ ПОЛУОСТРОВА ТАНАН-ЛАОЕТ НА ОСТРОВѢ БОРНЕО И О ЕГО МѢСТОРОЖДЕНІЯХЪ АЛМАЗА, ЗОЛОТА И ПЛАТИНЫ.

Инж. Г. П. Черника.

(Окончаніе).

З о л о т о.

Начало добычи золота на островѢ Борнео теряется во мракѢ прошлыхъ вѣковъ. Этотъ родъ промышленности существуетъ на островѢ, во всякомъ случаѢ, свыше 1000 лѣтъ. Съ незапамятныхъ временъ металлъ этотъ промывается здѣсь, какъ туземцами, такъ и китайцами.

Европейцы не занимаются промывкой золота въ юго-западной части острова и единственная попытка въ этомъ отношеніи, имѣвшая мѣсто въ восьмидесятихъ годахъ прошлаго столѣтія, сдѣлана была Концессіей Goenoeng Lawak, но и та потерпѣла полнѣйшую неудачу.

Мѣсторожденія золота на островѢ Борнео обнаружены въ двухъ видахъ: розсыпномъ и коренномъ (жильномъ, рудномъ), но разрабатывается почти исключительно лишь первое ¹⁾.

Можно сказать, что, за малымъ исключеніемъ, всѣ рѣки острова, особенно же въ Южномъ Борнео, содержатъ въ своихъ наносахъ большее или меньшее количество этого металла.

Главная водная артерія юго-западнаго Борнео—рѣка Baritoe содержитъ золото на протяженіи большей части своего теченія. Верхнія части теченія этой рѣки обильны золотомъ, которое прежде разрабатывалось въ значительныхъ количествахъ по рѣчкамъ, впадающимъ въ него въ округѢ (district'ѣ) Siang—Moerong и по рѣчкамъ Pattai и Karrnou округа Doesson. Въ недалекомъ еще прошломъ золото разрабатывалось неподалеку отъ мѣстечка Troessan, находящагося выше устья рѣчки Aja.

¹⁾ Золото изъ рудъ (пириты, мышьяковыя и сурьмяныя руды, золотосодержація брекчии и т. п.) добывается въ небольшомъ количествѣ лишь въ Serawak'ѣ; жильное золото эксплуатируется также въ небольшомъ размѣрѣ въ резидентствѣ West Borneo. На Tanah-Laoet'ѣ коренныхъ мѣсторожденій золота не извѣстно оно добывается исключительно изъ розсыпей.

Въ болѣе южныхъ притокахъ р. Baritoe, какъ, напримѣръ, Lahau, Téwé, Montallat, Ajo и др., золота не обнаружено.

Кромѣ рѣчекъ округа Siang Moerong весьма богаты золотомъ также рѣчки, протекающія по полуострову Tanah Laoet'у и изливающимся въ море въ юго-восточномъ углу острова.

Въ мѣстностяхъ, расположенныхъ вдоль рѣкъ, впадающихъ въ Яванское море, въ южной части острова Борнео, также есть золото. Такъ, оно извѣстно по рѣкамъ: Кароewas (или иначе Kleine Dajakrivier ¹⁾) и ея притокамъ—Kawattan, Pahokar и Mawat ²⁾), Kahajan (или иначе Groote Dajakrivier ³⁾), верховья которсй весьма богаты золотомъ, а также по ея притокамъ—Roengan, Menahing, Mirih, Tiong и Hawang; по р. Maratja еще недавно находили самородки объемомъ въ 8—10 кубическихъ сантиметровъ; по pp. Soengei Marikooi, S. Pasangan, S. Panjeharen добывалось также золото. Независимо сего разрабатывались золотосодержащія россыпи по р. Mendawei (или Katingan) и ея притокамъ—Gowo, Senamang ⁴⁾), Ketjan Dakei Deckei и Pako; по р. Sampit (или Mentaja) съ притоками—Kwajan и въ потокахъ, стекающихъ въ нее съ горъ Mentaweh; по pp. Serojan (или Pemboeang), Sandoeh, Lamandoeng, Koang, Ajung и др.; по р. Kottaringin и принадлежащимъ къ его бассейну, рѣкамъ: Koemei, Biroe, Sambu, Aroet, Lamandan, Tjina, Bawang, Delang и Boelik.

Переходя на территорію западнаго резидентства, мы находимъ золото, какъ въ самой рѣкѣ Кароewas, такъ и въ ея многочисленныхъ притокахъ. По теченію самой р. Кароewas промываютъ золото выше и ниже впаденія въ нее праваго притока Tajan, между Sanggau и Sêpauk (особенно у мѣстечка Ingis), при устьѣ праваго притока Aja и лѣваго—Sêpauk, возлѣ Sintang, возлѣ мѣстечка Penei и на устьѣ лѣваго притока Silat, возлѣ мѣстечка Selimbau и пр. Въ верхнемъ теченіи р. Кароewas тоже находятъ золото.

Изъ притоковъ р. Кароewas, болѣе или менѣе богатыхъ содержаніемъ золота, можно назвать слѣдующіе: Tajan, Melijan, Sanggau, Sêkajam (особенно въ верховьяхъ этой рѣчки близъ границы Serawak'a), Sêkadau, Sêpauk, Silat, Djonkong, Boenoet съ его притоками Tebaoeng и Méntébah. Бассейнъ Melawi, лѣваго большого притока р. Кароewas, также богатъ золотосодержащими песками, причемъ особенно богаты золотомъ небольшія рѣчки, стекающія съ горъ Schwaner'a—Serawai и Djentoendoem.

Несмотря однако на обиліе золота въ резидентствѣ западнаго Борнео, этотъ металлъ въ значительномъ количествѣ разрабатывается лишь въ такъ называемыхъ „китайскихъ округахъ“ резидентства.

¹⁾ Здѣсь въ прежнее время промывалось золото неподалеку отъ устья ея, возлѣ мѣстечка Kotta Basarong.

²⁾ Тутъ не такъ давно еще попадались самородки золота вѣсомъ до 20 граммовъ (4.69 золотника).

³⁾ Здѣсь изъ рудъ промывалось золото до Мосага Rawi.

⁴⁾ Здѣсь находили самородки золота вѣсомъ до 200 граммовъ (46.88 золотника).

По рѣчкамъ, владающимъ въ море восточнѣе мыса Selatan, также встрѣчается золото. Его добываютъ въ округѣ Moengoe Anau, Djong и др. Въ руслахъ здѣшнихъ рѣкъ находятъ гальку, состоящую изъ серпентиновыхъ породъ и габбро. Въ S. Laoeng, S. Tjebadok и S. Djamboe встрѣчаютъ также алмазы. Богата золотомъ рѣчка S. Damid—притокъ S. Sawaranga'a.

Почти всѣ рѣки Koesan'a ¹⁾, Tanah Boemboe и Pasir ²⁾ содержатъ большее или меньшее количество золота. Въ Koesan'ѣ россыпи расположены вдоль горъ почти по всей площади страны; въ Tanah Boemboe золото находятъ въ рѣчкахъ: Manoennggoel Sampanahan, впадающихъ въ заливъ Pamaoaken. Въ Pasir'ѣ богатая золотомъ мѣстности расположены вдоль пограничныхъ горъ Sesoebang.

Рѣки Koetei, или вовсе не содержатъ золота, или оно въ рѣкѣ находится въ ничтожномъ количествѣ.

Переваливши черезъ гряду Tindah Nanpoeng (или иначе Sakoeroeh), мы попадаемъ въ Berouw, гдѣ снова встрѣчается золото по рѣкамъ Segah и Kelai; встрѣчается оно и въ другихъ мѣстахъ, что доказывается тѣмъ, что туземцы приносятъ иногда золото для продажи въ береговья мѣстности, недопуская однако европейцевъ проникать внутрь своей страны.

Встрѣчается золото въ количествѣ, выгодномъ для разработки и по территории North-Borneo Company. Здѣсь оно найдено по рѣкамъ: Segamah, Kinabatangan и Sugut, Maluar, Belung, Tumerang и др., а также по берегамъ заливовъ Giong и Darwel.

Въ Serawak'ѣ золото встрѣчается по рѣкѣ Serawak, въ округахъ Samarahan, Sadong, по рѣкѣ Batang Lupar (около Maroep) и пр.

Содержаніе золота не только сильно колеблется въ различныхъ рѣкахъ, но сильно измѣняется даже по теченію одной и той же рѣки.

Здѣсь также (и это наблюдается почти вездѣ); верховья рѣкъ богаче золотомъ, нежели среднее ихъ теченіе, а тѣмъ болѣе низовья; притоки богаче имъ, нежели главная рѣка. Это объясняется тѣмъ, что золото попадаетъ въ наносы позднѣйшаго образованія, почти всецѣло изъ дилювіальныхъ отложений, которыя залегаютъ либо въ верховьяхъ рѣкъ, либо во всякомъ случаѣ ближе къ нимъ.

Добываемое изъ россыпей золото имѣетъ видъ зеренъ или чешуекъ. Самородки попадаютъ здѣсь весьма рѣдко, причѣмъ наибольшій изъ нихъ найденъ былъ въ Serawak'ѣ, вѣсомъ около 7 унцій.

Золото, находящееся въ дилювіальныхъ и аллювіальныхъ наносахъ, попало очевидно въ нихъ изъ вывѣтрившихся коренныхъ породъ.

¹⁾ Въ сороковыхъ годахъ въ округѣ Тамоенихъ добывалось ежегодно $\frac{1}{4}$ gantong'a золота (1 gantong = 6,2 килограмма), въ округѣ Pamoelawan около $\frac{1}{8}$ gantong'a, въ бассейнахъ рѣчекъ Sela и Selaoc тоже около $\frac{1}{4}$ gantong и т. д.

²⁾ Въ сороковыхъ годахъ здѣсь ежегодно добывалось золота 300—400 thail, которое должно было сдаваться султану по цѣнѣ 20 real за thail.

Въ эпоху дилювія, вѣроятно, происходило очень энергичное вывѣтриваніе этихъ коренныхъ породъ, чѣмъ и объясняется наличность большихъ запасовъ этого металла въ дилювіальныхъ отложеніяхъ; отсюда уже, вѣроятно, золото попало и въ аллювій. Нѣкоторые факты, однако, доказываютъ, что хотя большая часть аллювіального золота именно образовалась такимъ путемъ, но часть его могла попасть и попадаетъ въ настоящее время непосредственно изъ коренныхъ породъ, минуя дилювій. Дѣло въ томъ, что около Mandor'a (въ резидентствѣ Западнаго Борнео) послѣ дождей въ оврагахъ, гдѣ бушевали потоки, находятъ иногда въ углубленіяхъ небольшое количество золота, вымытаго дождями изъ вывѣтривающихся коренныхъ породъ. Отсюда оно, естественно, можетъ быть смыто непосредственно въ аллювіальные наносы низинъ, не задерживаясь въ дилювіальныхъ отложеніяхъ.

На полуостровѣ Tanah-Laoet'ѣ встрѣчается также платина, но отдѣльно отъ золота она почти вовсе не попадаетъ.

Какъ мы уже видѣли раньше, дилювій пользуется очень широкимъ распространеніемъ на островѣ, но онъ далеко не весь содержитъ золото; тамъ же, гдѣ онъ золотоносенъ, количество содержащагося въ немъ металла чрезвычайно разнообразно. Въ общемъ содержаніе драгоцѣннаго металла въ наносахъ Западнаго Борнео больше, нежели на Tanah Laoet'ѣ, но зато золото, добываемое на послѣднемъ болѣе высокой пробы, нежели тотъ же металлъ, получаемый въ резидентствѣ западнаго Борнео.

Пользующіеся широкой извѣстностью золотоносные дилювіальные наносы полуострова Tanah Laoet'a разрабатываются уже съ давнихъ поръ ¹⁾.

Начинаясь неподалеку отъ прибрежнаго селенія Tabalio ²⁾, золотосодержащій дилювій распространяется въ сѣверо-восточномъ направленіи на протяженіи свыше пяти географическихъ миль, доходя до Martaroega. Внутри этой обширной площади есть мѣста, особенно богатые содержаніемъ этого металла, каковы, на примѣръ, окрестности дер. Тямпрака, окрестности Pleari и др.

Мѣста, болѣе богатые золотомъ и платиной, расположены у подошвы возвышенностей, на которыхъ господствуютъ породы серпентиновыя и габбро, либо вдоль рѣкъ, протекающихъ по мѣстностямъ, гдѣ эти породы пользуются болѣе или менѣе широкимъ развитіемъ; золото безъ платины попадаетъ нерѣдко тоже и въ зонахъ развитія кристаллическихъ сланцевъ и древнихъ изверженныхъ породъ.

¹⁾ Какъ уже замѣчено раньше, эта промышленность здѣсь теперь въ совершенномъ упадкѣ, но еще въ недавнее прошлое, въ тридцатыхъ годахъ прошлаго столѣтія, по свидѣтельству Ногер'a, около Goenoeng Lawak было 200 пріисковъ, съ 3.000—4.000 рабочихъ, причѣмъ черезъ Bandjarmanin вывозилось ежегодно золота на 60.000—70.000 гульденовъ.

²⁾ Впрочемъ, небольшое количество золота добывается туземцами около Batakkan въ наносахъ болотъ окрестностей M. Tiwadak.

Въ резидентствѣ Западнаго Борнео диллювіальныя наносы также пользуются весьма широкимъ распространеніемъ и изъ нихъ добывается довольно много золота; во всякомъ случаѣ, не смотря на общій упадокъ золотопромышленности на островѣ, здѣсь и въ настоящее время добывается золота во много разъ больше, нежели его получается на Tanah Laoet'ѣ.

По своему мѣстоположенію, диллювіальныя пріиски раздѣляются на „горныя“ и „долинные“. Первымъ названіемъ обозначаютъ пріиски, находящіяся въ диллювіальныхъ наносахъ, залегающихъ по сосѣдству съ породами, изъ которыхъ они образовались; долинными же—пріиски, находящіяся въ наносахъ, перемѣщенныхъ уже на другое мѣсто. Послѣдніе подраздѣляются на внутренніе и береговые.

Практики-китайцы, занимающіяся промывкой золота, соотвѣтственно различной глубинѣ залеганія золотоноснаго слоя и, вслѣдствіе этого, различны въ способѣ эксплуатаціи россыпи, различаютъ три рода пріисковъ: *koelit*, *kollong* и *koelit kollong*.

Если каналъ, приводящій къ пріиску воду для промывки, находится глубжезолотосодержащаго слоя, то пріискъ зовется ими *koelit*, то есть поверхностнымъ, если же наоборотъ—уровень воды въ приводящемъ каналѣ выше, нежели залегающій на пріискѣ золотоносный слой, то такая россыпь называется ими *kollong*. Пріиски, въ которыхъ глубина залеганія слоя промежуточная между *koelit* и *kollong*, причисляются къ разряду *koelit—kollong*.

Такимъ образомъ, родъ *koelit* соотвѣтствуетъ „горнымъ россыпямъ“, а *kollong* — „долиннымъ“.

Горныя пріиски (*koelit*) находятся обыкновенно у подножья горъ, въ которыхъ развиты коренныя породы, содержащія золото.

Иногда пріиски эти расположены довольно высоко надъ уровнемъ моря (до 500 футъ), представляя собою, по большей части, нѣсколько покатую, ровную, либо слегка возвышенную мѣстность.

Металлъ распредѣляется обыкновенно весьма неравномѣрно, какъ по толщинѣ золотоноснаго слоя, такъ и по площади россыпи. Самый золотоносный слой составляютъ обыкновенно глинистыя массы, смѣшанныя съ остатками растительныхъ веществъ, кусками горныхъ породъ, галькой, гравіемъ и пескомъ.

Мощность золотосодержащаго слоя варьируетъ отъ нѣсколькихъ дециметровъ до нѣсколькихъ метровъ.

Плотикомъ (по-китайски „Kong“) диллювіальныхъ золотоносныхъ россыпей служатъ обыкновенно сильно вывѣтрившіяся древнія породы (сланцы, діоритовыя и серпентиновыя породы и пр.), иногда же и менѣе древнія изверженныя породы (какъ, на примѣръ, въ рагіт'ѣ Ренпо таковою служитъ андезитъ). Поверхность плотика (постель золотосодержащей россыпи) большею частью весьма неровная, бугристая и части россыпи залегающія въ углубленіяхъ плотика ея, обыкновенно наиболѣе богаты золотомъ.

Происхожденіе этихъ россыпей очень легко объясняется слѣдующимъ: золотосодержащіе кварцы, сланцы, серпентиновые породы и т. д., подвергаясь механическому вывѣтриванію и различнымъ химическимъ процессамъ, вслѣдствіе атмосферныхъ дѣйствій разрушаются и освобождаютъ золото, которое, вмѣстѣ съ продуктами вывѣтриванія этихъ коренныхъ породъ ¹⁾, отлагается тутъ же по близости, причемъ мелкія глинистыя частицы уносятся потоками воды, золото же и наиболѣе тяжелые минералы отлагаются въ болѣе низкихъ частяхъ.

„Долинныя“ россыпи (kollong) изучены въ научномъ отношеніи значительно менѣе koelit'овъ, такъ какъ онѣ и эксплуатируются гораздо меньше въ силу того, что разработка ихъ сопряжена съ необходимостью преодолѣвать большія техническія трудности, вслѣдствіе подъема, съ болѣе или менѣе значительной глубины золотоносныхъ песковъ подлежащихъ промывкѣ.

Наносы, покрывающіе сверху золотоносный пластъ, въ россыпяхъ kollong состоятъ болѣею частью изъ ила, либо глины, болѣе или менѣе песчаныхъ, окрашенныхъ въ различные оттѣнки красноватаго цвѣта. Въ нихъ попадаются угловатыя куски различныхъ горныхъ породъ (напримѣръ діорита) и коагломераты болѣе молодого возраста.

Мощность золотоноснаго пласта, въ эксплуатирующихся kollong, варьируетъ въ предѣлахъ отъ 0.5 до 3.0 метра, причемъ самый пластъ состоитъ изъ глинистыхъ слоевъ, содержащихъ большее или меньшее количество песку (часто крупно-зернистаго), нѣкотораго количества гальки различныхъ горныхъ породъ, а также кусковъ кварца, различныхъ сланцевыхъ и изверженныхъ породъ, частью угловатыхъ, частью же болѣе или менѣе окатанныхъ. Здѣсь же попадаетъ горный хрусталь, batoe timahan и пр.

Какъ уже замѣчено выше, особый видъ сплошнаго корунда, batoe timahan, или batoe tatimahan и здѣсь является постояннымъ спутникомъ золота и его нахожденіе въ значительномъ количествѣ считается золотоискателями за хорошій признакъ возможной встрѣчи богатаго золота.

Изъ числа болѣе рѣдкихъ спутниковъ золота въ этихъ золотоносныхъ пластахъ слѣдуетъ отмѣтить: турмалинъ, окатанные куски коралловаго известняка ²⁾ и каменнаго угля и пр. Попадаютъ также изрѣдка ископаемыя морскія раковины и кораллы (пріиски въ окрестностяхъ Goenoeng Lawak), окаменѣлое дерево и пр.

Иногда золотоносный пластъ сцементированъ весьма мелкимъ песчанымъ цементомъ въ столь плотную массу, что для его добычи приходится прибѣгать къ помощи ломовъ и кирокъ. Такой пластъ наблюдается въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, преимущественно на Tanah Laoet'ѣ.

¹⁾ Напримѣръ: пириты даютъ окиси желѣза, глинистыя сланцы—глину, полевошпатовыя изверженныя породы коаилинизируются, даютъ кварцъ и т. п.

²⁾ Преимущественно на пріискахъ Западнаго Борнео.

Примѣсь крупныхъ кусковъ горныхъ породъ въ розсыпяхъ наблюдается почти повсемѣстно, но изрѣдка случается встрѣчать розсыпи въ коихъ вовсе не попадаетъ крупныхъ кусковъ породы. Къ числу послѣднихъ принадлежатъ, напримѣръ, розсыпи на присакахъ по р. Каѣмъ въ западномъ Борнео.

Глубина, на которой залегаютъ золотосодержащія пласты, доходить иногда до 6 метровъ, постель же ихъ—плотикъ, также какъ и въ золотоносномъ дилювіи горныхъ странъ, состоитъ изъ вывѣтрившихся серпентиновыхъ и древнихъ изверженныхъ породъ, сланцевъ и пр. Поверхность плотика (kong), также какъ и на горныхъ присакахъ, по большей части весьма неровная, бугорчатая.

При ударѣ объ нее заступа слышится особый характерный звукъ, указывающій землекопу, что плотикъ достигнутъ и что далѣе углубляться бесполезно,—золота встрѣтиться уже не можетъ.

Если галька составляетъ отдѣльный прослоекъ, а не распределена по всей толщѣ золотоноснаго слоя, то въ большинствѣ случаевъ золото находится именно въ нижней части галечнаго слоя.

Изрѣдка золото попадаетъ срощимся съ кварцемъ, что даетъ основаніе полагать, что коренной породой могутъ быть кварцевыя жилы. Частицы золота почти всегда бываютъ смѣшаны съ магнитнымъ и хромистымъ желѣзняками, придающими шлиху черный цвѣтъ. Этотъ шлихъ зовется туземцами „роеѣа“. Кромѣ того въ шлихѣ попадаютъ нерѣдко кусочки гематита и лимонита. Изъ болѣе рѣдкихъ спутниковъ золота можно назвать: платину (только на Tanah Laoet'ѣ), алмазы, самородную мѣдь и сурьмяный блескъ (преимущественно въ Западномъ Борнео), цирконъ, шпинель, топазъ, ильменитъ, рутиль, корундъ какъ благородный, такъ и сплошной (batoe tatimahan), и т. п.

Если съ золотомъ встрѣчается платина, то въ количественномъ отношеніи первое сильно преобладаетъ.

Туземцы, занимающіеся по одиночкѣ, либо небольшими партіями, промывкой золота, не любятъ платины, такъ какъ, не умѣя ее отдѣлять отъ золота, продаютъ смѣшанную съ нимъ, между тѣмъ какъ скупщики, по совершенно непонятной причинѣ, платятъ за золото, содержащее значительную примѣсь платины, гораздо дешевле. Кромѣ того, утверждаютъ, что присутствіе платины служитъ отрицательнымъ признакомъ на присутствіе алмазовъ.

Чрезвычайно рѣдко встрѣчается съ золотомъ природная амальгама (Pleari); въ West-Borneo и Serawak'ѣ довольно часто попадаетъ съ нимъ киноваръ; на Tanah Laoet'ѣ послѣдняя, однако, не попадаетъ.

Образованіе „долинныхъ“ розсыпей объясняется такъ же, какъ и „горныхъ“, прибавляется только лишній переносъ матеріала.

Случается иногда, что розсыпи kollong даже богаче горныхъ розсыпей, что можетъ быть объяснено естественнымъ размывомъ горныхъ розсы-

пей и концентраціей вымываемаго изъ нихъ благороднаго металла въ извѣстныхъ мѣстахъ, въ долинахъ.

Туземцы различаютъ два сорта добываемаго золота; *mas moeda* (что значитъ молодое золото) и *mas toewah* (то есть старое золото). Оба эти сорта ясно различаются между собой по цвѣту: *mas toewah* имѣетъ золотисто-желтый, иногда даже слегка красноватый цвѣтъ, тогда какъ *mas moeda* имѣетъ латунно-желтый оттѣнокъ. Первое болѣе высокопробно нежели второе, которое содержитъ больше серебра.

Кромѣ упомянутыхъ двухъ сортовъ золота, туземцы обозначаютъ названіемъ *mas intan*—золото, находимое съ алмазами и *mas mati* (мертвое золото)—золото находящееся, или уже бывшее въ издѣліяхъ.

Несмотря на то, что добыча золота на Борнео производится съ незапамятныхъ временъ, въ научномъ отношеніи оно изучено очень недостаточно. Опубликованныхъ анализовъ его весьма мало, да и тѣ, кои извѣстны, относятся преимущественно къ металлу, добываемому въ резидентствѣ Западнаго Борнео.

Въ общемъ золото, добываемое на островѣ, какъ видно изъ ниже-слѣдующей таблицы, не высокопробное:

Происхождение образцовъ. Составныя части ихъ.	Изъ Резиденства Западнаго Борнео.								Изъ Banjar-Laut ¹⁾ s.-o.-Borneo (?).	
	Примѣи Lak-Sinkrew около Selinsee къ югу отъ Benkajang.	Жилыиое золото изъ Sikarim.	Изъ Ombak.	Изъ Sanggau.	Изъ Lara.	Изъ Pontijanak.	Изъ Sambas.	Изъ Mont-rado.		
Золото <i>Au</i>	86,5	82	88,19	90,97	86,11	82,99	83,68	84,09	90,95	
Серебро <i>Ag</i>	7,8	18	8,51	3,65	5,90	16,40	16,32	15,91	4,34	
Мѣдь <i>Cu</i>	5,7	—	3,30	5,38	7,99	0,87				
Примѣси		—	—	—	—	—				—
Въ 100 частяхъ продажнаго продукта за-ключается:	металла	—	—	96,25	95,04	96,17	85,95	91,00	87,98	97,34
		примѣсей (лигатуры)	—	—	3,75	4,96	3,83	14,05	9,00	12,02

Золото изъ Mandor'a содержитъ большой % серебра и мѣди; золото изъ горъ Sêkadau и Padan, Benkajang, Karangan, Boedok Sjui—Tsiët содержитъ много серебра; самое высокопробное золото West Borneo промывается въ Serang'ѣ, оно обладаетъ красноватой чертой.

Промывка золота туземцами производится совершенно тѣми же способами, которые употребляются ими для извлеченія алмазовъ и которые уже описаны выше въ соотвѣтствующемъ мѣстѣ.

¹⁾ Происхождение этого образца неясно. Названія Banjar-Laut на картахъ не имѣется вовсе.

Жильныя мѣсторожденія разрабатываются туземцами въ маломъ размѣрѣ въ нѣсколькихъ мѣстахъ West Borneo самымъ первобытнымъ способомъ. Достаточно сказать, что для измельченія породы они примѣняютъ еще до сей поры каменные молота изъ твердой горной породы, укрѣпленные въ ротангъ.

Наибольшее количество золота на островѣ добывается китайцами. Прииски, ими эксплуатируемые, носятъ названіе parit'овъ.

Какъ было уже замѣчено раньше, туземцы разрабатываютъ золото, исключительно пользуясь стоячей водой, ни за что не желая прибѣгать къ проводкѣ воды къ розсыпи, а потому число розсыпей, ими эксплуатируемыхъ, весьма ограничено. Нерѣдко случается, что розсыпь, совершенно не могущая сколько-нибудь безубыточно разрабатываться туземцемъ изъ за отсутствія по близости воды, съ выгодой разрабатывается китайцемъ, неработающимъ иначе, какъ при помощи текучей воды, которую онъ первымъ дѣломъ подводитъ къ розсыпи.

Предварительныя развѣдки китайцевъ на золото заключаются въ закладкѣ неглубокихъ буровыхъ скважинъ малаго діаметра. По образцамъ, доставляемаго буромъ грунта, а также по звуку при паденіи ударнаго инструмента судятъ о присутствіи золотоснаго слоя.

Самые способы разработки розсыпей, примѣнявшіеся китайцами въ древности, примѣняются и въ настоящее время лишь съ ничтожными измѣненіями, вслѣдствіе врожденной не любви китайцевъ къ нововведеніямъ.

Первая забота китайца предпринимателя, собирающагося разрабатывать розсыпь, заключается въ проведеніи къ ней воды. Если имѣются источники по близости розсыпи, то ихъ тщательно расчищаютъ и, собравши въ общій коллекторъ, подводятъ къ розсыпи; если же таковыхъ нѣтъ, то проводятъ воду иногда даже изъ за разстоянія нѣсколькихъ километровъ. Дѣлаются запруды, чтобы собрать запасъ воды; всѣ близъ лежащіе ручьи тщательно отводятся въ этотъ общій водоемъ. Если есть по близости озерко, то, конечно, китаецъ не упуститъ случая имъ воспользоваться въ качествѣ резервуара воды; если встрѣтится холмикъ, мѣшающій работамъ, онъ не задумается срыть его. Запасъ воды необходимъ въ большинствѣ случаевъ для того, чтобы не прекращать разработки розсыпи въ сухое время, такъ какъ большинство долинъ небогаты водой въ это время года. Если долина изобилуетъ водой, то устраиваются лишь шлюзы (по туземному tebat) для регулированія притока воды въ каналъ и тогда въ устройствѣ спеціального резервуара надобности не представляется.

Воду стараются поднять возможно выше для того, чтобы получить большую двигательную силу для приведенія въ дѣйствіе водяныхъ колесъ и для болѣе усиленнаго размыванія золотосодержащаго слоя.

Чтобы обезпечить запруду отъ прорыва, проводятъ предохранительный каналъ, соединяющійся съ главнымъ внѣ розсыпи для того, чтобы излишняя вода могла по нему удаляться.

Инструментъ и всѣ приспособленія, употребляющіеся при разработкѣ розсыпи, не многочисленны и очень примитивны.

Такъ, *Pun-ki*—корзины, сплетенныя изъ ротанга и служащія для переноски земли; онѣ носятя, подвѣшенными къ концамъ бамбуковой палки, покоящейся на плечахъ рабочаго. Корзины эти очень дешевы—стоятъ всего 30—50 центовъ штука. Онѣ большею частью наполняются поро- дою лишь до половины и одинъ человекъ при помощи ихъ можетъ заразъ перенести около 40—50 килограммовъ полезнаго груза (2 п. 17 ф.— 3 п. 2 ф.).

Du-long. Про это приспособленіе, служащее для ручной промывки уже было сказано раньше.

Patjol—кирка вѣсомъ около 2¹/₂ килограммовъ служитъ для разрѣ- ленія и отдѣленія грунта—породъ.

Ломы вѣсомъ 6—8 килограммовъ.

Sa-ki—вилы о пяти стальныхъ зубцахъ. Разстояніе между зубцами, рассчитано такимъ образомъ, чтобы какъ песокъ, такъ и самая мелкая галька, могли бы свободно проходить между ними. Вилами этими рабо- тають въ промывномъ каналѣ-шлюзѣ, протирая ими противъ теченія, зо- лотосодержащій песокъ, причемъ крупный гравій и сколько нибудь зна- чительной величины камни остаются на вилахъ и выбрасываются ими изъ канала на сторону прочь ¹).

Водоотливъ производится обыкновенно при помощи цѣпныхъ насо- совъ, приводимыхъ въ дѣйствіе водяными колесами.

Кромѣ перечисленныхъ предметовъ оборудованія, при разработкѣ розсыпей употребляются также мотыги, черпаковыя и промывныя кор- зины и пр.

Если розсыпь значительной длины, то ея разработка начинается съ нижней стороны, для того, чтобы промываемую породу можно было сразу удалять прочь. Начинають, разумѣется, съ вырубкы лѣса и выжиганія травы и кустарника, если таковыя имѣются, послѣ чего прокладываютъ вдоль розсыпи главный каналъ—капитальную канаву, глубиной обыкно- венно въ 1 метръ, и пускають въ него воду. По обѣимъ сторонамъ ка- навы разставляютъ рабочихъ, снабженныхъ длинными ломами, либо инымъ какимъ-либо подходящимъ инструментомъ; рабочіе эти сталкивають въ водную струю комья земли вмѣстѣ съ кореньями и ударами ломовъ ста- раются разбить эти комья, предоставляя силѣ текучей воды удалять болѣе легкія землістыя частицы за предѣлы розсыпи.

