Г-69

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ИЗДАВАЕМЫЙ

ГОРНЫМЪ УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ.

1905.

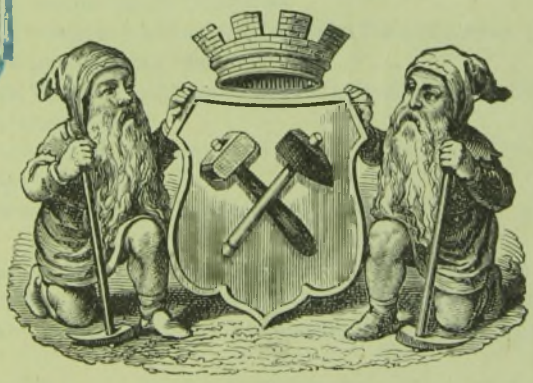
ТОМЪ V.

Общество Уральских Горнозаводчиков 1901

ЧАСТЬ ОФФИЦІАЛЬНАЯ.

БИБЛІОТЕКА ДЕЛОВОГО КЛУБА № 0457 СВЕРДЛОВСК

35712.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія П. П. Сойкина (преемникъ фирмы А. Траншель), Стремянная, № 12.
1905.

Печатано по распоряженію Горнаго Ученаго Комитета.

ОГЛАВЛЕНІЕ

ПЯТАГО ТОМА 1905 года.

СТР.

Отчетъ о денежныхъ оборотахъ Эмеритальной кассы горныхъ инженеровъ за 1902 годъ 1

Объяснительная записка къ этому отчету 6

Докладъ ревизіонной комиссіи, назначенной Горнымъ Совѣтомъ для разсмотрѣнія отчета Горнаго Департамента по эмеритальной кассѣ горныхъ инженеровъ за 1902 годъ 9

Объ утвержденіи инструкціи чинамъ горно-полицейской стражи Енисейской губерніи 11

Объ утвержденіи инструкціи чинамъ горно-полицейской стражи въ Оренбургской губерніи 22

Объ утвержденіи устава Русско-Закавказскаго горнозаводскаго Общества . . 27

О продленіи срока для собранія второй части основного капитала Терскаго горнопромышленнаго акціонернаго Общества 28

Объ увеличеніи основного капитала Русскаго Товарищества „Нефть“ для добычи, перевозки и торговли продуктами нефти 28

Объ измѣненіи устава Россійскаго нефтепромышленнаго Общества 28

Высочайшая благодарность 29

Приказъ по Горному Вѣдомству.

№ 10. 16 ноября 1904 года 29

Объ уменьшеніи основного капитала С.-Петербургскаго нефтепромышленнаго Общества 33

Объ измѣненіи устава Горнопромышленнаго Товарищества „В. И. Горнъ и К°“ 33

О продленіи срока для собранія капитала по акціямъ второго дополнительнаго выпуска акціонернаго Общества, подъ наименованіемъ: „Ленское золотопромышленное Товарищество“ 34

О продленіи срока для собранія капитала по акціямъ третьяго дополнительнаго выпуска Русскаго нефтепромышленнаго Общества 34

О продленіи срока для собранія капитала по акціямъ дополнительнаго выпуска Русско-Персидскаго горнопромышленнаго Товарищества 34

Объ измѣненіи устава Русскаго Товарищества „Нефть“ для добычи, перевозки, храненія и торговли продуктами нефти 35

Объ измѣненіи устава Бобаковскаго горнопромышленнаго Общества 35

Объ измѣненіи § 96 правилъ для веденія горныхъ работъ въ видахъ ихъ безопасности 35

Объ утвержденіи устава Московско-Волжскаго нефтепромышленнаго и торговаго Общества „Биби-Эйбатъ“ 36

стр.

Объ утвержденіи таксы вознагражденія, подлежащаго уплатѣ отводчикамъ отъ золото—и платино-промышленниковъ за производство отводовъ розсыпныхъ и рудныхъ мѣсторожденій золота и платины въ Кавказской горной области 36

Объ объявленіи завѣдомо-нефтеноснымъ острова Святого въ Каспійскомъ морѣ 38

Объ измѣненіи устава акціонернаго Общества Сосновицкихъ трубопрокатныхъ и желѣзодѣлательныхъ заводовъ 39

Объ измѣненіи устава перваго Грозненскаге нефтепромышленнаго Товарищества 40

О срокѣ введенія въ дѣйствіе Высочайше утвержденнаго 12-го апрѣля 1904 года мнѣнія Государственнаго Совѣта о присоединеніи къ округу Благовѣщенскаго окружного суда золотыхъ пріисковъ, расположенныхъ въ Якутской области по верхнему теченію рѣки Алдана, и объ опредѣленіи границъ территоріи, подлежащей перечисленію въ округъ названнаго окружного суда 40

Приказы по Горному Вѣдомству:

№ 11. 10 декабря 1904 года 41

№ 12. 29 декабря 1904 года 43

Высочайшія утвержденія въ званіяхъ и должностяхъ 46

Объ утвержденіи устава нефтепромышленнаго Общества „Кавказская Звѣзда“ 49

Объ утвержденіи устава Тифлисскаго коммерческаго нефтепромышленнаго Общества 49

Объ утвержденіи устава Общества Невьянскихъ горныхъ и механическихъ заводовъ П. С. Яковлева 50

Объ утвержденіи устава Коноплянскаго каменноугольнаго и металлургическаго Общества 50

О новомъ распредѣленіи горныхъ областей Сибири на горнополицейскіе округа 51

Объ утвержденіи условій дѣятельности въ Россіи германскаго акціонернаго общества, подъ наименованіемъ:—„Акціонерное Общество Шалькскаго союза горнозаводчиковъ и владѣтелей копей“ 53

О дополненіи Временныхъ Правилъ о вспомогательной кассѣ рабочихъ завода Екатерина“ 54

Объ утвержденіи новаго устава Общества Путиловскихъ заводовъ 57

Объ утвержденіи устава Русскаго на Биби-Эйбатѣ нефтепромышленнаго и торговаго Общества 58

Объ утвержденіи устава Нафталинскаго нефтепромышленнаго общества . . . 58

Приказъ по Горному Вѣдомству.

№ 1. 9 февраля 1905 года 59

О дополненіи Временныхъ Правилъ о вспомогательной кассѣ рабочихъ завода „Екатерина“ 65

О срокѣ введенія въ дѣйствіе правилъ о производствѣ золотничныхъ и отрядныхъ работъ на золотыхъ пріискахъ 65

Приказъ по Горному Вѣдомству.

№ 2. 8 марта 1905 года. 66

Объ утвержденіи описанія и правилъ ношенія форменной одежды для гражданскихъ чиновъ вѣдомства Министерства Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ. 71

О назначеніи постояннаго мѣстопребыванія Помощника Окружного Инженера IV Кавказскаго горнаго округа, вмѣсто Владикавказа, въ гор. Ставрополѣ-Кавказскомъ. 82

Объ измѣненіи условій выпуска дополнительныхъ акцій Бакинскаго нефтяного Общества 82

Приказы по Горному Вѣдомству:

№ 3. 5 апрѣля 1905 года 83

№ 4. 17 апрѣля 1905 года 86

Объ измѣненіи устава Гродзецкаго Общества каменноугольной и заводской промышленности 91

О предоставленіи Товариществу нефтяного производства братьевъ Нобель права дополнительнаго выпуска облигацій 92

стр.

Объ увеличеніи основного капитала Екатеринославскаго горнопромышленнаго Общества и предоставленіи ему права дополнительнаго выпуска облигацій . . . 92

Объ уменьшеніи основного капитала и объ измѣненіи устава Балаханскаго нефтепромышленнаго Общества 93

Объ измѣненіи наименованія и условій дѣятельности бельгійскаго „Южно-Уральскаго анонимнаго металлургическаго Общества—арендаторъ заводовъ князя Бѣлосельскаго-Бѣлозерскаго“ 93

Объ уменьшеніи основного капитала и измѣненіи устава Бобаковскаго горнопромышленнаго Общества. 94

О продленіи срока для собранія второй части основного капитала Терскаго горнопромышленнаго акціонернаго общества 94

Объ устройствѣ съѣздовъ золотопромышленниковъ и платинопромышленниковъ 94

О предоставленіи высшимъ техническимъ учебнымъ заведеніямъ права зачислять сборы за ученіе и другіе доходы непосредственно въ свои спеціальныя средства 98

Высочайшая благодарность 100

Объ учрежденіи Комитета по земельнымъ дѣламъ и о преобразованіи Министерства Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ въ Главное Управленіе Землеустройства и Земледѣлія 101

О подчиненіи перевозки чугуна изъ горнозаводскаго раіона юга Россіи правиламъ, дѣйствующимъ относительно перевозки изъ того же раіона каменнаго угля, руды, флюсовъ и соли 103

Объ отнесеніи губерній: Архангельской и Вологодской и областей: Уральской, Тургайской, Забайкальской, Амурской и Приморской, а также Туркестанскаго края, по отношенію къ нефтяному промыслу, къ разряду малонаселенныхъ мѣстностей, съ замѣною установленнаго для дозволительныхъ на развѣдки нефти свидѣтельствъ годичнаго срока двухгодичнымъ 103

Объ измѣненіи устава Товарищества нефтянаго производства братьевъ Нобель 104

О продленіи срока для оплаты первой части основного капитала нефтяного Общества Бенкердорфъ и К°. 105

О продленіи срока для собранія первой части основного капитала Центрально-Челекенскаго нефтепромышленнаго Общества 105

О продленіи срока для собранія первой части основного капитала Саянскаго золотопромышленнаго Общества 106

Объ измѣненіи редакціи § 34 Инструкціи по примѣненію ст.ст. 255—233 Уст. Горнаго 106

Объ отводѣ владѣльцу, маіоратнаго имѣнія „Рембелице“, Ченстоховскаго уѣзда Петроковской губерніи, Георгію Муханову въ его имѣніи площадей для добычи желѣзной руды 107

Объ измѣненіи устава Амурскаго золотопромышленнаго Общества 108

Объ утвержденіи условій дѣятельности въ Россіи германскаго акціонернаго Общества, подъ наименованіемъ: Германское нефтепромышленное акціонерное Общество“ 108

О продленіи срока для собранія первой части онсовного капитала Московскаго нефтепромышленнаго Общества „Челекенъ“ 109

Объ измѣненіи устава Екатериновскаго горнопромышленнаго Общества . . 109

Объ утвержденіи устава Товарищества антрацитовыхъ копей при поселкѣ Верхній Нагольчикъ 110

О дополненіи новаго распредѣленія горныхъ областей Сибири на горно-полицейскіе округа 110

Высочайшая благодарность 111

Приказъ по Горному Вѣдомству.

№ 5. 12 мая 1905 года.

О расширеніи дѣятельности въ Россіи французскаго акціонернаго Общества „Société anonyme des Mines de Czeladz“ 113

стр.

О продленіи срока для собранія капитала по акціямъ второго дополнительнаго выпуска акціонернаго Общества, подъ наименованіемъ: Ленское Золотопромышленное Товарищество" 113

О продленіи срока для оплаты капитала по привилегированнымъ акціямъ дополнительнаго выпуска Русскаго Донецкаго Общества каменноугольной и заводской промышленности 113

Объ измѣненіи устава Тептярскаго золотопромышленнаго Товарищества . 114

Объ отчужденіи земель подъ сооруженіе широколейнаго подъѣзднаго пути частнаго пользованія отъ рудниковъ Семеновско-Ивановскаго Горнопромышленнаго Общества для разработки каменной соли и алебастра на югѣ Россіи до разъѣзда „Пшеничный" Курско-Харьково-Севастопольской желѣзной дороги 114

Объ отчужденіи для устройства подъѣзднаго пути частнаго пользованія отъ станціи „Островецъ" Ивангородо-Домбровской желѣзной дороги до принадлежащаго акціонерному Обществу „Бодзеховъ" рудника „Совя-Гура" изъ владѣнія крестьянъ селеній Бодзоховъ и Гоздзелинъ одиннадцати десятинъ двухъ тысячъ двухсотъ семидесяти пяти квадратныхъ саженъ 115

О разрѣшеніи устройства подъѣзднаго пути частнаго пользованія отъ станціи „Островецъ" Ивангородо-Домбровской желѣзной дороги до принадлежащаго акціонерному Обществу „Бодзеховъ" рудника „Совя-Гура", съ правомъ принудительнаго отчужденія земли 115

О распространеніи дѣйствія инструкціи чинамъ горно-полицейской стражи Оренбургской губерніи на чиновъ той же стражи Пермской губерніи 116

Объ измѣненіи § 6 устава Общества пособія горнорабочимъ Юга Россіи . . 116

Объ утвержденіи устава Ферганскаго нефте-и горнопромышленнаго акціонернаго Общества „Чиміонъ" 117

О закрытіи для частной золотопромышленности земель, прилегающихъ къ казеннымъ рудникамъ и заводамъ 117

Объ измѣненіи и дополненіи нѣкоторыхъ параграфовъ Устава Кавказскаго Горнаго Общества въ Пятигорскѣ 118

Объ измѣненіи §§ 24 и 30 Инструкціи по примѣненію ст.ст. 335—415 Уст. Горн. о частномъ и горномъ промыслѣ въ губерніяхъ Царства Польскаго 118

Объ утвержденіи таблицъ, опредѣляющихъ стоимость пенсій, уплачиваемыхъ пострадавшимъ вслѣдствіе несчастныхъ случаевъ рабочимъ и служащимъ, а равно и членамъ ихъ семействъ, въ предпріятіяхъ фабрично-заводской, горной и горнозаводской промышленности, на основаніи правилъ 2 іюня 1903 г. о вознагражденіи сихъ лицъ 120

О перечисленіи нѣкоторыхъ заводовъ изъ Верхнеуральскаго въ Уфимскій Горный округъ 130

О предоставленіи Министру Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ права разрѣшать въ арендное содержаніе, безъ торговъ, участковъ казенной земли подъ постройку лѣсопильныхъ заводовъ и другихъ при нихъ сооруженій 131

Высочайшее пожалованіе 132

Приказъ по Горному Вѣдомству.

№ 6. 21 мая 1905 года 132

Объ утвержденіи § 39 и примѣчанія къ нему правилъ для веденія горныхъ работъ въ видахъ ихъ безопасности 139

Объ отсрочкѣ введенія въ дѣйствіе постановленія статьи 103 отдѣла I закона 8 іюня 1903 года о взиманіи дополнительной подесятинной платы съ золотыхъ пріисковъ 140

О предоставленіи Министру Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ присвоивать командируемымъ въ Туркестанскій горный округъ горнымъ инженерамъ права и обязанности помощниковъ окружныхъ инженеровъ и маркшейдеровъ . . . 141

Объ уменьшеніи основного капитала Общества Кыштымскихъ заводовъ . . . 141

стр.

О продленіи срока для собранія капитала по акціямъ третьяго дополнительнаго выпуска Русскаго нефтепромышленнаго Общества 142

О продленіи срока для собранія основного капитала Коноплянскаго каменноугольнаго и металлургическаго Общества 142

О размѣрѣ сбора съ золотопромышленниковъ на содержаніе почтоваго сообщенія между Витимомъ и Бодайбо 143

Объ утвержденіи устава Общества Ткварчельскихъ каменноугольныхъ копей. 143

Приказы по Горному Вѣдомству:

№ 7. 18 іюля 1905 года 144

№ 8. 3 августа 1905 года 148

Объ утвержденіи устава ссудосберегательной кассы служащихъ горнопромышленнаго Общества „Графъ Ренардъ“ въ Сосновицахъ 153

Объ увеличеніи основного капитала Каспійско-Черноморскаго нефтепромышленнаго и торговаго Общества 160

О принятіи пожертвованія, сдѣланнаго Екатеринославскимъ Губернскимъ Земствомъ на учрежденіе въ Екатеринославскомъ высшемъ горномъ училищѣ стипендіи 161

О дополненіи инструкціи по примѣненію ст. ст. 334—415 т. VII Уст. Горн., изд. 1893 года 161

О временномъ измѣненіи ст. 30 Правилъ о наймѣ рабочихъ на частные золотые промыслы (прилож. къ ст. 664 Уст. Горн., по прод. 1902 г.) 162

Объ утвержденіи устава Туркестанскаго Общества каменноугольной и горной промышленности 162

Объ утвержденіи правилъ производства золотничныхъ и отрядныхъ работъ на золотыхъ и платиновыхъ пріискахъ 162

Приказы по Горному Вѣдомству:

№ 9. 21 августа 1905 года 167

№ 10. 6 сентября 1905 года. 169

О распространеніи временныхъ правилъ объ управленіи высшими учебными заведеніями вѣдомства Министерства Народнаго Просвѣщенія на высшія учебныя заведенія, состоящія въ вѣдомствѣ Министерствъ: Финансовъ, Внутреннихъ Дѣлъ, Путей Сообщенія и Главнаго Управленія Землеустройства и Земледѣлія. 173

Объ измѣненіи устава Россійскаго нефтепромышленнаго Общества 174

Объ утвержденіи устава Федоровскаго золотопромышленнаго Общества. . . —

Объ уменьшеніи основного капитала Соединенной акціонерной золотопромышленной Компаніи. 175

О дополненіи и измѣненіи устава Общества Южно-Русской каменноугольной промышленности . . . . . —

Объ утвержденіи Временныхъ правилъ перевозки минеральнаго топлива, руды, флюсовъ, соли и чугуна изъ горнозаводскаго района юга Россіи 176

Объ измѣненіи порядка расходованія и утвержденія смѣтъ попуднаго сбора съ Терскихъ нефтепромышленниковъ 187

Объ учрежденіи для Оренбургскаго казачьяго войска одной стипендіи при Горномъ Институтѣ Императрицы Екатерины II . . . . . —

Объ условіяхъ второго дополнительнаго выпуска акцій и объ измѣненіи устава Русскаго Донецкаго Общества каменноугольной и заводской промышленности 188

Объ измѣненіи устава Горнопромышленнаго Общества „Сатурнъ“ . . . . . —

Приказъ по Горному Вѣдомству.

№ 11. 9 октября 1905 года 189

Объ утвержденіи условій дѣятельности въ Россіи англійскаго акціонернаго Общества, подъ наименованіемъ: Южно-русское нефтепромышленное Общество съ ограниченною отвѣтственностію 193

Объ утвержденіи устава Уральскаго химико-металлургическаго Общества . . —

Имейной Высочайшій указъ. Объ утвержденіи Министерства Торговли и промышленности 198

стр.

Объ утвержденіи правилъ семи стипендій Имени Императора Александра II въ институтахъ: Горномъ Императрицы Екатерины II, С.-Петербургскомъ Технологическомъ Имератора Николая I, Московскомъ Сельско-хозяйственномъ, Гатчинскомъ Сиротскомъ и Московскомъ Александровскомъ для дѣвицъ на счетъ сборовъ, произведенныхъ кочевниками Перовскаго уѣзда, Сыръ-Дарьинской области 199

О продленіи срокъ для собранія первой части основного капитала Русско-Закавказскаго горнозаводскаго Общества 202

О продленіи срока для собранія первой части основного капитала нефтепромышленнаго Общества „Челекенъ“ . . . . . —

О продленіи срока для собранія второй части основного капитала каменноугольнаго Общества „Флора“ . . . . . —

Объ утвержденіи примѣчанія къ § 9 Временныхъ Правилъ о вспомогательной кассѣ рабочихъ завода „Екатерина“ 203

Приказы по Горному Вѣдомству:

№ 12. 30 октября 1905 года 204

№ 13. 17 ноября 1905 года . . . . . —

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ЧАСТЬ ОФФИЦІАЛЬНАЯ.

Октябрь №. 10. 1905 г.

Объ утвержденіи устава ссудосберегательной кассы служащихъ горнопромышленнаго Общества «Графъ Ренардъ» въ Сосновицахъ [1]).

На подлинномъ написано: «*Утверждаю*».

1 апрѣля 1905 года. Подписалъ: Министръ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ *А. Ермоловъ*.

УСТАВЪ

ссудосберегательной кассы служащихъ горнопромышленнаго общества «Графъ Ренардъ» въ Сосновицахъ.

I. Цѣль кассы.

§ 1. Ссудосберегательная касса служащихъ въ горнопромышленномъ Обществѣ «Графъ Ренардъ» въ Сосновицахъ имѣетъ цѣлью дать возможность членамъ ея пользоваться дешевымъ кредитомъ и дѣлать сбереженія изъ получаемаго содержанія и тѣмъ обезпечить до нѣкоторой степени ихъ будущность, а въ случаѣ ихъ смерти—будущность оставшихся послѣ нихъ семействъ.