Другіе рабочіе, снабженные лопатами, обравнивають въ это время боковыя стѣнки канала. Чѣмъ скорость воды въ каналѣ, во время этой стадіи работъ, больше, тѣмъ, конечно, работа идетъ быстрѣе, а потому

¹) Вилы эти замѣняютъ собою употребляемые въ нашемъ золотомъ промыслѣ такъ называемыя гребки, насаженныя на длинные черенки. Растирка песковъ гребками несо- мнѣнно болѣе совершенна, чѣмъ вилами. *Прим. Ред.*

удаленіе верхнихъ наносовъ, такъ называемыхъ торфовъ, покрывающихъ золотоносный слой, стараются пріурочить къ дождливому времени года, когда воды имѣется избытокъ.

Кромѣ перечисленныхъ выше рабочихъ, разставляютъ на извѣстныхъ разстояніяхъ еще нѣсколько человекъ, на обязанности которыхъ лежитъ расчистка для воды свободнаго прохода въ образуемыхъ ею наносахъ.

Такимъ образомъ постепенно ширина канала увеличивается, а съ тѣмъ вмѣстѣ уменьшается скорость струи воды, которая въ концѣ концовъ настолько уменьшается, что уже дѣлается неспособной унести сбрасываемыя въ нее земляныя массы. Довести снова скорость воды до нужнаго предѣла можно двояко: либо съузивши каналъ, либо перенеся его на другое мѣсто.

Такимъ образомъ, при постепенномъ передвиженіи канала по ширинѣ розсыпи до другого ея края, верхній слой оказывается удаленнымъ.

Послѣ этого приступаютъ къ снятію второго слоя.

Для этого устраиваютъ досчатый жолобъ-шлюзъ вдоль одного изъ боковъ розсыпи и начинаютъ бросать въ него породу второго слоя совершенно тѣмъ же порядкомъ, какъ то производилось при смѣтїи поверхностнаго слоя. Само собою, разумѣется, что при удаленіи второго слоя требуется меньше людей съ ломами и кирками, но больше съ лопатами.

Постепенно передвигая жолобъ-шлюзъ и дойдя съ нимъ до другого края розсыпи, смываютъ второй слой торфовъ.

По мѣрѣ углубленія разрѣза, приходится уже поднимать породу для того, чтобы она попала въ жолобъ-шлюзъ. Сперва это дѣлается просто, забрасывая ее туда лопатами; если же вслѣдствіе постепенно увеличивающейся разницы въ горизонтахъ, работа лопатами уже становится невозможной, то либо ее переваливаютъ при помощи нарочно устраиваемыхъ подмостей-полковъ, выкидывая породу съ одного полка на другой, либо, что дѣлается чаще, поднимаютъ породу на горизонтъ жолоба въ корзинахъ, передаваемыхъ изъ рукъ въ руки. Такимъ способомъ работы достигаютъ глубины разрѣза въ три метра. Средній успѣхъ работы по выработкѣ этого слоя слѣдующій: 2 человекъ въ 9 рабочихъ часовъ вырабатываютъ 8 кубическихъ метровъ породы.

При дальнѣйшемъ углубленіи разрѣза, породу обыкновенно выносятъ на бортъ разрѣза рабочіи въ корзинахъ, поднимаясь по стремянкамъ и сходнямъ. При этомъ для добычи породы и наполненія ею корзины ставятъ особыхъ рабочихъ, такъ что относчики породъ берутъ уже готовые корзины.

Въ большинствѣ случаевъ сходни устраиваютъ примитивнымъ способомъ: кладутъ въ наклонномъ положеніи древесный стволъ, въ который врублютъ поперечныя планки, по которымъ относчики и ходятъ.

Такимъ образомъ, слой за слоемъ, доходятъ до золотосодержащаго, который добывается и промывается совершенно тѣмъ же способомъ ¹⁾.

Если воды не хватаетъ для непрерывной промывки, то все-таки подноси породы не прекращаютъ, промывка же ведется периодически— по накопленіи достаточнаго количества воды въ резервуарѣ. Послѣ выработки золотосодержащаго слоя въ данномъ мѣстѣ, приступаютъ такимъ же порядкомъ къ разработкѣ сосѣдняго участка, причѣмъ стѣнку смежную съ выработаннымъ участкомъ укрѣпляютъ, ставя деревянные подпоры, выработаннымъ же пространствомъ обыкновенно пользуются для спуска туда промывныхъ водъ, если только ихъ удаленіе естественнымъ путемъ, т. е. сносомъ, почему-либо неудобно.

Работа по вышеописанному способу ведется до выработки всего золотосодержащаго слоя, послѣ чего, какъ говорятъ, заканчиваютъ кампанію. Обыкновенно работа эта продолжается 5—6 мѣсяцевъ.

Послѣ окончанія этой грубой промывки, такъ называемой сократительной операціи, принимаются за извлеченіе золота изъ полученнаго песку. Таковая операція производится въ томъ же самомъ жолобѣ-шлюнѣ, который служитъ для удаленія земляныхъ частицъ, съ тою только разницей, что скорость воды значительно уменьшаютъ.

Чтобы облегчить осѣданіе на дно жолоба-шлюза (на плоскоть его) мелкихъ частицъ металла, скорость воды еще уменьшаютъ, кладя и укрѣпляя на его плоскоть траву. Однако, и этой мѣры бываетъ недостаточно для задержки всего золота въ желобѣ: масса мелкихъ частицъ металла уносится теченіемъ воды и осѣдаетъ обыкновенно внѣ розсыпи и тамъ промывается вручную женщинами и дѣтьми при помощи *du-long*. Иногда эта добавочная промывка даетъ еще очень значительное количество металла ²⁾.

Случается иногда, что въ верхнихъ слояхъ прикрывающей розсыпи пустой породы содержится также немного золота, которое улавливается также при помощи *du-long* женщинами и дѣтьми промывкой торфовъ въ отвалахъ, вблизи конца жолоба-шлюза.

Въ окончательномъ результатѣ этой, такъ сказать, тонкой промывки песковъ является шликъ — роежа, въ большинствѣ случаевъ очень богатый магнитнымъ желѣзнякомъ, которому онъ и обязанъ своимъ чернымъ цвѣтомъ.

Получаемое золото сортируется на двѣ части: болѣе крупныя частицы составляютъ первый сортъ и отбираются отдѣльно; остальное же,

¹⁾ Такой способъ разработки золотосодержащей розсыпи напоминаетъ собою давно практикуемый на Уралѣ способъ, извѣстный подъ названіемъ „работы подмоемъ“, примѣняемый при промывкѣ отваловъ убогихъ песковъ и эфелей. *Прим. Ред.*

²⁾ Все это, несомнѣнно, свидѣтельствуетъ о весьма несовершенномъ способѣ промывки золотосодержащихъ песковъ. Вѣроятно, при ихъ промывкѣ на островѣ Борнео не употребляютъ ргути, которая даетъ возможность извлекать и мелкое золото.

состоящее изъ мелкихъ частичекъ, золото, смѣшанное главнымъ образомъ съ магнитнымъ и хромистымъ желѣзнякомъ, образуетъ второй сортъ.

Для удаленія магнитнаго желѣзняка изъ шлиха, его слегка со-грѣваютъ на древесныхъ угляхъ (отъ сильнаго нагрѣванія золото измѣняетъ свой цвѣтъ, становясь красноватымъ) и, послѣ высыханія массы, частицы, обладающія магнитными свойствами, извлекаются при помощи магнита. Очищенное этимъ путемъ золото ¹⁾ упаковывается въ небольшіе патроны-пакетики по 2 Thail ²⁾.

Иногда добытый золотой песокъ сплавляется съ селитрой и огли-вается въ каменныхъ формахъ въ палочки (маленькіе штыки). При этомъ золотой песокъ даетъ лишь около 93% сплавленного металла; удѣльный вѣсъ полученнаго этимъ способомъ металла, около 16. Однако чаще всего золото продается въ видѣ золотого песку, такъ называемаго „шлиховаго золота“, причемъ цѣна его зависитъ отъ степени чистоты металла и его пробы ³⁾.

Разработка китайцами горныхъ россыпей—koelit, производится совершенно тѣми же приемами, какъ и россыпей kollong, съ тою только разницей, что каналъ для воды дѣлаютъ возможно болѣе углубленнымъ, если можно, то даже глубже золотоноснаго слоя. Промывку полученнаго песку также дѣлаютъ по окончаніи „кампаніи“, то есть послѣ грубой промывки.

Разработка koelit'овъ, при остальныхъ одинаковыхъ условіяхъ, легче и требуетъ затратъ меньшаго капитала, нежели эксплуатація kollong'овъ, но зато, разъ кампанія окончена, значить россыпь выработана и уже надо организовать вновь работы на новомъ мѣстѣ, тогда какъ россыпи kollong бываютъ иногда столь обширными, что разрабатываются годами.

Далеко не всегда однако разработка россыпи koelit идетъ безъ затрудненій: очень часто недостатокъ воды прекращаетъ работы на болѣе или менѣе продолжительное время или дѣлаетъ промывку весьма медленной и затруднительной.

Въ виду того, что разработка приисковъ типа koelit гораздо болѣе доступна для предпринимателей, не обладающихъ капиталомъ, то приисковъ этого рода эксплуатируется значительно больше, нежели kollong'овъ. Величина приисковъ различна; часто она ограничивается возможностью

¹⁾ Разумѣется, примѣсь тяжелыхъ минераловъ, не обладающихъ магнитными свойствами, не можетъ быть этимъ путемъ удалена изъ роежа.

²⁾ 1 Thail = 0,054409 kil. = 2 ringgit'a. Другая единица вѣса золота 1 real = 4 roeria = = 8 soekoe = 16 stali = 48 oewang = 288 meta loeroeng = 266 каратовъ.

³⁾ Туземцы судятъ о степени чистоты золота по цвѣту черты, оставляемой на особомъ пробирномъ камнѣ. Въ Тямпрака золото, намываемое туземцами, продается ими по 30 центовъ за каратъ. (Номинальная стоимость 1 голландскаго гульдена или флорина 52,07 коп., въ дѣйствительности же за 1 фунтъ стерлинговъ, стоящій по курсу 9 р. 60 к., даютъ 12 гульденовъ, а слѣдовательно, стоимость 1 гульдена 80 коп.).

справиться съ водоотливомъ ¹⁾); зачастую же она находится въ зависимости отъ того количества воды, которое можно подвести къ розсыпи.

Общая годовая добыча золота на прискахъ Tanah-Laoet'a, простирающаяся еще въ сороковыхъ годахъ прошлаго столѣтія до 220.000 каратовъ, давно уже прогрессивно падаетъ и въ восьмидесятихъ годахъ составляла всего лишь около 20.000 каратовъ, въ настоящее же время она еще значительно меньше.

Нижеприведенныя приблизительныя числа даютъ нѣкоторыя данныя для возможности судить объ относительной величинѣ нѣкоторыхъ рагіт'овъ и размѣрѣ выработокъ:

Названіе рагіт'овъ.	Площадь разработки золотоноснаго слоя въ квадратныхъ метрахъ.	Приблизительная толщина разрабатываемаго золотоноснаго слоя въ метрахъ.
Rangga	2.500	отъ 0,1 до 1,5
Soengei Gatel.	1.300	„ 1,5
Rinaät	1.700	„ 1,5
Batong Paranganan	4.900	„ 3,0
Penno	1.100	„ 1,00
Djamboe.	1.000	„ 2,8
Galoembang	3.000	отъ 1,0 до 2,00
Kambang Hiang	500	„ 1,5
Manoenggoel Kapala.	100	„ 1,2
Manoenggoel Oedik	300	„ 2,1
Soengei Idjau.	4 300	около 1,4
Titi Papan.	300	до 2,5
Kabam	100	„ 2,5
Oldjoeng Batoe	400	„ 1,0
Mangalam	300	„ 2,50

Числа обоихъ столбцовъ этой таблички въ разные годы подвергаются весьма значительнымъ колебаніямъ и изъ года въ годъ ведутся далеко не регулярно, причемъ въ настоящее время разработка нѣкоторыхъ изъ этихъ присковъ оставлена совершенно.

Въ среднемъ съ 1 квадратнаго метра разрабатываемой розсыпи получается около 1 карата золота; ²⁾ 1 кубич. метръ золотоноснаго слоя даетъ всего лишь $\frac{1}{2}$ карата этого металла ³⁾.

Самые большіе и лучшіе приски изъ расположенныхъ по сѣверо-западнымъ склонамъ горъ Gergadji и Dilam суть Rangga, Rinaät и Soengei Idjau; они въ среднемъ дали: съ 1 квадратнаго метра разрабатываемаго

¹⁾ Особенно часто съ этимъ вопросомъ приходится считаться при разработкѣ присковъ kollong.

²⁾ Каратъ вѣситъ около $4\frac{1}{2}$ доль. *Прим. Ред.*

³⁾ Въ 100 пудахъ это составитъ примѣрно содержаніе около $3\frac{1}{2}$ доль. *Прим. Ред.*

слоя около $1\frac{4}{5}$ карата золота, 1 кубическій же метръ золотоноснаго слоя содержитъ въ нихъ около 0,7 карата металла ¹⁾.

Вотъ еще кое-какія данныя, касающіяся эксплуатаціи приисковъ:

Приискъ Sim-Pi-Tu (принадлежащій къ типу kollong) въ Западномъ Борнео: въ 1880 году разрабатывалась площадь въ 3.182 квадратныхъ метровъ золотоноснаго слоя, причемъ 40 рабочими выработано 17.500 кубическихъ метровъ золотоноснаго слоя, что составляетъ по 437,5 куб. метровъ на 1 человѣка. 1 кубическій метръ золотоноснаго слоя въ среднемъ оказался содержащимъ 0,640 грамма золота, или около 0,044 граммъ золота въ 1 килограммъ золотоноснаго слоя ²⁾.

Этотъ приискъ въ 1880 г. далъ 207 Thail золота, стоимостью 16042,5 гульденовъ, причемъ чистая прибыль выразилась суммой 4262,5 гульдена ³⁾.

Нооце полагаетъ, что въ среднемъ при разработкѣ золотыхъ приисковъ на Tanah-Laoet'ѣ на 1 рабочаго приходится около 7,2 кубическихъ метровъ добычи песковъ; 1 квадратный метръ разрабатываемаго слоя даетъ золота приблизительно на 0,33 гульдена и одинъ рабочій въ одинъ день намываетъ золота приблизительно на 1,85 гульденовъ.

Въ самыхъ богатыхъ приискахъ въ одинъ рабочій день намывается золота однимъ человѣкомъ:

въ parit'ѣ Ranga	на	3,70 гульдена
„ „ Rinaat	„	3,58 „
„ „ Loa-Po	„	2,47 „
„ „ Soengei Idjau	„	1,74 „

¹⁾ Здѣсь между прочимъ приводится приблизительное содержаніе золота въ 1 кубическомъ метрѣ промытыхъ песковъ въ нѣкоторыхъ parit'ахъ:

Ranga	0,72 карата.
Rinaat.	0,73 „
Paranganan	0,38 „
Penno	0,40 „
Djamboe.	0,61 „
Gaboembang	0,71 „
Kambang Hiang	0,66 „
Manoenggoel Kapala	0,78 „
Manoenggoel Oedik	0,67 „
Soengei Idjau	0,68 „
Titi Papan.	0,41 „
Kabam.	0,65 „
Oedjoeng Batoe	0,50 „
Mangalam	0,43 „

²⁾ Это дастъ на 100 пудовъ золотоносныхъ песковъ содержаніе въ 9.25 доли.

Прим. ред.

³⁾ Вотъ главные статьи баланса:

Приобрѣтеніе матеріаловъ и содержанія	1000,0 гульденовъ.
Арендная плата.	552,0 „
400 пикблей риса	2500,0 „
Плата рабочимъ и жалованье.	7728,0 „

Итого пассивъ 11780,0 гульденовъ.

Активъ: 207 Thail золота по 77,50 гульд. = 16042,50 гульденовъ.

Прибыль = 4262,50 гульденовъ.

Francis полагаетъ, что разработка большого прииска, могущаго дать 600—800 Thaiл золота (на 38.400—57.600 гульденовъ) можетъ обойтись:

два годовыхъ бухгалтера (они-же письмоводители)	384	гульд
„ „ десятичника	768	„
125 рабочихъ перваго разряда по 16 гульденовъ въ мѣсяць.	22.800	„
129 „ втораго „ „ 9 „ „ „	13.932	„
бараки и инструментъ	5.000	„
<hr/>		
Итого пассива.	42.884	гульд.

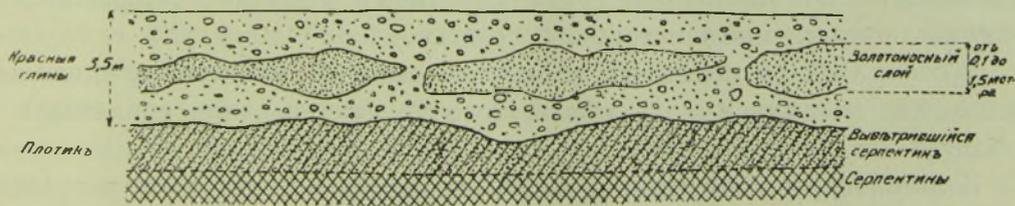
Активъ 600—800 Thaiл золота на сумму 38.400—57.600 гульденовъ.

Чтобы покончить съ золотомъ, намъ осталось еще сказать нѣсколько словъ о мѣстонахожденіи главнѣйшихъ приисковъ (parit'овъ), гдѣ производится или производилась болѣе или менѣе правильная добыча этого металла (и платины).

Rangga. Этотъ большой приискъ разрабатывается уже съ середины шестидесятихъ годовъ и принадлежитъ къ числу наиболѣе богатыхъ на Tanah Laoet'ѣ. Расположенъ онъ къ югу отъ Martopoera, въ разстояніи около 22 километровъ (по прямому направленію); находится на рѣчкѣ того-же наименованія, берущей свое начало на сѣверо-западныхъ склонахъ горъ Gergadji. Выйдя возлѣ мѣсторасположенія прииска изъ зоны развитія кристаллическихъ сланцевъ, рѣчка прорѣзываетъ толщу серпентиновыхъ породъ толщиной въ 350 метровъ, послѣ чего, пробившись черезъ небольшую толщу мѣловыхъ образований въ 150 метровъ, вступаетъ въ область третичныхъ образований.

Здѣсь, нѣсколько выше своего слиянія съ рѣчкой Trini, она пересѣкаетъ небольшую толщу изверженныхъ породъ діоритъ-диабазъ-порфиритовой группы, изъ которыхъ состоитъ, къ югу расположенная, небольшая возвышенность, послѣ чего вступаетъ въ область распространенія дилувиальныхъ наносовъ.

По этой же рѣчкѣ, кромѣ parit'a Rangga, расположенъ еще цѣлый рядъ меньшихъ приисковъ, какъ, напримѣръ, Kalam, Galoembang, Djamboe (или Tja-Lin-Tjar) и пр.



Какъ видно изъ схематической профили, золотосодержащий слой залегаеъ въ красныхъ глинахъ, покоящихся на выветрившейся серпентиновой породѣ. Самый золотосодержащій слой сильно измѣняется въ своей толщинѣ, колеблясь въ предѣлахъ 0,1—1,5 метра, причемъ распределеніе

въ немъ металла весьма неравномѣрное. Слой этотъ не идетъ сплошь, мѣстами онъ вовсе прерывается.

Въ этомъ приискѣ золото сопровождается, между прочимъ, *платиной*, попадаетъ много желѣзистаго песку, *amperantatak'a*, окатанныхъ и угловатыхъ кусочковъ молочнаго кварца, прорѣзаннаго прожилками окисловъ желѣза.

Здѣсь же, хотя и рѣдко, находятъ частицы золота, сросшагося съ кварцемъ.

Сначала приискъ разрабатывался нѣсколько выше, частью находясь въ области кристаллическихъ сланцевъ, частью же—въ серпентиновыхъ породахъ, затѣмъ работы перенесли нѣсколько ниже по теченію и дальнѣйшая разработка уже велась вблизи контакта породъ серпентиновыхъ и мѣловой группы.

Приискъ *Djamboe* или *Tja-Lin-Tjar* лежитъ нѣсколько выше по теченію рѣки *Rangga* при небольшой рѣчкѣ, впадающей въ послѣднюю слѣва. Нѣсколько отдѣльныхъ выработокъ этого прииска расположены въ зонѣ кристаллическихъ сланцевъ. Онѣ разрабатываются съ середины семидесятыхъ годовъ и считались въ прежнее время богатыми по содержанию золота. Толщина золотосодержащаго слоя здѣсь весьма значительна, доходя мѣстами до 2,80 метра.

Galoembang. Приискъ этотъ расположенъ въ зонѣ развитія кристаллическихъ сланцевъ еще выше *Diamboe*, также на рѣчкѣ *Rangga*, вблизи ея истоковъ. Въ этой части горъ *Gergadji* распространены кварцевый, хлоритовый и слюдяной сланцы, содержащіе глаукофанъ и лучистый камень.

Толщина золотосодержащаго слоя здѣсь довольно непостоянна, измѣняясь отъ 1 до 2,25 метровъ; работы начаты здѣсь во вторую половину семидесятыхъ годовъ. Въ смыслѣ содержанія металла, приискъ принадлежитъ къ числу среднихъ, но все-таки эксплуатировался съ выгодой. Въ серединѣ восьмидесятыхъ годовъ въ окрестностяхъ этого прииска велась усиленная развѣдка и добыча золота. Такъ, въ 1885 г. было взято 49 разрѣшеній на добычу этого металла въ ближайшихъ окрестностяхъ *Galoembang'a*. Въ настоящее время работы въ немъ не производятся по причинѣ почти полнаго истощенія прииска.

Kabat. Онъ расположенъ нѣсколько западнѣе *Galoembang'a*, но очень близко къ послѣднему, по рѣчкѣ того-же наименованія, впадающей въ р. *Rangga*.

Золотоносный слой имѣетъ здѣсь толщину 2,5 метра и разрабатывается приискъ съ середины восьмидесятыхъ годовъ. Находясь въ близкомъ сосѣдствѣ съ *parit'омъ* *Galoembang*, онъ находится въ зонѣ развитія тѣхъ же породъ, какъ и послѣдній.

Rinaat. Нѣсколько восточнѣе *parit'a* *Rangga*, расположенъ богатый золотомъ приискъ *Rinaat*, находящійся на лѣвомъ берегу рѣчки того же

наименованія, впадающей въ Soengei Paranganan. Онъ находится въ сѣверо-восточной части горъ Gergadji, на границѣ массива кристаллическихъ сланцевъ, изъ которыхъ состоитъ сѣверо-восточная часть этихъ горъ и серпентиновыхъ породъ, образующихъ сосѣднюю съ нимъ и находящуюся нѣсколько восточнѣе, вершину G. Samboerinaat. Ближайшая къ приску возвышенность, G. Lintang, расположенная нѣсколько къ юго-западу, находится уже въ зонѣ кварцевыхъ и слюдяныхъ сланцевъ. Породы эти въ районѣ прииска прорѣзаны въ сѣверо-западномъ направленіи кварцевой жилой.

Приискъ началъ разрабатываться въ первую половину семидесятыхъ годовъ и, въ смыслѣ содержанія золота, принадлежалъ скорѣе къ бѣднымъ, нежели богатымъ. Въ серединѣ восьмидесятыхъ годовъ работу перенесли на другое мѣсто, оказавшееся гораздо болѣе богатымъ содержаніемъ золота, нежели предыдущее и размѣръ выработки сильно увеличился. Толщина золотоснаго слоя здѣсь около 1,50 метра.

Parit Rinaat принадлежитъ къ числу немногихъ присковъ, гдѣ золоту сопутствуетъ *платина*.

Batong Paranganan. Это одинъ изъ самыхъ большихъ присковъ на Tanah Laoet'ѣ и въ серединѣ восьмидесятыхъ годовъ причислялся къ самымъ богатымъ по содержанію золота. Онъ тянется на значительное разстояніе по рѣчкѣ Paranganan, нѣсколько восточнѣе Rinaat, на границѣ кристаллическихъ сланцевъ, залегающихъ сѣвернѣе его, и серпентиновыхъ породъ, изъ которыхъ образованы сосѣднія съ прискомъ вершины: G. Samboerinaat и G. Malahin (+ 182,6 m.). Толщина золотоснаго слоя на этомъ приискѣ достигаетъ 3 метровъ.

Paranganan. Небольшой приискъ, лежащій южнѣе Batong Paranganan'a, въ зонѣ кристаллическихъ сланцевъ, неподалеку отъ границы ихъ со штокомъ диабазовыхъ породъ, идущихъ по южному и юго-восточному склону горъ Gergadji.

Приискъ этотъ никогда не принадлежалъ къ числу богатыхъ золотомъ и работы въ немъ въ большомъ масштабѣ никогда не велись.

Malaka. Это небольшой приискъ, расположенный къ юго-западу отъ предыдущаго, по рѣчкѣ того же наименованія, въ зонѣ развитія кристаллическихъ сланцевъ. Работы велись здѣсь одновременно въ двухъ мѣстахъ, но приискъ этотъ обиліемъ золота никогда не отличался.

Слѣдуя внизъ по теченію S. Paranganan, тамъ, гдѣ эта рѣчка протекаетъ уже по третичнымъ образованіямъ и принимаетъ слѣва притокъ S Gatel, расположенъ небольшой, по своимъ размѣрамъ, parit *Soengei Gatel* находящійся вблизи деревни того-же наименованія.

Начало его разработки относится къ серединѣ восьмидесятыхъ годовъ, но влѣдствіе бѣдности содержаніемъ золота, работы скоро были прекращены. Толщина золотосодержащаго слоя здѣсь около полутора метровъ. Сѣвернѣе прииска Soengei Gatel, на рѣчкѣ Teratat, тамъ, гдѣ она прорѣ-

зала себѣ путь въ толщѣ діоритъ-діабазъ-порфиритовыхъ породъ, находящихся между М. Ketoerat (+153,52 м.) и М. Tatau (+71,66 м.) на контактѣ этихъ породъ съ господствующими къ сѣверу третичными образованиями, расположенъ небольшой parit *Penno*.

Толщина золотоноснаго слоя этого прииска около 1 метра; начало его разработки относится къ 1870 году, причемъ работы въ разное время велись здѣсь въ различныхъ мѣстахъ, какъ праваго, такъ и лѣваго береговъ. По содержанію золота этотъ приискъ никогда не выдавался; плотикомъ золотоносному слою здѣсь служить андезитъ.

Нѣсколько западнѣе линіи Galoembang-Rangga-Penno, мы находимъ прииски Trini и Tatau. *Trini* или *Oeloe Trini* расположенъ по теченію рѣчки S. Trini, въ зонѣ распространенія кристаллическихъ сланцевъ, у подножія восточныхъ склоновъ горы Tjemara (+136,07 м.). Рѣчка Trini и ея притоки берутъ начало съ сѣверныхъ склоновъ Bockit Nipis (+261,50 м.), уже принадлежащей къ Dilam Gebergte. Приискъ этотъ разрабатывался недолго и, по причинѣ малаго содержанія золота, нынѣ оставленъ.

Tatau. Parit этотъ расположенъ на юго-восточной сторонѣ діоритъ-діабазъ-порфиритовыхъ породъ, залегающихъ между М. Tatau и М. Ketoerat и находится на границѣ этихъ породъ съ третичными образованиями, распространяющимися къ югу. Онъ расположенъ на одномъ изъ ручьевъ, впадающихъ справа въ S. Roembia у подножья южнаго склона М. Tatau, принадлежитъ къ числу бѣдныхъ содержаніемъ золота и въ немъ работъ давно уже не производится.

По сѣвернымъ же склонамъ Bockit Nipis, между послѣдней вершиной и возвышенностью М. Tjemara, расположены нѣсколько небольшихъ приисковъ: *Manoenggoel Kapala*, *Manoenggoel Oedik* и *Galoempang* (или Keloerang).

Всѣ они находятся въ зонѣ развитія кристаллическихъ сланцевъ и разрабатывались въ серединѣ восьмидесятыхъ годовъ; принадлежали они къ числу среднихъ въ смыслѣ содержанія въ нихъ золота; давая около одного карата металла съ квадратнаго метра разрабатываемаго слоя, толщина котораго въ *Manoenggoel Kapala* достигаетъ 1,20 метра, а въ *Manoenggoel Oedik*—до 2,10 метра.

Самый западный изъ приисковъ, расположенныхъ на сѣверныхъ склонахъ горъ Dilam и, вмѣстѣ съ тѣмъ, одинъ изъ самыхъ богатыхъ золотомъ, есть большой parit *Soengei Idjau*. Приискъ этотъ со времени начала его эксплуатаціи доставилъ уже много золота.

Онъ находится на рѣчкѣ того же наименованія, берущей начало на склонахъ горъ Dilam, и расположенъ въ районѣ мѣловыхъ образований на границѣ этихъ отложеній съ породами діоритъ-діабазъ-порфиритовой группы М. Kerajang (+125,50 м.), тянущимися здѣсь въ видѣ узкаго штока въ сѣверо-восточномъ направленіи и находящимися съ другой стороны въ контактѣ съ габбро-серпентиновыми породами, залегающими не широкой полосой между М. Tjemara и М. Kerajang.

Идя здѣсь отъ *parit'a Idjau* по направленію къ вершинѣ *Titi Parap* (+ 311,28 m.), на протяженіи какого-нибудь полукилометра, мы такимъ образомъ переходимъ отъ мѣловыхъ образованій къ древнимъ кристаллическимъ сланцамъ, пересѣкая по пути породы діоритъ-діабазъ-порфиритовой группы, а также и серпентиновыя.

На этомъ пріискѣ часто попадаются куски жильнаго кварца съ вросшимъ въ него золотомъ; они содержатъ также пиритъ. По всей вѣроятности, такіе куски происходятъ изъ кварцевой жилы, находящейся въ окрестностяхъ пріиска на контактѣ габбро-серпентиновыхъ породъ. Въ этой жилѣ констатировано присутствіе золота и мѣди ¹⁾.

Толщина золотосодержащаго слоя въ *parit'a Idjau* около 1,4 метра.

Ниже по теченію *S. Idjau*, нѣсколько выше деревушки *Danau Vamban*, туземцами въ прежнее время добывалось небольшое количество золота; здѣсь находились изрѣдка и алмазы.

Къ юго-западу отъ пріиска *Soengei Idjau*, въ разстояніи 4—5 километровъ отъ него, расположены три небольшихъ пріиска: самый западный—*Soengei Riam*, наиболѣе восточный *Titi-Parap*, третій же—*Soengei Aris*, приблизительно находится по срединѣ между ними.

Soengei Aris расположенъ въ зонѣ распространенія діабазъ-діоритъ-порфириновыхъ породъ, залегающихъ на участкѣ *M. Kerajang—M. Liang Matjan—Pantei*. Восточнѣе этого пріиска, приблизительно въ полукилометрѣ отъ него, на границѣ породъ діоритъ-діабазъ-порфиритовой группы и кристаллическихъ сланцевъ, имѣются выходы габбро. Самый пріискъ находится на лѣвомъ берегу, при сліяніи рѣчекъ *S. Aris* и *S. Djong*.

Soengei Riam расположенъ по рѣчкѣ того же наименованія, впадающей въ *Danau Besaag* и находится приблизительно въ полутора километрахъ восточнѣе предыдущаго. Онъ лежитъ на границѣ третичныхъ образованій съ породами діоритъ-діабазъ-порфиритовой группы. Въ большемъ видѣ здѣсь работы никогда не производились, содержаніемъ золота онъ также никогда не выдавался. Въ прежнее время золото въ небольшомъ количествѣ промывалось также во многихъ мѣстахъ сѣвернѣе самой возвышенности *Bookit Pantei*.