II. Капиталъ кассы.

§ 2. Средства кассы образуются: 1) изъ обязательныхъ взносовъ членовъ въ размѣрѣ 5% съ получаемаго ими отъ Общества жалованья, тантіемы и наградъ, 2) изъ добровольныхъ вкладовъ членовъ кассы, 3) изъ взносовъ Общества, 4) изъ пожертвованій, 5) изъ поступленій по §§ 10, 13 и 15 сего устава, 6) изъ нарос-шихъ на капиталъ кассы процентовъ и 7) изъ разныхъ случайныхъ поступленій.

Примѣчаніе 1. Горнопромышленное Общество «Графъ Ренардъ» вноситъ въ кассу 5% получаемаго членами кассы постояннаго жалованія, тантіемы и наградъ съ ограниченіемъ таковыхъ до 3.000 р. относительно служащихъ, получающихъ высшее жалованье.

Примѣчаніе 2. Означенные въ примѣчаніи 1 5% взносы Общество «Графъ Ренардъ» производитъ лишь въ пользу тѣхъ членовъ кассы, которые не пользуются взносами Общества въ другія кассы.

Примѣчаніе 3. Служащіе, получающіе свыше 3.000 рублей постояннаго годичнаго жалованья, участвуютъ въ кассѣ лишь съ ограниченіемъ ихъ

[1]) Собр. узак. и расп. Прав., № 32, 17 августа 1905 г., ст. 318.

участія до суммы 3.000 р., и соразмѣрно этой суммѣ опредѣляются ихъ права и обязанности.

Примѣчаніе 4. Обязательные взносы удерживаются кассиромъ Общества при выдачѣ жалованья и наградъ безъ всякаго заявленія членовъ, согласно списку, представляемому каждый разъ Правленіемъ кассы.

§ 3. Капиталъ кассы можетъ находиться: а) на текущемъ счету въ Обществѣ или въ Банкѣ, указанномъ общимъ собраніемъ членовъ кассы, б) въ государственныхъ или гарантированныхъ правительствомъ процентныхъ бумагахъ, закладныхъ листахъ Земскаго Кредитнаго Общества и закладныхъ листахъ г. Варшавы, пріобрѣтенныхъ по постановленіямъ общаго собранія, в) въ срочныхъ ссудахъ, выдаваемыхъ членамъ кассы.

Примѣчаніе. Капиталъ кассы въ процентныхъ бумагахъ и наличныхъ деньгахъ хранится въ главной кассѣ Общества подъ его отвѣтственностью, или въ Банкѣ, указанномъ общимъ собраніемъ членовъ кассы. Всѣ кассовые обороты, производимые Обществомъ, производятся безвозмездно. Расходы на бухгалтерію, книги, письменные матеріалы, канцелярскіе—Общество «Графъ Ренардъ» беретъ на свой счетъ.

III. Члены кассы.

§ 4. Членами кассы могутъ быть всѣ служащіе горнопромышленнаго Общества «Графъ Ренардъ», которые исполняютъ постоянныя годовыя обязанности.

§ 5. Каждому члену открываются по книгамъ три счета А, Б и В. На счетъ А записываются всѣ обязательные вклады члена кассы. На счетъ Б записываются всѣ добровольные вклады члена кассы. На счетъ В записываются всѣ суммы, поступившія въ кассу согласно пунктамъ 3, 4 и 5 § 2, а также прибыль согласно § 7.

§ 6. На капиталы членовъ кассы, составленные изъ обязательныхъ взносовъ а равно на суммы, числящіяся на счетѣ В, касса насчитываетъ по полугодіямъ, т. е. 30 іюня и 31 декабря каждаго года, проценты не свыше 4%, при чемъ на взносы, поступившіе въ теченіе даннаго полугодія на счетъ А и В, проценты за время со дня поступленія ихъ въ кассу по 30 іюня или 31 декабря не насчитываются.

§ 7. Поступившіе въ теченіе года въ кассу доходы отъ принадлежащихъ кассѣ процентныхъ бумагъ, по текущему счету, отъ выдаваемыхъ ссудъ и отъ разныхъ случайныхъ поступленій за вычетомъ расходовъ по содержанію кассы и процентовъ, причитающихся членамъ ея (§ 6), составляютъ годовую прибыль кассы, которая распредѣляется между наличными членами поровну.

§ 8. Прибыль отъ выигрышей, могущихъ пасть на билеты внутреннихъ займовъ, распредѣляется между тѣми лицами, которыя въ день тиража состояли членами кассы.

§ 9. Суммы, находящіяся на счетѣ А и Б, съ наросшими на нихъ процентами, составляютъ собственность того члена кассы, по счетамъ коего они записаны. Суммы, числящіяся по счету Б, выдаются во всякое время по желанію члена (§ 17), числящіяся по счету А выдаются лишь при выбытіи члена изъ кассы независимо отъ числа лѣтъ службы въ Обществѣ.

§ 10. Суммы, образовавшіяся по счету В, переходятъ въ собственность члена лишь при оставленіи имъ службы въ Обществѣ на нижеслѣдующихъ основаніяхъ:

по выслугѣ 5 лѣтъ—въ половинномъ размѣрѣ.
по выслугѣ 6 лѣтъ въ размѣрѣ 60%
» 7 » » 70%
» 8 » » 80%
» 9 » » 90%
» 10 » » 100%

Примѣчаніе. Тѣмъ изъ членовъ ссудосберегательной кассы, которые при открытіи ея состояли уже на службѣ Общества «Графъ Ренардъ», эта прежняя ихъ служба принимается въ расчетъ при опредѣленіи ихъ правъ по выслугѣ лѣтъ.

§ 11. Каждый членъ по истеченіи 10 лѣтъ участія въ кассѣ можетъ получить всѣ находящіяся на счетахъ А и В суммы, хотя остается на службѣ. Воспользовавшійся этимъ правомъ считается прекратившимъ участіе въ кассѣ, но можетъ поступить вновь въ число членовъ и пользоваться правами поступающихъ.

§ 12. Въ случаѣ смерти члена кассы, всѣ суммы, числящіяся на счетахъ А, Б и В, вмѣстѣ съ процентами на нихъ, выдаются, если онъ былъ холостой, законнымъ его наслѣдникамъ, если же женатый, то въ половинномъ размѣрѣ вдовѣ покойнаго и въ половинномъ—наслѣдникамъ, или лицамъ, имъ самимъ при жизни указаннымъ, безразлично, сколько бы лѣтъ они ни прослужили въ Обществѣ.

§ 13. Всѣ суммы, не востребованныя членами кассы въ теченіе 10 лѣтъ со дня ихъ выбытія, или же не востробованныя въ тотъ же періодъ времени ихъ наслѣдниками или лицами, имѣющими право на ихъ полученіе, переходятъ въ собственность кассы.

§ 14. Въ случаѣ увѣчья, неспособности къ труду, вызванной занятіемъ, или оставленія за штатомъ, членъ кассы получаетъ всѣ суммы, числящіяся на счетахъ А, Б и В вмѣстѣ съ процентами на нихъ, независимо отъ числа лѣтъ, сколько бы онъ ни прослужилъ въ Обществѣ.

§ 15. Всякій членъ, прекратившій участіе въ кассѣ по собственному желанію до истеченія 10-лѣтняго срока службы, но продолжающій работать въ Обществѣ, лишается права на полученіе суммъ, находящихся на счетѣ В, которыя образуютъ прибыль кассы и распредѣляются между прочими членами кассы согласно § 7. Членъ, почему-либо прекратившій участіе въ кассѣ, можетъ вновь вступить въ оную, но съ лишеніемъ права на полученіе суммъ, оставшихся на его счетѣ В.

IV. Вклады

§ 16. Каждый членъ можетъ вносить добровольные вклады для приращенія процентами. Предѣльный размѣръ вкладовъ и размѣръ процента (не свыше 4%) подлежащаго выдачѣ по нимъ, опредѣляется на годъ впередъ общимъ собраніемъ.

§ 17. Пріемъ и возвратъ вкладовъ производится во всякое время по желанію вкладчика. Суммы, на этомъ счетѣ находящіяся, кромѣ полученія по нимъ процентовъ никакихъ другихъ правъ и преимуществъ члену кассы не даютъ.

V Ссуды.

§ 18. Каждый членъ кассы можетъ получить ссуду въ размѣрѣ, не превышающемъ половины мѣсячнаго его содержанія и всѣхъ его взносовъ съ его накопившимися процентами по счету А, безъ поручительства. Ссуды же въ размѣрѣ выше этой нормы, но не болѣе полугодового жалованья заемщика, могутъ быть выдаваемы лишь за поручительствомъ членовъ кассы, при чемъ доля отвѣтственности каждаго поручителя не должна превышать средняго полумѣсячнаго его жалованья.

§ 19. Желающій получить ссуду обязанъ заявить Правленію кассы письменно, въ какомъ количествѣ желаетъ получить таковую и на какой срокъ.

При полученіи ссуды заемщикъ выдаетъ подлежащую расписку въ получаемыхъ имъ деньгахъ.

Выдача ссудъ производится по старшинству времени заявленныхъ требованій и сообразно средствамъ кассы. При одновременномъ требованіи ссудъ нѣсколькими членами и при невозможности удовлетворить каждаго изъ нихъ ссудою въ просимомъ размѣрѣ, размѣръ ссуды уменьшается пропорціонально количеству свободныхъ въ кассѣ суммъ, при чемъ сначала удовлетворяются тѣ члены, которые требуютъ меньшую ссуду и на кратчайшій срокъ.

§ 20. Ссуда погашается посредствомъ вычетовъ изъ жалованья частями, въ размѣрѣ, опредѣляемомъ при выдачѣ ссуды.

Примѣчаніе. Суммы, слѣдуемыя какъ съ заемщиковъ. такъ и съ поручителей, въ уплату ссуды, удерживаются кассиромъ Общества при уплатѣ жалованья, безъ всякаго заявленія заемщиковъ или поручителей, согласно списку, представляемому каждый разъ Правленіемъ кассы.

§ 21. Ссуда выдается на срокъ не болѣе года; проценты за ссуды взимаются изъ 6% годовыхъ и удерживаются со всей суммы при выдачѣ ссуды, съ такимъ расчетомъ, что за первый мѣсяцъ проценты удерживаются со всей суммы, а въ послѣдующіе, до совершенной уплаты, лишь съ той суммы, которая будетъ оставаться въ долгу.