Titi-Parap расположенъ нѣсколько восточнѣе *M. Siadoe* въ разстояніи около полутора километровъ отъ пріиска *Soengei Aris*, на границѣ, проходящихъ здѣсь узкой полосой, кристаллическихъ сланцевъ, изъ которыхъ сложенъ массивъ *B. Nipis*, и серпентиновыхъ породъ вершины *Titi-Parap* (+ 311,28 m.).

Западнѣе *parit'a*, проходитъ въ сѣверо-восточномъ направленіи также узкій штокъ серпентиновыхъ породъ, отдѣляющій вышеозначенную полосу

¹⁾ Кварцевыя жилы толщиной до 1 метра встрѣчаются также сѣвернѣе *M. Siadoe* неподалеку отъ пріисковъ *Soengei Aris* и *Titi-Parap* въ районѣ рѣчекъ *S. Siadoe* и *S. Parit*. Тоже наблюдается сѣвернѣе *S. Langoet*.

кристаллическихъ сланцевъ отъ таковыхъ же породъ, залегающихъ на сѣверо-западныхъ склонахъ M. Siadoc. Пріискъ началъ разрабатываться въ серединѣ семидесятыхъ годовъ, но, будучи небогатымъ по содержанію золота, въ большомъ размѣрѣ не эксплуатировался никогда. Толщина золотосодержащаго слоя на этомъ пріискѣ около 2,50 метра.

Всѣ пріиски, о которыхъ говорено было выше, расположены по ручьямъ и рѣчкамъ бассейна рѣки Malocka.

Перейдемъ теперь къ parit'амъ, расположеннымъ въ рѣчной системѣ S. Tabanio.

Parit *Kambang Hiang* расположенъ на южныхъ склонахъ горъ Gergadji по рѣчкѣ S. Bangkal, въ зонѣ распространенія кристаллическихъ сланцевъ, толща которыхъ прорѣзываетъ эта рѣчка, неподалеку отъ границы этихъ сланцевъ съ породами діабазъ-діоритъ-порфиритовой группы.

Послѣднія, въ видѣ узкихъ штоковъ, тянутся вдоль юго-восточныхъ склоновъ горъ Dilam и Gergadji, направляясь къ parit'у Paranganan, образуя къ NO отъ пріиска Kambang Hiang небольшое отвѣтвленіе, идущее на протяженіи свыше километра въ южномъ направленіи. Другая сторона этого штока породъ діабазъ-діоритъ-порфиритовыхъ, соприкасается съ толщею серпентино-габбровыхъ породъ, въ зонѣ развитія которыхъ находятся G. Malahin и S. Samboerinaat и которыя идутъ въ видѣ узкаго штока, гранича съ таковымъ же штокомъ, состоящимъ изъ породъ діабазъ-діоритъ-порфиритовой группы, до восточныхъ склоновъ G. Boegan.

Въ серединѣ восьмидесятыхъ годовъ пріискъ этотъ разрабатывался, хотя по причинѣ невысокаго содержанія золота, работы въ большомъ масштабѣ никогда не велись. Толщина золотоноснаго слоя здѣсь около полутора метра.

Слѣдуя внизъ по теченію рѣчки Banderau, приблизительно въ одномъ километрѣ выше деревни того же имени, при впаденіи въ S. Banderau рѣчки Tempiras, находится parit *Kamboejo*, расположенный на границѣ кристаллическихъ сланцевъ и серпентиновыхъ породъ, прорѣзывающихъ толща первыхъ въ видѣ штока, идущаго приблизительно вдоль теченія р. Banderau. Въ прежнее время пріискъ этотъ принадлежалъ къ богатымъ золотомъ и разработка его велась въ довольно значительныхъ размѣрахъ.

Южниѣ Kamboejo и нѣсколько западниѣ устья S. Banderau, въ зонѣ развитія кристаллическихъ сланцевъ, расположенъ parit *Mangalam*. Въ немъ попадается *платина* и въ прежнее время ея добывалось здѣсь значительное количество.

Плотикомъ золотоноснаго слоя, толщиной около 2,50 метра, служатъ здѣсь вывѣтрившіеся кристаллическіе сланцы.

Западниѣ parit'a, въ разстояніи около километра, залегаютъ породы габбро, постепенно выклинивающіяся въ сѣверномъ направленіи, а за ними серпентиновые породы, проходящія къ parit'у Kamboeja и направляющіяся отъ массива G. Bamber Lain (+ 229,85 m.). Пріискъ началъ разрабаты-

ваться въ концѣ семидесятыхъ годовъ и, какъ уже упомянуто раньше, доставлялъ довольно много платины.

Восточнѣе линіи Mangalam—Kamboeja, вверхъ по рѣкѣ Tabanio при впаденіи рѣчки S. Kalaman, находится parit *Kalaman* или *Karivaga*.

Приискъ этотъ расположенъ въ зонѣ развитія кристаллическихъ сланцевъ, разрабатывается уже давно, но работы въ немъ велись съ большими перерывами. Хотя онъ не принадлежитъ къ числу приисковъ, выдающихся по своему богатству золотомъ, но тѣмъ не менѣе заслуживаетъ вниманія въ виду того, что добываемое въ немъ золото сопровождается *платиной*.

Въ этомъ же районѣ распространенія кристаллическихъ сланцевъ, по небольшимъ рѣчкамъ, впадающимъ въ р. Tabanio слѣва, какъ то: S. Ambalang, S. Rantau Aoken Oetan, S. Barapin, S. Mangkar, S. Talihain, S. Hojang, J. Namang и др., расположены небольшіе прииски, въ которыхъ разрабатывается золото. Въ настоящее время большая часть ихъ бездѣйствуетъ.

Около китайской деревни Rantau Aoken Oetan находится выходъ габбро, вблизи границы котораго расположенъ также небольшой parit. Самымъ сѣвернымъ изъ группы приисковъ, находящихся на лѣвомъ берегу р. Tabanio, является parit *Hinoet*, расположенный къ сѣверо-востоку отъ даякской деревни Soengei Sangga, при впаденіи въ р. Tabanio ея лѣваго притока S. Hinoet. Приискъ этотъ расположенъ на границѣ породъ серпентиновыхъ и габбро. Въ серединѣ восьмидесятыхъ годовъ, онъ причислялся къ числу приисковъ богатыхъ золотомъ, и успѣшно разрабатывался.

Въ немъ золоту сопутствуетъ также *платина*.

Восточнѣе деревни Tandjong (находящейся неподалеку отъ впаденія р. Ambalang въ р. Tabanio), расположены parit'ы: Ambalang Daras и Tikoer, а къ *SO* отъ нея—Pontain и Pontain Galoembang.

Ambalang Daras расположенъ въ верховьяхъ S. Ambalang на границѣ породъ габбро и серпентиновыхъ, у подножья сѣверо-западнаго склона гряды P. Sindawak--G. Batoe Kapit, а *Tikoer*, на юго-восточныхъ и южныхъ склонахъ этой же гряды въ зонѣ распространенія габбро.

Въ Ambalang Daras попадаютъ куски кварца, слюдянаго сланца и габбро; въ Tikoer же попадаютъ куски кварцеваго діорита, габбро-діорита и кварца.

Прииски эти начали разрабатываться еще въ серединѣ семидесятыхъ годовъ и считались, особенно Tikoer, довольно богатыми, давая до двухъ каратовъ золота съ квадратнаго метра золотоноснаго слоя.

Tikoer расположенъ въ верховьяхъ одного изъ горныхъ потоковъ принадлежащихъ уже къ бассейну р. Assem-Assem, изливающейся въ Яванское море, уже восточнѣе мыса Selatan.

Parit *Pontain Galoembang* долженъ быть отнесенъ къ числу большихъ приисковъ и расположенъ по рѣкѣ S. Pontain, принадлежащей

также къ бассейну Assem-assem. Онъ находится на юго-восточномъ склонѣ G. Batoe-Belaran (+ 807,96 м.), на границѣ между кристаллическими сланцами и серпентиновыми породами. Въ прежнее время онъ считался однимъ изъ самыхъ богатыхъ присковъ на Tanah-Laoet'ѣ по содержанию золота. Въ окрестностяхъ этого прииска извѣстно нѣсколько выходовъ желѣзныхъ рудъ. Pontain Galoembang—одинъ изъ наиболѣе высоко расположенныхъ присковъ: его высота надъ уровнемъ моря около 900 фут.

Въ юго-восточномъ румбѣ Pleiari, расположено нѣсколько большихъ присковъ, носящихъ общее названіе *parit'a Baroe*. Они разрабатываются съ давнихъ поръ и когда-то принадлежали къ числу богатыхъ по содержанию золота. Всѣ разработки этой группы присковъ находятся въ области, гдѣ господствуетъ дилювій. Наиболѣе значительныя выработки, тянущіяся на протяженіи нѣсколькихъ километровъ, находятся на рѣчкѣ S. Panggoeng Lajoeng, протекающей нѣсколько выше своего слиянія съ M. Ambawang у подножья холмовъ M. Vakong и Kalang, состоящихъ изъ кристаллическихъ сланцевъ. Лѣвый берегъ ея въ этихъ мѣстахъ составляютъ восточные склоны горъ Sabat, главный сѣверо-восточный массивъ коихъ состоитъ изъ породъ габбро и серпентиновыхъ, отдѣленныхъ отъ дилювіальныхъ наносовъ восточныхъ склоновъ этого массива неширокой полосой кристаллическихъ сланцевъ. Отдѣльные выходы послѣднихъ въ видѣ небольшихъ „островковъ“, находятся здѣсь же поблизости, въ верховьяхъ рѣчки Kramat и холма M. Darah (+ 62,07 м.).

Другія, меньшаго размѣра выработки, расположены по рѣчкѣ S. Ambawang и ручьямъ, въ нее впадающимъ, по рѣчкѣ Loeroes, нѣсколько южнѣе только что упомянутыхъ холмовъ Kramat и по рѣчкѣ S. Gagas, впадающей восточнѣе Pleiari въ р. Panggoeng Kéhok.

Кромѣ перечисленныхъ разработокъ, болѣе или менѣе значительныхъ по своимъ размѣрамъ, въ этомъ районѣ также имѣется значительное количество малыхъ, гдѣ добывается золото, иногда же и *платина*; такихъ разработокъ довольно много около деревень Benoea Tengah и Katarang¹⁾.

Къ юго-западу отъ Pleiari, уже неподалеку отъ Takisoeng, сѣверо-западнѣе дер. Benoea Tengah, расположенъ отдѣльно приискъ *Ponggoeng Tinggi*, находящійся въ зонѣ дилювіальныхъ наносовъ между групповыми возвышенностями G. Benoea Tengah (+ 172,60 м.) и M. Seniang (+ 135,96 м.).

Самые возвышенности состоятъ изъ порфиритовыхъ породъ, небольшіе выходы которыхъ наблюдаются у прибрежныхъ мѣстечекъ Takisoeng и Talok²⁾. Приискъ этотъ обиліемъ золота никогда не отличался, а потому работы въ немъ въ большомъ масштабѣ никогда не производились.

¹⁾ Рѣчка Katarang, прежде нежели вступить въ область дилювія, протекаетъ значительное разстояніе по мѣстности, гдѣ пользуются широкимъ развитіемъ діабазъ-порфири-товыя породы, питаются водами со склоновъ массивовъ M. Djingga (+ 184,25 м.) и G. Batoe Kora (+ 609,25 м.), истоки же свои имѣетъ въ области распространенія породъ габбро на склонахъ S. Pamatong Oja (+ 310,75 м.).

Здѣсь же находятъ по близости желѣзныя руды.

Сѣвернѣе пріиска Panggoeng Tinggi, уже по правому берегу р. Tabanio между массивомъ G. Karamean (+ 318,07 m.) и возвышенностью M. Sarang Naning, находится довольно большой пріискъ *Oedjoeng Batoe*. Самый пріискъ расположенъ западнѣе деревни того же наименованія въ области распространенія дилювія; сосѣднія же съ нимъ возвышенности M. Sarang Naning и G. Karamean состоятъ изъ діабазъ-порфиритовыхъ и діоритовыхъ породъ. Прежде онъ причислялся къ числу довольно богатыхъ золотомъ и усиленно разрабатывался въ срединѣ восьмидесятыхъ годовъ. Толщина золотоноснаго слоя въ немъ достигаетъ 1 метра.

П л а т и н а.

Платина (по малайски *mas kodok*, что значитъ лягушечье золото), какъ уже замѣчено было раньше, промывается исключительно туземцами въ руслѣ р. Riam Kanap, на территоріи бывшей концессіи Goenoeg Lawak, а также въ окрестностяхъ дер. Katarang, восточнѣе Pleiari. Въ парит'ахъ она попадаетъ рѣдко, но сопровождаетъ золото, между прочимъ, на пріискахъ: Ranga, Rinaat, Mangalam, Kalaman и Hinoet.

Изъ другихъ мѣстъ Южнаго Борнео, она находится въ бассейнѣ р. Katingan'a по рѣчкамъ Biroe, Voemi и Sambі. Говорятъ, что въ прежнее время много платины добывалось въ резидентствѣ Западнаго Борнео, около Boedock и Sambas, но позднѣйшія изслѣдованія не могли тамъ обнаружить никакихъ слѣдовъ платины.

Ея присутствіе на полуостровѣ Tanah-Laoet было впервые обнаружено въ 1831 году Hartman'омъ и въ 1836 г. подтверждено Horner'омъ.

Природа коренной породы платины, находимой на островѣ Борнео, неизвѣстна. Horner считалъ, что такую составляетъ корундъ *batoe taitimahan*—постоянный спутникъ платины, о которомъ уже упоминалось неоднократно раньше, но это предположеніе чрезвычайно мало правдоподобно. Вѣроятнѣе ея происхожденіе изъ серпентиновыхъ и родственныхъ имъ породъ перидотитовыхъ, заключающихъ также хромистый желѣзнякъ—также постояннаго спутника платины, съ которымъ она изрѣдка здѣсь находится сросшеюся.

Впрочемъ, и это не болѣе какъ предположеніе, такъ какъ, во-первыхъ, въ коренной породѣ платина на о. Борнео нигдѣ не найдена; во-вторыхъ, нѣкоторыя рѣчки, по которымъ она встрѣчается, протекаютъ по мѣстностямъ, гдѣ породы серпентиновыя отсутствуютъ.

Добыча платины на Tanah-Laoet'ѣ совершенно ничтожна: сплошь и рядомъ бываетъ невозможно приобрѣсти ея ни одного грамма. Чтобы добыть съ полсотни каратовъ платины, надо ее скупать цѣлый мѣсяць, платя за нее сильно повышенную цѣну; наиболѣе же надежный путь получить нужное для анализа количество—это выдѣлить ее изъ продажнаго золотого песку (шлихового золота), каковымъ способомъ авторъ и вос-

пользовался. Хотя при такомъ способѣ платина обходится дешевле ея курсовой цѣны, но на приобрѣтеніе золота требуется затратить сумму, по меньшей мѣрѣ во много десятковъ разъ превышающую стоимость нужнаго металла.

Считаю нужнымъ закончить эту замѣтку описаніемъ физическихъ и химическихъ свойствъ, а также и анализами золота, платины и минераловъ осмиево-рутеніевой группы, встрѣчаемыхъ на полуостровѣ Tanah-Laoet'ѣ¹⁾.

І. Платина.

По своему наружному виду платина, находимая на островѣ Борнео, *значительно разнится отъ уральской: она въ главной массѣ представляетъ сильно истертая мелкія чешуйки, среди которыхъ изрѣдка попадаются зерна, округленныя частицы, пластинки и весьма рѣдко кристаллики и кусочки сталактитовой формы. Блескъ металлическій, цвѣтъ бѣлый, но тотъ и другой въ отдѣльныхъ частицахъ довольно значительно разнятся въ зависимости, главнымъ образомъ, отъ формы частицъ. Это—та разница въ оттѣнкахъ и блескѣ дала автору возможность выдѣлить изъ платиновой руды навѣски VIII, IX и X. (См. таблицу I).*

Платина на полуостровѣ Tanah-Laoet'ѣ всегда сопровождается золотомъ и осмистымъ иридіемъ, причемъ первое въ большинствѣ случаевъ находится въ сильно преобладающемъ количествѣ. Пропорція эта однако далеко не постоянна и чаще заключается въ предѣлахъ 1:5 до 1:20. Нерѣдко попадаются частицы, состоящія изъ сросшихся вмѣстѣ золота и платины—это по большей части чешуйки, одна сторона которыхъ имѣетъ цвѣтъ золота, а другая—платины.

Всѣ руды, результаты анализа коихъ помѣщены въ таблицахъ I и II, происходятъ изъ Assistant-Resident'ства Martapoera: съ территоріи бывшей концессіи Goenoeng Lawak (особенно изъ окрестностей деревни Tjampaka), изъ разныхъ мѣстъ, расположенныхъ по теченію рѣкъ Riam Kiwa и Riam Kapan, изъ разныхъ мѣстъ рѣчки WaJoe Irang, изъ аллювіальныхъ отложеній и диллювіальныхъ наносовъ контролерствъ Batti-Batti и Pleiari, а также нѣкоторыхъ приисковъ („parit'овъ“), расположенныхъ восточнѣе большой дороги изъ Martapoera въ Pleiari по окраинамъ горъ Meratoes, заполняющихъ собою южную оконечность полуострова Tanah-Laoet'a.

Матеріаломъ для анализовъ №№ I и VI включительно (группа A) служили платиновые руды, тщательно отобранныя при помощи лупы отъ

¹⁾ Свѣдѣнія эти заимствованы изъ статьи моей „Къ минералогіи острова Борнео“, помѣщенной въ Трудахъ Геологическаго Музея Императорской Академіи Наукъ, томъ VI, 1912 года.

ТАБЛИЦА I.
Анализы платины.

Названія составныхъ частей.	Категоріи и номера образцовъ.									
	А.						Б.			
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Платина. <i>Pt</i>	72,12	71,26	76,07	74,92	77,08	72,86	70,75	72,91	75,28	58,30
Иридій. <i>Ir</i>	3,06	5,11	3,78	4,17	3,52	3,86	4,47	7,23	9,36	28,87
Палладій. <i>Pd</i>	0,23	0,31	0,44	0,35	0,39	0,47	0,82	1,00	0,87	0,50
Родій. <i>Rh</i>	0,62	0,47	0,39	0,44	0,35	0,32	0,21	0,96	0,82	3,86
Осмій. <i>Os</i>	Изъ раз- ности дѣля- лись (1,25)	Не опре- дѣля- лись	Слѣды	0,14	0,05	Слѣды	Не опре- дѣля- лись	0,94	0,59	1,78
Рутеній. <i>Ru</i>				0,09	0,57			0,11		
Желѣзо <i>Fe</i>	9,71	10,32	8,92	9,36	9,58	10,27	20,89	10,48	10,83	4,19
Мѣдь. <i>Cu</i>	0,42	0,38	0,59	0,22	0,51	0,48	1,48	1,19	0,51	1,19
Золото. <i>Au</i>	3,53	1,37	0,04	—	Слѣды	—	—	3,70	—	—
Серебро. <i>Ag</i>	0,17	—	0,27	Слѣды	—	Слѣды	—	0,10	—	—
Осмистый иридій.	8,89	9,36	8,09	8,67	7,02	10,07	0,07 ¹⁾	0,18	—	—
Сумма въ ‰	100,00	98,64	98,81	98,60	98,68 ²⁾	98,72	98,69	98,78	98,83	98,80
Удельный вѣсъ.	16,74	16,71	16,77	16,752	16,80	16,68	14,15	19,33	21,61	22,12
Общее количество платиновыхъ металловъ (не считая осмистаго иридія) въ ‰	77,28	77,31	80,90	80,35	81,57	77,90	76,25	83,13	87,49	93,42

частиць золота и минеральныхъ примѣсей, а также, изъ которыхъ, при помощи сильнаго электромагнита, извлечены были всѣ магнитныя частицы.

Приведенные въ таблицѣ I результаты анализовъ, довольно удовлетворительно сходились съ данными предыдущихъ изслѣдователей, работавшихъ съ этими же рудами: Bleekrode, Böcking и др., причемъ наибольшія разницы падали преимущественно на долю содержанія осмистаго иридія.

Несмотря на то, что присутствіе платины на островѣ Борнео было констатировано уже давно, однако опубликованныхъ анализовъ ея имѣется сравнительно весьма мало, притомъ большинство изъ нихъ относится къ пятидесятымъ годамъ прошлаго столѣтія.

1) Черный кристаллическій магнитный остатокъ.

2) Такъ же слѣды *Hg*.

ТАБЛИЦА II.

Категорія Б. №№ анализовъ и образцовъ.	VII	VIII	IX	X
Наружный видъ.	Чешуйки.	Преимущественно чешуйки.	Зерна округленной формы, напоминающія самородки.	Зерна, напоминающія спекшіяся массы.
Цвѣтъ.	Бѣлый, съ небольшимъ сѣрымъ оттѣнкомъ.	Оловянно-бѣлый.	Оловянно-бѣлый.	Почти бѣлаго цвѣта, съ едва замѣтнымъ, синеватымъ оттѣнкомъ.
Блескъ.	Мало блестящія.	Мало блестящія.	Мало блестящія.	Сильно блестящія.
Ковкость.	Очень ковки.	Ковки.	Ковки.	Мало ковки.
Изломъ.	Крючковатый.	Крючковатый, мѣстами склоняющійся къ раковистому.	Тоже.	Зернисто-кристаллическій.
Удѣльный вѣсъ.	14,15	19,3	21,61	22,12
Нѣкоторыя физическія свойства.	Магнитны.	—	Твердость 4—5.	Твердость 5—6.

Такъ, напримѣръ, Bleekrode ¹⁾ опубликовалъ анализы платины изъ Goenoeng Lawak (см. таблицу III, *a, b, e, f, g*), а также изъ Pleiagi (*d*), Maier произвелъ анализъ „очищенного песку изъ Мартапуры“ (*h*), Fritsche (анализъ *i*)—платиновой руды изъ Тѣамрака (Goenoeng Lawak) и пр.

Удѣльный вѣсъ платиновой руды ²⁾ опредѣленъ былъ равнымъ 16.68.

По Horner'у въ платиновой рудѣ съ острова Борнео заключается отъ 68,5% до 73% платины; по изслѣдованіямъ же Bleekrode, произведеннымъ въ концѣ сороковыхъ годовъ минувшаго столѣтія, въ ней отъ 57,13% до 72,06% платины и отъ 0.53% до 9.75% золота. По Posewitz'у платиновая руда съ острова Борнео заключаютъ въ себѣ:

отъ 57.13 проц.	до 82.60 проц.	<i>Pt</i>
„ 0 „ „	9.73 „	<i>Au</i>
„ 5,45 „ „	10.67 „	<i>Fe</i>
„ 0.13 „ „	0.73 „	<i>Cu</i>
„ 4.76 „ „	20.07 „	остатка, нерастворимаго

въ царской водѣ (осмистый иридій и пр.).

Анализы №№ VII—X включительно (категорія Б, см. табл. I) относятся къ отдѣльнымъ частямъ платиновыхъ рудъ. Не считая анализъ № VII, приуроченный къ части платиновой руды, извлеченной изъ общей

¹⁾ Pogg. Annal. 1858, 103,656 и 1859, 107,189

²⁾ Posewitz. Borneo.

Т А Б Л И Ц А Ш.

Откуда произведено образцы.	Авторы анализа.	№ анализовъ.	Платина. <i>Pl.</i>	Ириди. <i>Ir.</i>	Палади. <i>Pd.</i>	Роди. <i>Rh.</i>	Осми. <i>Os.</i>	Желѣзо. <i>Fe.</i>	Мѣдь. <i>Cu.</i>	Золото. <i>Au.</i>	Ртуть. <i>Hg.</i>	Осметый ириди.	Прочія примѣсн.	Примѣчанія.	Общая сумма анализа въ %/о.	Общее количество платиновыхъ металловъ, не считая осметата ириди.
Геоенг Лавакъ.	Bleekrode ¹⁾ .	a)	71.87	7.92	1.28	0.48	5.87	0.43	0.66	—	0.66	8.43	2.24	Потери 0.40% окисловъ 0.42%	100	81.55%
		b)	75.71	—	11.05	—	12.88	0.36	—	—	—	—	—	Платина обладала магнитными свойствами.	100	86.76%
		c)	82.60	0.66	—	0.30	10.67	0.13	0.20	—	—	3.80	—	—	98.36	83.56%
Pleuari.	Bleekrode ²⁾ .	d)	70.21	6.13	1.44	0.50	6.93	0.84	3.97	—	—	8.82	—	Въ томъ числѣ. 1.13% Fe_2O_3	100	79.43%
		e)	65.22	1.53	—	—	—	—	4.62	—	—	9.61	—	—	—	63.75%
		f)	71.21	9.23	—	—	—	—	—	0.90	—	8.13	—	—	—	80.44%
Марта-поера.	Mater ³⁾ .	g)	75.03	3.22	—	—	—	—	—	1.33	—	10.15	—	—	—	78.25%
		h)	72.63	11.41	0.20	0.85	5.71	0.62	—	—	—	6.92	кварца, шпинели и пр. 0.30	—	96.64	85.0%
Тѣям-пака.	Fritsche ⁴⁾ .	i)	72.69	съ <i>Rh</i> 15.9	4.09	съ <i>Ir</i> —	5.45	0.48	—	—	—	—	—	—	98.69	92.68%

1) Journal für prakt. Chemie 1859, LXVII, 384; Pogg. Annal. 1859 107, 159.
 2) Annalen der Chemie und Pharmacie 1855, XCVI, 242.
 3) Journal für prakt. Chemie 1858, LXXIV, 301.
 4) } Posewitz, Borneo, стр. 410.
 5) }

массы сильнымъ магнитомъ и оказавшейся ферроплатиной, основаніемъ выдѣлений навѣсокъ для анализовъ №№ VIII, IX, X, послужила разница наружнаго вида отдѣльныхъ частицъ платиновой руды, то есть различіе формы, блеска и цвѣта.

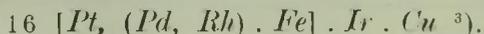
Ферроплатина (анализъ № VII), по наружному своему виду мало отличалась отъ остальной массы платиновой руды, имѣя видъ чешуекъ бѣлаго цвѣта съ, нѣсколько болѣе, сѣрымъ оттѣнкомъ, нежели остальная масса чешуекъ платины, не обладавшихъ свойствомъ магнитности. Такимъ образомъ, въ отношеніи своего цвѣта, изслѣдованная авторомъ ферроплатина рѣзко отличалась отъ обыкновенной α и β ферроплатины ¹⁾, характеризующейся своей темно-сѣрой, или, во всякомъ случаѣ, темной окраской.

Частицы этой магнитной части платиновой руды обладали свойствомъ ковкости въ весьма высокой степени и, подъ увеличительнымъ стекломъ, обнаруживали типичный крючковатый изломъ. До очистки этой части при помощи кипяченія съ соляной кислотой, на поверхности нѣкоторыхъ частицъ замѣчались окислы желѣза, другія имѣли какъ бы желтоватую побѣжалость, послѣ же кипяченія съ крѣпкой соляной кислотой, всѣ частицы магнитной платины приняла одинаковый цвѣтъ. Отобранная магнитомъ ферроплатина состояла исключительно изъ чешуекъ. Ни зеренъ, ни пластинокъ въ ней не наблюдалось вовсе. Впрочемъ, это замѣчаніе не относится къ небольшому количеству осмистаго иридія, нѣкоторыя частицы котораго, обладавшія повидимому магнитными свойствами ²⁾, рѣзко отличались по формѣ и цвѣту отъ общей массы ферроплатины.

Удѣльный вѣсъ этой части платиновой руды (14,15) оказался значительно болѣе низкимъ, нежели для остальной платины, но близкимъ къ типичному для ферроплатины.

Результаты анализа, произведеннаго авторомъ, даютъ нѣкоторое основаніе предположить, что въ изслѣдованномъ образцѣ ферроплатины, желѣзо находится въ равныхъ паевыхъ количествахъ съ платиной, отчасти замѣщенной другими платиновыми металлами (*Pd* и *Rh*). Въ составъ этого природнаго сплава входятъ также иридій и мѣдь въ количествахъ, вѣроятно, также не совсѣмъ произвольныхъ.

Вычисляя паевыя отношенія полученныхъ составныхъ частей нашей ферроплатины, усматривается, что таковая до нѣкоторой степени соотвѣтствуетъ формулѣ:



¹⁾ В. И. Вернадскій. Опытъ Описательной Минералогіи, I, Спб. 1908, стр., 211 и 212.

²⁾ При дѣйствіи сильнаго электромагнита на золотой песокъ, въ числѣ извлекаемыхъ имъ частицъ, попадались частицы золота, обладавшія магнитными свойствами.

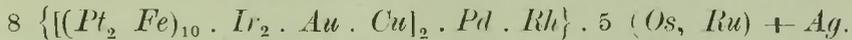
³⁾ При вычисленіи формулъ приняты вѣсслѣдующіе атомные вѣса.

<i>Pt</i> = 194.8	<i>Pd</i> = 106.5
<i>Ir</i> = 193.0	<i>Rh</i> = 103.0
<i>Fe</i> = 56.0	<i>Os</i> = 191.0
<i>Au</i> = 197.2	<i>Ru</i> = 101.7
<i>Cu</i> = 63.6	<i>Ag</i> = 107.93.

При разборкѣ образца № III подѣ лупой, обращено было вниманіе на то, что въ платиновой рудѣ можно было замѣтить небольшое количество частичекъ, выдѣлявшихся, среди общаго сѣровато-бѣлаго фона преобладающей массы чешуекъ платины, своимъ оловянно-бѣлымъ цвѣтомъ. По большей части это были также чешуйки. Изъ нихъ набрана была навѣска для анализа № VIII.

Отобранныя для анализа чешуйки обладали значительной ковкостью, но въ этомъ отношеніи уступали ферроплатинѣ № VII, изломъ имѣли, хотя и крючковатый, но не типичный, склоняющійся мѣстами какъ будто къ раковистому. Удѣльный вѣсъ опредѣленъ былъ значительно болѣе высокимъ, нежели для главной массы чешуекъ руды, а именно онъ оказался равнымъ 19,3 ¹⁾.

Вычисленіе паевыхъ отношеній полученныхъ составныхъ частей, заставляетъ заключить будто бы изслѣдованная разновидность платиновой руды нѣсколько соотвѣтствуетъ формулѣ:



Изъ зернистыхъ матеріаловъ, выдѣленныхъ изъ образцовъ №№ II и IV платиновыхъ рудъ, отобраны были особо частицы, отличавшіяся отъ прочей массы своимъ цвѣтомъ. Послѣднія въ свою очередь были разобраны на двѣ отдѣльныя части, доставившія такимъ образомъ матеріалъ для анализовъ №№ IX и X.

Результаты перваго изъ этихъ двухъ анализовъ относятся къ зернамъ округленной формы, сравнительно мало блестящимъ и обладавшимъ оловянно-бѣлымъ цвѣтомъ, данныя же анализа № X принадлежатъ зернамъ почти бѣлаго цвѣта ²⁾, обладавшимъ сильнымъ блескомъ.

Изломъ оловянно бѣлыхъ зеренъ напоминалъ таковой же частицъ образца № VIII, что же касается сильно блестящихъ зеренъ № X, то они обнаруживали зернисто-кристаллическій изломъ, отличаясь въ то же время отъ № IX гораздо меньшей ковкостью: кусочекъ, нѣсколько сплюснвшійся подѣ ударомъ молотка, затѣмъ начиналъ ломаться и распадался на части.

Зерна оловянно-бѣлаго цвѣта царапали флюоритъ, не оставляли никакого слѣда на апатитѣ, поэтому ихъ твердость должна быть опредѣлена между 4 и 5, блестящіе же кусочки бѣлаго цвѣта (№ X) обладали значительно болѣею твердостью, царапая апатитъ, но не оставляя слѣда на ортоклазѣ. Такимъ образомъ, ихъ твердость должна быть опредѣлена между 5 и 6.

Подѣ увеличительнымъ стекломъ, помимо цвѣта, ясно была видна разница зеренъ и по формѣ: частицы оловянно-бѣлаго цвѣта нѣсколько

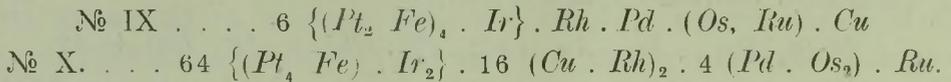
¹⁾ Здѣсь слѣдуетъ оговориться, что въ цифрахъ, выражающихъ удѣльные вѣса изслѣдованныхъ авторомъ навѣсокъ металла, можно поручиться за безусловную вѣрность лишь первой десятичной, вѣрность же второй — не вездѣ несомнѣнна.

²⁾ Зерна эти, казавшіяся во время разборки руды на черной бумагѣ совершенно бѣлыми, будучи разсматриваемы на бѣлой глянцеваѣ бумагѣ, оказались обладающими отблѣнкомъ, нѣсколько напоминающимъ металлическій алюминій.

напоминали по наружному виду большой самородокъ платины вѣсомъ въ $20\frac{1}{2}$ фунтовъ, найденный по р. Ису, сильно блестящія же зерна бѣлаго цвѣта имѣли видъ, напоминающій спекшіяся губчатая массы на подобіе самородковъ, попадающихся на Авроринскомъ прискѣ¹⁾. Въ количественномъ отношеніи зерна оловянно-бѣлаго цвѣта сильно преобладали и дали еще удовлетворительную навѣску, навѣска же сильно блестящихъ частицъ не могла быть признана даже достаточной.

Удѣльнымъ вѣсомъ своимъ обѣ категоріи зеренъ также замѣтно разнились между собой: оловянно-бѣлыя имѣли удѣльный вѣсъ, равный 21,6 тогда какъ эта физическая постоянная для блестящихъ зеренъ опредѣлилась равной 22,7.

Вычисляя паевыя отношенія, полученныхъ аналитически, составныхъ частей навѣсокъ №№ IX и X, мы придемъ къ заключенію, что изслѣдованные матеріалы приблизительно соотвѣтствуютъ формуламъ:



Внѣ всякаго сомнѣнія, оба послѣдніе анализы № IX и X относятся къ той части платиновыхъ рудъ (№№ II и IV), въ которой иридій играетъ выдающуюся роль, то есть къ частямъ, по меньшей мѣрѣ богатымъ иридной платиной, если только не къ болѣе или менѣе чистымъ разновидностямъ послѣдней. Платиновыя руды Tanah-Laoet'a вообще богаты иридиемъ, но содержаніе иридія въ образцахъ №№ IX и X, особенно въ послѣднемъ, уже выходитъ изъ рамокъ обычнаго, и для этихъ рудъ, явленія. Результаты анализа № X получились настолько близкими къ даннымъ стараго анализа иридной платины, произведеннаго Svanberg'омъ (особенно въ отношеніи содержанія *Pt*, *Ir*, *Fe* и *Pd*, что можно прямо-таки утверждать, что въ обоихъ случаяхъ анализировалась одна и та же разновидность иридной платины, болѣе или менѣе опредѣленнаго химическаго состава.

Если принять за исходную точку фактъ достаточной однородности матеріаловъ навѣсокъ №№ VII—X включительно, то формулы, относящіяся къ этимъ анализамъ, допускаютъ, съ нѣкоторою долей вѣроятности, возможность существованія опредѣленныхъ природныхъ сплавовъ платины съ желѣзомъ, а именно типовъ $(Pt Fe)$; $(Pt_2 Fe)$ и $(Pt_4 Fe)$, причемъ эти группы, быть можетъ, связываются съ иридиемъ то же въ болѣе или менѣе опредѣленныхъ пайныхъ отношеніяхъ.

Что касается мѣди и родія, то по всей вѣроятности эти металлы также не составляютъ случайныхъ примѣсей, по крайней мѣрѣ нѣкоторыхъ частей, платиновой руды, а входятъ въ ихъ составъ въ отношеніяхъ не совсѣмъ произвольныхъ.

¹⁾ Рисунки этихъ самородковъ помѣщены у В. И. Вернадскаго въ сочиненіи Опытъ Описательной Минералогіи, на стр. 214 и 216.

II. Минералы осміево-рутеніевой группы.

Осмистый иридій. Какъ и всюду, платина на островѣ Борнео сопровождается минералами осміево-рутеніевой группы, обыкновенно называемыми сборнымъ именемъ „осмистаго иридія“.

Всякій кому приходилось имѣть дѣло съ платиновыми рудами, знаетъ, до какой степени условно это общее названіе „осмистый иридій“; имъ не только обозначаютъ минералы, разнящіеся по своему наружному виду, но и рѣзко отличающіеся другъ отъ друга химическимъ своимъ составомъ. По причинѣ трудной доступности исходнаго матеріала большинству изслѣдователей вслѣдствіе его дороговизны и громаднхъ техническихъ трудностей, сопряженныхъ съ анализомъ минераловъ осміево-рутеніевой группы, наше знакомство съ осмистымъ иридіемъ крайне недостаточно; химическія изслѣдованія этой интересной группы, производившіяся до сего времени, были лишены системы и всѣ опубликованные анализы относятся исключительно къ небольшому ассортименту отобранныхъ изъ него частицъ, болѣе или менѣе идентичныхъ по своему наружному виду.

Сравнительно незначительная величина частицъ главной массы осмистаго иридія съ острова Борнео составляетъ одну изъ причинъ огромной трудности выдѣленія изъ него навѣсокъ для отдѣльныхъ анализовъ, которыя всѣ пришлось набирать вооруженнымъ глазомъ, причемъ обыкновенная лупа въ большинствѣ случаевъ оказывалась недостаточно сильной и каковая работа поэтому потребовала затраты невѣроятнаго количества времени и такового же напряженія зрѣнія.

Свѣтлыя зерна неправильной формы, стально-сѣраго цвѣта съ слегка синеватымъ оттѣнкомъ, обладавшія сильнымъ металлическимъ блескомъ, были выдѣлены въ категорію № XVII. Они обнаруживали хрупкость и мелкозернистый изломъ, спайности въ нихъ замѣчено не было. Передъ П. Т. не измѣнялись и запаха осмія не распространяли. Удѣльный вѣсъ этой части опредѣленъ былъ равнымъ 19,0.

Такого же цвѣта частицы, имѣвшія видъ небольшихъ самородковъ, выдѣлены были въ категорію № XVIII. Удѣльный вѣсъ этой части опредѣленъ былъ равнымъ 20,22. Твердость какъ зеренъ, такъ и самородковъ, была около 7, причемъ зерна были нѣсколько тверже, но вмѣстѣ съ тѣмъ болѣе хрупки. Отношеніе къ П. Т. было одинаково съ частицами категоріи № XVII.

Пластинки, обладавшія синевато-бѣлымъ цвѣтомъ и очень блестящія съ ясно выраженной спайностью, выдѣлены были въ отдѣльную навѣску № XIX, удѣльный вѣсъ которой оказался равнымъ 18,9. Твердость онѣ имѣли болѣе 7, превосходя въ этомъ отношеніи частицы предыдущихъ двухъ категорій. Изломъ имѣли раковистый и обладали значительной хрупкостью. Передъ П. Т. становились сѣровато-черными, распространя довольно сильный запахъ осмія.

Сходныя съ предыдущими, сильно блестящія пластинки желѣзно-чернаго цвѣта, удѣльнаго вѣса 20,9, твердостью одинаковыя съ предыдущими, доставили матеріалъ для навѣски анализа № XX. Хрупкостью своей онѣ не уступали предыдущимъ и обладали весьма сильно развитымъ свойствомъ спайности; изломъ имѣли раковистый. Передъ П. Т. совершенно не измѣнялись и запаха осміевой кислоты не распространяли.

Частицы въ видѣ зеренъ темнаго стальнаго-сѣраго цвѣта, обладавшія, сравнительно съ предыдущими, гораздо болѣе слабымъ блескомъ, были выдѣлены въ особую навѣску № XXI, оказавшуюся въ отношеніи удѣльнаго вѣса превосходящей всѣ остальные категоріи: таковой былъ опредѣленъ для нихъ равнымъ 21.1. По твердости, часть эта уступала двумъ предыдущимъ, хотя также оказалась близкой къ 7. Минералъ обладалъ ясно выраженной спайностью, хрупкостью и раковистымъ изломомъ. Передъ П. Т. частицы значительно темнѣли, принимая сѣровато-черный цвѣтъ и распространяя сильный запахъ осмія.

Однако, кромѣ частицъ только-что упомянутыхъ пяти категорій, давшихъ сколько нибудь удовлетворительной величины навѣски, удалось выдѣлить еще нѣсколько сортовъ частицъ, давшихъ возможность все-таки ознакомиться съ нѣкоторыми ихъ физическими свойствами и даже, въ грубыхъ чертахъ, съ ихъ химической природой ¹⁾.

Эти добавочныя категоріи были слѣдующія:

а) Пластинки съ острыми ребрами, почти чисто-бѣлаго цвѣта, съ сильнымъ блескомъ, нѣсколько хрупкія, оставлявшія слѣдъ на кварцѣ, но не чертившія топаза. Спайности въ нихъ замѣчено не было; удѣльный вѣсъ ихъ опредѣленъ былъ равнымъ 21.6. Передъ П. Т. не измѣняли своего наружнаго вида и запаха осмія при прокаливаніи не распространяли. Изломъ онѣ имѣли бархатистый, мелко-кристаллическій, сходный съ изломомъ стали, но цвѣтомъ значительно бѣлѣе ея.

б) Зерна почти совсѣмъ бѣлаго цвѣта, съ весьма сильнымъ блескомъ, какъ-бы полированныя, нѣсколько ковкія, со свѣтло-сѣрымъ, весьма мелкозернистымъ изломомъ. Онѣ вполне ясно оставляли слѣдъ на ортоклазѣ, но не чертили кварца. Удѣльный вѣсъ этой части опредѣленъ былъ равнымъ 21.0, отношеніе-же къ П. Т. совершенно то же, что и пластинокъ *a*.

с) Хрупкіе угловатые осколки пластинокъ или табличекъ съ ясно выраженной спайностью и раковистымъ изломомъ. Цвѣтъ ихъ сѣро-стальной, блескъ металлическій, но не особенно интенсивный; по твердости они превосходили зерна *b*, оставляя едва замѣтный слѣдъ на кварцѣ;

¹⁾ Здѣсь необходимо замѣтить, что по причинѣ малаго количества вещества въ послѣдующихъ категоріяхъ отъ *a* до *j* включительно, къ числамъ, выражающимъ удѣльный вѣсъ, слѣдуетъ относиться съ нѣкоторою осторожностью и для большинства, за безусловную вѣрность даже первой десятичной поручиться нельзя, особенно это относится къ частямъ категорій *g*, *h*, *i* и *j*, количество которыхъ было совершенно недостаточно для надежныхъ опредѣленій этой физической постоянной.

удѣльнымъ своимъ вѣсомъ угловатые обломки значительно уступали предыдущимъ. Эта физическая постоянная для нихъ опредѣлена была равной 20.3. Передъ П. Т. нѣсколько темнѣли, распространяя довольно слабый запахъ осміевой кислоты.

d) Очень блестящія зерна, цвѣтомъ напоминающія полированный цинкъ, обладающія значительною хрупкостью и раковистымъ изломомъ. Зерна эти съ трудомъ оставляли небольшой слѣдъ на ортоклазѣ и по удѣльному своему вѣсу, равному 17.2, сильно уступали вѣмъ предыдущимъ. Передъ П. Т. распространяли сильный запахъ осмія и, не измѣняясь въ своемъ наружномъ видѣ, принимали цвѣтъ, сходный съ полированнымъ кровавикомъ.

e) Темно-сѣраго цвѣта, весьма хрупкія зерна съ сильнымъ блескомъ. Своею твердостью онѣ уступали предыдущимъ: чертили апатитъ, не оставляя на ортоклазѣ никакого слѣда. Удѣльный вѣсъ ихъ оказался сравнительно низкимъ, а именно = 16.7, изломъ — кристаллическій. Передъ П. Т. становились почти черными, теряя сильно въ своей твердости и распространяя сильный запахъ осмія.

f) Кусочки съ двумя параллельными плоскостями и неправильной формы, съ закругленными боками; они производили впечатлѣніе принадлежности къ когда-то продолговатымъ, неправильной формы, зернамъ, расколотымъ по плоскостямъ спайности, перпендикулярнымъ къ большому измѣренію зерна. Параллельно основаніямъ, они дѣйствительно могли быть расколоты на чрезвычайно тонкія пластинки. Цвѣтъ частицъ сѣровато бѣлый, сильно напоминающій главную массу чешуекъ платиновой руды, но блескъ значительно слабѣе таковыхъ. Изломъ раковистый, удѣльный вѣсъ этой части опредѣленъ былъ равнымъ 19.2; твердость ихъ была весьма значительна: острые края частицъ оставляли совершенно ясный слѣдъ на кварцѣ. Передъ П. Т. не претерпѣвали ни малѣйшаго измѣненія и запаха осміевой кислоты не распространяли.

g) Чрезвычайно твердыя частицы кристаллическаго строенія, имѣвшія наружный видъ, сильно напоминающій мелко истолченную металлическую сурьму. Онѣ обладали кристаллическимъ изломомъ, не чертили топаза, но и имъ почти не царапались и были хрупки. Удѣльный вѣсъ ихъ оказался = 21.0. Передъ П. Т. нѣсколько измѣняли цвѣтъ и блескъ: послѣ продолжительнаго прокаливанія становились похожими на зеркальный чугунокъ въ свѣжемъ изломѣ, причемъ во время операціи ощущался слабый запахъ осміевой кислоты.

h) Зерна свинцово-сѣраго цвѣта, почти матовыя, обладавшія довольно значительною ковкостью. Твердостью своей онѣ нѣсколько уступали даже зернамъ e, но все-таки чертили апатитъ. Изломъ имѣли, приближающійся къ занозистому, передъ П. Т. никакого измѣненія, ни въ своемъ цвѣтѣ, ни въ наружномъ видѣ не претерпѣвали, неслышно было также запаха

осміевои кислоты. Удѣльный вѣсъ зеренъ этой категоріи опредѣленъ былъ равнымъ 20,4.

і) Зерна удлиненной, неправильной, какъ бы грушевидной формы, по виду напоминающія темно-сѣраго цвѣта корольки съ раковистыми, неправильной формы углубленіями на поверхности. Блескъ металлическій весьма слабый—минераль почти матовый, хрупкій, твердость между 5 и 6, изломъ мелкозернистый. Удѣльный вѣсъ ихъ оказался около 16,5; передъ П. Т. цвѣтъ ихъ нѣсколько темнѣетъ, причемъ распространяется едва замѣтный запахъ осміевои кислоты.

ј) Зерна, своимъ блескомъ и цвѣтомъ напоминавшія волокнистый цейлонскій графитъ, но обладавшія гораздо бѣльшею твердостью—онѣ легко чертили апатитъ. Минераль обладалъ хрупкостью, раковистымъ изломомъ и замѣтною спайностью. Удѣльный вѣсъ ихъ = 14,2, сравнительно съ прочими, весьма низкій. Передъ П. Т. минераль распространялъ сильный запахъ осмія и, остывши, дѣлался матовымъ, причемъ настолько терялъ въ своей твердости, что легко уступалъ нажиму пальца и пачкалъ бумагу.

Кромѣ этихъ частицъ, выдѣленныхъ въ особая категоріи въ осмистомъ иридіи было много и другихъ, не могущихъ быть причисленныхъ ни къ одной изъ этихъ категорій. Въ частности, осмистый иридій различнаго мѣстонахожденія сильно разнился одинъ отъ другого. Лаврита непосредственно въ немъ найти не удалось.

Результаты анализовъ оказались слѣдующіе.

№ XVI анализъ отобраннаго отъ минеральныхъ примѣсей, но не разсортированнаго осмистаго иридія, далъ слѣдующій его составъ:

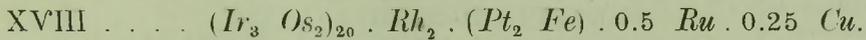
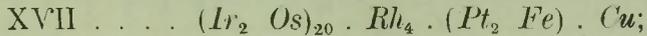
<i>Ir</i> = 58.1 проц.	<i>Cu</i> = 0.05 проц.
<i>Pt</i> = 0.3 „	<i>Fe</i> = 0,07 „
<i>Rh</i> = 1.4 „	<i>Au</i> = 0.01 „
<i>Os</i> = 38.5 „	<i>Ag</i>
<i>Ru</i> = 0.4 „	<i>Pd</i> = слѣды.
	<i>S</i>
Сумма . . . 98.87 проц. ¹⁾ .	

Въ пяти первыхъ вертикальныхъ столбцахъ таблицы IV помѣщены результаты анализовъ частей, которыя можно было выдѣлить изъ осмистаго иридія въ количествахъ, сколько-нибудь достаточныхъ для производства анализовъ, къ результатамъ коихъ можно было бы отнести болѣе или менѣе довѣрчиво.

Перечисленіе полученныхъ анализомъ количествъ составныхъ частей на взаимныя паевыя отношенія, приводитъ насъ къ соотвѣтствію изслѣ-

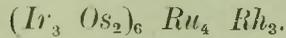
¹⁾ Остальные анализы, см. таблицу IV.

дованныхъ разновидностей осмистаго иридія приблизительно къ нижеслѣдующимъ формуламъ:



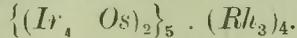
Какъ по физическимъ своимъ свойствамъ, такъ и по химическому составу, эти двѣ категоріи частицъ должны быть причислены къ такъ называемымъ *невьянскитамъ* ¹⁾, различаясь между собой главнымъ образомъ содержаніемъ родія.

Результаты анализа № XIX приводятъ насъ къ формулѣ:



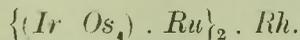
Въ этомъ анализѣ имѣется какъ будто небольшой избытокъ рутенія и примѣсь сѣры, немогущей принадлежать пириту (ее для этого слишкомъ много); возможно, что послѣдняя принадлежитъ микроскопическимъ включеніямъ лаурита ($Ru S_2$), хотя таковой непосредственно обнаруженъ не былъ. Какъ по физическимъ своимъ свойствамъ, такъ и значительному содержанію рутенія, эта часть должна быть отнесена къ *рутеніевому невянскиту* ²⁾.

Анализъ № XX заставляетъ думать, что составъ изслѣдованной части осмистаго иридія приблизительно подходитъ выраженію:



Повидимому часть эта, характеризующаяся отсутствіемъ рутенія и весьма большимъ содержаніемъ родія, принадлежитъ *родіевому невянскиту* ³⁾.

Наконецъ изъ анализа № XXI выходитъ, будто бы разновидность эта соотвѣтствуетъ формулѣ:



Взаимныя отношенія количествъ платины и желѣза въ этой части осмистаго иридія даютъ возможность и здѣсь съ нѣкоторымъ вѣроятіемъ предположить присутствіе группы $Pt_2 Fe$.

Принимая во вниманіе физическіе признаки этихъ темно-сѣрыхъ зеренъ, а также весьма большое содержаніе осмія и рутенія, особенно же перваго, эту часть осмистаго иридія слѣдуетъ отнести къ *сыссерскиту* ⁴⁾.

Несмотря на недостаточность отобранныхъ количествъ металла въ категоріяхъ $a—j$ включительно авторъ все-таки попытался приблизительно, на сколько это оказалось возможнымъ сдѣлать, опредѣлить въ нихъ количество главныхъ составныхъ частей сильно округливши полученные имъ результаты. Данныя эти, могущія до нѣкоторой степени служить для ориентировки, помѣщены въ нижеприведенной таблицѣ IV.

1) В. И. Вернадскій. Опытъ Описательной Минералогіи, стр. 251.

2) Тоже.

3) Тоже.

4) В. И. Вернадскій. „Опытъ Описательной Минералогіи“, стр. 250.

Таблица эта касается физических свойств и химического

Нѣкоторыя физическія свойства и названіе составныхъ частей.	№ № а н а л и з о в ь и						
	КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ АНАЛИЗЫ.					ПРИБЛИ	
	№ XVII.	№ XVIII.	№ XIX.	№ XX.	№ XXI.	а.	б.
Форма (наружный видъ) .	Зерна.	Самородки.	Пластинки.	Пластинки.	Зерна.	Пластинки.	Зерна.
Цвѣтъ	Стально-сѣрый съ легкимъ синеватымъ оттѣнкомъ.		Синевато-бѣлый.	Желѣзно-черный.	Темно-стально-сѣрый.	Почти чисто-бѣлаго цвѣта съ едва замѣтнымъ синеватымъ оттѣнкомъ.	
Степень интенсивности металлическаго блеска .	Сильный.	Значительно слабѣе.	Сильный.	Сильный.	Посредственной силы.	Сильный.	Очень сильный.
Твердость	7	7	7.5	7.5	7	7.5	6.5
Удѣльн. вѣсъ ¹⁾ .	19.02	20.22	18.96	20.98	21.16	21.67	21.08
Спайность	Не замѣчена.		Очень ясная.	Весьма развитая.	Ясная.	Не замѣчена.	Не замѣчена.
Ковкость, хрупкость	Хрупкія.		Хрупкія.	Хрупкія.	Хрупкія.	Нѣсколько хрупкія.	Нѣсколько ковкія.
Характеръ излома	Мелко-зернистый.	Раковистый.	Раковистый.	Раковистый.	Раковистый.	Кристаллическій, бархатистый.	Мелко-зернистый.
Измѣненія передъ П. Т.	Не измѣняются.		Становятся сѣровато-черными.	Не измѣнялись.	Дѣлаются сѣровато-черными.	Не измѣняются.	
Запахъ осмѣв. кислоты при накаиваніи.	Нѣтъ.		Сильный.	Нѣтъ.	Сильный.	Нѣтъ.	
Иридій. <i>Ir.</i>	61.5	57.4	52.8	69.95	17.0	60	65
Осмій. <i>Os</i>	30.3	37.8	34.8	17.25	67.9	25	20
Платина. <i>Pt</i>	3.1	1.9	0.1	0.05	0.2	Немного.	Немного.
Родій. <i>Rh.</i>	3.3	1.0	4.6	11.25	4.5	10	10
Рутеній. <i>Ru</i>	Слѣды.	0.25	6.2	—	8.9	Немного.	Слѣды.
Палладій. <i>Rd.</i>	Слѣды.	—	—	—	—	—	—
Желѣзо. <i>Fe</i>	0.45	0.28	0.02	Слѣды.	0.03	Слѣды.	Слѣды.
Мѣдь. <i>Cu</i>	0.51	0.08	0.03	Слѣды.	0.03	—	Слѣды.
Сѣра. <i>S.</i>	—	—	0.05	—	—	—	—
Сумма	99.16%	98.71%	98.60%	98.50%	98.55%	—	—

¹⁾ См. выноски стр. 286.

Числа этой таблицы указываютъ на то, что среди частицъ, присутствующихъ въ осьмистомъ иридіи въ сравнительно гораздо меньшемъ количествѣ, встрѣчаются таковыя богатыя иридіемъ и характеризующіяся преимущественно свѣтлымъ цвѣтомъ и большею твердостью. Частицы темнаго цвѣта богаты осміемъ, обладая большею частью меньшей твердостью и болѣе низкимъ удѣльнымъ вѣсомъ. Большинство довольно богато родіемъ, нѣкоторыя же содержатъ его весьма много—это преимущественно частицы, обладающія въ то же время и большимъ удѣльнымъ вѣсомъ. Большаго количества рутенія не найдено ни въ одной категоріи частицъ; въ общемъ-же, въ образцахъ большаго удѣльнаго вѣса, его меньше, хотя наблюдаются частицы сравнительно малаго удѣльнаго вѣса, кои въ то же время бѣдны и рутеніемъ. Образецъ (f) оказался сравнительно богатымъ платиной; рутенія же въ немъ обнаружить вовсе не удалось. Небольшія количества желѣза найдены почти во всѣхъ категоріяхъ (кромѣ двухъ), въ количествѣ отъ слѣдовъ до долей процента; мѣдь же встрѣчена въ меньшемъ числѣ изслѣдовавшихся образцовъ.

III. Золото.

При механической разборкѣ шлиховаго золота съ острова Борнео подъ лупой, большая часть частицъ его представлялась въ видѣ сильно истертыхъ чешуекъ, среди которыхъ изрѣдка попадались частицы и иной формы.

Частички нѣкоторыхъ сортовъ золота, преимущественно тѣхъ, въ которыхъ было очень мало платины, либо таковая отсутствовала совершенно, имѣли видъ округленныхъ зеренъ и кусочковъ, носившихъ на себѣ сравнительно меньшіе слѣды истиранія. Въ такихъ образцахъ чешуйки въ количественномъ отношеніи играли уже второстепенную роль. Таково было золото изъ нѣкоторыхъ присковъ (parit'овъ) контролерства Pleiari.

Поверхность чешуекъ была преимущественно матовая. Среди преобладающей массы чешуекъ золота изрѣдка попадались и зерна, но этого вида частицы значительно разнились по своему наружному виду отъ зеренъ, составлявшихъ преобладающую массу частицъ нѣкоторыхъ образцовъ изъ контролерства Pleiari. Большинство этихъ зеренъ было двухъ типовъ: одни по своему цвѣту мало разнились отъ чешуекъ (будучи впрочемъ нѣсколько свѣтлѣе ихъ) и имѣли поверхность матовую (зерна эти наблюдались въ преобладающемъ количествѣ); другія же зерна были гораздо болѣе блестящи съ поверхности и обладали оттѣнкомъ, склоняющимся болѣе къ лимонно-желтому ¹⁾.

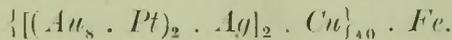
¹⁾ Въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ Борнео попадаетъ золото съ ясно выраженнымъ лимонно-желтымъ оттѣнкомъ, которое даже носитъ специальное туземное названіе „молодого золота“, но по своему химическому составу и физическимъ свойствамъ оно значительно отличается отъ этихъ зеренъ, почему и не должно быть съ ними смѣшиваемо.

Тѣ и другія своею твердостью сильно превосходили главную массу чешуекъ и, въ то же время, въ этомъ же отношеніи значительно разнились между собою: тогда какъ чешуйки не оставляли слѣда даже на известковомъ шпатѣ, матовыя зерна царапали плавиковый шпатъ, а блестящія оставляли слѣдъ даже на ортоклазѣ. Это различіе въ твердости первоначально вызвало предположеніе принадлежности крупинокъ къ золоту, содержащему различное количество серебра, но ошибочность такого предположенія тотчасъ обнаружила паяльная трубка: матовые кусочки, хотя и значительно труднѣе чешуекъ, но все же сплавлялись, а блестящіе вовсе не уступали пламени паяльнаго стола, но весьма легко сплавлялись въ пламени гремучаго газа.

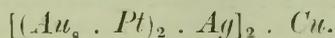
Результаты анализа сведены въ нижеслѣдующую таблицу V, въ которую включены также анализы преобладающихъ частицъ золотого песка, происходящаго главнымъ образомъ съ полуострова Tanah-Laoet'a, отчасти-же изъ Западнаго Борнео. Анализы съ № XI по № XVIII включительно, относятся къ золотымъ пескамъ Tanah-Laoet'a, причемъ навѣски №№ XI и XII выдѣлены путемъ ручной разборки подъ лупою образцовъ категоріи D (за исключеніемъ № XVIII); анализы-же категоріи E относятся къ золоту, происходящему изъ резидентства Западнаго Борнео.

Такъ какъ при разборкѣ матеріала авторъ старался соблюдать величайшую тщательность въ удаленіи всѣхъ видимыхъ частицъ платиновыхъ рудъ, то очевидно, что появленіе въ анализѣ платиновыхъ металловъ повидимому слѣдуетъ приписать наличности платины въ самыхъ частицахъ золота, съ виду вполне однородныхъ, изъ которыхъ набирались навѣски. Повидимому присутствіе небольшихъ количествъ платиновыхъ металловъ въ розсыпномъ золотѣ Tanah-Laoet'a не представляется рѣдкостью, но присутствіе такого значительнаго ихъ количества, какое обнаружено анализами №№ XI и XII, выходитъ уже изъ рамокъ этой общности.

Обращаясь къ результатамъ анализа № XI и, вычисляя отношенія паевыхъ количествъ отдѣльныхъ составныхъ частей, мы приходимъ къ формулѣ:

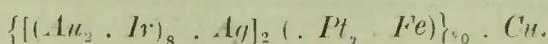


Если допустить, что желѣзо является случайной примѣсью, то составъ матовыхъ зеренъ довольно близко подходитъ къ формулѣ:



Платинистое золото нерѣдко попадаетъ въ Бразилію, но изслѣдованныя авторомъ зерна его, по наружному своему виду, значительно отличаются отъ соответствующаго имъ бразильскаго металла.

Также точно, анализъ № XII приводитъ насъ къ выраженію:



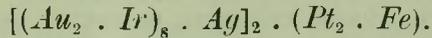
Категории и номера образцов

Названия составных частей	С.			D.								E.		
	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII		
Золото. Au	84.61	62.06	90.21	89.14	89.00	87.77	89.81	82.18	83.04	82.87	90.99	86.18		
Серебро. Ag	2.90	2.13	4.26	5.08	5.72	6.71	4.88	12.63	15.72	16.11	3.53	10.03		
Платина. Pt	10.45	3.82	0.31	Всобщее платиновых металлов.										
Иридий. Ir	Съ платиной.	30.36	0.47	Съ платиной.	Съ платиной.	Съ платиной.	Съ платиной.	Съ платиной.	Съ платиной.	Съ платиной.	Съ платиной.	Съ платиной.		
Палладий. Pd	Съ платиной.	Съ платиной.	Съ платиной.	Съ платиной.	Съ платиной.	Съ платиной.	Съ платиной.	Съ платиной.	Съ платиной.	Съ платиной.	Съ платиной.	Съ платиной.		
Мышь. Sn	0.85	0.03	4.94	5.01	4.82	5.03	4.77	4.84	1.05	0.83	5.32	3.57		
Желъзо. Fe	0.20	0.55	0.02	—	Съ платиной.	0.05	Съ платиной.	0.06	0.05	Съ платиной.	0.07	Съ платиной.		
Висмутъ. Bi	—	Съ платиной.	—	—	—	Съ платиной.	—	—	—	—	—	—		
Ртуть. Hg	—	—	—	Съ платиной.	—	—	—	—	—	—	—	—		
Минеральная при- месь и осми- стый иридий	Минеральной при- меси и осми- стый иридий	—	Окси- стого при- дида съ платиной.	Окси- стого при- дида съ платиной.	—	Минеральной при- меси съ платиной.	—	—	—	—	Минеральной при- меси съ платиной.	Минеральной при- меси съ платиной.		
Сумма въ %/о/о	99.03	98.95	99.74	99.70	99.54	99.56	99.77	99.71	99.86	99.81	99.91	99.78		
Удѣльн. вѣсъ ²⁾	19.532	21.692	17.539	Не опре- дѣлял.	17.392	Не опре- дѣлял.	Не опре- дѣлял.	17.096	17.060	Не опре- дѣлял.	17.587	Не опре- дѣлял.		

1) Остатокъ этотъ былъ чернаго цвѣта и обладалъ магнитностию. При помощи микрохимическихъ испытаній въ немъ удалось обнаружить между прочимъ желъзо и гитангоху кислоту.

2) Въ числѣ выразившемъ удѣльный вѣсъ металла навѣски XI можно ругаться за правильность лишь первой десятичной, въ анализѣ же XII и эта цифра не можетъ считаться несомнѣнно достоверной.