§ 22. Ссуды могутъ быть погашаемы и ранѣе срока, на который онѣ выданы, при чемъ удержанные при выдачѣ ссуды % за остающееся до срока время возвращаются; при этомъ принимаются въ расчетъ только полные мѣсяцы.

§ 23. При оставленіи Общества членъ кассы, за коимъ числится долгъ по ссудѣ, обязанъ уплатить всю сумму своего долга, въ противномъ случаѣ долгъ этотъ погашается изъ причитающихся ему отъ Общества суммъ и изъ принадлежащихъ ему денегъ по счетамъ А, Б и В, въ случаѣ же непогашенія сполна и этими средствами—поручителями.

Въ случаѣ смерти заемщика ссуда удерживается изъ находящагося въ кассѣ причитающагося ему капитала, а въ случаѣ недостаточности изъ капитала поручителей.

VI. Управленіе дѣлами кассы.

§ 24. Дѣлами кассы управляютъ:

а) общее собраніе членовъ кассы и

б) Правленіе кассы.

А. Общее собраніе членовъ.

§ 25. Въ общемъ собраніи принимаетъ участіе каждый членъ кассы.

§ 26. Общія собранія бываютъ обыкновенныя и чрезвычайныя.

§ 27. Обыкновенныя общія собранія созываются ежегодно Правленіемъ не позже марта мѣсяца для выслушиванія, разсмотрѣнія и утвержденія годового отчета и выбора членовъ Правленія, ревизіонной комиссіи и кандидатовъ.

Примѣчаніе 1. О времени, мѣстѣ собранія и предметахъ, подлежащихъ обсужденію, увѣдомляются Правленіемъ его члены за 15 дней до собранія; о томъ же доводится до свѣдѣнія Управленія Общества и полицейскаго начальства.

Примѣчаніе 2. Въ общихъ собраніяхъ могутъ быть обсуждаемы лишь вопросы, значащіеся въ приглашеніи на собранія.

§ 28. Чрезвычайныя общія собранія созываются во всякое время: 1) Правленіемъ кассы въ случаяхъ, превышающихъ его власть, для обсужденія дѣлъ, не терпящихъ отлагательства; 2) по заявленію $^1/_3$ части членовъ кассы; 3) по требованію ревизіонной комиссіи, и 4) по предложенію Управленія Общества.

§ 29. Въ общемъ собраніи каждый членъ имѣетъ одинъ голосъ и никакое замѣстительство не допускается.

§ 30. Общее собраніе, какъ обыкновенное, такъ и чрезвычайное, считается состоявшимся, если въ немъ присутствуетъ не менѣе половины всѣхъ членовъ кассы, за исключеніемъ собраній, созываемыхъ для обсужденія вопросовъ объ измѣненіи дѣйствующаго устава кассы, закрытіи и ликвидаціи ея, когда необходимо присутствіе не менѣе $^2/_3$ всѣхъ членовъ кассы (§ 33).

§ 31. Общее собраніе каждый разъ избираетъ изъ своей среды предсѣдателя.

§ 32. Въ случаѣ, если общее собраніе не состоится вслѣдствіе неприбытія на оное опредѣленнаго въ § 30 числа лицъ, то не ранѣе, какъ черезъ недѣлю, назначается новое общее собраніе для обсужденія вопросовъ, подлежащихъ обсужденію въ несостоявшемся собраніи, въ какомъ бы числѣ ни явились члены кассы.

§ 33. Дѣла въ общихъ собраніяхъ рѣшаются по простому большинству голосовъ присутствующихъ, за исключеніемъ вопросовъ объ измѣненіи дѣйствующаго устава кассы, закрытіи и способѣ ликвидаціи ея, когда необходимо большинство $^2/_3$ голосовъ наличныхъ членовъ собранія (§ 30).

§ 34. На обязанности общаго собранія лежитъ:

а) избраніе членовъ Правленія, ревизіонной комиссіи и кандидатовъ;

б) разсмотрѣніе и утвержденіе отчета, баланса и счетовъ членовъ и отчета ревизіонной комиссіи;

в) утвержденіе смѣты расходовъ и плана дѣйствій кассы наступающаго года;

г) назначеніе предѣльной суммы для выдачи ссудъ;

д) утвержденіе инструкій для Правленія и ревизіонной комиссіи;

е) обсужденіе предположеній объ измѣненіи и дополненіи устава кассы и

ж) постановленіе о ликвидаціи дѣлъ кассы.

§ 35. Предположенія объ измѣненіи и дополненіи настоящаго устава, по одобреніи ихъ общимъ собраніемъ и Обществомъ «Графъ Ренардъ», представляются на утвержденіе Правительства, съ соблюденіемъ постановленныхъ въ §§ 30 и 33 сего устава правилъ.

§ 36. Одобренный общимъ собраніемъ годовой отчетъ о дѣйствіяхъ кассы представляется въ двухъ экземплярахъ въ Западное Горное Управленіе, коимъ одинъ экземпляръ высылается для свѣдѣнія въ Горный Департаментъ Министерства Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ. Отчетъ сей, по усмотрѣнію общаго собранія членовъ кассы, можетъ быть печатаемъ въ повременныхъ изданіяхъ. Въ случаѣ же отпечатанія отчета, а также устава кассы, въ означенный Департаментъ представляются два экземпляра отчета и семь экземпляровъ устава.

§ 37. Всѣ сношенія по дѣламъ кассы съ Правительственными учрежденіями и лицами производятся на русскомъ языкѣ. На всѣ запросы, ходатайства и требованія, какъ письменныя такъ и словесныя, поступающія отъ другихъ частныхъ Обществъ или лицъ и изложенныя по-русски, Правленіе кассы отвѣчаетъ на русскомъ языкѣ. Все внутреннее дѣлопроизводство кассы, не исключая протоколовъ и журналовъ засѣданій Правленія кассы и общаго собранія членовъ ея, счетоводство и отчетность ведутся на одномъ лишь русскомъ языкѣ. Публикаціи отчетныхъ данныхъ во всеобщее свѣдѣніе допускаются и въ переводѣ на польскій языкъ, съ тѣмъ, чтобы польскій переводъ печатался параллельно съ русскимъ текстомъ. Сношенія же кассы съ другими частными обществами и лицами допускаются на польскомъ языкѣ.

Б. Правленіе.

§ 38. Правленіе кассы состоитъ изъ 8 членовъ, изъ которыхъ четыре члена избираются общимъ собраніемъ изъ его среды на два года, другіе же четыре члена назначаются Правленіемъ Общества на тотъ же срокъ, при чемъ, по истеченіи перваго года, четыре изъ нихъ выбываютъ по жребію, а впослѣдствіи по старшинству вступленія. На случай отсутствія членовъ Правленія, по болѣзни или какимъ-либо уважительнымъ причинамъ, избираются четыре кандидата, изъ которыхъ два избираются общимъ собраніемъ и два назначаются Правленіемъ Общества.

Въ Правленіи предсѣдательствуетъ одинъ изъ членовъ, назначенныхъ Правленіемъ Общества по его же выбору.

Примѣчаніе 1. Выбывающіе изъ состава Правленія члены онаго и кандидаты, а также члены ревизіонной комиссіи, могутъ быть вновь избираемы, если изъявятъ на то согласіе. За симъ исключеніемъ никто изъ членовъ кассы не имѣетъ права отказываться отъ выбора въ члены Правленія и ревизіонной комиссіи.

Примѣчаніе 2. Правленіе имѣетъ печать съ надписью на русскомъ языкѣ: «Ссудосберегательная касса служащихъ горнопромышленнаго Общества «Графъ Ренардъ» въ Сосновицахъ».

§ 39. Для дѣйствительности постановленій Правленія необходимо присутствіе шести членовъ его. Въ случаѣ отсутствія члена Правленія, избраннаго общимъ собраніемъ, обязанности его исполняетъ кандидатъ, избранный тѣмъ же собраніемъ. Кандидатъ же, назначенный Правленіемъ Общества, исполняетъ обязанности отсутствующаго члена, назначеннаго Правленіемъ Общества.

§ 40. Дѣла въ Правленіи рѣшаются по большинству голосовъ. Въ случаѣ равенства голосовъ, голосъ предсѣдателя даетъ перевѣсъ.

§ 41. Члены правленія исполняютъ свои обязанности безвозмездно и въ дѣйствіяхъ своихъ руководствуются утвержденною общимъ собраніемъ членовъ кассы инструкціею.

§ 42. Члены Правленія распредѣляютъ между собою, по взаимному соглашенію, обязанности по завѣдыванію дѣлопроизводствомъ и счетоводствомъ кассы; для чего они могутъ подъ своею отвѣтственностью приглашать особыхъ лицъ.

§ 43. Правленіе собирается для занятій дѣлами кассы по мѣрѣ надобности, но не менѣе одного раза въ мѣсяцъ. Если вопросъ, подлежащій обсужденію Правленія, касается одного изъ его членовъ, то этотъ членъ не принимаетъ участія въ рѣшеніи такого вопроса. Чеки и всѣ находящіеся документы подписываются тремя членами Правленія кассы.

§ 44. Правленіе въ своихъ дѣйствіяхъ руководствуется настоящимъ уставомъ и полученными отъ общаго собранія инструкціями.

Къ обязанностямъ Правленія относится:

а) завѣдываніе всѣми капиталами кассы;

б) выдача ссудъ членамъ кассы и пріемъ вкладовъ;

в) наблюденіе за правильнымъ поступленіемъ взносовъ и вычетовъ;

г) веденіе счетоводства, письмоводства и дѣлопроизводства кассы;

д) представленіе общему собранію годового отчета и баланса и вообще всѣхъ дѣлъ, подлежащихъ рѣшенію сего собранія;

е) созывъ членовъ на общее собраніе;

ж) исполненіе постановленій общаго собранія.

VII. Ревизія дѣлъ кассы.

§ 45. Для повѣрки годового отчета, книгъ и кассовыхъ документовъ общее собраніе членовъ кассы избираетъ изъ среды своей ревизіонную комиссію, состоящую изъ трехъ членовъ, а на случай выбытія одного изъ нихъ до срока—одного кандидата.

§ 46. На обязанности ревизіонной комиссіи лежитъ:

а) ревизія кассы, счетоводства и отчетовъ Правленія въ сроки по ея усмотрѣнію и не менѣе четырехъ разъ въ годъ;

б) наблюденіе за исполненіемъ устава Правленіемъ кассы;

в) представленіе обыкновенному общему собранію отчета о ревизіи кассы и послѣдствіяхъ разсмотрѣнія отчета вмѣстѣ съ своимъ заключеніемъ.