Если пренебречь небольшимъ количествомъ мѣди, химическій составъ блестящихъ зеренъ лимонно-желтаго оттѣнка, довольно близко подходитъ къ формулѣ:



Извѣстно, что въ сплавленномъ калифорнскомъ золотѣ часто содержится примѣсь иридія ¹⁾ и приписывается это обстоятельство присутствію въ золотомъ пескѣ небольшого количества осмистаго иридія. Однако, если это и вѣрно въ отношеніи къ золоту, добываемому въ Калифорніи, то едва ли справедливо въ примѣненіи къ матеріалу анализа № XII: въ немъ не только не найдено сколько-нибудь значительнаго количества осмія, каковое обстоятельство неизбѣжно имѣло бы мѣсто, если бы иридій входилъ въ видѣ осмистаго иридія, но и вообще ни осмія, ни рутенія въ нашемъ анализѣ, несмотря на всѣ старанія, съ несомнѣнностью, обнаружить не удалось. Такимъ образомъ, мы положительно утверждаемъ, что присутствіе иридія въ изслѣдованныхъ нами зернахъ золота совершенно внѣ всякой зависимости отъ осмистаго иридія въ виду совершеннаго отсутствія другой его существенной составной части—осмія.

Какъ видно изъ послѣдней формулы и здѣсь, также какъ и въ авализахъ №№ VIII и IX, мы, быть можетъ, имѣемъ дѣло съ группой (*Pt*₂ *Fe*).

Какъ уже замѣчено было раньше, анализы, составляющіе категоріи *D* и *E*, относятся къ преобладающимъ массамъ металла, изъ которыхъ при помощи ручной разборки подъ лупою, выдѣлены всѣ частицы, по своему цвѣту и наружному виду не подходящія къ главной массѣ золота.

Золото, добываемое на полуостровѣ Тапах-Лаоет'ѣ, вообще говоря, по качеству своему превосходитъ таковое же, промываемое въ резидентствѣ West Borneo, хотя въ нѣкоторыхъ мѣстахъ послѣдняго (какъ, на примѣръ, въ Sanggau или Sèrauk), также имѣется высокопробное золото.

Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ Тапах-Лаоетъ золото сопровождается алмазомъ и платиной. Послѣдняя не только сопутствуетъ золоту въ качествѣ самостоятельной руды, или находится срѣсшейся съ золотомъ ²⁾, но повидимому, въ количествѣ десятыхъ долей процента, во многихъ мѣстахъ тѣсно, или быть можетъ химически, соединена съ золотомъ, образуя природные сплавы по своему наружному виду трудно, или вовсе не отличимыя отъ золота. На мѣстѣ очень высоко цѣнится золото, добываемое возлѣ деревни Тжамрака (находящейся на территоріи бывшей концессіи Goenoen Lawak), но лишь въ томъ случаѣ, если въ немъ очень немного, или вовсе нѣтъ платины. Золото это имѣетъ видъ очень мелкихъ че-

¹⁾ В. И. Вернадскій. Опытъ Описательной Минералогіи, стр. 261.

²⁾ Такія чешуйки у которыхъ одна сторона—цвѣта платины, а другая золотистая, вещь совершенно обыденная; среди зеренъ попадаются также хотя и весьма рѣдко, частички также состоящія изъ золота и платины.

шукъ. Металлъ, добываемый въ Pleiary и на прискахъ въ горахъ („parit“ахъ) восточнѣе большой дороги отъ Martoroega и Pleiary въ аллювіальныхъ и дилювіальныхъ наносахъ рѣчекъ и ручьевъ, впадающихъ въ рѣку Vanjoe-Irang съ лѣвой стороны, а также верховьяхъ рѣки Assem-Assem (она уже изливается прямо въ море на южномъ берегу полуострова Tanah-Laoet), большею частью сравнительно болѣе низкопробный и чрезвычайно рѣдко сопровождается платиной, отличаясь въ то же время и по наружному виду отъ высокопробнаго золота, добываемаго на территории бывшей концессіи Goenoeng Lawak, сосѣднихъ аллювіальныхъ наносахъ и дилювіальныхъ отложеніяхъ, а также по теченію рѣкъ Riam Kiwa и Riam Kanap. Зерна и крупинки являются тамъ, въ большинствѣ случаевъ, преобладающею формою. Въ качествѣ весьма рѣдкой примѣси, въ золотѣ, добываемомъ въ контролерствѣ Pleiari, показана амальгамма ¹⁾).

Въ большинствѣ случаевъ въ золотѣ Tanah-Laoet'а, если только оно сопутствуется платиной, можно также видѣть небольшое количество осмистаго иридія, остающагося послѣ растворенія металла въ царской водкѣ въ видѣ небольшого остатка, нерастворимаго въ кислотахъ и представляющагося подъ лупой въ видѣ таблицъ, преимущественно стального цвѣта, а также зеренъ разныхъ оттѣнковъ бѣлаго и сѣраго цвѣтовъ. Количество осмистаго иридія по большей части очень небольшое.

Въ одномъ анализѣ удалось обнаружить несомнѣнные слѣды висмута.

Золото, добываемое въ Pleiari и „parit“ахъ, вообще говоря, богаче серебромъ, нежели промываемое по рѣкамъ Riam Kiwa и Riam Kanap, аллювіальныхъ наносахъ и дилювіальныхъ отложеніяхъ къ сѣверу отъ Pleiary, примѣсь же мѣди въ рѣдкихъ случаяхъ меньше 5%. Желѣзо можно обнаружить, или только въ видѣ слѣдовъ, или, въ лучшемъ случаѣ, количество его не превосходитъ сотыхъ долей процента. Впрочемъ, частички окиси желѣза можно иногда наблюдать на поверхности частицъ, какъ золота, такъ и платины, но окислы его легко переходятъ въ растворъ при предварительной очисткѣ отобранныхъ металловъ посредствомъ кипяченія съ довольно крѣпкой соляной кислотой.

Въ резидентствѣ West Borneo золото также добывается преимущественно путемъ промывки аллювіальныхъ и дилювіальныхъ наносовъ, залегающихъ, какъ по теченію главной водной артеріи Резидентства—рѣки Кароewas, такъ и ея притокамъ, а также по рѣчкамъ, впадающимъ въ Южно-Китайское море въ сѣверо-западной части Резидентства. Въ количественномъ отношеніи западное Борнео доставляетъ золота (и алмазовъ) несравненно больше Юго-Восточнаго, но въ качественномъ отношеніи золото это въ большинствѣ случаевъ уступаетъ металлу, промываемому на Tanah Laoet'ѣ ²⁾: оно въ общемъ болѣе низкопробное, содержитъ

¹⁾ Лучшее золото изъ добывающагося въ Западномъ Борнео, происходитъ изъ Sèpauk'а (Posewitz. Borneo).

²⁾ Posewitz Borneo, стр 325. (Gaffron).

въ большинствѣ случаевъ значительно болѣе серебра, но нѣсколько меньше мѣди.

Анализы XIX и XX относятся къ золоту, промываемому туземцами въ низовьяхъ рѣки Кароewas, образецъ XXI происходитъ изъ мѣстности по среднему теченію этой рѣки ¹⁾ и наконецъ анализъ XXII относится къ образцу золота изъ окрестностей Benkajang'a.

Въ заключеніе осталось сказать нѣсколько словъ относительно послѣдняго анализа № XXIII.

Во время пребыванія автора въ Martapoera одинъ даякъ-подростокъ предложилъ купить у него намытый имъ, въ количествѣ около 5 фунтовъ, черный шлихъ, среди котораго, хотя и очень рѣдко, но все же попадались блески золота. Изъ разспросовъ моихъ, гдѣ добытъ этотъ шлихъ, оказалось, что онъ происходитъ откуда-то изъ окрестностей Pleiari. Болѣе точно опредѣлить его нахожденіе не удалось, ибо, назвавши подростку имена почти всѣхъ „parit'овъ“ контролерства Pleiari, оказалось, что онъ добытъ гдѣ-то въ иномъ мѣстѣ. По всей вѣроятности, туземецъ просто не желалъ указать его происхожденія.

Въ виду того, что цѣна, заявленная на шлихъ была невысока, авторъ охотно приобрѣлъ его не столько изъ-за золота, котораго въ немъ видно было очень мало, сколько изъ желанія познакомиться съ природой тяжелыхъ минераловъ, попадающихся въ шлихѣ вмѣстѣ съ драгоценнымъ металломъ. Впослѣдствіи при разборкѣ приобрѣтеннаго сырого матеріала съ цѣлью извлеченія изъ него золота ²⁾, обращено было вниманіе на присутствіе небольшихъ округленныхъ зеренъ чисто бѣлаго цвѣта, обладавшихъ сильнымъ металлическимъ блескомъ.

Сначала авторъ заподозрилъ ихъ принадлежность къ платиновымъ рудамъ, но первое же испытаніе передъ паяльной трубкой обнаружило немедленно не только ошибочность этого предположенія, но и указало на самую природу зеренъ: почти тотчасъ же крупинка превратилась въ типичный королекъ золота. Стало яснымъ, что мы имѣли дѣло съ золотой амальгамой. Однако, всѣ старанія получить достаточную для анализа навѣску, оказались напрасными: въ концѣ концовъ, интересныхъ крупинокъ набрано было всего нѣсколько дециграммовъ. Хотя такая навѣска и не была достаточна для производства анализа, могущаго дать надежные результаты, но рѣдкость матеріала заставила автора пойти на рискъ—рѣшиться все-таки попробовать произвести анализъ этой амальгамы (*аураамальгаммы*).

Здѣсь необходимо замѣтить, что обыкновенно встрѣчающаяся въ природѣ амальгамма золота мягка до такой степени, что раздавливается между пальцами, чего однако совсѣмъ нельзя сказать про изслѣдованная авторомъ крупинки. Правда, онѣ были хрупки, но не уступали давле-

¹⁾ Вѣроятно изъ Sanggau или Sêpauk'a.

²⁾ Анализъ этого золота былъ испорченъ.

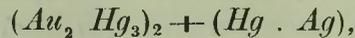
нiю пальцевъ, а были значительно тверже: ноготь на нихъ не оставлялъ слѣда, но и известковаго шпата онѣ также не чертили. Разбитое зерно обнаруживало раковистый изломъ.

Удѣльный вѣсъ, насколько точно его удалось опредѣлить при такой недостаточной навѣскѣ, помощью пикнометра, оказался равнымъ 15.4.

Анализъ далъ для состава этой амальгаммы нижеслѣдующія числа.

Au	= 34.23 проц.
Hg	= 60.57 „
Ag	= 4.78 „
Pt	= 0.12 „
Минеральныхъ примѣсей	0.09 „ ¹⁾ .
Сумма.	99.79 проц.

Эти цифры даютъ возможность считать, изслѣдованную авторомъ амальгамму, приблизительно соответствующей формулѣ:



то есть крупинки суть ничто иное, какъ смѣсь (а можетъ быть и химическое соединенiе) золотой и серебряной амальгаммы въ пропорціи 2:1 съ небольшою примѣсью платины.

Въ заключенiе считаю прiятной своей обязанностью выразить мою искреннюю признательность академику А. П. Карпинскому, любезно взявшему на себя трудъ предварительнаго прочтенiя рукописи и введенiя въ текстъ ея нѣкоторыхъ существенныхъ коррективовъ.

При составленiи настоящей замѣтки, авторъ пользовался нижеслѣдующими капитальными трудами:

1) J. A. Hooze. Topografische, Geologische, Mineralogische beschrijving der afdeeling Martopoera, помѣщенный въ Jaarboek van het Mijnezen in Nederlandsche Oost-Indie, 1893.

2) D-r Theodor Posewitz. Borneo, its geology and mineral resources. London, 1892.

3) R. D. M. Verbeek. Geologische beschrijving der distrikten riam Kiwa en Kanan in de Zuider en Oosterafdeeling van Borneo, помѣщенный въ Jaarboek van het Myüwezen in Nederlandsche Oost-Indië 1875, I.

4) H. Von Gaffron'a и H. F. E. Rant'a, напечатанными въ Natuurkundig tydscrift voor Nederlandsch-Indië, пятидесятихъ годовъ минувшаго столѣтiя.

5) C. de Groot'a, помѣщенными имъ въ шестидесятихъ и семидесятихъ годахъ прошлаго столѣтiя на страницахъ журналовъ Jaarboek van het Mijnezen in Nederlandsche Oost-Indië и Natuurkundig tydscrift voor Nederlandsch-Indië.

Кромѣ этихъ капитальныхъ трудовъ, взяты материалы изъ статей: Böck ing. S. Bleekrode, M. G. Marks, C. F. Koch, P. J. Maiër, H. Möhle и пр.

Къ величайшему сожалѣнiю, сочиненiе D-r. C. A. L. M. Schwaner'a, „Borneo. Beschrijving van het stroomgebied von den Barito en reizen langs eenige voornome rivieren van het zuidoostelyk gedeelte van dat eiland“, автору оказалось недоступнымъ и потому для настоящей замѣтки не могло быть использовано.

¹⁾ Путемъ микрохимическаго анализа удалось установить, что въ этомъ черномъ зернистомъ, твердомъ остаткѣ, нерастворимомъ въ кислотахъ, между прочимъ находятся: Fe, Cr и Al. По наружному виду подъ микроскопомъ онъ напоминаетъ хромистый желѣзнякъ.

Легенда къ геологической картѣ

ближайшихъ окрестностей г. Мартапуры на островѣ Борнео ¹⁾.

І. Возвышенности ²⁾:

	МЕТРЫ.		МЕТРЫ.
228. Абулю (27—29)	+ 606,07	58. Граніу (31, 32—17, 18) . . .	+ 171,35
103. Алино (28—16)	+ 352,99	91. Грахангъ (23—13, 14) . . .	+ 95,5
236. Алюканъ (21, 22—29, 30) . . .	+ 60,05	334. Гузангъ (10, 11—48, 49) . . .	+ 187,05
25. Амбавангъ (39, 40—8, 9) . . .	—	38. Гулянгъ Гулянгъ (35, 36—	
146. Амбавангъ (18—19, 20) . . .	—	11, 12)	+ 277,64
328. Алебонганъ (11, 12—46, 47). +	177,0	315. Гундуль (11, 12—39) (же-	
159. Апуканъ (27, 28—22, 23) . . .	—	лѣзн. руды)	—
132. Бажунгинъ (27, 28—20, 21) . . .	+ 237,90	23. Гунду (32—7, 8)	+ 139,6
284. Баконгъ (17, 18—35, 36) . . .	+ 67,91	234. Дадапъ Плянкаль (21, 22—	
325. Балютау (14, 15—45, 46) . . .	+ 100,71	29, 30)	+ 74,59
237. Бампанлайнъ (20, 21—29, 30) +	229,35	292. Дадарингинъ (14, 15—36, 37). +	181,60
209. Бандера (18, 19—27, 28) . . .	+ 91,42	297. Дадарингинъ (13, 14—37, 38). +	354,95
56. Вапалингъ (33, 34—17, 18) . . .	+ 291,85	139. Даморъ Гузангъ (25—21, 22). +	471,70
306. Батакканъ Бинаваръ горы		29. Дамаръ Ирангъ (31, 32—8, 9). +	103,36
(13, 14—38, 39)	—	138. Дамаръ Катъя (27—21, 22) . . .	+ 373,30
110. Батара Булю (29, 30—16) . . .	+ 287,90	197. Дамаръ Катъя (23—26, 27) . . .	+ 150,32
60. Батасъ (33, 34—18, 19) . . .	+ 295,50	291. Дара (16, 17—36, 37) . . .	+ 62,07
34. Батаунгъ (32—10, 11)	+ 229,11	119. Дедада (23, 24—17, 18) . . .	+ 87,20
31. Бату (38, 39—9, 10)	+ 310,75	288. Джаджаканъ (13—35, 36) . . .	+ 81,70
7. Бату Апитъ (3, 4—36, 37) . . .	+ 132,90	295. Джага (19—37, 38)	+ 86,32
221. „ Белявангъ (18, 19—28, 29). +	104,05	13. Джамбу (4, 5—35, 36) . . .	+ 141,10
238. Бату Беляранъ (23, 24—31, 32). +	807,96	12. Джатоленъ (4, 5—37, 38) . . .	+ 80,42
14. „ Бенидингъ (5, 6—34, 35) . . .	+ 137,40	276. Джинга (21, 22—34, 35) . . .	+ 184,25
82. „ Бозу (28, 29—11, 12) . . .	+ 101,7	89. Джабокъ бессаръ (28, 29—	
42. „ ди Табангъ (33, 34—14) . . .	+ 376,80	12, 13)	—
227. „ Капиль (27, 28—29, 30). +	932,45	90. Джаляматъ (28, 29—12, 13). —	
189. „ Калуръ (28, 29—25)	+ 519,95	63. Кабохинъ (31, 32—19, 20) . . .	—
268. „ Кора (22, 23—33, 34) . . .	+ 609,25	283. Калянгъ (17, 18—35, 36) . . .	+ 61,55
226. „ Мандинъ (28—29, 30) . . .	+ 1140,83	170. Калянгбабакъ (21, 22—22, 23) +	72,31
62. „ Раджа (31, 32—20)	+ 187,65	27. Каминтингъ (36, 37—8, 9) . . .	+ 187,75
232. „ Сава (24—29, 30)	+ 77,21	212. Камунингъ І-й (27—28, 29) . . .	+ 525,0
338. „ Тина (10, 11—49, 50) . . .	+ 69,75	219. Камунингъ ІІ-й (27—29, 30) +	456,7
19. „ Тубиръ (34, 35—6, 7) . . .	+ 142,90	260. Карамеанъ (13, 14—31, 32) . . .	+ 318,07
257. „ Тьеру Тьюкъ (24, 25—		4. Карангъ (37—2, 3)	+ 141,95
31, 32)	+ 591,93	269. Катапангъ (19, 20—33, 34) . . .	+ 40,18
259. Бая-Бая (20, 21—31, 32) . . .	+ 56,73	164. Катъя (24, 25—23, 24) . . .	+ 227,53
299. Бенуа Тенга (11, 12—37, 38). +	172,60	289. Кегокъ (19, 20—36, 37) же-	
6. Бесси (3, 4—36, 37)	+ 93,72	лѣзн. руды)	+ 99,24
210. Бетунганъ (15, 16—27, 28) . . .	—	187. Кепаянгъ (18, 19—25)	—
72. Бинджей (29, 30—9, 10) . . .	+ 126,33	317. Кетуанъ (12, 13—45, 46) . . .	+ 124,68
346. Бинунгъ (15—49)	+ 90,94	140. Кетупатъ (22—21, 22)	+ 93,52
329. Бира горы (12—48):		130. Коббокъ (20—19, 20)	+ 67,55
330. — (12, 13—47, 48)	+ 253,76	176. Кратунганъ (24, 25—24, 25). +	225,90
331. — (12—48)	+ 328,0	160. Кулилингъ горы (26, 27—	
332. — (11, 12—48, 49)	+ 376,42	23, 24)	—
76. Блягадуръ (28, 29—10, 11) . . .	+ 112,2	147. Кумцуль (18, 19—18, 19) . . .	—
108. Бобарисъ (22, 23—15, 16) . . .	+ 59,67	333. Кунжетъ (11—48, 49)	+ 216,90
43. Буакъ (32, 33—14)	+ 246,00	290. Лембана (18, 19—37)	+ 128,07
107. Возунгъ (22, 23—15, 16) . . .	—	194. Лингмантжанъ (17, 18—25, 26) +	128,10
114. Букитъ Бессаръ (28, 29—17, 18). +	471,08	344. Липей (15, 16—47, 48)	+ 68,31
198. Булетъ (22, 23—26, 27) . . .	+ 153,18	254. Лионгъ Тадунгъ (25, 26—31,	
174. Булю Тембокъ (28—24, 25) . . .	—	32)	+ 531,60
133. Бунга (25, 26—21)	+ 278,91	207. Лонгкарасъ (20, 21—27, 28) +	275,95
190. Буранъ (20, 21—25, 26) . . .	+ 220,40	73. Лирей (30—9)	+ 128,09
97. Варингинъ (27, 28—14, 15) . . .	+ 201,04	3. Лиранъ (35, 36—2, 3)	+ 131,87
162. Габслъ (24, 25—23)	+ 179,43	246. Лонгаръ Джамуръ (21, 22—	
165. Габунгъ (23, 24—23, 24) . . .	+ 173,15	30, 31)	+ 77,69
347. Гадденгъ (15—49, 50)	—	135. Люмутъ (23, 24—20, 21) . . .	+ 142,50
249. Гадунгъ (18, 19—30, 31) . . .	+ 129,48	245. Люнго (22—30, 31)	+ 114,29
179. Гергаджи горы (22—24, 25). —		117. Люра (24, 25—17, 18)	+ 88,75

¹⁾ См. Горн. Журн. № 8, 1913 г.

²⁾ Цифры, стоящія слева отъ названій обозначаютъ меридіаны, справа отъ нихъ—параллели, а цифры съ знакомъ + абсолютныя высоты надъ уровнемъ моря, въ метрахъ.

	МЕТРЫ.		МЕТРЫ.
118. Люрусъ (24, 25—17, 18) . . .	—	310. Пуляу Улинь (17, 18—39, 40)	+ 152,15
304. Люрусъ (18, 19—38, 39) . . .	+ 104,93	256. Пуру Тикусъ (25—31) . . .	—
313. Лябіо (12, 13—39, 40) . . .	+ 112,43	145. Пурунь (15, 16—20, 21) . . .	—
111. Лявакъ (Гунунгъ) (21, 22—16, 17) . . .	—	8. Рунгкатъ (5—40, 41) . . .	+ 135,90
22. Лязунгъ (33, 34—7, 8) . . .	+ 125,17	53. Ринавей (31, 32—16, 17) . . .	+ 182,50
339. Лянгутъ (11, 12—49, 50) . . .	+ 148,77	324. Ринкитъ (14—45) . . .	—
149. Лянтакъ (26, 27—22, 23) . . .	+ 298,78	286. Сабатъ горы (16—36) . . .	—
213. Малимбаба (24—28, 29) . . .	+ 118,75	244. Савазнь (22, 23—30, 31) . . .	+ 79,33
151. Малягинъ (23, 24—22, 23) . . .	+ 187,67	266. Сакка Талокъ (23, 24—33, 34)	+ 462,53
125. Манау (23—19) . . .	+ 83,40	167. Самбуринетъ (22, 23—23, 24)	—
150. Мангарисъ (24—22, 23) . . .	+ 138,37	296. Сангга (18—38) . . .	+ 77,16
242. Манди Ангинъ (24, 25—30)	+ 199,91	26. Сарангъ Алянгъ (36—8, 9) . . .	—
136. Манен (23, 24—20, 21) . . .	+ 119,35	238. Сарангъ Паннингъ (12, 13—29, 30) . . .	+ 90,59
278. Мата (16, 17—35) . . .	+ 85,47	192. Сату (19—25, 26) . . .	+ 119,64
205. Матъя (23—27) . . .	+ 136,30	225. Сакумпангъ (28, 29—29, 30) . . .	+ 1174,62
20. Матъянь (33, 34—6, 7) . . .	+ 153,75	301. Сеньянгъ (10, 11—37, 38) . . .	+ 135,96
98. Матъянь (25, 26—14, 15) . . .	+ 48,40	120. Сигеджанъ (22, 23—17, 18) . . .	+ 56,79
195. Мелипатъ (24, 25—26, 27) . . .	+ 125,54	255. Синдавакъ (25—31, 32) . . .	—
40. Меляти (35, 36—12, 13) . . .	+ 627,45	46. Синджаль (34, 35—15) . . .	+ 225,99
309. Моон (18—39, 40) . . .	+ 87,09	319. Табингъ (15, 16—41, 42) . . .	+ 278,52
280. Мѣсторожденіа желѣз- ныхъ рудъ (15, 16—34, 35)	—	307. Табуль (10, 11—38, 39) . . .	+ 111,40
233.) (22, 23—29, 30) . . .	—	134. Тага (24, 25—20, 21) . . .	+ 415,05
33. Набангъ (33, 34—10, 11) . . .	+ 113,20	124. Талокъ Бату Аданганъ (26, 27—18, 19) . . .	+ 138,70
182. Ниписъ (20, 21—24, 25) . . .	+ 261,50	318. Талокъ Далэмъ (14, 15—41, 42) . . .	+ 262,89
281. Падангъ Пути (14, 15—34, 35)	—	75. Талю (29, 30—10, 11) . . .	+ 123,5
30. Паджангъ (30, 31—8, 9) . . .	+ 112,92	303. Тамбага (18, 19—38, 39) же- лѣзные руды . . .	+ 110,10
267. Паналюнгаъ (23, 24—34) . . .	+ 533,05	235. Танггу (21, 22—29, 30) . . .	+ 79,48
275. Паматонгъ Ойя (22, 23—34, 35)	+ 310,75	345. Тандинъ Беруангъ (15, 16—48, 49) . . .	+ 137,72
177. Паміагинъ (23, 24—24, 25) . . .	—	161. Танна раша (25—23) . . .	+ 224,92
287. Панаваканъ Тадбенгъ (15—35, 36) . . .	+ 47,69	81. Тантаранъ (29, 30—11, 12) . . .	+ 187,4
253. Пангиль Ангинъ (29, 30—31, 32)	+ 1050,6	47. Таньянь Кунингъ (33, 34—15, 16) . . .	—
96. Панглюасъ (22, 23—13, 14) . . .	+ 61,89	21. Тарапъ (39, 40—8) . . .	—
199. Панджангъ (22—26) . . .	+ 149,63	220. Тарабанъ Бату (19, 20—28)	+ 198,30
203. Пантэй (17, 18—26, 27) . . .	+ 292,95	41. Тарунгъ Кили (30, 31—12) . . .	+ 113,30
37. Пантжуранъ (36, 37—11, 12)	+ 174,40	156. Татау (20, 21—22, 23) . . .	+ 71,66
39. Пантжуралъ (31, 32—11, 12)	—	175. Темпотукъ (24, 25—24, 25) . . .	—
316. Пантжуръ (12, 13—40, 41) . . .	+ 129,97	28. Темпотукъ (32, 33—8, 9) . . .	+ 134,30
24. Папананъ (31, 32—7, 8) . . .	+ 104,58	2. Темпотукъ (36—2) . . .	+ 137,40
350. Парангъ Илангъ (17, 18—41)	+ 229,75	129. Терататъ (20, 21—19, 20) . . .	—
51. Париги (32, 33—16, 17) . . .	+ 283,75	322. Тжангкрингъ Далэмъ (14, 15—42, 43) . . .	+ 283,08
116. Пассепаканъ (25, 26—17, 18)	+ 92,33	191. Тити Папанъ (20—25, 26) . . .	—
148. Патангъ (19—18) . . .	—	172. Тьемара (20, 21—23, 24) . . .	+ 136,7
230. Патераганъ (26, 27—29, 30)	+ 464,75	36. (37, 38—11, 12) . . .	+ 425,10
317. Патераганъ Калянгъ (12, 13—40, 41) . . .	+ 127,99	105. Тунгга (26, 27—15, 16) . . .	+ 59,76
248. Патжаръ (19, 20—30, 31) . . .	+ 170,90	15. Тыввадакъ (5, 6—34, 35) . . .	+ 151,0
123. Пематтонъ (26, 27—18, 19) . . .	+ 333,19	48. Тыввадакъ (33, 34—16, 17) . . .	+ 288,55
115. Пендамаранъ (26, 27—17, 18)	+ 265,50	32. Гапау (35, 36—9, 10) . . .	+ 126,10
223. Пендамаранъ (16, 17—29) . . .	+ 92,97	61. Тьябъ (33, 34—19, 20) . . .	+ 285,71
285. Пигатъ (16, 17—35, 36) . . .	+ 114,57	49. (33, 34—16) . . .	+ 272,74
44. Пляванганъ большой (31, 32—14, 15) . . .	+ 317,4	45. (34, 35—14, 15) . . .	+ 357,61
35. Пляпча (31, 32—10, 11) . . .	+ 203,36	50. (32, 33—16, 17) . . .	+ 331,95
282. Пріа (21—35, 36) . . .	+ 354,91	54. (31, 32—16, 17) . . .	+ 148,06
99. Пуляу Дадаръ (25—15) . . .	+ 55,78	57. (32, 33—17, 18) . . .	+ 254,10
247. „ Джагкрингъ (21, 22—31)	+ 60,63	64. (30, 31—19, 20) . . .	+ 303,49
349. Пуляу Кумпатъ (15, 16—45, 46)	+ 50,68		
143. „ Магангъ (14, 15—16, 19)	—		
144. „ Теринтингъ (15, 16—19, 20)	—		

II. Пріски (Pari'ы).

217. Акунь Утанъ (22, 23—29).	185. Галюмпангъ (21, 22—24, 25).
216. Барапинъ (23, 24—28, 29).	186. Иджау (19, 20—24, 25).
270. Бару (19, 34—17, 19—35, 36).	181. Кабанъ (21, 22—24, 25).
180. Галюмбангъ (21, 22—24, 25).	178. Камбангъ Пангъ (22, 23—24, 25).

200. Камбужо (21, 22—26, 27).
 166. Малака (22, 23—24).
 241. Малянгъ Дарасъ (26, 27—30, 31).
 219. Мангальямъ (21, 22—28, 29).
 215. Мангахамъ (23, 24—28, 29).
 183. Манунгуль Капаля (20, 21—24, 25).
 184. „ Удикъ (20, 21—24, 25).
 152. Парангананъ (22, 23—22, 23).
 163. Парангананъ (23, 24—23, 24).
 141. Пенно (21, 22—21, 22).
 265. Понтайнъ (24, 25—33, 34).
 155. Рангга (21, 22—23).

218. Рантау-Акунъ-Утанъ (24, 25—29, 30).
 168. Ринаэтъ (22, 23—23, 24).
 202. Ріамъ (17, 18—26, 27).
 201. Сунжей Арисъ (18, 19—26, 27).
 153. Сунжей Гатель (21, 22—22, 23).
 157. Татау (20, 21—22, 23).
 240. Тикупъ (26, 27—30, 31).
 300. Тингги (11, 12—37, 38).
 193. Тити Папанъ (19, 20—26).
 171. Трини (20, 21—23, 24).
 169. Тья-Линъ-Тьяпъ (Дьямбу) (21, 22—23, 24).
 239. Уджунгъ Бату (12, 13—29, 30).

III. Населенные пункты.

321. Алянгунгъ (10—41, 42).
 102. Апакъ (29, 30—15, 16).
 17. Ассаганъ (5, 6—34).
 66. Атаникъ (28, 29—6).
 101. Аваигъ Бонколъ (29, 30—15, 16).
 67. Баваханъ (28, 29—6, 7).
 121. Банджу Ирангъ (19, 20—17, 18).
 343. Батакканъ (9, 10—50, 51).
 128. Батангъ Баніу (23—19, 20).
 158. Бати-Бати (13, 14—22, 23).
 326. Бату Тинку (13, 14—45, 46).
 126. Бентокъ (18, 19—18, 19).
 1. Бентутъ Ріамъ (3, 4—40, 41).
 68. Бенуа Аньеръ (27, 28—7, 8).
 298. Бенуа Тэнга (11, 12—38).
 92. Буканъ Карангъ Интанъ (26, 27—12, 13).
 16. Бумирата (5, 6—33).
 137. Гауэранъ (23, 24—20, 21).
 188. Горэджа (13, 14—24, 25).
 173. Данау Бамбанъ (19, 20—23, 24).
 69. Данау Салакъ (27, 28—7, 8).
 79. Джава (22, 23—11, 12).
 222. Джажау (16, 17—28, 29).
 85. Джинга Габангъ (25, 26—11, 12).
 340. Кандаванганъ (12—49, 50).
 263. Катапангъ (20—33).
 336. Кваля Тамбанганъ (9, 10—44).
 5. Кембангъ Кунингъ (3, 4—39, 40).
 113. Кондессія Гунунгъ Лавакъ (20, 23—15, 18).
 80. Кратонъ (21, 22—10, 11).
 224. Кратунганъ (10, 11—28, 29).
 320. Кулиписанъ (14—42).
 231. Ладангъ Гожангъ (24, 25—28, 29).
 122. Ліангъ Ангангъ (14, 15—17, 18).
 104. Ліангъ Бидавангъ (27, 28—15, 16).
 112. Ліаранъ (21—16).
 272. Локъ Бату (15—33).
 83. „ Тангга (26, 27—11, 12).
 71. „ Тунгуль (26—8, 9).
 11. „ Тунгуль (4, 5—37, 38).
 18. „ Тьянтунгъ (5, 6—32, 33).
 77. Мали (25, 26—10, 11).
 9. Маниапунъ (4, 5—38, 39).
 273. Мантива (14, 15—33, 34).
 55. Манунгуль (36—17, 18).
 65. Мартараманъ (30—5, 6).

279. Мата (16, 17—34, 35).
 274. Пагаттанъ (8—34).
 305. Падаванжи (15, 16—38, 39).
 250. Пангунгъ (14, 15—30, 31).
 84. Пандау Даунъ (26, 27—11, 12).
 323. Панжишпатанъ (14, 15—43, 44).
 52. Париги (32, 33—16).
 100. Парэнгъ (19—14, 15).
 74. Пасаръ Джау (25, 26—9).
 10. Пенгаронъ (4, 5—37, 38).
 312. Пингсу (15—39, 40).
 271. Плейари (17—34).
 195. Пуло Сари (13, 14—25, 26).
 293. Ранггангъ (12, 13—34, 35) (желѣзные руды).
 214. Рантау Акунъ Утанъ (24—29).
 131. Салингсингъ (13—19, 20).
 204. Санггау (24, 25—27, 28).
 277. Сарангальянгъ (18—35).
 294. Сарангъ Алянгъ (8—37).
 348. Себухуръ (19—46).
 106. Симпанъ (26, 27—16).
 88. Сунжей Алянгъ (27, 28—13, 14).
 70. „ Анигъ (27—7, 8).
 335. „ Айеръ (8, 9—41).
 95. „ Бесааръ (22—13, 14).
 154. „ Гатель (21, 22—22, 23).
 354. „ Гирамъ (26, 27—20).
 252. „ Лялянгъ (12, 13—30, 31).
 127. „ Понтинъ (24, 25—19, 20).
 87. „ Прингъ (22—13).
 355. „ Раджа (35—3, 4).
 351. „ Расау (5—24).
 311. „ Ріамъ (15—39).
 264. Табанію (3—32).
 308. Такисунгъ (8—38, 39). Желѣзные руды
 302. Талокъ (8—37, 38). Желѣзные руды.
 262. Талокъ Нангка (20, 21—32, 33).
 211. Тамбангъ Улянгъ (14, 15—27, 28).
 243. Танджонгъ (22, 23—30, 31).
 59. Тивинганъ (33, 34—18, 19).
 261. Тунгкаранъ (13—32).
 78. Тунгуль Ирангъ (22, 23—10, 11).
 109. Тьямпака (22—15, 16).
 142. Уджонгъ (14—21, 22).
 251. „ Бату (12, 13—30, 31).
 94. Улинъ (15, 16—12, 13).

IV. Разные пункты.

342. Мысь Дева (8, 9—50).
 352. „ Уджунгъ Бурунгъ (2, 3—19, 20).
 353. „ „ Пидада Туа (1—17).
 337. Рифъ Бату Лима (9, 10—46, 47).

341. Островъ Дату (8, 9—49, 50).
 86. Озеро Пурау (26, 27—12).
 93. Озеро Батакканъ (26, 27—12, 13)

ЕСТЕСТВЕННЫЯ НАУКИ, ИМѢЮЩІЯ ОТНОШЕНІЕ КЪ ГОРНОМУ ДѢЛУ.

ТРУДЫ КОМИССІИ ПО ВЗРЫВЧАТЫМЪ ВЕЩЕСТВАМЪ ЗА ВТОРУЮ ВОЛОВИНУ (ІЮЛЬ—ДЕКАБРЬ) 1912 года.

Проф. Б. И. Бокія.

По распоряженію Г. Министра Торговли и Промышленности, образованная при Горномъ Департаментѣ, Комиссія для испытанія новыхъ взрывчатыхъ веществъ, въ видахъ допущенія ихъ къ употребленію при горныхъ работахъ въ Россіи, была преобразована въ іюлѣ 1912 года въ Комиссію по взрывчатымъ веществамъ, такъ какъ было признано желательнымъ, чтобы дѣятельность Комиссіи не ограничивалась лишь одними испытаніями взрывчатыхъ веществъ, но распространялась также на изслѣдованія всѣхъ вообще вопросовъ, связанныхъ съ употребленіемъ взрывчатыхъ веществъ при различнаго рода работахъ. Одновременно составъ Комиссіи былъ пополненъ представителями Министерства Внутреннихъ Дѣлъ ¹⁾.

Комиссія имѣла 3 засѣданія, причемъ вопросы, подвергавшіеся, обсужденію въ Комиссіи, изложены въ журналахъ засѣданій, приведенныхъ ниже.

Журналъ засѣданія Комиссіи по взрывчатымъ веществамъ 10 октября 1912 года.

Открывши засѣданіе, предсѣдатель сообщилъ, что по докладу Горнаго Департамента Г. Министръ Торговли и Промышленности призналъ необходимымъ, чтобы дѣятельность, состоящей при Департаментѣ, Комис-

¹⁾ Въ составъ комиссіи входили: предсѣдатель—членъ Горнаго Ученаго Комитета, проф. Горнаго Института, д. с. с. И. Ф. Шредеръ и члены: члены Горнаго Ученаго Комитета: д. с. с. Н. Я. Нестеровскій и с. с. проф. А. А. Скочинскій и Б. И. Бокій, начальникъ Техническаго Отдѣленія Горнаго Департамента с. с. І. Ф. Симсонъ и окружный инженеръ С.-Петербургскаго Горнаго Округа к. с. Н. И. Приваловъ (представители Горнаго Департамента) правительственный инспекторъ Шлиссельбургскаго завода инж.-техн. В. Ю. Шуманъ (представитель Отдѣла Промышленности), ген.-м. проф. А. В. Сапожниковъ (представитель М-ва Путей Сообщенія), полковникъ В. Д. Нероновъ (представитель Военнаго М-ва), д. с. с. С. П. Вуколовъ (представитель Морскаго М-ва) и ген.-м. проф. В. Н. Ипатьевъ и д. с. с. А. А. Волковъ (представители М-ва Внутреннихъ Дѣлъ).

сія по испытанію новыхъ взрывчатыхъ веществъ не ограничивалась только такими испытаніями, но распространялась также на изслѣдованія всѣхъ вообще вопросовъ, связанныхъ съ употребленіемъ взрывчатыхъ веществъ при различнаго рода работахъ, почему составъ Комиссіи пополненъ представителями Министерства Внутреннихъ Дѣлъ, г.-м. проф. Ипатьевымъ и д. с. с. Волковымъ, и ей отнынѣ присваивается наименование „Комиссія по взрывчатымъ веществамъ“.

Послѣ этого предсѣдатель предложилъ члену дѣлопроизводителю доложить подлежащія обсужденію дѣла.

1) Было доложено прошеніе представителя завода Луи Каюкъ г. Кауфмана о безпрепятственномъ провозѣ въ какомъ-угодно количествѣ въ обыкновенныхъ товарныхъ поѣздахъ и большой скоростью по всѣмъ русскимъ желѣзнымъ дорогамъ взрывчатыхъ веществъ „каюцитъ“ и „аммонкаюцитъ“.

При возникшихъ преніяхъ С. П. Вуколовъ сообщилъ, что международная Комиссія по взрывчатымъ веществамъ раздѣлила всѣ взрывчатые вещества на классы, причемъ въ отношеніи перевозки различные классы подчинила неодинаковымъ правиламъ.

В. Ю. Шуманъ находилъ, что и въ Россіи многія взрывчатые вещества могли бы перевозиться безъ такихъ предосторожностей, которыя установлены.

А. А. Скочинскій полагалъ, что рѣшеніе комиссіи должно быть общее для всей группы подобныхъ взрывчатыхъ веществъ, а не только по отношенію къ каюциту и аммонкаюциту.

Къ этому мнѣнію присоединилась вся Комиссія и постановила: „въ ходатайствѣ г. Кауфману отказать. Выдѣлить изъ числа членовъ Комиссіи подкомиссію, въ составѣ гг. Сапожникова, Волкова, Симсона и Шумана подъ предсѣдательствомъ проф. А. В. Сапожникова, и просить ее разработать вопросъ и представить докладъ къ слѣдующему засѣданію Комиссіи о тѣхъ облегченіяхъ въ отношеніи перевозки, которыя можно было сдѣлать для нѣкоторыхъ классовъ взрывчатыхъ веществъ“.

2) Доложено предложеніе Горнаго Департамента Комиссіи составить, на основаніи новѣйшихъ научныхъ данныхъ, списокъ всѣхъ взрывчатыхъ веществъ, допущенныхъ распоряженіями Правительства по настоящее время къ употребленію при горныхъ работахъ, съ цѣлью установленія однообразныхъ требованій къ однороднымъ веществамъ—по ихъ употребленію, храненію и перевозкѣ, и докладная записка с. с. Симсона.

Комиссія постановила: „такъ какъ возбужденный вопросъ находится въ тѣсной связи съ 1-мъ вопросомъ, то просить с. с. Симсона составить таковой списокъ на основаніи матеріаловъ, находящихся въ Департаментѣ (причемъ въ этомъ списокѣ, кромѣ названія взрывчатого вещества, должны быть указаны составъ его и условія допущенія къ употребленію въ Россіи) и доложить въ слѣдующемъ засѣданіи Комиссіи“.

3) Доложено предложеніе Горнаго Департамента Комиссіи высказать свое мнѣніе объ условіяхъ, на которыхъ можно было бы разрѣшать устройство складовъ, для храненія свыше 500 пуд. взрывчатыхъ веществъ на приискахъ Восточной Сибири, и прошенія по этому поводу Россійскаго Золотопромышленнаго Общества и Компаніи Иваницкихъ.

По этому поводу предсѣдатель пояснилъ, что предпріятія Восточной Сибири стремятся дѣлать большіе запасы, во-первыхъ, потому, что часто сообщеніе съ приисками бываетъ возможно лишь небольшой промежутокъ времени въ году, а, во-вторыхъ, потому, что они выписываютъ взрывчатые вещества изъ-за границы, что, конечно, обходится имъ дешевле, но нарушаетъ интересы отечественной промышленности, такъ какъ расходъ взрывчатыхъ веществъ достигаетъ на нѣкоторыхъ приискахъ весьма солидныхъ цифръ (до 3000 пуд. въ годъ). Предпріятія эти и нынѣ имѣютъ право хранить свыше 500 пудовъ взрывчатыхъ веществъ, однако, это храненіе должно производиться въ отдѣльныхъ складахъ, емкостью каждый не свыше 150 пуд. Это обстоятельство, конечно, дѣлаетъ храненіе взрывчатыхъ веществъ болѣе дорогимъ и менѣе удобнымъ.

І. Ф. Симсонъ указалъ на обстоятельство, что уже два раза разрѣшеніе на устройство такихъ складовъ было дано Горнымъ Ученымъ Комитетомъ.

Н. Я. Нестеровскій, не видя основаній для выработки общихъ правилъ для устройства складовъ такой большой емкости для приисковъ Восточной Сибири, полагалъ, что выдача разрѣшенія въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ была бы болѣе правильной. Кромѣ того необходимо было бы, выслушивая просьбы администраціи приисковъ, имѣть отзывъ и чиновъ горнаго надзора, которые могли бы удостовѣрить, дѣйствительно ли условія сообщенія требуютъ выдачи такого разрѣшенія и располагаютъ ли прииски мѣстомъ для устройства склада, удовлетворяющимъ установленнымъ требованіямъ.

Къ этому заявленію присоединилась вся Комиссія и постановила: „впредь до разрѣшенія въ общемъ видѣ вопроса объ устройствѣ большихъ складовъ взрывчатыхъ веществъ, каковой вопросъ вырабатывается въ настоящее время въ Горномъ Департаментѣ, надлежитъ оставить прежній порядокъ разрѣшенія подобныхъ ходатайствъ въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ. Что же касается даннаго случая, то желательно было бы, чтобы Департаментъ затребовалъ отзывъ по данному вопросу окружнаго инженера.

4) По вопросу о примѣненіи взрывчатыхъ веществъ въ газовыхъ рудникахъ была доложена записка горн. инж. Запорожца о разрѣшеніи примѣненія 29% гризутина при подрывкѣ породы при проведеніи откаточныхъ штрековъ.

По этому поводу А. А. Скочинскій пояснилъ, что гризутины были допущены въ Россіи безъ указанія величины предѣльнаго заряда, а такъ

какъ они принадлежатъ къ взрывчатымъ веществамъ не особенно сильнымъ, то нерѣдко въ практикѣ рудниковъ Донецкаго бассейна встрѣчаются заряды гризутина по 4—5 фунтовъ (24—30 патроновъ). Между тѣмъ послѣднія изслѣдованія этихъ взрывчатыхъ веществъ показали ихъ съ весьма невыгодной стороны въ смыслѣ безопасности (величина предѣльнаго заряда = около 3 патроновъ для 12% гризутина и 1 патр. для 29% гризутина). Поэтому въ нѣкоторыхъ странахъ (напр. Бельгія) гризутины уже вычеркнуты изъ списковъ предохранительныхъ веществъ, въ другихъ же (напр. Франція) они хотя и допущены, но примѣненіе 29% гризутина въ газовыхъ рудникахъ ограничено выработками по пустой породѣ. На основаніи сказаннаго, прежде чѣмъ дѣлать то или иное постановленіе, необходимо было бы путемъ испытанія въ штольнѣ установить величину предѣльнаго заряда для гризутиновъ.

Послѣ обмѣна мнѣній Комиссія постановила: „Просить А. А. Скочинскаго сдѣлать докладъ о гризутинахъ въ слѣдующемъ засѣданіи Комиссіи.

6. Доложено прошеніе Русскаго Общества для выдѣлки и продажи пороха о продленіи срока, въ теченіе котораго изготовляемый на заводѣ Общества нобелитъ можетъ считаться годнымъ къ употребленію, съ 4 мѣсяцевъ до 1 года.

При производствѣ повторныхъ испытаній нобелита въ маѣ текущаго года, Комиссіей по изслѣдованію новыхъ взрывчатыхъ веществъ было установлено, что употребленіе нобелита, въ виду его чувствительности къ влагѣ, можетъ быть допущено только въ теченіи 4 мѣсяцевъ со времени изготовленія, причемъ правленію Общества предоставлено произвести спеціальныя опыты укупорки и указать, при какой укупоркѣ оно гарантируетъ сохраненіе свойствъ нобелита на болѣе продолжительный срокъ.

Лѣтомъ текущаго года опыты храненія нобелита въ новой укупоркѣ были произведены администраціей завода, при участіи члена Комиссіи В. Ю. Шумана, о чемъ и составлено два акта, здѣсь прилагаемые. Какъ видно изъ этихъ актовъ, укупорка оказалась вполне гарантирующей взрывчатая вещества отъ прониканія влаги.

При возникшемъ обмѣнѣ мнѣній, нѣкоторые члены указывали на то обстоятельство, что поставленные опыты не могутъ считаться достаточными и убѣдительными. Прежде всего для сравненія прежней и новой укупорки опыты должны были бы производиться параллельно съ ящиками, укупоренными по старому и по новому способу. Только тогда разница въ укупоркѣ выступила бы наглядно. Кромѣ того опыты производились въ укупоркѣ совершенно новой, между тѣмъ какъ она при перевозкѣ очень часто подвергается порчѣ, а потому, если бы опыты производились не на заводѣ, а въ какомъ-либо другомъ мѣстѣ, куда необходимо было бы нобелитъ перевозить по желѣзнымъ или грунтовымъ доро-

гамъ, то возможно, что результатъ былъ бы другимъ. Наконецъ, самая продолжительность опытовъ не можетъ считаться достаточной.

Другіе члены, соглашаясь съ тѣмъ, что опыты нельзя признать исчерпывающими, находили возможность тѣмъ не менѣе увеличить срокъ, въ теченіе котораго нобелить можетъ считаться годнымъ къ употребленію, такъ какъ въ новой укупоркѣ, кромѣ изоляціи ящика и коробки, введена еще одна изоляція, а именно изоляція картузовъ въ коробкѣ.

На основаніи сказаннаго Комиссія постановила: „считать провизорно срокъ, въ теченіе котораго нобелить можетъ быть годнымъ къ употребленію въ новой укупоркѣ, равнымъ 6 мѣсяцамъ; просить В. Ю. Шумана представить къ слѣдующему засѣданію Комиссіи программу опытовъ, доказывающихъ съ ясностью, что новая укупорка гарантируетъ сохраненіе свойствъ нобелита на болѣе долгій срокъ“.

Приложеніе къ журналу засѣданія 10 октября 1912 г.

Журналь № 1. 20 августа 1912 года.

Сего 20 августа 1912 г. я нижеподписавшійся приступилъ, въ присутствіи г-на Управляющаго динамитнымъ отдѣломъ Шлиссельбургскаго порохового завода „Русскаго Общества для выдѣлки и продажи пороха“ инженеръ-технолога барона І. А. Фрейтагъ-Лоринггофена, къ испытанію новой укупорки взрывчатаго состава „Нобелить“, предложенной заводоуправленіемъ, согласно отношенію отъ 18 августа 1912 г. за № 219, и имѣющей цѣлью предохранить этотъ составъ отъ дѣйствія влажности при долговременномъ храненіи.

Къ испытанію были представлены 3 пуда состава, укупореннаго въ двухъ обычныхъ деревянныхъ ящикахъ № 4165 и 4166, по 1¹/₂ пуда въ каждомъ. Ящики выложены обычнымъ, для гигроскопическихъ составовъ, виксатиновымъ мѣшкомъ, склееннымъ резиновымъ растворомъ и содержащимъ 10 картонныхъ коробокъ съ патронами, причемъ коробки расположены другъ надъ другомъ въ два ряда и каждая коробка завернута въ парафинированную бумагу, обвязана шпагатомъ и пропарафинирована. Находящіеся въ каждой коробкѣ патроны, распределены, приблизительно поровну, по двумъ картузамъ изъ пергаминовой бумаги, на дно которыхъ положена картонная пластинка; такой же пластинкой прикрыты патроны, послѣ чего картузы сложены и пропарафинированы. Патроны снабжены обычной пергаминовой оберткой и не парафинированы.

Передъ испытаніемъ были взяты 12 пробъ, а именно:

а) шесть патроновъ изъ ящика № 4166, по одному патрону изъ cadaго картуза двухъ крайнихъ и средней коробокъ верхняго ряда;

б) шесть патроновъ изъ ящика № 4165, по одному патрону изъ cadaго картуза двухъ крайнихъ и средней коробокъ нижняго ряда;

причемъ пробы герметически закупорены въ стеклянныя банки и сданы на храненіе въ заводскую лабораторію.

Ящики, послѣ тщательной укупорки ихъ, установлены рядомъ въ объемистый деревянный ящикъ, дно котораго покрыто слоемъ мокраго, порошкообразнаго торфа, толщиной около $\frac{1}{2}$ фута, послѣ чего бока ящиковъ, ихъ крышки и промежутокъ между обоими ящиками засыпаны такимъ же торфомъ; при этомъ толщина верхняго слоя послѣдняго равна приблизительно одному футу.

Приложеніе къ журналу засѣданія 10 октября 1912 г.

Журналъ № 2. 29 сентября 1912 года.

29 сентября 1912 г. я, нижеподписавшійся, приступилъ, въ присутствіи г. Управляющаго динамитнымъ отдѣломъ Шлиссельбургскаго порохового завода „Русскаго Общества для выдѣлки и продажи пороха“ инженеръ-технолога, барона I. A. Фрейтагъ-Лоринггофена, къ осмотру ящиковъ №№ 4165 и 4166 съ взрывчатымъ веществомъ „Нобелитъ“. подвергнутыхъ испытанію, согласно журналу № 1 отъ 20 августа с. г.

Вынутые изъ влажной среды ящики оказались настолько намокшими, что ихъ крышки, склеенныя столярнымъ клеемъ изъ двухъ досокъ, при отвинчиваніи распались. Укупорка патроновъ оказалась въ цѣлости и исправности, причемъ наружный видъ состава, его цвѣтъ, состояніе и проч., не измѣнились и на патронной оберткѣ отсутствуютъ признаки эксудаци.

Пробы, въ количествѣ 12-ти патроновъ, взятыя изъ картузовъ, указанныхъ въ вышеупомянутомъ журналѣ, показали, при лабораторномъ испытаніи, слѣдующее содержаніе влажности (среднее изъ двухъ опредѣленій):

Ящикъ № 4165.		Ящикъ № 4166.	
1 картузь . . .	1,29 проц.	1 картузь . . .	1,25 проц.
2 „ . . .	1,30 „	2 „ . . .	1,24 „
3 „ . . .	1,22 „	3 „ . . .	1,29 „
4 „ . . .	1,26 „	4 „ . . .	1,31 „
5 „ . . .	1,28 „	5 „ . . .	1,21 „
6 „ . . .	1,30 „	6 „ . . .	1,26 „

Патронъ „Нобелита“, неподвергнутый храненію во влажной средѣ (свѣжеизготовленный), содержалъ 1,22% влажности.

Патроны изъ тѣхъ же 12-ти картузовъ показали, при взрывѣ ихъ 2 граммовымъ капсюлемъ, на 4 мл. свинцовой пластинкѣ, положенной на 3 дюймовый желѣзный бугель, что бризантность состава совершенно не пострадала при храненіи укупоренныхъ патроновъ во влажной средѣ.

Пробы, взятыя изъ картузовъ, до и послѣ храненія, равно какъ и свинцовыя пластинки, на которыхъ производилось испытаніе бризантности состава, постановлено хранить для предъявленія г.г. членамъ Комиссіи, образованной при Горномъ Департаментѣ для испытанія новыхъ взрывчатыхъ веществъ.

Журналъ засѣданія Комиссіи по взрывчатымъ веществамъ 19 октября 1912 года.

Послѣ объявленія засѣданія открытымъ, членъ Комиссіи В. Ю. Шуманъ сообщилъ, что въ настоящее время происходятъ засѣданія „Съѣзда международныхъ сообщеній“ подъ предѣлательствомъ т. с. Черемисинова (Конюшенная 3, тел. 12—54), гдѣ обсуждаются вопросы о перевозкѣ взрывчатыхъ веществъ и принимаются по этимъ вопросамъ рѣшенія. Такъ, напр., между Германіей и Россіей заключено соглашеніе о перевозкѣ германскихъ взрывчатыхъ веществъ, и правила этой перевозки выработаны и утверждены упомянутымъ Съѣздомъ. Казалось бы, что этотъ вопросъ прямо касается компетенціи Комиссіи по взрывчатымъ веществамъ, между тѣмъ ей совсѣмъ ничего неизвѣстно. Въ прошломъ засѣданіи Комиссія разсматривала прошеніе г. Кауфмана о льготной перевозкѣ взрывчатыхъ веществъ „каючить“ и „аммонкаючить“ и поручила нѣкоторымъ членамъ разработать вообще вопросъ о раздѣленіи взрывчатыхъ веществъ на классы въ отношеніи условій перевозки. Такая классификація сдѣлана Главнымъ Штабомъ (см. Циркуляръ Главнаго Штаба за № 267 отъ 4 декабря 1898 г., рекоменд. къ свѣд. и рук. цирк. Управленія жел. дор. № 37545 отъ 17—21 сент. 1899 г., напечатаннымъ въ Вѣстникѣ Министерства Путей Сообщенія, 1899 г., № 42, стр. 528).

Однако, въ настоящее время, при наличіи упомянутаго Съѣзда, едва ли можно принимать какія-либо рѣшенія.

Сообщеніе В. Ю. Шумана вызвало обмѣнъ мнѣній, на основаніи которыхъ Комиссія постановила: „просить г.-м. Сапожникова, какъ представителя Министерства Путей Сообщенія въ Комиссіи, освѣдомиться о занятіяхъ Съѣзда и его постановленіяхъ на предметъ официальныхъ междувѣдомственныхъ сношеній“.

Затѣмъ членъ дѣлопроизводитель доложилъ предложеніе Горнаго Департамента Комиссіи высказать заключеніе по вопросу объ ограниченіи привоза взрывчатыхъ веществъ изъ-за границы.

Предсѣдатель объяснилъ, что вопросъ этотъ возникъ по инициативѣ Управленія завода „В. И. Виннеръ и К^о“, возбудившаго еще въ 1906 г. ходатайство о повышеніи пошлины на привозныя взрывчатые вещества съ 4 р. 50 к. до 9 р. на пудъ, безъ чего русскіе заводы, вырабатывающіе взрывчатые вещества, не въ состояніи конкурировать съ заграничными.

Со своей стороны И. Ф. Шредеръ полагалъ, что повышеніе пошлинъ на иностранныя взрывчатые вещества, конечно, поддержитъ отечествен-

ное производство ихъ, но, съ другой стороны, указалъ на то обстоятельство, что такое повышение несомнѣнно сейчасъ же отразится на стоимости выработки тѣхъ полезныхъ ископаемыхъ, при добычѣ которыхъ взрывчатые вещества примѣняются. Членъ Комиссии г. Шуманъ въ дополненіи къ словамъ предсѣдателя сообщилъ объ окончательныхъ результатахъ этого дѣла, обсуждавшагося въ 1906 г. въ Комиссии т. с. Ланггового и закончившагося баллотировкой вопроса о повышеніи пошлины, давшей отрицательные результаты: постановлено было пошлину 4 р. 50 к. сохранить, не смотря на то, что финансовое положеніе русскихъ заводовъ, выдѣлывающихъ взрывчатые вещества, было въ то время гораздо менѣе благопріятно, чѣмъ теперь. Такимъ образомъ, по мнѣнію В. Ю. Шумана, этотъ вопросъ потерялъ свою остроту. Единственно, о чемъ слѣдуетъ теперь говорить, это о томъ, чтобы къ ввозимымъ изъ за границы взрывчатымъ веществамъ предъявлялись всѣ требованія, которыя предъявляются къ изготовляемымъ въ Россіи.

Послѣ обмѣна мнѣній, Комиссія постановила: „просить Горный Департаментъ поднять въ возможно скорѣйшемъ времени вопросъ, возбужденный уже давно, но до сихъ поръ не получившій разрѣшенія о контролѣ надъ ввозимыми въ Россію взрывчатыми веществами“.

Затѣмъ Комиссія, по предложенію предсѣдателя, перешла къ разсмотрѣнію ст. 741—766 Устава Горнаго объ устройствѣ складовъ взрывчатыхъ веществъ.

При чтеніи означенныхъ статей были сдѣланы замѣчанія о желательной перемѣнѣ редакція ихъ, для окончательнаго же установленія таковой была выбрана подкомиссія, въ составѣ И. Ф. Шредера, В. Д. Неронова, С. П. Вуколова, В. Ю. Шумана, А. А. Скочинскаго и Б. И. Бокія.

Въ заключеніе Комиссія просила окружнаго инж. С.-Петербургскаго Округа Н. И. Привалова собрать свѣдѣнія о потребленіи взрывчатыхъ веществъ, въ цѣляхъ земледѣльческихъ и строительныхъ, въ виду необходимости обезпечить мелкихъ потребителей возможностью пользоваться взрывчатыми веществами на законномъ основаніи.

Журналъ засѣданія Комиссии по взрывчатымъ веществамъ 14 декабря 1912 г.

По предложенію предсѣдателя, членъ дѣлопроизводитель доложилъ о результатахъ пересмотра въ подкомиссии §§ 741—766 Устава Горнаго. Подкомиссія имѣла два засѣданія и выработала новую редакцію указанныхъ параграфовъ, при семъ прилагаемую.

Заслушавъ предложеніе подкомиссии, Комиссія постановила передать выработанныя подкомиссией правила члену Комиссии Симсону для согласованія ихъ съ правилами объ устройствѣ торговыхъ складовъ взрывчатыхъ веществъ, проектированными Департаментомъ.

Въ виду междувѣдомственнаго характера Комиссіи и ожидаемаго увеличенія числа дѣлъ, касающихся взрывчатыхъ веществъ, а вслѣдствіе этого расширенія поля дѣятельности Комиссіи, нѣкоторыми членами было высказано пожеланіе о преобразованіи Комиссіи въ Комитетъ.

Послѣ обмѣна мнѣній было постановлено собрать матеріалы по этому вопросу и рассмотреть ихъ въ слѣдующемъ засѣданіи Комиссіи.

Дѣло о причинахъ невзрыванія динамита Нансена на нѣкоторыхъ золотыхъ промыслахъ Сибири Комиссія поручила рассмотреть Б. И. Бокію и сдѣлать о немъ докладъ въ слѣдующемъ засѣданіи Комиссіи.

Приложеніе къ журналу засѣданія 14 декабря 1912 г.

Глава восьмая. О торговыхъ складахъ взрывчатыхъ веществъ.

§ 741. Частнымъ лицамъ разрѣшается устраивать склады взрывчатыхъ веществъ, допущенныхъ къ употребленію въ Россіи, въ тѣхъ мѣстностяхъ, гдѣ существуетъ въ нихъ потребность для торговыхъ, техническихъ или промышленныхъ цѣлей.

§ 742. Разрѣшеніе на устройство и содержаніе складовъ взрывчатыхъ веществъ дается, особо на каждый складъ, по представленію Губернатора, Министромъ Торговли и Промышленности, который входитъ по сему предмету въ соглашеніе съ Министромъ Внутреннихъ Дѣлъ и Военнымъ, а въ мѣстностяхъ, подчиненныхъ Генералъ-Губернаторамъ—также и съ сими послѣдними.

§ 743. Означенное въ предшедшей (742) статьѣ разрѣшеніе удостоверяется выдачей особаго отъ Министерства Торговли и Промышленности свидѣтельства, въ коемъ обозначаются: 1) родъ взрывчатыхъ веществъ, допускаемыхъ къ храненію въ складѣ и 2) наибольшее количество оныхъ, которое можетъ быть хранимо въ складѣ, не свыше, однако, установленныхъ для сего предѣльныхъ размѣровъ.

§ 744. См. ниже.

§ 745. На право приобрѣтенія въ склады взрывчатыхъ веществъ и принадлежностей для производства взрывовъ выдаются содержателямъ сихъ складовъ отъ Горнаго Департамента свидѣтельства, въ коихъ опредѣляются родъ и количество тѣхъ и другихъ предметовъ.

§ 746. Выпустить.

§§ 747, 748, 751, 752, 753 и 755. Храненіе взрывчатыхъ матеріаловъ должно производиться въ исправной заводской укупоркѣ, въ особыхъ складахъ, магазинахъ или помѣщеніяхъ, поверхностныхъ или подземныхъ, удовлетворяющихъ по своему расположенію и устройству требованіямъ, установленнымъ для обезпеченія безопасности людей и предупрежденія разрушенія или порчи сооружений, путей сообщенія и средствъ передвиженія.

§ 744. Каждый складъ, вновь выстроенный или перестроенный, долженъ быть прежде пользованія имъ освидѣтельствованъ установленнымъ порядкомъ, для удостовѣренія въ правильности его устройства и расположенія.

§ 749. Вынести въ инструкцію.