§ 47. Подробности дѣлопроизводства, порядокъ отчетности, права и обязанности Правленія и ревизіонной комиссіи опредѣляются инструкціями, утвержденными общимъ собраніемъ членовъ кассы.

VII. Разборъ споровъ, отвѣтственность и прекращеніе дѣйствій кассы.

§ 48. Всѣ споры между членами кассы и между ними и членами Правленія рѣшаются въ общемъ собраніи членовъ кассы (если обѣ стороны будутъ на то согласны), или разбираются общимъ судебнымъ порядкомъ.

§ 49. Если по какимъ-либо обстоятельствамъ признано будетъ необходимымъ приступить къ закрытію кассы, то, по соглашенію съ Управленіемъ Общества, дѣйствія ея прекращаются по постановленію общаго собранія членовъ кассы въ

составѣ $^2/_3$ голосовъ наличныхъ членовъ; капиталъ же кассы съ соблюденіемъ условій, постановленныхъ въ семъ уставѣ распредѣляется между членами кассы.

О закрытіи кассы печатается въ «Правительственномъ Вѣстникѣ» и доводится до свѣдѣнія Министерства Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ.

§ 50. Отвѣтственность кассы ограничивается всѣмъ ея имуществомъ, а потому, въ случаѣ неудачи ея дѣйствій или при возникновеніи на нее исковъ, всякій изъ членовъ кассы отвѣчаетъ лишь своими взносами и вкладами и сверхъ того ни личной отвѣтственности, ни какому либо дополнительному платежу подвергаемъ быть не можетъ.

Примѣчаніе. За обязательства кассы, какъ составляющей особое учрежденіе, Общество «Графъ Ренардъ» ни къ какой отвѣтственности привлекаемо быть не можетъ.

§ 51. Въ виду главной цѣли, для которой учреждена ссудосберегательная касса, а именно доставленія членамъ кассы и ихъ семействамъ средствъ содержанія, взносы въ эту кассу и все ея имущество, а равнымъ образомъ суммы, подлежащія выдачѣ членамъ и ихъ семействамъ, въ силу сего устава, никакимъ арестамъ и судебнымъ взысканіямъ подлежать не могутъ, а равно не могутъ быть предметомъ обезпеченія какихъ-либо обязательствъ членовъ кассы. Не дѣйствительны также всѣ сдѣлки членовъ, имѣющія предметомъ переуступку ихъ правъ.

§ 52. Во всѣхъ случаяхъ, не поименованныхъ въ семъ уставѣ, члены кассы руководствуются правилами и узаконеніями, относящимися къ предмету дѣйствій кассы, а равно и тѣми, кои будутъ впослѣдствіи изданы.

Объ увеличеніи основного капитала Каспійско-Черноморскаго нефтепромышленнаго и торговаго Общества [1]).

Вслѣдствіе ходатайства «Каспійско-Черноморскаго нефтепромышленнаго и торговаго Общества [2]), Государь Императоръ, по положенію Комитета Министровъ, въ 7 день мая 1905 года, Высочайше повелѣть соизволилъ:

Предоставить названному Обществу увеличить основной капиталъ онаго съ 6.000.000 руб. до 10.000.000 руб. посредствомъ выпуска 4.000 дополнительныхъ акцій, на общую сумму 4.000.000 руб., на слѣдующихъ основаніяхъ:

а) означенныя дополнительныя акціи выпускаются по нарицательной цѣнѣ предыдущихъ акцій, т. е. по 1.000 руб., но при этомъ по каждой изъ сихъ акцій должна быть внесена пріобрѣтателемъ оной, сверхъ номинальной цѣны, еще премія въ запасный капиталъ въ размѣрѣ, опредѣляемомъ Министерствомъ Финансовъ на основаніи Высочайше утвержденнаго 12 ноября 1899 года положенія Комитета Министровъ;

б) слѣдующія за означенныя акціи деньги вносятся сполна не позже шести мѣсяцевъ со дня воспослѣдованія разрѣшенія на выпускъ ихъ,

и в) въ остальныхъ отношеніяхъ къ вновь выпускаемымъ акціямъ примѣняются постановленія, изложенныя въ уставѣ Общества.

---

[1]) Собр. узак. и расп. Прав., № 33, 20 августа 1905 г., ст. 322.

[2]) Уставъ утвержденъ 1 іюля 1883 года

Вмѣстѣ съ тѣмъ Государь Императоръ, по положенію Комитета Министровъ, въ тотъ же 7 день мая 1905 года, Высочайше повелѣть соизволилъ, чтобы капиталъ, полученный отъ реализаціи дополнительнаго выпуска акцій Общества, не былъ обращаемъ на увеличеніе числа принадлежащихъ ему морскихъ торговыхъ судовъ.

О таковомъ Высочайшемъ повелѣніи Министръ Финансовъ, 24 мая 1905 г., донесъ Правительствующему Сенату, для распубликованія.

О принятіи пожертвованія, сдѣланнаго Екатеринославскимъ Губернскимъ Земствомъ на учрежденіе въ Екатеринославскомъ высшемъ горномъ училищѣ стипендіи [1]).

По выслушаніи записки Министра Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, отъ 7 февраля 1905 г. за № 482 (по Горн. Деп.), о принятіи пожертвованія, сдѣланнаго Екатеринославскимъ Губернскимъ Земствомъ на учрежденіе въ Екатеринославскомъ высшемъ горномъ училищѣ стипендіи, Комитетъ Министровъ полагалъ: довести о семъ до Высочайшаго Его Императорскаго Величества свѣдѣнія.

Государь Императоръ журналъ Комитета изволилъ разсматривать въ 6 день марта 1905 года.

О дополненіи инструкціи по примѣненію ст.ст. 334—415 т. VII Уст. Горн., изд. 1893 г. [2]).

По опредѣленіямъ Правительствующаго Сената, было распубликовано въ №№ 170, 23 и 94 Собр. узак. и распоряженій Правительства за 1895, 1896 и 1903 гг. утвержденная б. Министромъ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ инструкція по примѣненію ст.ст. 334—415 т. VII Уст. Горн. о частномъ горномъ промыслѣ въ губерніяхъ Царства Польскаго.

3579.

Нынѣ, на основаніи ст. 349 т. VII Уст. Горн., Именного Высочайшаго Указа Правительствующему Сенату отъ 6 мая 1905 г., и отзыва Министерства Внутреннихъ Дѣлъ, Министръ Финансовъ призналъ необходимымъ означенную инструкцію, въ разъясненіе ст. 388 Уст. Горн., дополнить постановленіемъ слѣдующаго содержанія.

«Взаимныя заявленія и извѣщенія (ст. 388 т. VII Уст. Горн.) крестьянъ и отводовладѣльцевъ, по поводу возведенія построекъ на крестьянскихъ надѣльныхъ земляхъ (внесенныхъ въ акты поземельнаго устройства крестьянъ), занятыхъ подъ отводы, и о необходимости предназначенныхъ къ застройкѣ участковъ для надобностей отвода, должны производиться черезъ мѣстнаго Комиссара по крестьянскимъ дѣламъ».

О семъ Министръ Финансовъ, 24 іюня 1905 года, донесъ Правительствующему Сенату, для распубликованія.

---

[1]) Собр. узак. и расп. Прав. № 162, 6 сентября 1905 г., ст. 1487.

[2]) Собр. узак. и расп. Прав. № 162, 6 сентября 1905 г., ст. 1494.

О временномъ измѣненіи ст. 30 Правилъ о наймѣ рабочихъ на частные золотые промыслы (прилож. къ ст. 661 Уст. Горн., по прод. 1902 г.) [1].

Министръ Финансовъ, руководствуясь ст. 158 т. I ч. 2 Св. Зак., изд. 1892 г., приказалъ временно, впредь до предстоящаго въ ближайшемъ будущемъ пересмотра Правилъ о наймѣ рабочихъ на частные золотые промыслы, въ измѣненіе ст. 30 сихъ Правилъ, установить, что таксы для продажи служащимъ и рабочимъ предметовъ потребленія изъ промысловыхъ лавокъ утверждаются на время не болѣе одного года и, въ случаѣ надобности, измѣняются порядкомъ, въ той же статьѣ указаннымъ.

О семъ Министръ Финансовъ, 12 августа 1905 года, донесъ Правительствующему Сенату, для распубликованія.

Объ утвержденіи устава Туркестанскаго Общества каменноугольной и горной промышленности [2].

На подлинномъ написано: «Государь Императоръ уставъ сей разсматривать и Высочайше утвердить соизволилъ, въ Петергофѣ, въ 25 день іюня 1905 года».

Подписалъ: Управляющій дѣлами Комитета Министровъ, Статсъ-Секретарь *Баронъ Нольде.*

§ 1. Для добычи каменнаго угля въ Кштутской волости Самаркандской области и уѣзда, для производства кокса, брикетовъ и другихъ каменноугольныхъ продуктовъ и для торговли каменнымъ углемъ и каменноугольными продуктами, учреждается акціонерное Общество, подъ наименованіемъ: «Туркестанское Общество каменноугольной и горной промышленности».

Примѣчаніе 1. Учредитель Общества—Самаркандскій 1 гильдіи купецъ Людовикъ Николаевичъ Бауеръ.

§ 8. Основной капиталъ Общества опредѣляется въ 2.000,000 рублей, раздѣленныхъ на 10.000 акцій, по 200 рублей каждая.

Объ утвержденіи правилъ производства золотничныхъ и отрядныхъ работъ на золотыхъ и платиновыхъ пріискахъ. [3].

Въ собраніи узаконеній 1905 года ст. 311 распубликовано распоряженіе бывш. Министра Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ объ отсрочкѣ, до 1 января 1906 года, введенія въ дѣйствіе утвержденныхъ тѣмъ же Министромъ и распубликованныхъ въ ст. 560 Собранія узаконеній 1904 года «Правилъ (временныхъ) о производствѣ золотничныхъ и отрядныхъ работъ на золотыхъ пріискахъ», каковыя Правила относились лишь до пріисковъ, расположенныхъ на свободныхъ казенныхъ земляхъ.

Нынѣ, 23 іюля 1905 г., взамѣнъ означенныхъ временныхъ Правилъ утверждены Министромъ Финансовъ, по соглашенію съ Министромъ Императорскаго

[1]) Собр. узак. и расп. Прав. № 162, 6 сентября 1905 г., ст. 1495.
[2]) Собр. узак. и расп. Прав. № 35, 10 сентября 1905 г., ст. 372.
[3]) Собр. узак. и расп. Прав., № 165, 13 сентября 1905 г., ст. 1549.

Двора, новыя «Правила производства золотничныхъ и отрядныхъ работъ на золотыхъ и платиновыхъ пріискахъ, расположенныхъ на земляхъ свободныхъ казенныхъ и въ Алтайскомъ и Нерчинскомъ округахъ вѣдомства Кабинета Его Императорскаго Величества».

Представивъ, 2 августа 1905 г., означенныя правила въ Правительствующій Сенатъ, для распубликованія, Министръ Финансовъ присовокупилъ, что правила эти подлежатъ введенію въ дѣйствіе съ 1 января 1906 года.

На подлинныхъ написано: «*Утверждаю*».

Подписалъ: Министръ Финансовъ, Статсъ-Секретарь *В. Коковцовъ*.

23 іюля 1905 года.

ПРАВИЛА

Производства золотничныхъ и отрядныхъ работъ на золотыхъ и платиновыхъ пріискахъ, расположенныхъ на земляхъ свободныхъ казенныхъ и въ алтайскомъ и нерчинскомъ округахъ вѣдомства кабинета Его Императорскаго Величества (изданы на основаніи ст. 76 отд. 1 закона 8 іюня 1903 г., собр. узак., ст. 1033).

I. Общія постановленія и условія допущенія золотничныхъ и отрядныхъ работъ.

§ 1. Къ золотничнымъ и отряднымъ работамъ, допускаемымъ на пріискахъ на основаніи сихъ правилъ, относятся такія работы, расчетъ за которыя производится исключительно съ количества («съ золотника») добытаго золота или платины, при чемъ золотничными работами признаются работы, производимыя одиночными рабочими-золотничниками или артелями такихъ рабочихъ, приглашаемыми самимъ пріисковымъ управленіемъ, которое само организуетъ эти работы и наблюдаетъ за ними. Особый видъ золотничныхъ работъ составляютъ отрядныя работы, которыми признаются работы, ведущіяся на всемъ пріискѣ или на отдѣльныхъ участкахъ (дѣлянкахъ), либо частяхъ пріиска, сдаваемыхъ для сего третьимъ лицамъ (подрядчикамъ золотничныхъ работъ), за ихъ счетъ и рискъ, при чемъ подрядчики организуютъ работы отъ себя [1]).

Примѣчаніе. «Старательскія» работы, т. е. производимыя въ свободное отъ хозяйскихъ работъ время хозяйскими рабочими, получившими безплатно разрѣшеніе «стараться» по добычѣ золота, съ вознагражденіемъ «съ золотника», промывая почву выработаннаго золотоноснаго пласта или пески изъ оставленныхъ бортовъ разрѣза, или отваловъ гальки и эфеля, не относятся къ золотничнымъ работамъ въ смыслѣ настоящихъ правилъ и подчиняются, во всѣхъ отношеніяхъ, общимъ правиламъ производства работъ на пріискахъ.

§ 2. Золотничныя и отрядныя работы допускаются не иначе, какъ съ особаго для каждаго пріиска или части его разрѣшенія мѣстнаго Окружного Инженера, выдаваемаго на одну или нѣсколько операцій, либо впредь до выработки.

[1]) Въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ, напр. на Уралѣ, золотничныя работы именуются «старательскими». Отрядныя работы не надо смѣшивать съ «подрядными», производящимися также черезъ третьихъ лицъ (подрядчиковъ или артелей рабочихъ), но заключающимися въ исполненіи сданныхъ имъ пріисковымъ управленіемъ за особую плату только какихъ-либо опредѣленныхъ, отдѣльныхъ работъ (напр., вскрыши торфовъ).

§ 3. Золотничныя и отрядныя работы не допускаются: а) при производствѣ предварительныхъ и подробныхъ развѣдокъ золота (ст. ст. 14, 43 и 70, отд. I закона 8 іюня 1903 г.); б) при развѣдкѣ отведенныхъ пріисковъ, на коихъ добыча золота названными работами уже разрѣшена,—пока участки (дѣлянки) не отграничены въ натурѣ и не предоставлены артелямъ золотничниковъ для разработки и пока условія не внесены въ расчетныя книжки (§ 15), и в) при разработкѣ вновь производимыхъ, а также совершенно еще не работавшихся золотничными работами отводовъ коренныхъ и розсыпныхъ мѣсторожденій, если только произведенными предварительно развѣдками не будетъ установлено гнѣздовое (перевальное, корчажное и т. п.) залеганіе въ оныхъ золота, либо настолько слабое содержаніе его въ розсыпяхъ и жилахъ, или столь незначительная толщина или ширина пластовъ или жилъ, что добыча ихъ хозяйскими работами представится, по мѣстнымъ условіямъ, невыгодной. Сверхъ того, собственно отрядныя работы не допускаются вообще въ тѣхъ мѣстностяхъ, въ коихъ это будетъ признано неудобнымъ мѣстными Горными Управленіями, составляющими и распубликовывающими списокъ сихъ мѣстностей въ областныхъ и губернскихъ вѣдомостяхъ подлежащихъ горныхъ областей.

§ 4. При разработкѣ тѣхъ изъ арендованныхъ пріисковъ частныхъ лицъ, для коихъ золотничныя и отрядныя работы воспрещены договорами владѣльцевъ съ арендаторами, означенныя работы ни въ какомъ случаѣ не разрѣшаются.

II. Порядокъ выдачи разрѣшеній.

§ 5. Для полученія указаннаго въ § 2 разрѣшенія должно быть подано прошеніе Окружному Инженеру, которому предоставляется требовать: въ отношеніи рудниковъ и пріисковъ, совсѣмъ не работавшихся золотничными работами (п. в. § 3)—доставленія подробныхъ свѣдѣній о результатахъ развѣдокъ ихъ, въ видѣ развѣдочныхъ плана и журнала, а также проекта и плана (хотя бы сдѣланнаго отъ руки) золотничныхъ и отрядныхъ работъ, съ нанесеніемъ результатовъ развѣдокъ и съ указаніемъ пунктовъ, въ которыхъ будутъ поставлены эти работы и гдѣ будутъ находиться отвалы; для тѣхъ же пріисковъ и рудниковъ, на которыхъ золотничныя или отрядныя работы уже производились ранѣе 1 января 1906 г.,—представленія удостовѣренія горнаго исправника, или лица его замѣняющаго, о дѣйствительномъ производствѣ означенныхъ работъ.

§ 6. При разсмотрѣніи указанныхъ (§ 5) прошеній и свѣдѣній (если таковыя были затребованы), Окружной Инженеръ руководствуется изложенными въ § 3 указаніями, а также вообще совокупностью экономическихъ и техническихъ условій даннаго пріисковаго района, каковы, напр., толщина торфовъ и золотосодержащихъ пласта или жилы, характеръ залеганія золота, содержаніе его въ пескахъ и жилахъ, сбиліе подъемнаго золота, стоимость рабочей поденщины, матеріаловъ и т. п.

§ 7. Не позднѣе мѣсячнаго срока со дня полученія Окружнымъ Инженеромъ прошенія о разрѣшеніи золотничныхъ и отрядныхъ работъ, означенный Инженеръ обязанъ выдать (или выслать) письменное разрѣшеніе на производство таковыхъ работъ, либо объявить просителю отказъ, съ объясненіемъ причинъ его либо, наконецъ, затребовать отъ просителя представленія указанныхъ въ § 5 до-

полнительныхъ свѣдѣній или удостовѣреній, въ послѣднемъ случаѣ окончательное разсмотрѣніе и разрѣшеніе ходатайства о золотничныхъ и отрядныхъ работахъ должно состояться не позже мѣсяца со дня полученія Окружнымъ Инженеромъ затребованныхъ свѣдѣній и документовъ.

Примѣчаніе. О выданныхъ разрѣшеніяхъ Окружной Инженеръ доноситъ немедленно Горному Управленію, а также сообщаетъ мѣстному горному исправнику, или лицу его замѣняющему, для свѣдѣнія и наблюденія съ ихъ стороны.

§ 8. Промышленникъ, недовольный рѣшеніемъ Окружного Инженера, можетъ обжаловать это рѣшеніе въ Горное Управленіе въ теченіе одного мѣсяца со дня объявленія ему рѣшенія.

III. Условія организаціи артелей и производства работъ.

§ 9. При производствѣ золотничныхъ работъ одиночными рабочими-золотничниками, а равно семейными артелями и вообще артелями въ составѣ не болѣе 10 чел., наемъ золотничниковъ и указанныхъ артелей совершается посредствомъ выдачи имъ расчетныхъ книжекъ (§ 15), въ которыхъ помѣщаются основныя условія найма, согласно нормальному договору, вырабатываемому для каждаго горнаго округа мѣстнымъ съѣздомъ золотопромышленниковъ и утверждаемому соотвѣтствующимъ Присутствіемъ по горнозаводскимъ дѣламъ или по фабричнымъ и горнозаводскимъ дѣламъ.

§ 10. Въ тѣхъ артеляхъ золотничниковъ, составъ коихъ превышаетъ указанную въ предыдущемъ (9) § норму, можетъ быть въ каждой не болѣе 50 чел., при чемъ каждая артель, если она не организована на основаніи устава, утвержденнаго согласно положенію объ артеляхъ трудовыхъ (Собр. узак. 1902 г. ст. 705), должна составить между собой письменный договоръ объ условіяхъ ея внутренняго устройства, засвидѣтельствованный у нотаріуса, мирового судьи или горнаго исправника; въ договорѣ этомъ, вносимомъ въ общую расчетную книжку артели, должно быть упомянуто: изъ кого артель состоитъ, для какой цѣли составляется, на какихъ условіяхъ вступаютъ въ нее артельщики и принимаются новые, какова денежная отвѣтственность артельщиковъ (по паямъ или круговою порукой), права, обязанности и отвѣтственность старосты и на какой срокъ организуется артель.

§ 11. Въ тѣхъ случаяхъ, когда для разработки мѣсторожденій потребуются подготовительныя и вспомогательныя работы на всей площади пріиска или на значительномъ участкѣ его, назначенномъ для нѣсколькихъ артелей, каковы: корчеваніе лѣса, проведеніе канавъ, рубка и подвозка лѣса или дровъ для пожеговъ, устройство сплотокъ и золотопромывальныхъ приборовъ, приготовленіе таратаекъ, тачекъ и т. п., работы эти могутъ производиться тѣми же золотничниками не иначе, какъ за особо условленную, задѣльную или поденную, отъ хозяина пріиска или подрядчика золотничныхъ работъ, плату.