§ 750. Въ магазинахъ воспрещается держать какіе бы то ни было предметы, кромѣ взрывчатыхъ веществъ, для которыхъ магазинъ предназначенъ, и вещей, составляющихъ принадлежность склада. Для храненія капсюлей и фитилей должно быть устроено особое зданіе, расположенное отъ магазина на безопасномъ разстояніи.

§ 754. Завѣдывающіе складами, магазинами и иными мѣстами храненія взрывчатыхъ матеріаловъ, а равно и ихъ помощники должны быть назначаемы изъ лицъ грамотныхъ и притомъ знакомыхъ со свойствами и способомъ употребленія взрывчатыхъ матеріаловъ. Какъ эти лица, такъ и лица, входящія въ составъ караула, охраняющаго взрывчатые матеріалы, должны быть трезваго поведенія и не менѣе 21 года отъ роду.

§ 756. Взрывчатые вещества и принадлежности къ нимъ могутъ быть отпускаемы изъ складовъ только лицамъ, которыя представляютъ особое свидѣтельство на право приобрѣтенія оныхъ. Свидѣтельства эти выдаются: для надобностей правительственныхъ учрежденій—подлежащими вѣдомствами; для частныхъ желѣзныхъ дорогъ—Управленіемъ желѣзныхъ дорогъ Министерства Путей Сообщенія; для потребностей принадлежащихъ частнымъ лицамъ рудниковъ, заводовъ и иныхъ горныхъ промысловъ—мѣстными горными начальствами; для негорнопромышленныхъ надобностей городскихъ или земскихъ общественныхъ учрежденій, частныхъ лицъ или обществъ въ столицахъ, губернскихъ городахъ и градоначальствахъ—губернаторами и градоначальниками, по принадлежности; въ прочихъ мѣстностяхъ—начальниками уѣздной полиціи или лицами, ихъ замѣняющими.

§ 757. Вычеркнуть.

§ 758. Вынести въ инструкцію.

§ 759. Вынести въ инструкцію.

§ 760. Содержатели складовъ обязаны вести особые шнуровыя книги для записи каждаго поступленія взрывчатыхъ веществъ и каждаго отпуска оныхъ. Книги эти выдаются изъ канцеляріи губернатора за подлежащими скрѣпою и печатью.

§ 761. Губернаторы имѣютъ постоянный надзоръ за складами черезъ командируемыхъ для сего чиновниковъ и ежегодно производятъ ревизію складовъ посредствомъ означенныхъ лицъ. Министерство Торговли и Промышленности для провѣрки доброкачественности отпускаемыхъ со складовъ взрывчатыхъ веществъ, со своей стороны, періодически ревизуютъ склады черезъ особыхъ свѣдущихъ лицъ.

§ 762. Содержатели складовъ обязаны представлять Губернатору, по его требованію, всѣ нужныя свѣдѣнія, вѣдомости и документы, относящіеся до производимой ими торговли взрывчатыми веществами.

§ 763. Если отъ несоблюденія предписанныхъ въ установленномъ порядкѣ правилъ относительно устройства складовъ, храненія въ нихъ взрывчатыхъ веществъ и отпуска оныхъ, будетъ угрожать опасность, то Губернаторъ, одновременно съ возбужденіемъ судебного преслѣдованія, дѣлаетъ распоряженіе о временномъ закрытіи склада, впредь до рѣшенія дѣла судомъ.

§ 764. Выпустить.

§ 765. Подробныя правила относительно расположенія и устройства, открытія и содержанія складовъ взрывчатыхъ веществъ, храненія и отпуска оныхъ, а также о постоянномъ за складами надзорѣ, опредѣляются постановленіями, издаваемыми по взаимному соглашенію Министровъ Торговли и Промышленности, Внутреннихъ Дѣлъ и Военнаго.

§ 766. Выпустить.

§ А. Взрывчатые вещества, начавшіе портиться, должны быть немедленно уничтожены.

§ Б. Въ случаѣ закрытія склада при ликвидаціи дѣлъ содержателя его, находящіеся въ немъ взрывчатые вещества должны быть переданы, съ надлежащаго разрѣшенія, правоспособному лицу или учрежденію въ теченіе указаннаго срока, или уничтожены съ составленіемъ соотвѣтствующаго объ этомъ акта.

§ В. Въ развитіе сихъ правилъ должна быть издана инструкція.

ГОРНОЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО, ХОЗЯЙСТВО, СТАТИСТИКА, ИСТОРИЯ, УЧЕБНОЕ И САНИТАРНОЕ ДѢЛО.

НАУЧНЫЯ ОСНОВЫ ЗАВОДОУПРАВЛЕНІЯ.

Горн. Инж. Л. Левенстерна.

Не только институтскіе проекты студентовъ, но и работа многихъ нашихъ инженеровъ на заводахъ носили до сихъ поръ характеръ рѣшенія практической задачи лишь въ первомъ ея приближеніи.

Недостаточной законченностью она отличалась, большею частью, съ точки зрѣнія экономической: многіе инженеры могли бы выпускать правильно разчитанные проекты, недурно выполненныя машины, но себѣ стоимость этихъ машинъ была бы слишкомъ высока, и ихъ нельзя было бы сбыть съ надлежащею прибылью.

Научная система заводоуправленія является третьей стадіей въ исторіи развитія промышленно-заводскаго дѣла.

Первая стадія характеризовалась полнымъ отсутствіемъ порядка и системы въ дѣлѣ производства. Пережитки ея сохранились и до сихъ поръ въ нѣкоторыхъ небольшихъ старыхъ мастерскихъ. Распорядокъ работъ выработывался параллельно съ развитіемъ мастерской, и передавался отъ одного мастера другому по традиціи. Бывали и тогда случаи введенія цѣнныхъ усовершенствованій общаго или частнаго характера, — но онѣ возникали случайно, — все двигалось болѣе или менѣе безсознательнымъ подражаніемъ другимъ.

Послѣдняя четверть вѣка характеризуется большей систематичностью въ организациі промышленнаго производства. Эта вторая стадія развитія заводскаго дѣла связана съ техническими усовершенствованіями въ условіяхъ перевозки товаровъ, уничтожившими прежнюю изолированность рынковъ, обострившими поэтому конкуренцію и сократившими разницу между стоимостью сырья и продажною стоимостью выработаннаго изъ него продукта. Эта новая конъюнктура и заставляла многихъ заводчиковъ стре-

миться къ удешевленію процесса производства путемъ улучшенія заводской организациі и способовъ обработки.

Химики стали стараться использовать отбросы производства; бухгалтера стали вводить разнообразныя печатныя бланки для тщательнаго учета расходимаго матеріала и рабочаго времени. По мѣрѣ роста заводскаго масштаба, стали вырабатывать писанья и печатныя инструкціи вмѣсто прежнихъ личныхъ распоряженій,—однимъ словомъ, путемъ извѣстной систематизациі старались обезпечить непрерывный, безъ всякихъ задержекъ, ходъ повседневнога производства.

Само собою разумѣется, стали обращать вниманіе и на болѣе точное выясненіе себѣ-стоимости фабрикатовъ. Все это, вмѣстѣ взятое, и вызвало, естественнымъ порядкомъ, нѣкоторую систематизацію промышленныхъ процессовъ.

Но придерживаться опредѣленной системы еще не значить вести дѣло на научныхъ основахъ.

Придерживаясь въ дѣлѣ производства даже детально разработанной системы, можно все-таки по прежнему опираться на непровѣренныя научной критикой традиціи. Усовершенствованныя приемы работъ вводятся, правда, на основаніи опыта, но все же не на основаніи точныхъ лабораторныхъ методовъ и числовыхъ данныхъ, полученныхъ путемъ измѣренія цѣлаго ряда элементовъ. Новые методы перенимаются путемъ подражанія, но еще не вводятся сознательно. Наконецъ, если удастся достичь нѣ котораго удешевленія производства, то это считаютъ ужъ окончательнымъ рѣшеніемъ задачи, а не просто однимъ шагомъ впередъ, къ цѣли законченнаго совершенства.

Третьею стадіей развитія методовъ производства и организациі работъ и является *научная система*.

Эту систему давно уже нельзя называть „безпочвенной теоріей“. Принципы ея вырабатывались въ теченіе тридцати лѣтъ; лѣтъ 20 они примѣнялись на различныхъ заводахъ, и въ послѣдніе годы по научнымъ методамъ работало въ Америкѣ около 50.000 человекъ, неизмѣнно съ одинаковыми результатами: повышенной производительностью, повышенной прибылью, повышенной заработной платой и пониженной продажной цѣной фабриката.

Введеніе научной системы во всѣхъ предпріятіяхъ ознаменовало бы не меншій прогрессъ въ области промышленности, чѣмъ введеніе механическихъ двигателей и центральныхъ электрическихъ станцій.

Не слѣдуетъ смѣшивать *принципы* научной организациі со *схемой* ихъ проведенія въ жизнь.

Принципы научной организациі можно бы формулировать слѣдующими словами:

1. Научная система организациі основывается дѣйствительно на научныхъ данныхъ.

Инженеръ-организаторъ обыкновенно изслѣдуетъ подлежащій реорганизаціи заводъ; являясь со стороны и не будучи связанъ ни предвзятыми мнѣніями, ни мѣстными традиціями, онъ изучаетъ всѣ отдѣлы завода, сравниваетъ ихъ съ другими, извѣстными ему предпріятіями и обнаруживаетъ въ его производствѣ дефекты, совершенно незамѣтные для постоянныхъ служащихъ, которые, по пословицѣ, „за деревьями лѣса не видятъ“. При этомъ онъ производитъ критическій анализъ всѣхъ деталей производства, дѣлаетъ опыты съ предполагаемыми нововведеніями и выясняетъ дѣло до такой степени ясности, чтобы можно было формулировать соотвѣтствующіе непреложные законы. При изслѣдованіи обработки металловъ на станкахъ Тейлору пришлось произвести свыше 50.000 опытовъ, стоившихъ около 400.000 руб. Наблюденія приходится производить не только надъ механизмами и матеріалами, но и надъ людьми; напр., Тейлору пришлось изслѣдовать условія, вліяющія на утомляемость рабочихъ и способствующія скорѣйшему отдыху. На основаніи этихъ законовъ были установлены нормы производительности и были выработаны правила, обеспечивающія достиженіе намѣченныхъ нормъ.

Наблюденія, опыты и разработку законовъ никогда нельзя считать оконченными. Инженеръ-организаторъ не долженъ считать свою задачу выполненной, если онъ добился нѣкотораго удешевленія производства. Надо всегда предполагать возможность еще дальнѣйшихъ усовершенствованій и открытій, а поэтому опыты никогда не должны прекращаться.

2. Второй принципъ научной организаціи работъ заключается въ *научномъ подборѣ*, на основаніи выработанныхъ научнымъ путемъ законовъ, *машинъ, матеріала и людей*. Напримѣръ, путемъ тщательнаго изученія цѣлой артели рабочихъ, работающей въ какой-нибудь мастерской, можно иногда убѣдиться, что нѣкоторые изъ нихъ, по своимъ физическимъ качествамъ или по характеру, совершенно не годятся какъ разъ для этой мастерской, тогда какъ для другой спеціальности они могутъ быть людьми самыми подходящими. На основаніи такого изслѣдованія можно распредѣлить людей по мастерскимъ болѣе цѣлесообразно; въ результатѣ производительность значительно повысится, при прежнемъ общемъ расходѣ энергіи и напряженіи силъ. Это представляетъ собою примѣръ послѣдовательнаго и цѣлесообразнаго подбора „инструмента по работѣ“, а не наоборотъ.

3. Третій принципъ заключается въ томъ, чтобы, выбравъ рабочаго и назначивъ его для работы по наиболѣе подходящей для него спеціальности, заводоуправленіе ежедневно снабжало его опредѣленной письменной инструкціей. Такимъ образомъ заводъ дѣлается хорошей школой для рабочаго; онъ постепенно пріучается къ наиболѣе продуктивному методу работы, выработанному путемъ научнаго контроля и выбора.

4. Четвертый принципъ заключается въ созданіи извѣстнаго духа коопераціи между заводской администраціей и рабочими, главнымъ обра-

зомъ, на почвѣ цѣлесообразнаго и разумнаго распредѣленія между ними обязанностей. При обычной современной системѣ управленія, отъ рабочаго требуютъ лишь достиженія извѣстнаго результата, а какъ его можно достигнуть, — этотъ вопросъ предоставляется почти всецѣло его личному усмотрѣнію; равнымъ образомъ, рабочему же предоставлялась на разрѣшеніе задача усовершенствованія методовъ производства. При научной системѣ методъ работы назначаетъ распредѣлительное бюро, но рабочему предоставляется полная возможность предлагать цѣлесообразныя измѣненія его.

Вотъ къ чему сводятся принципы научной организаціи. Ихъ, конечно, не слѣдуетъ смѣшивать съ различными приѣмами, принятыми въ томъ или другомъ предпріятіи для ихъ осуществленія. *Принципиальную сторону дѣла* надо отличать отъ принятаго въ томъ или другомъ частномъ случаѣ *механизма* для ея осуществленія.

Научная организація должна привести къ слѣдующимъ результатамъ:

1. Процессъ производства долженъ быть разбитъ на элементы или единицы, и только тогда возможно производить наблюденія и опыты. Наиболее важная сторона этого дѣла, изученіе элементовъ времени и движеній, имѣетъ цѣлью свести работу къ наименьшему числу элементарныхъ движеній и выяснитъ необходимое для нихъ время. На основаніи этихъ изслѣдованій назначаются „нормы“ времени для каждой работы.

2. Выяснивъ нормальное время, нужное для каждой операціи, необходимо назначить рабочему опредѣленный урокъ. Такимъ образомъ, устанавливается нѣкоторая „норма“ производительности.

3. Рабочему необходимо дать подробную инструкцію, какъ достигать намѣченной продуктивности. За спиной рабочаго долженъ стоять не столько мастеръ-начальникъ, сколько руководитель, всегда готовый помочь ему выяснитъ, почему выполненіе какого-нибудь элемента работы требуетъ больше времени, чѣмъ намѣчено въ инструкціонной карточкѣ. Для этой цѣли и вводятся „мастера со спеціальными обязанностями“. Такимъ образомъ, теоретически можно было бы сказать, что въ мастерской должно быть столько мастеровъ, сколько операцій различнаго рода въ ней производится. При прежней системѣ организаціи дѣло обстоитъ какъ разъ наоборотъ: одинъ мастеръ долженъ вѣдать всѣ стороны производства. Подготовка его сводилась обыкновенно къ умѣнью болѣе или менѣе дорого выполнять функція рабочаго, а къ дѣлу руководства другими людьми, дѣлу на половину педагогическому, наполовину административному, онъ, конечно, подготовленъ не былъ.

4. Научная система управленія снимаетъ съ рабочаго обязанность выбирать способъ выполненія работъ, предоставляя ему совершенствоваться въ ловкости и въ умѣніи работать. Детальная разработка методовъ работы переносится на инженеровъ и наиболее интеллигентныхъ рабочихъ, перешедшихъ въ распредѣлительное бюро, которое и вырабатываетъ для каждаго направляемаго въ мастерскія наряда подробную спецификацію не только

подлежащаго выпуску издѣлія, но и всѣхъ мельчайшихъ деталей производства. Такимъ образомъ, заранѣе проектируются не только издѣлія, показанныя на рабочемъ чертежѣ,—проектируется напередъ все производство „во времени и въ деньгахъ“.

Инструкціонная карточка должна быть разработана до мельчайшихъ деталей; если, напримѣръ, требуется произвести сборку, то въ ней показано взаимное расположеніе всѣхъ доставленныхъ рабочему частей передъ началомъ работы, послѣдовательный порядокъ ихъ соединенія и проч.

Рабочему уже не приходится терять время на проектированіе способа работы: его дѣло—безъ проволочекъ выполнить инструкціонную карточку.

5. Необходимо, чтобы рабочіе прониклись желаніемъ выполнять полученные инструкціи. Рабочіе, да и всѣ другіе люди, особенно, если они объединены въ какія-нибудь группы, склонны къ извѣстному консерватизму, къ болѣе или менѣе инертному сопротивленію нововведеніямъ. Какъ же побороть эту инерцію?—Въ этомъ направленіи оказываетъ содѣйствіе дифференціальная система заработной платы, обезпечивающая *повышенную сдѣльную плату (какъ бы «повышенный расцѣнокъ») при повышенной продуктивности.*

Но ни принципы научной системы, ни механизмъ ея осуществленія сами по себѣ не могли бы вызвать такого живого интереса какъ полученные, благодаря ей, результаты, вызвавшіе сенсацію въ промышленномъ мірѣ. Рабочіе стали *длительно* вырабатывать на 30—100% больше прежней нормы, при значительно повышенной доходности предпріятія. Производительность на человѣка и на машину въ среднемъ удвоилась; количество стачекъ свелось почти на нѣтъ; взаимоотношенія между представителями администраціи и рабочими приобрѣли характеръ болѣе дружнаго сотрудничества, взамѣнъ прежняго остраго антагонизма.

За послѣдніе нѣсколько лѣтъ поставленные на очередь самой жизнью и наиболѣе конкретно сформулированные Тэйлоромъ вопросы не сходятъ со страницъ періодической печати, какъ технической, такъ еще болѣе экономической. Чтобы не приходилось постоянно возвращаться вновь къ наименѣе состоятельнымъ изъ возраженій,—возраженій, часто навѣянныхъ больше добрыми намѣреніями, чѣмъ правильнымъ пониманіемъ сущности дѣла, мы позволимъ себѣ попытаться сформулировать ихъ въ слѣдующихъ пунктахъ:

1. „Изученіе элементовъ времени, выясненіе и назначеніе урока, вызываетъ принципиально неудовольствіе: оно создаетъ какъ бы отношеніе „хозяина къ рабамъ“. Но научная система вноситъ гораздо больше реорганизации въ условія дѣятельности представителей администраціи, чѣмъ рабочихъ. Ихъ дѣятельность окажется въ такомъ сдѣпленіи съ работами завода, что малѣйшая неисполнительность проявится гораздо рѣзче, чѣмъ при прежнихъ условіяхъ. Научная система назначаетъ нормы производительности рабочимъ, заводууправленію и машинамъ,—всѣмъ тремъ въ одинаково императивной формѣ.

2. „Снятіе съ рабочаго обязанности выбирать и вырабатывать приемы

работъ,—обязанность возможно точнѣе выполнять предписаніе инструкціонной карточки дѣлають его трудъ монотоннымъ, чисто механическимъ, что губительно отзывается на его интеллектъ“. Подобное утвержденіе совершенно неосновательно.

Прежде всего, если рабочаго пзбавляютъ отъ необходимости терять время, разыскивая мастера, ожидая доставки матеріала, затачивая рѣзецъ и т. п.,—т. е. устраняють главные источники прогула рабочихъ и *оборудованія*,—то развѣ этимъ лишаютъ его возможности думать надъ усовершенствованіемъ его ремесла? Развѣ лучше, чтобы рабочій раздумывалъ надъ усовершенствованіемъ устарѣлаго метода, а не надъ методомъ болѣе продуктивнымъ, отвѣчающимъ современнымъ, повышеннымъ техническимъ требованіямъ? Есть тутъ и третья ошибка: развѣ перешедшій по традиціи и болѣе или менѣе несовершенному шаблону методъ лучше подѣйствуетъ на интеллектъ рабочаго, чѣмъ методъ, выработанный на почвѣ научной критики и лабораторнаго опыта?

3. „Научная организація выматываетъ рабочаго и скоро обращаетъ его въ инвалида“.—Изслѣдованіе тѣхъ заводовъ, гдѣ проведена научная организація, показываетъ какъ разъ обратное. Повышенная продуктивность получается вовсе не за счетъ повышеннаго расхода мускульной и нервной энергіи,—она обусловлена совсѣмъ другими обстоятельствами: пониженіемъ процента накладныхъ расходовъ, правильно спроектированнымъ напередъ использованіемъ матеріаловъ, правильной эксплуатаціей оборудованія, устраненіемъ безтолковщины, заставляющей тратить время въ ожиданіи инструмента или недостающей для сборки части, устраненіемъ затраты мускульной и нервной энергіи на совершенно ненужныя движенія и введеніе рационально назначенныхъ періодовъ отдыха, котораго сами рабочіе, быть можетъ, себѣ и не дали бы. Начиная играть въ лаунъ-теннисъ устанетъ вдвое скорѣе, чѣмъ опытный игрокъ; ловкій столяръ затратитъ меньше энергіи, выравнивая доску, чѣмъ новичокъ. Научная система и научаетъ рабочихъ правильнымъ, рациональнымъ навыкомъ, понижать утомляемость.

4. „Научная система практически непригодна, вслѣдствіе непостояннаго состава рабочихъ: чтобы научить рабочаго наиболѣе продуктивнымъ приѣмамъ ремесла, необходимо болѣе или менѣе продолжительное пребываніе его на заводѣ, между тѣмъ рабочіе склонны переходить съ одного завода на другой, и не успѣють выучить одного рабочаго, какъ онъ уходитъ, а на его мѣсто опять является новичокъ“.—Но въ томъ-то и дѣло, что при нормальныхъ условіяхъ рабочіе остаются въ среднемъ гораздо долѣе на одномъ и томъ-же заводѣ или, по крайней мѣрѣ, въ одномъ и томъ-же цехѣ. При научной системѣ устраняются многія причины непостоянства рабочихъ, непостоянства, стоящаго всего дороже имъ самимъ. Такимъ образомъ, научная система сама вноситъ коррективъ въ эту сторону дѣла. Разъ рабочій можетъ работать на условіяхъ, обезпечивающихъ

повышенную продуктивность и соответствующую продуктивности заработную плату, то у него нѣтъ основанія уходить съ завода.

5. „При научной системѣ рабочіе съ неудовольствіемъ смотрятъ на работающихъ съ повышенной производительностью товарищей, между ними возникаетъ зависть, взаимное выслѣживаніе и т. п.“. Въ дѣйствительности, ничего подобнаго быть не можетъ. Одинъ рабочій совершенно не касается другого: если онъ не успѣетъ выполнить урока, то объ этомъ совершенно автоматически узнаетъ расчетное бюро, и оно принимаетъ мѣры раньше, чѣмъ объ этомъ узнаютъ другіе рабочіе. У рабочихъ не остается никакихъ поводовъ жаловаться другъ на друга: они въ подчиненіи только расчетному бюро, а другъ отъ друга не зависятъ совершенно.

6. „Рабочіе имѣли уже горькій опытъ штучной платы: какъ только повышается ихъ заработокъ, тотчасъ понижались расцѣнки. Вотъ и дифференціальная система будетъ использована въ томъ-же направленіи“. Это возраженіе болѣе серьезно. Подобное использование дифференціальной системы возможно, но мало вѣроятно.

Во-первыхъ, съ подобнаго рода пониженіемъ расцѣнокъ имѣли горькій опытъ не одни рабочіе,—опытъ заводчиковъ былъ часто не менѣе горекъ, хотя они, быть можетъ, этого и не сознаютъ. Во всякомъ случаѣ сдѣльную плату приходилось устанавливать, не имѣя еще возможности опираться при этомъ на достаточно повѣренныя данныя относительно условій производства. Цифры устанавливались до извѣстной степени „въ темную“,— конечно, при этомъ дѣло рѣдко обходилось безъ ошибокъ. Иногда рабочимъ давали всю непосредственную прибыль повышенія продуктивности, оставляя себѣ лишь экономію на накладныхъ расходахъ; введеніе новыхъ усовершенствованныхъ машинъ не приносило тогда заводу соответствующихъ прибылей, и онъ становился въ невыгодныя условія конкуренціи съ фирмами, гдѣ платили поденно, и вся прибыль отъ введенія болѣе совершенныхъ машинъ оставалась въ пользу завода. Тогда-то условія конкуренціи заставляли понижать заработную плату. При научной-же системѣ плата опредѣляется лишь на почвѣ тщательнаго изслѣдованія производительности рабочаго на данномъ станкѣ, и для каждой подобной комбинаціи опредѣляется соответствующая плата. Вводится новый, болѣе продуктивный станокъ, производятся новыя изслѣдованія и назначается новая плата.

До тѣхъ поръ, пока организованные по научной системѣ заводы будутъ примѣнять дифференціальную систему заработной платы, конкуренція другихъ заводовъ никогда не заставитъ ихъ понизить расцѣнокъ. Съ возрастаніемъ заработка рабочаго себѣ-стоимость продукта понизится. Только въ томъ случаѣ, если всѣ заводы перейдутъ на эту систему, оказалось бы возможнымъ общее пониженіе расцѣнокъ, но, конечно, не въ большей мѣрѣ, чѣмъ при поденной платѣ. Осуществится ли такое общее пониженіе расцѣнокъ или нѣтъ, будетъ зависеть не отъ администраціи отдѣльнаго завода и даже не отъ администраціи возможнаго син-

диката заводовъ, а отъ цѣлаго ряда факторовъ экономического, социальнаго и политическаго характера. Во всякомъ случаѣ, нѣтъ основанія ожидать, что положеніе будетъ хуже, чѣмъ теперь, въ особенности въ тѣхъ государствахъ, гдѣ революція промышленныхъ отношеній приметъ нѣсколько односторонній характеръ,—т. е. гдѣ одна сторона будетъ цѣлесообразно организована, а организація и уровень развитія другой стороны будутъ еще принижены.

7. „Повышенная производительность, связанная съ введеніемъ научной организаціи, создастъ кадры безработныхъ“.—Подобнаго рода опасенія высказывались не разъ и при введеніи всякаго рода машинъ. Несомнѣнно, что нѣкоторая часть рабочихъ, которая не приспособится къ новымъ условіямъ труда, останется временно безъ работы, а небольшая часть послѣднихъ, быть можетъ, и не выдержитъ кризиса. Но это неизбѣжно сопутствуетъ техническому прогрессу. Зато, съ другой стороны, повышенный, благодаря пониженію продажной цѣны, спросъ долженъ съ избыткомъ уравнивать повышенную производительность рабочаго. Въ конечномъ итогѣ усовершенствованные методы производства создадутъ работу для новыхъ кадровъ рабочихъ. Если же временно небольшая часть рабочихъ и останется безъ работы, то вѣдь научная система вводится не въ одинъ день. Реорганизовать можно заводъ года въ 2, 3 и больше, такъ что переворотъ въ производствѣ не можетъ произойти съ той стремительностью, съ какой онъ происходилъ, на примѣръ, при введеніи прядильныхъ и ткацкихъ станковъ. Реорганизація каждаго завода представляетъ собою задачу нѣсколькихъ лѣтъ, но уже послѣ первыхъ шаговъ въ этомъ направленіи производительность повышается, себѣ-стоимость, а слѣдовательно и продажная цѣна, понижаются, а это, въ свою очередь, приводитъ къ повышенію спроса и абсолютной производительности завода. При такихъ условіяхъ едва ли можно опасаться сокращенія числа рабочихъ.

8. „Опредѣленіе размѣра заработной платы при научной организаціи производится помимо голоса рабочихъ“.—Во всѣхъ случаяхъ научной реорганизаціи завода размѣръ заработной платы, назначаемый распределительнымъ бюро, оказывался не ниже, а выше требованій рабочихъ организацій. Но, несомнѣнно, наступитъ когда-нибудь время, когда рабочія организаціи пожелаютъ имѣть своего представителя съ правомъ голоса при назначеніи заработной платы и по дифференціальной системѣ. Но въ самой дифференціальной системѣ для этого можно найти не больше препятствій, чѣмъ при всякой другой. Наоборотъ, тогда можно ожидать съ наибольшей вѣроятностью равнаго теченія дѣятельности завода. Научные методы опредѣленія возможной продуктивности станковъ и рабочихъ опираются на точно установленные и объективно провѣренные факты, что и облегчаетъ возможность соглашенія представителей администраціи и рабочихъ.

9. „Научная организація принесетъ невознаградимый ущербъ рабочимъ организаціямъ; она въ корнѣ подорветъ рабочіе союзы, такъ какъ

размѣръ заработка будетъ зависѣть исключительно отъ индивидуальной работоспособности, а не отъ соглашенія представителей рабочаго союза съ администраціей, устанавливающаго одинаковую плату для всѣхъ членовъ союза".--На дѣлѣ открываются болѣе благоприятныя возможности. При научной организаціи представители рабочихъ союзовъ могутъ принять участіе въ работахъ распредѣлительнаго бюро по выясненію наилучшаго метода работы, по опредѣленію урока и распредѣленію соответствующей дополнительной прибыли. А уже дальше, конечно, нужно предоставить каждому рабочему получать вознагражденіе по заслугамъ. Такимъ образомъ, научная организація угрожаетъ солидарности членовъ рабочихъ союзовъ лишь постольку, поскольку эта солидарность обусловлена одинаковымъ размѣромъ ихъ заработка.

10. „Для осуществленія научной организаціи не найдется достаточнаго количества стоящихъ на высотѣ задачи инженеровъ. Отъ инженера-организатора требуются широта взгляда, пониманіе деталей производства, тактъ, способность къ анализу и къ комбинированію разнообразнѣйшихъ факторовъ, солидное научное и техническое образованіе“. Разумѣется, реорганизація заводовъ на научныхъ основахъ представляетъ собою задачу нелегкую, требующую отъ инженера цѣлаго комплекта положительныхъ качествъ. Ну, а развѣ управленіе заводомъ по старой системѣ, безъ содѣйствія распредѣлительнаго бюро, легче, развѣ оно требуетъ меньше знаній, меньше таланта?

Нѣтъ, вся „легкость“ заключалась лишь въ томъ, что до поры до времени можно было примириться съ прежнимъ, почти хищническимъ веденіемъ дѣла, теперь же вскорѣ подобная работа будетъ приводить къ банкротству.

Въ Америкѣ переходъ къ научной системѣ теперь уже массовый. Но скоро конъюнктура еще измѣнится. Правительство только что избраннаго новаго президента уже объявило около мѣсяца тому назадъ ¹⁾ о пересмотрѣ покровительственнаго тарифа Макъ-Кинлея. Это вызоветъ наплывъ въ Америку дешевыхъ германскихъ и другихъ европейскихъ товаровъ, уже и раньше имѣвшихъ въ Америкѣ широкій сбытъ даже при почти запретительной пошлинѣ. Что же остается американскимъ заводчикамъ, чтобы выдержать конкуренцію при этой новой конъюнктурѣ? Можно предвидѣть, что американская промышленность прибѣгнетъ къ единственному оставшемуся у нея средству: вводить научную систему производства, дающую возможность понизить издержки производства и повысить его качество. Но, какъ мы уже указывали, это приведетъ попутно къ значительному повышенію абсолютной производительности заводовъ, а тогда уже въ Европу хлынутъ дешевые и солидные американскіе фабрики, что неминуемо приведетъ къ кризису всѣхъ предпріятія, не подготовившіяся къ этому моменту путемъ реорганизаціи производства на научныхъ основахъ.

¹⁾ Въ мартѣ 1913 г.

СХЕМА НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЗАВОДА.

Горн. Инж. Л. Левенстерна.

Лѣтъ пять тому назадъ выраженіе „научная организація“ завода еще ничего не говорило инженерамъ и другимъ дѣятелямъ промышленности.

Лишь незначительное меньшинство представляло себѣ, что „научная организація“ является синонимомъ наиболѣе успѣшнаго развитія предпріятія на основахъ точнаго знанія и тщательнаго анализа всѣхъ мельчайшихъ деталей производства.

Въ данный моментъ большинство представляетъ себѣ, что „научная система организаціи“ есть нѣчто, способное повысить доходность предпріятія съ 20—30 % до 80—90%. Оно представляетъ себѣ также, благодаря книгамъ Тэйлора, принципы научной организаціи, но въ заинтересованныя сферы проникло еще очень мало свѣдѣній относительно схемы организаціи, наиболѣе практично осуществляющей формулированные Тэйлоромъ принципы.