Примѣчаніе. Золотничники могутъ быть принимаемы на пріиски съ собственными ихъ инструментами и приборами.

§ 12. Золотничныя и отрядныя работы должны производиться съ соблюденіемъ требованій безопасности и безъ порчи мѣсторожденій, т. е. не затрудняя дальнѣйшей ихъ разработки, при чемъ воспрещается, между прочимъ: а) сваливать пустую породу на такихъ мѣстахъ пріиска, которыя не развѣданы или въ которыхъ

содержаніе золота допускаетъ эксплоатацію ихъ; б) смѣшивать золотосодержащіе отбросы съ пустою породою; в) извлекать изъ подземныхъ выработокъ крѣпежный лѣсъ, и г) производить такъ называемыя ямныя работы [выработку песковъ шурфами (дудками) съ подработкой по пласту].

Примѣчаніе. Въ томъ случаѣ, когда Окружной Инженеръ потребуетъ представленія указаннаго въ § 5 проекта золотничныхъ работъ, ему предоставляется право измѣнять этотъ проектъ, если онъ не удовлетворяетъ требованіямъ § 12, о чемъ Инженеръ увѣдомляетъ промышленника.

§ 13. На тѣхъ неработавшихся пріискахъ, на которыхъ разрѣшено производство золотничныхъ и отрядныхъ работъ (п. *в* § 3), послѣднія могутъ производиться лишь артелями, а не одиночными золотничниками. При этомъ добыча золотосодержащихъ породъ на такихъ пріискахъ должна вестись либо разрѣзомъ, либо правильными подземными выработками, въ послѣднемъ случаѣ непремѣнно по утвержденному предварительно Окружнымъ Инженеромъ плану.

Примѣчаніе. Установленныя настоящимъ параграфомъ ограниченія не относятся къ тѣмъ пріискамъ, залегающія въ коихъ мѣсторожденія золота будутъ признаны Окружнымъ Инженеромъ имѣющими гнѣздовый характеръ.

§ 14. Все намываемое золотничниками золото сдается хозяину пріиска или его довѣренному, при чемъ взвѣшивается въ присутствіи сдающихъ и записывается въ расчетныя книжки одиночныхъ золотничниковъ или въ книжки артелей, а также общею суммою, — въ шнуровую книгу, съ соблюденіемъ правилъ изданной для веденія сихъ книгъ инструкціи [1]).

§ 15. Производимыя на основаніи настоящихъ правилъ золотничныя и отрядныя работы подчиняются правиламъ внутренняго распорядка, утверждаемымъ для каждаго пріиска Окружнымъ Инженеромъ примѣнительно къ ст. ст. 103 и 143 Уст. Пром., а равно правиламъ о наймѣ рабочихъ на частные золотые и платиновые промыслы. При этомъ, во 1-хъ, при артельныхъ работахъ, расчетныя книжки выдаются по одной на каждую артель, съ прописаніемъ въ нихъ указанныхъ въ §§ 9 и 10 условій найма и условій внутренняго устройства артелей; особыя книжки должны имѣть также всѣ члены артелей, а равно нанятые артелями рабочіе, если таковые имѣются для отмѣтки забора владѣльцевъ книжекъ отъ пріисковой лавки и общаго заработка соотвѣтствующей артели; во 2-хъ, отвѣтственность за правильность расчета всѣхъ вообще золотничныхъ рабочихъ, какъ приглашенныхъ самимъ промышленникомъ (одиночныхъ золотничниковъ и членовъ артелей), такъ и рабочихъ, нанятыхъ артелями и подрядчиками, лежитъ на завѣдующемъ промысломъ, и, въ 3-хъ, завѣдующій промысломъ имѣетъ право установлять для одиночныхъ золотничниковъ и артелей, по добровольному съ ними соглашенію, особую плату за право работъ [2]). Объ установленіи и измѣненіяхъ размѣра платы завѣдующій промысломъ долженъ доводить до свѣдѣнія мѣстнаго Окружного Инженера.

IV. Отвѣтственность за неисполненіе правилъ.

§ 16. Отвѣтственность за неправильное и небезопасное веденіе работъ, а равно за нарушеніе требованій § 14 лежитъ на хозяинѣ пріиска или на лицѣ, которому поручено завѣдываніе пріискомъ.

---

[1]) Собр. узак. и расп. Прав. 1903 г., № 121, ст. 1912.

[2]) Плата эта въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ носитъ названіе платы за право старанія.

§ 17. О всѣхъ нарушеніяхъ правилъ, касающихся веденія работъ, Окружной Инженеръ, при обозрѣніи пріиска, дѣлаетъ указанія какъ хозяину его, такъ и подрядчику золотничныхъ работъ и артельному старостѣ, съ запискою своихъ замѣчаній въ инспекторскую книгу; одновременно съ этимъ Окружной Инженеръ назначаетъ и указываетъ въ книгѣ срокъ, къ которому должны быть исправлены замѣченныя упущенія.

§ 18. Въ случаѣ неисполненія къ назначенному сроку указанныхъ въ § 17 требованій чиновъ горнаго надзора, послѣдніе составляютъ объ этомъ протоколъ и либо привлекаютъ виновныхъ къ отвѣтственности по ст. 29 Уст. о нак., нал. Мир. Суд, либо—въ случаяхъ нарушенія ст. 312 Устава Горнаго—представляютъ протоколъ съ надлежащими объясненіями, черезъ Горное Управленіе, Министру Финансовъ, для отобранія пріиска въ казну (ст. ст. 75 и 78 Прав. 8 іюня 1903 г.).

§ 19. Окружному Инженеру предоставляется право пріостановить работы, если онѣ ведутся съ явною опасностью для жизни и здоровья рабочихъ. Копіи съ составленнаго при этомъ протокола и съ постановленія объ остановкѣ работъ препровождаются, для свѣдѣнія, въ Горное Управленіе и, для наблюденія, мѣстному горному исправнику.

§ 20. Производство золотничныхъ и отрядныхъ работъ съ нарушеніемъ сихъ Правилъ карается по ст. 1261 Уст. Горн., измѣненной Высочайше утвержденнымъ 8 іюня 1903 г. мнѣніемъ Государственнаго Совѣта (Собр. узак. 1903 г., ст. 1033).

§ 21. При обнаруженіи производства золотничныхъ и отрядныхъ работъ безъ полученія надлежащаго разрѣшенія, во время посѣщенія пріиска Окружнымъ Инженеромъ, послѣдній требуетъ отъ владѣльца пріиска немедленной подачи указаннаго въ § 5 настоящихъ Правилъ прошенія, о чемъ записывается въ инспекторскую книгу; такого же рода требованіе предъявляется владѣльцу Окружнымъ Инженеромъ и въ томъ случаѣ, когда ему заочно станетъ извѣстно о примѣненіи на пріискѣ упомянутыхъ выше работъ безъ должнаго разрѣшенія, при чемъ въ этомъ послѣднемъ случаѣ Окружной Инженеръ назначаетъ владѣльцу для подачи прошенія необходимый срокъ, который долженъ быть не болѣе девяти мѣсяцевъ. При отказѣ владѣльца отъ подачи прошенія или при неисполненіи требованія о подачѣ такового прошенія въ назначенный срокъ, Окружной Инженеръ представляетъ о семъ, чрезъ Горное Управленіе, Министру Финансовъ, отъ котораго зависитъ распорядиться отобраніемъ пріиска (ст. 78 Прав. 8 іюня 1903 г. и ст. 321 Уст. Горн.).

ПРИКАЗЫ ПО ГОРНОМУ ВѢДОМСТВУ.

№ 9. 21 августа 1905 года.

I.

Съ ВЫСОЧАЙШАГО соизволенія, послѣдовавшаго 21 іюля сего года, Окружной Инженеръ Туркестанскаго горнаго округа, Горный Инженеръ, Дѣйствительный Статскій Совѣтникъ *Михайловъ I-й* уволенъ въ отпускъ на четыре мѣсяца, внутри Имперіи, по болѣзни, съ сохраненіемъ содержанія.

II.

Приказомъ по Кабинету ЕГО ИМПЕРАТОРСКАГО ВЕЛИЧЕСТВА отъ 15 іюля 1905 года за № 31:

Увольняется въ отпускъ, съ разрѣщенія Министра ИМПЕРАТОРСКАГО Двора, Дѣлопроизводитель V класса Кабинета, Горный Инженеръ, Дѣйствительный Статскій Совѣтникъ *Огарковъ* на два мѣсяца, внутри Имперіи и за границу.

III.

Опредѣляются на службу по горному вѣдомству Горные Инженеры, окончившіе курсъ наукъ въ Горномъ Институтѣ ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II. съ правомъ на чинъ Коллежскаго Секретаря: Мечиславъ *Томашевскій*—съ 16 марта 1905 г. и Викторъ *Запорожецъ*—съ 28 іюля 1905 года, съ зачисленіемъ по Главному Горному Управленію (IX класса) и откомандированіемъ въ распоряженіе: первый—Отдѣла Промышленности, для практическихъ занятій по пробирной части при С.-Петербургскомъ Окружномъ Пробирномъ Управленіи, второй—Новороссійскаго Общества каменноугольнаго, желѣзнаго и рельсоваго производствъ, для техническихъ занятій, оба безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства.

Назначаются Горные Инженеры: Состоящіе по Главному Горному Управленію, съ откомандированіемъ въ распоряженіе Директора Геологическаго Комитета, для техническихъ занятій, Титулярные Совѣтники *Голубятниковъ и Калицкій*—Помощниками Геолога сего же Комитета, оба съ 30 апрѣля 1905 года.

Командируются Горные Инженеры, состоящіе по Главному Горному Управленію: Коллежскій Секретарь *Гозадиновъ*—въ распоряженіе Директора Путиловскаго завода, съ 1 іюня 1905 г., для техническихъ занятій, безъ содержанія отъ казны, и неутвержденный въ чинѣ Николай *Першке*—въ распоряженіе Главнаго Начальника Уральскихъ горныхъ заводовъ, съ 1 августа 1905 года, для практическихъ занятій на одинъ годъ, съ содержаніемъ по чину Коллежскаго Секретаря по 1 января 1906 г., оба съ оставленіемъ по Главному Горному Управленію.