Разумѣется, такая схема подлежитъ различнымъ измѣненіямъ, въ зависимости отъ того или другого конкретнаго случая, но основныя черты, характеризующія научную систему въ отличіе отъ другихъ системъ или прежней бессистемности, могутъ остаться неизмѣнными для цѣлаго ряда разнообразныхъ производствъ.

Распределительное бюро (Planning Departement).

Первую и наиболѣе радикальную перемѣну, связанную съ переходомъ къ научной организаціи предпріятія, знаменуетъ такъ называемое „распределительное бюро“,—органъ, подчиненный обыкновенно лишь одному лицу,—директору-распорядителю.

Больше всего нападокъ вызвало учрежденіе именно этого органа. Постоянно указываютъ, что тамъ работаютъ нѣсколько человѣкъ, „незанятыхъ продуктивной работой“, упуская при этомъ изъ виду, что на нихъ возлагается лишь работа, соответствующая ихъ специальной подготовкѣ, работа, исполнявшаяся на заводѣ и раньше, но только не инженерами,

а „квалифицированными“ рабочими, исполнявшаяся цѣною прогула не только самихъ рабочихъ, но и всего оборудованія и капитала. Характерно, что эти послѣднія потери *во много разъ* больше, чѣмъ сумма всей заработной платы и всѣхъ жалованій вмѣстѣ.

Инженеры и ихъ помощники въ распредѣлительномъ бюро имѣютъ задачу проектировать и анализировать всю работу, всѣ методы производства и готовятъ для рабочихъ оборудованіе, матеріаль, инструменты, инструкціи, условія вознагражденія и руководителей,—однимъ словомъ, все, что связано съ достиженіемъ нормально высокой производительности завода. Въ дѣлѣ проектированія, анализа и контроля работы они проявляютъ столько-же знанія и умѣнья, сколько рабочіе въ непосредственномъ обслуживаніи станковъ на основаніи инструкціонной карточки.

Такимъ образомъ, рабочимъ не придется больше терять времени на подготовку работы, не будетъ больше и столь убыточныхъ проволочекъ времени, связанныхъ съ прогуломъ станковъ и капитала. Вмѣстѣ съ тѣмъ, въ распредѣлительномъ бюро выясняются „лучшіе“ для данной работы методы производства, обеспечивающіе опредѣленную производительность мастерской.

Вѣроятно, было бы небезынтересно намѣтить цифры расхода, связаннаго съ учрежденіемъ „распредѣлительнаго бюро“.

При мастерскихъ, гдѣ работаютъ три-четыре сотни рабочихъ, въ бюро достаточно было бы имѣть человѣкъ шесть добавочныхъ служащихъ, которыхъ не было при прежней системѣ заводоуправленія. Это составило бы въ годъ, при современныхъ условіяхъ, около 10.000 руб. жалованья и 2.000 руб. добавочныхъ на помѣщеніе, отопленіе, освѣщеніе и пр., а всего около 12.000 руб.

Какъ показываютъ нѣкоторые опубликованные въ американской технической литературѣ отчеты, результатомъ введенія распредѣлительнаго бюро являлась удвоенная производительность всего завода. Когда же ввели дифференціальную систему заработной платы съ преміей, производительность удвоилась еще разъ.

Какъ видно изъ прилагаемой діаграммы, распредѣлительное бюро распадается на 3 отдѣла:

1. Распредѣленіе производства.
2. Завѣдываніе мастерскими.
3. Технической отдѣлъ.

Отдѣлъ „распредѣленія производства“ имѣетъ сношенія почти со всѣми другими отдѣлами.

Отъ отдѣла продажи онъ получаетъ наряды на изготовленіе заказанныхъ издѣлій; отдѣлу отправки онъ, въ свою очередь, передаетъ наряды на отправку изготовленныхъ издѣлій.

Бухгалтеръ отдѣла высылаетъ въ отдѣлъ покупки матеріаловъ („столь заказовъ“) требованія на матеріаль, получаетъ отъ него копіи исходящихъ

заказовъ, возвращаетъ ему вѣдомость полученныхъ матеріаловъ, препровождая копію ея въ отдѣлъ главной бухгалтеріи, откуда получаетъ дополнительно вѣдомость расходовъ по доставкѣ.

Изъ „магазиновъ“ онъ получаетъ вѣдомость полученныхъ ими матеріаловъ, такую же вѣдомость съ предоставленной цѣною онъ передаетъ въ техническій отдѣлъ, гдѣ вычисляется напередъ „себѣ-стоимость“ издѣлій. Туда-же въ техническій отдѣлъ поступаютъ изъ распредѣлительнаго отдѣла отчетныя карточки съ показаніемъ дѣйствительнаго времени выполненія работъ.

Технической отдѣлъ посылаетъ въ отдѣлъ распредѣленія производства, для членовъ его, связанныхъ своею дѣятельностью непосредственно съ мастерскими, смѣты, проекты, спецификаціи матеріаловъ, вѣдомости для сборки, вѣдомости послѣдовательнаго хода работъ въ мастерскихъ, инструкціонныя карточки съ указаніемъ времени для различныхъ элементовъ работы, инструкціи по транспорту и инструкціи приѣмщикамъ.

Технической отдѣлъ сносится, главнымъ образомъ, съ отдѣломъ распредѣленія работъ. Сверхъ этого, на его обязанности лежитъ доставка въ главную бухгалтерію вѣдомостей по распредѣленію расходовъ по мастерскимъ для занесенія въ соотвѣтствующіе журналы, а также платёжныхъ листовъ.

Остается еще выяснитъ связь „отдѣла распредѣленія“ съ мастерскими и роль отдѣла, непосредственно завѣдующаго мастерскими.

Для этого намѣтимъ сначала обязанности пяти мастеровъ, на которыхъ лежитъ непосредственное руководство мастерскими, на основаніи вырабатываемыхъ въ распредѣлительномъ бюро методовъ и вполне опредѣленныхъ инструкцій.

Какъ видно изъ прилагаемой схемы, два мастера изъ пяти подчинены тому отдѣлу распредѣлительнаго бюро, который непосредственно завѣдуетъ производствомъ въ мастерскихъ, остальные три—завѣдующему распредѣленіемъ производства.

Такимъ образомъ, 2 мастера,—„завѣдующій оборудованіемъ“ и „завѣдующій обработкой на станкахъ“ подчинены особому отдѣлу распредѣлительнаго бюро, завѣдующему мастерскими; на обязанности этого отдѣла лежатъ заботы о рельсовыхъ путяхъ и средствахъ передвиженія, ремонтъ и уходъ за оборудованіемъ, транспортъ предметовъ обработки, самая обработка на станкѣ, инструментальный магазинъ, опредѣленіе расцѣнокъ, изготовленіе инструкціонныхъ карточекъ, списки инструментовъ.

Сотрудники этого отдѣла распредѣлительнаго бюро подбираются частью изъ прежнихъ мастеровъ, частью изъ наиболѣ развитыхъ и сознательныхъ рабочихъ.

Обязанности мастеровъ становятся по новому плану гораздо уже, зато усиливается увѣренность, что они несутъ болѣе серьезную отвѣтственность, и столь обычное на прежнихъ заводахъ фиктивное исполненіе обязанностей отойдетъ понемногу въ область прошедшаго.

Попытаемся перечислить обязанности мастеровъ:

1. *Мастеръ, завѣдующій транспортировкой* (Transportation boss). Въ его распоряженіи находятся краны, подъемники и чернорабочіе. Онъ же завѣдуетъ уборкой и слѣдитъ за общимъ (внѣшнимъ) порядкомъ на заводѣ.

2. *Мастеръ, завѣдующій общимъ ходомъ работъ* (Gang boss). Такихъ мастеровъ можетъ быть одинъ или нѣсколько; каждому поручена опредѣленная группа рабочихъ, которымъ онъ раздаетъ работу, выдавая также соотвѣтствующіе чертежи, инструкціонныя карточки, инструменты; онъ-же слѣдитъ за готовностью станковъ для работы и за установкой подлежащихъ обработкѣ предметовъ на станкѣ. Онъ долженъ слѣдитъ, чтобы сверхъ обрабатываемаго предмета былъ всегда около станка еще и слѣдующій за нимъ. Онъ можетъ представлять рабочихъ къ увольненію; онъ отвѣтственъ за грубую порчу станковъ и за несоблюденіе распорядка въ мастерскихъ. Количество подвѣдомственныхъ ему рабочихъ не должно превышать 15, лучше всего даже 10. Конторку для него лучше всего расположить на высотѣ 6—7 футовъ надъ поломъ мастерской; около нея—регистраторы заказовъ и „интерфонъ“. На той-же платформѣ можетъ быть расположена и будка мастера, завѣдующаго транспортомъ.

Прежде на мастерскую въ 70—100 человекъ часто ставили всего на всего одного мастера.

Даже при научной организаціи, гдѣ на одного мастера возлагается гораздо меньшее количество разнообразныхъ обязанностей, даже и тутъ невозможно поручать одному мастеру такое количество рабочихъ. Мастеръ долженъ давать указанія и помогать лишь небольшой группѣ рабочихъ, занятыхъ на небольшой сравнительно площади мастерской.

Работу надо раздавать отдѣльнымъ рабочимъ или немногочисленнымъ группамъ, но никакъ не большимъ артелямъ. Иначе слишкомъ много времени пропадаетъ въ ожиданіи указаній мастера, а одинъ станокъ стоитъ часто до 4 руб. въ часъ.

3. *Мастеръ, завѣдующій непосредственной обработкой издѣлій на станкахъ* (Speed boss). Этотъ мастеръ подчиненъ другому отдѣлу распределительнаго бюро, отдѣлу, на который возложено завѣдываніе мастерскими. На немъ лежитъ провѣрка и изученіе „единицъ времени“, контроль скорости и глубины рѣзанія, подачи и работы рѣзцовъ.

Мастеръ, завѣдующій общимъ ходомъ работъ (Gang boss), отвѣчаетъ за рабочихъ и работу *до пуска въ ходъ станка*; послѣ пуска въ ходъ работа подлежитъ уже вѣдѣнію мастера, которому поручено наблюденіе за непосредственной обработкой издѣлій на станкахъ (Speed boss). Полный отчетъ по изслѣдованію элементовъ времени, анализъ его, выработка на основаніи его инструкціонныхъ карточекъ и опредѣленіе премій,—все это связано съ его работой; объ этомъ будетъ сказано подробнѣе при выясненіи методовъ производства наблюденій времени.

4. *Мастеръ-пріемщикъ* (inspector), подчиненный только завѣдующему распредѣленіемъ работъ инженеру, совершенно независимый отъ другихъ мастеровъ и завѣдующихъ мастерскими.

5. *Мастеръ, завѣдующій оборудованіемъ и ремонтомъ* (repair boss).— На его обязанности лежитъ ремонтъ, общій надзоръ и чистка станковъ, а также надзоръ за трансмиссіями; подчиненъ онъ, также какъ и завѣдующій непосредственной обработкой издѣлій на станкахъ, инженеру, завѣдующему мастерскими.

Разсмотрѣвъ функціи распредѣлительнаго бюро и мастеровъ со спеціальными обязанностями, мы остановимся еще на измѣненіяхъ, вносимыхъ въ дѣятельность бухгалтеріи.

Особенность постановки бухгалтеріи при научной организаціи заключается въ томъ, что выясненіе себѣ-стоимости всѣхъ деталей производства получается *попутно*, не требуя ни учрежденія особыхъ конторъ, ни веденія особыхъ книгъ.

Вмѣстѣ съ тѣмъ, оно не является больше какой-то самодовлѣющей цѣлью,— оно является попутнымъ результатомъ тѣхъ средствъ и методовъ, которые способствуютъ повышенію производительности завода. Напримѣръ, нарядъ изъ распредѣлительнаго бюро, въ связи съ инструкціонной карточкой, назначаетъ работу во всѣхъ ея деталяхъ; онъ же служитъ въ мастерскихъ руководствомъ для провѣрки послѣдовательнаго хода различныхъ работъ; затѣмъ онъ указываетъ отдѣльному рабочему, что и какъ ему дѣлать. На немъ же отмѣчается время начала и конца работы, послѣ чего онъ служитъ для отмѣтокъ въ списокъ выполненныхъ работъ, заполняемомъ въ отдѣлѣ распредѣленія производства. Затѣмъ онъ попадаетъ обратно въ техническій отдѣлъ, а оттуда вмѣстѣ съ вѣдомостью заработной платы въ бухгалтерію. Тамъ всѣ издержки подлежатъ распредѣленію по соотвѣтствующимъ счетамъ, въ томъ числѣ и по счету рабочей платы. Къ вычисленной такимъ образомъ стоимости каждаго издѣлія добавляются накладные расходы.

Отчетность лучше всего приурочивать къ тринадцати періодамъ по 4 недѣли каждый, иначе теряютъ въ смыслѣ цѣнности, полученные путемъ сравненія различныхъ цифръ, выводы.

Такимъ образомъ, при прежнихъ условіяхъ органы заводоуправленія, вычисляющіе стоимость производства, не выполняютъ никакой другой работы. При научной организаціи себѣ-стоимость получается попутно, какъ побочный продуктъ правильно поставленнаго производства. При этомъ, разумѣется, это можетъ обойтись лишь немногимъ дороже, чѣмъ при прежней системѣ.

Слѣдуетъ не упускать изъ виду, что правильная отчетность пріобрѣтаетъ особенную цѣнность для дѣла именно тогда, когда она даетъ матеріалъ для соотвѣтствующихъ выводовъ *путемъ сравненія*. Сравненіе часто бываетъ источникомъ различныхъ мѣропріятій для повышенія производи-

тельности. Напримѣръ, известная группа заводовъ, обслуживающихъ различныя районы, могла бы имѣть одного общаго развѣдного бухгалтера-инструктора, который могъ бы ввести однообразныя формы отчетности и выяснять для общаго пользованія нормы издержекъ производства для всѣхъ деталей.

Напримѣръ, администрація одного завода обнаружила, что при оборотѣ одного отдѣла въ 100.000 руб. за 4 недѣли на складѣ имѣется матеріаловъ на 70.000 руб., а на другомъ заводѣ тотъ-же отдѣлъ при оборотѣ въ 110.000 руб. имѣетъ матеріалу лишь на 40.000 руб. Завѣдующій закупкой матеріала тотчасъ получаетъ соотвѣтствующее указаніе, и 30.000 мертваго капитала освобождаются.

Отдѣлъ покупки тоже долженъ выполнять свое назначеніе болѣе совершеннымъ способомъ. Дѣло поставлено далеко еще не удовлетворительно, если въ магазинахъ накопились большіе запасы матеріаловъ или же въ общихъ чертахъ намѣчены свойства приобретаемыхъ съ покупки предметовъ.

Все, что требуется заводомъ и мастерскими, должно быть тщательно изучено съ точки зрѣнія:

1. Наибольшей приспособленности къ условіямъ работы,
2. Наиболѣе высокихъ качествъ матеріала,
3. Единообразія матеріаловъ,
4. Стоимости его,
5. Определенія возможнаго максимума и необходимаго минимума запаса, обезпечивающаго отсутствіе задержекъ въ ходѣ работъ.

Закупку матеріаловъ надо производить на основаніи тщательно выработанныхъ подробныхъ спецификацій. Выгоды и преимущества, связанныя съ примѣненіемъ первокласснаго и *единообразнаго* матеріала, не получили еще должнаго признанія на очень многихъ заводахъ.

Приведемъ примѣръ. На фабрикѣ бритвъ долго никакъ не могли добиться, чтобы сталь лезвія была постоянныхъ качествъ, чтобы при одинаковой тепловой обработкѣ получался продуктъ одинаковаго достоинства. Тогда рѣшили закупить бритвъ наиболѣе известныхъ марокъ и поручить химику-металлургу, хорошо знакомому съ методами металлографіи, произвести научное изслѣдованіе ихъ. Оказалось, даже издѣлія одной и той же фабрики, выпускаемая за тѣмъ же номеромъ, разнились другъ отъ друга по своимъ качествамъ весьма значительно. Это и было неизбежно: вѣдь никто изъ фабрикантовъ не нашелъ нужнымъ выработать подробную спецификацію покупаемой стали, съ указаніемъ ея химическаго состава и условій приѣмки. Разумѣется, фабрика, которая первая сдѣлаетъ это, будетъ имѣть возможность отвѣчать за качество своихъ бритвъ, а это создастъ для нихъ прочную репутацію, что и позволитъ побѣдить конкуренцію.

Приведемъ еще другой примѣръ той пользы, которую можно извлечь

благодаря большому единообразію примѣняемыхъ матеріаловъ и утвержденію опредѣленныхъ образцовъ ихъ.

На одной большой фабрикѣ примѣняли 12 сортовъ оберточной бумаги, которой приходилось держать на складѣ на 5.000 руб. Когда отнеслись къ этому дѣлу съ большимъ вниманіемъ, оказалось вполне удобнымъ пользоваться всего *четырьмя* сортами, благодаря чему *задолживаемый* капиталъ сократился съ 5.000 руб. до 2.000 руб., занимаемое бумагой мѣсто сократилось на 60% и цѣна бумаги, благодаря массовой закупкѣ лишь 4 сортовъ, понизилась на 20%. Такимъ образомъ, отдѣлъ закупки матеріаловъ долженъ проводить тенденцію, чтобы:

1. Матеріалъ примѣнялся по возможности единообразный,—это приводитъ къ экономіи труда и мѣста въ мастерской.
2. Количество примѣняемыхъ сортовъ и калибровъ было, по возможности, наименьшее.
3. Магазины не были слишкомъ обширны и полны, и
4. Цѣна приобретаемыхъ съ покупки матеріаловъ была ниже, благодаря закупкѣ большихъ количествъ.

Мы не будемъ останавливаться подробно на остальныхъ органахъ заводской администраціи; въ интересахъ экономіи времени мы остановились подробнѣе какъ разъ на тѣхъ отдѣлахъ, въ дѣятельности которыхъ научная организація вызываетъ больше перемѣнъ, а взаимоотношеніе ихъ съ другими отдѣлами выясняется до извѣстной степени уже изъ прилагаемой схемы.

Ограничившись этими примѣрами, мы позволимъ себѣ въ заключеніе попытаться формулировать въ нѣсколькихъ словахъ характерные признаки научной организаціи завода.

Научная организація заводоуправленія сводится:

1. Къ разбитію каждой операціи на элементы и опредѣленію „нормъ“ для оборудованія и способа исполненія всякой работы (путемъ анализа, наблюденій, экспериментальнаго изученія единицъ времени и элементовъ движеній).
2. Къ введенію инструкціонныхъ карточекъ для каждой работы.
3. Къ цѣлесообразному распределенію обязанностей между мастерами-инженерами и рабочими.
4. Къ согласованію матеріала и инструментовъ съ выработанными „нормами“, провѣряемыми мастерами со „спеціальными обязанностями“.
5. Къ устраненію излишняго труда, проволочекъ времени и бесполезнаго расходованія матеріала, машинъ, капитала и слишкомъ медленнаго хода машинъ, благодаря указаннымъ выше измѣненіямъ въ дѣлѣ организаціи работъ.
6. Къ опредѣленію достаточно большого, но не слишкомъ труднаго урока, который можно при усердіи выполнять ежедневно безъ всякаго вреда для рабочаго.

7. Къ опредѣленію системы заработной платы, обеспечивающей значительно повышенную, по сравненію съ прежнимъ, заработную плату, отлично вознаграждающую за выполняемый урокъ.

Является ли научная система организаціи работъ чѣмъ-то новымъ по существу или она представляетъ собою лишь новую комбинацію уже и раньше примѣнявшихся принциповъ,—этотъ вопросъ не имѣетъ большого значенія. Важно лишь, что за послѣднее время она не сходитъ со страницъ техническихъ журналовъ, и несмотря на это, ни истинная сущность ея, ни ея вліяніе на производство, повидимому, не выяснились для большинства дѣятелей промышленности съ достаточной опредѣленностью.

Уже самый фактъ возникновенія ожесточенныхъ споровъ о достоинствахъ и недостаткахъ научной организаціи показываетъ, что въ ней заключается нѣчто новое,—новая философія дѣла.

Можно ли усматривать въ ней новую философію производства или удачно подобранную комбинацію наилучшихъ прежнихъ пріемовъ организаціи труда,—это зависитъ отъ того, начинать ли съ разсмотрѣнія всей научной системы въ ея цѣломъ, или съ изслѣдованія опредѣленныхъ ея частей.

Въ этомъ смыслѣ научную систему можно сравнить съ аэропланами.

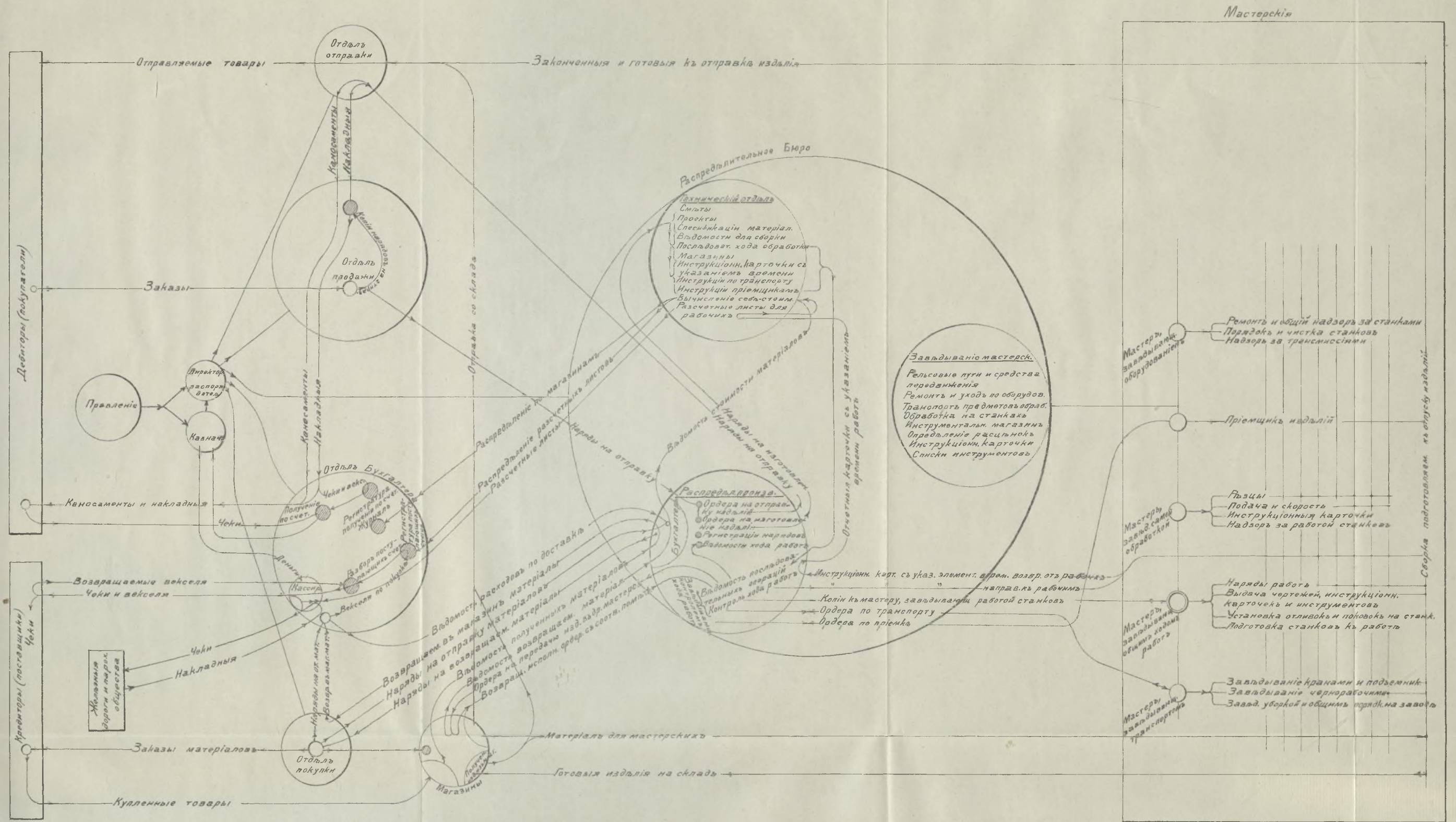
Если бы нѣсколько лѣтъ тому назадъ изобрѣтатели аэроплана показали отдѣльныя части аэроплана и вздумали заявить, что они изобрѣли нѣчто новое, надъ ними, навѣрное, лишь смѣялись бы. Но когда братья Райтъ продемонстрировали полетъ, ихъ тотчасъ признали великими изобрѣтателями, а черезъ нѣсколько мѣсяцевъ стали совершать полеты и другіе конструкторы.

Научная система вовсе не опирается на какіе-нибудь новые принципы; она представляетъ собою лишь послѣдовательное проведеніе прежнихъ, уже давно извѣстныхъ принциповъ при новомъ цѣлесообразномъ взаимоотношеніи ихъ, обеспечивающемъ высокую производительность труда и машинъ.

Научная система организаціи состоитъ на 75% изъ анализа и на 25% изъ здраваго смысла.

Она вовсе не является особой системой оплаты труда, или веденія расчетовъ въ книгахъ, или примѣненія быстро-рѣжущей стали и другихъ механическихъ усовершенствованій.

Она представляетъ собою просто честную и сознательную попытку внести во всѣ стороны дѣла полную ясность и контроль, основанный не на личномъ усмотрѣніи, а на научно зарегистрированныхъ и проверенныхъ данныхъ.



ВЕЙЗЕ и МОНСКІЙ въ Галле №3. (Германія).

ОТДѢЛЕНІЯ ВЪ РОССІИ:

МОСКВА,

Мясницкая, д. Музея.

БАКУ,

Красноводская, 6.

ХАРЬКОВЪ,

Мироносицкая площ., 12.

СОРОКАЛѢТНЯЯ СПЕЦІАЛЬНОСТЬ.
ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО

НАСОСЫ

разныхъ конструкцій для горныхъ за-
водовъ.

ПАРОВЫЕ насосы «Дуплексъ», «Дуплексъ-Ком-
паундъ» и «Дуплексъ» съ тройнымъ расширеніемъ.

МАХОВИЧНЫЕ паровые насосы, работающіе осо-
бенно экономно.

БЫСТРОХОДНЫЕ поршневые насосы для непо-
средственнаго соединенія съ электромоторами и проч.

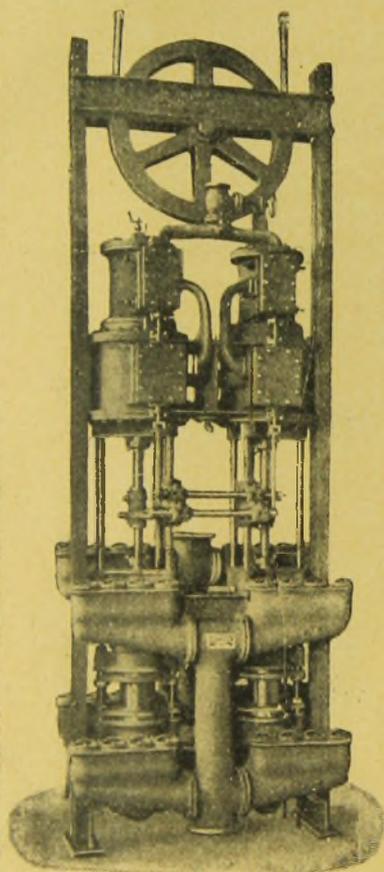
КОМПРЕССОРЫ для парового ременнаго и элек-
трическаго привода. Компрессоры «Рapidъ» для не-
посредственнаго соединенія съ электромоторами.

ВАКУУМНАСОСЫ.

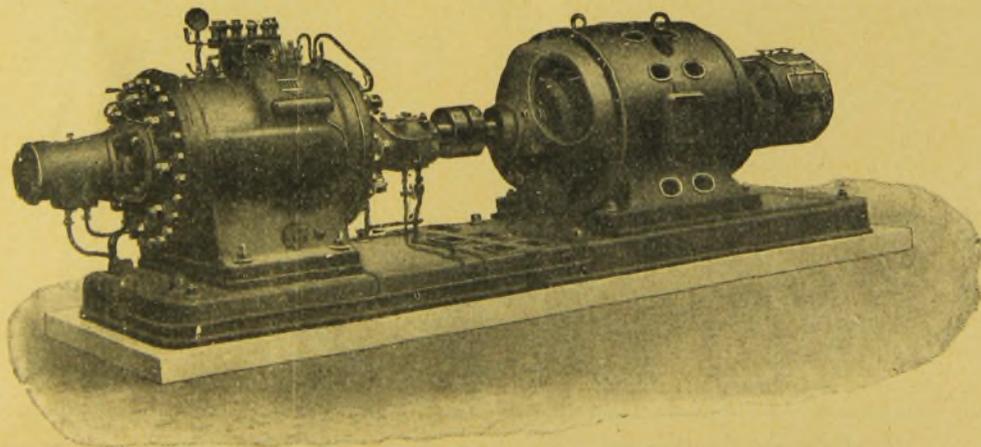
ЦЕНТРОБѢЖНЫЕ НАСОСЫ низкаго давленія.

ЦЕНТРОБѢЖНЫЕ НАСОСЫ турбинной системы
«Герман. Государств. Патентъ» №177267, способъ
устраненія осевого давленія; вертикальные и горизон-
тальные, исполненные для высотъ нагнетанія до
600 метровъ.

— Адресъ для телеграммъ: „ДУПЛЕКСЪ“.—



НА СКЛАДЪ ПОСТОЯННО БОЛЬ-
ШОЙ АССОРТИМЕНТЪ НАСОСОВЪ



Всемирная выставка, Брюссель 1910 г. „GRAND PRIX“.

ЧАСТЬ НЕОФИЦИАЛЬНАЯ.

I. Горное и заводское дѣло.

Основной расчетъ турбокомпрессоровъ съ примѣненіемъ энтропійныхъ и PV диаграммъ. Горн. Инж. А. Некозь . (Le calcul fondamental des turbocompresseurs avec l'application des diagrammes d'entropie et PV, par M-r A. Nekose . ing. des mines)	стр.	215
Проводники. Статья II „Матеріаловъ для изученія канатнаго подъема по вертикальнымъ шахтамъ“. Проф. В. А. Ауэрбаха . Окончаніе. (Les guides de cages dans les puits d'extraction verticaux, par M-r le prof. W. Auerbach . Fin.)	237	
Замѣтка по геологій полудострова Tanah-Laoet на островѣ Борнео и о его мѣсторожденіяхъ алмаза, золота и платины. Инж. Г. П. Чернина . Окончаніе. (Aperçu géologique de la presqu'île de Tanah-Laoet à l'île de Bornéo et de ses gisements de diamants, d'or et du platine, par M-r G. Tschernik . ing. Fin.)	254	

II. Естественныя науки, имѣющія отношеніе къ горному дѣлу.

Труды Комиссіи по взрывчатымъ веществамъ за вторую половину (юль—декабрь) 1912 года. Проф. Б. И. Бокія . (Les travaux de la Commission de matériaux explosifs pour la deuxième moitié de l'année 1912, par M-r le prof. B. Boky).	стр.	302
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------	-----

III. Горное законодательство, хозяйство, статистика, исторія, учебное и санитарное дѣло.

Научныя основы заводоуправленія. Горн. Инж. Л. Левенстерна . (Les principes scientifiques de la direction des usines, par M-r L. Levenstern . ing. des mines).	313
Схема научной организаціи завода. Горн. Инж. Л. Левенстерна . (Schéma de l'organisation scientifique d'usine, par M-r L. Levenstern . ing. des mines).	322

ОБЪЯВЛЕНІЯ.

Къ этой книжкѣ приложена I таблица чертежей.