Зачисляются по Главному Горному Управленію, на основаніи ст. 182 Уст. Горн. (св. зак. Т. VII по прод. 1902 года), на одинъ годъ, безъ содержанія отъ казны, Горные Инженеры, откомандированные въ распоряженіе: Начальника Горнаго Управленія Южной Россіи, для техническихъ занятій, Надворные Совѣтники Князь *Кугушевъ и Рутченко 1-й* и Титулярные Совѣтники *Рутченко 2-й и Троицкій*—всѣ четверо съ 16 іюля 1905 года и для практическихъ занятій, Коллежскіе Секретари: *Щарыгинъ*—съ 1 января 1905 года, *Шибаевъ*—съ 19 іюня 1905 года, *Шарпантье* и Губернскій Секретарь *Масалитинъ*—оба съ 28 іюня 1905 года; Директора Варшавскаго Политехническаго Института ИМПЕРАТОРА НИКОЛАЯ II, для техническихъ занятій, Титулярный Совѣтникъ *Ауэрбахъ 3-й*—съ 14 іюля 1905 г. и Окружного Инженера С.-Петербурго-Олонецкаго горнаго округа, для практическихъ занятій, неутвержденный въ чинѣ *Магула*—съ 1 августа 1905 года, всѣ за окончаніемъ занятій.

Увольняются Горные Инженеры:

а) отъ службы по горному вѣдомству: Состоящіе по Главному Горному Управленію Титулярные Совѣтники *Алексинскій* съ 1 января 1904 года и *Ти-*

мофеевъ — съ 25 іюня 1905 года и Коллежскій Секретарь *Вильмъ*—съ 1 іюля 1905 г., всѣ трое на основаніи ст. 182 Уст. Горн. (св. зак. Т. VII по прод. 1902 г.).

б) отъ должности: Помощникъ Окружного Инженера Екатеринославскаго горнаго округа, Коллежскій Секретарь *Левицкій 5-й* съ 4 іюля 1905 г., съ зачисленіемъ по Главному Горному Управленію, на основаніи ст. 182 Уст. Горн. (св. зак. Т. VII по прод. 1902 г.), на одинъ годъ, безъ содержанія отъ казны.

в) въ отпускъ: Статскіе Совѣтники: Начальникъ Отдѣленія казенныхъ горныхъ заводовъ Горнаго Департамента *Азанчеевъ* на 28 дней, Инженеръ для минеральныхъ водъ при Горномъ Департаментѣ *Сергѣевъ*—на два мѣсяца, Окружной Инженеръ II Кавказскаго горнаго округа *Гавриловъ 1-й*—на два мѣсяца, Геологъ Геологическаго Комитета, Коллежскій Совѣтникъ *Борисякъ*—на одинъ мѣсяцъ, всѣ четверо съ сохраненіемъ содержанія; Состоящіе по Главному Горному Управленію: Коллежскіе Совѣтники: *Зимовскій*—на три мѣсяца, *Печковскій*—на четыре мѣсяца, Надворные Совѣтники. *Лебурде и Гирбасовъ*—оба на три мѣсяца, *Бояновскій* – на два мѣсяца, *Фенинъ 1-й* и *Гартванъ*—оба на одинъ мѣсяцъ и Коллежскій Ассесоръ *Булахъ*—на два мѣсяца; изъ нихъ: Азанчеевъ Сергѣевъ и Гавриловъ 1-й внутри Имперіи, а остальные—за границу.

Переводится Горный Инженеръ, неутвержденный въ чинѣ *Бутми-де-Кацманъ* на службу по вѣдомству Главнаго Управленія Торговаго Мореплаванія и Портовъ, съ причисленіемъ къ оному, съ 1 іюля 1905 года.

Исключается за смертью изъ списковъ Ассистентъ по геологіи Екатеринославскаго Высшаго Горнаго Училища, Горный Инженеръ, Коллежскій Секретарь *Петровъ 6-й* съ 24 іюля 1905 г.

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

Подписалъ: Министръ Финансовъ
Статсъ-Секретарь *В. Коковцовъ*.

№ 10. 6 сентября 1905 года.

I.

Съ ВЫСОЧАЙШАГО соизволенія, послѣдовавшаго 18 августа 1905 года, Директору Горнаго Департамента, Члену Горнаго Ученаго Комитета, Заслуженному Профессору Горнаго Института ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II, Горному Инженеру, Тайному Совѣтнику *Іосса* разрѣшенный ему 3-хъ-мѣсячный отпускъ внутри Имперіи и за границу продолженъ еще на одинъ мѣсяцъ, съ сохраненіемъ содержанія.

II.

ВЫСОЧАЙШИМИ приказами по гражданскому вѣдомству:

а) 4 августа 1905 года за № 60.

Назначены: Состоящій по Главному Горному Управленію, Горный Инженеръ, Статскій Совѣтникъ *Яковлевъ 1-й* и Помощникъ Геолога Геологическаго Комитета, Горный Инженеръ, Коллежскій Ассесоръ *Веберъ*—Геологами Геологическаго Комитета, оба съ 30 апрѣля.

б) 13 августа 1905 года за № 61.

Уволенъ отъ должности Помощникъ Горнаго Начальника Олонецкаго горнаго округа, Горный Инженеръ, Надворный Совѣтникъ *Копыловъ 2-й*, согласно прошенію, съ 20 мая, по случаю назначенія его Состоящимъ по Главному Горному Управленію.

Исключенъ за смертью изъ списковъ Членъ Горнаго Совѣта и Членъ отъ бывшаго Министерства Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ въ Комитетѣ Управленія желѣзныхъ дорогъ, Горный Инженеръ, Тайный Совѣтникъ *Холостовъ*, съ 25 іюля.

в) 20 августа 1905 года за № 63.

Исключенъ за смертью изъ списковъ Окружной Инженеръ Московско-Рязанскаго горнаго округа, Горный Инженеръ, Статскій Совѣтникъ *Саксъ*, съ 29 іюля.

г) 26 августа 1905 года за № 64.

Назначенъ Членъ Горнаго Ученаго Комитета, Ординарный Профессоръ и Инспекторъ Горнаго Института ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II, Горный Инженеръ, Дѣйствительный Статскій Совѣтникъ *Коцовскій 1-й* исправляющимъ должность Директора названнаго Института, съ оставленіемъ его Членомъ Горнаго Ученаго Комитета и Ординарнымъ Профессоромъ того же Института.

III.

Объявляется благодарность Горнымъ Инженерамъ, Тайнымъ Совѣтникамъ: Члену Горнаго Совѣта и Горнаго Ученаго Комитета *Лоранскому* и Члену Горнаго Ученаго Комитета *Добронизскому* за отличное исполненіе ими съ 25 іюля по 25 августа сего года обязанностей: первымъ—Предсѣдательствующаго въ Горномъ Совѣтѣ, а вторымъ Предсѣдательствующаго въ Горномъ Ученомъ Комитетѣ.

IV.

Командируются Горные Инженеры: Членъ Горнаго Ученаго Комитета и Вице-Директоръ Горнаго Департамента, Дѣйствительный Статскій Совѣтникъ *Ивановъ 2 й* въ г. Баку, для подробнаго выясненія на мѣстѣ, въ какомъ именно состояніи находятся нынѣ Бакинскіе нефтяные промыслы, какъ велики запасы уцѣлѣвшей отъ пожаровъ нефти и какія мѣры надлежитъ принять къ скорѣйшему возстановленію дѣятельности пострадавшихъ отъ огня промысловъ, срокомъ на одинъ мѣсяцъ; состоящіе по Главному Горному Управленію: Коллежскій Совѣтникъ *Никитинъ 1-й* въ распоряженіе Генеральнаго Общества чугуноплавильныхъ, желѣзодѣлательныхъ и сталелитейныхъ заводовъ въ Россіи, съ 20 іюля 1904 года, Надворный Совѣтникъ *Копыловъ 2-й* въ распоряженіе Главнаго Начальника Уральскихъ горныхъ заводовъ, съ 23 августа 1905 года и Титулярный Совѣтникъ *Соломинъ 1-й*—въ распоряженіе Голубовскаго Берестово-Богодуховскаго Горнопромышленнаго Товарищества, съ 8 августа 1905 года, всѣ трое для техническихъ занятій, съ оставленіемъ по Главному Горному Управленію, безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства.

Поручается Начальнику Отдѣленія частныхъ золотыхъ промысловъ Горнаго Департамента, Горному Инженеру, Коллежскому Совѣтнику *Бисарнову* исполненіе

обязанностей Вице-Директора Департамента на время командировки въ г. Баку Дѣйствительваго Статскаго Совѣтника Иванова 2-го.

Зачисляется по Главному Горному Управленію, на основаніи ст. 182 Уст. Горн. (св. зак. Т. VII по прод. 1904 года), на одинъ годъ, безъ содержанія отъ казны, откомандированный въ распоряженіе Кавказскаго Промышленнаго и Металлургическаго Общества, для техническихъ занятій, Горный Инженеръ, Коллежскій Ассесоръ *Ивановъ 8-й*, съ 1 іюля 1905 года, за окончаніемъ занятій.

Увольняются Горные Инженеры:

а) отъ службы по горному вѣдомству: Состоящій по Главному Горному Управленію (VII класса), Статскій Совѣтникъ *Пузановъ*, согласно прошенію, съ мундиромъ, чинамъ горнаго вѣдомства присвоеннымъ, съ 1 августа 1905 года.

б) отъ должности: Маркшейдеръ Иркутскаго Горнаго Управленія, Титулярный Совѣтникъ *Плетниковъ*, съ зачисленіемъ по Главному Горному Управленію (IX класса), на основаніи ст. 182 Уст. Горн. (св. зак. Т. VII по прод. 1902 г.), на одинъ годъ, безъ содержанія отъ казны, съ 20 іюля 1905 года.

в) въ отпускъ: Состоящіе по Главному Горному Управленію, Коллежскіе Совѣтники: и. об. Столоначальника Горнаго Департамента *Поповъ 1-й* на полтора мѣсяца, съ сохраненіемъ содержанія, и *Хондзынскій* на одинъ мѣсяцъ, первый— внутри Имперіи, а второй за границу.

Продолжается Помощнику Окружного Инженера Томскаго горнаго округа, Горному Инженеру, Титулярному Совѣтнику *Курбатову* срокъ разрѣшеннаго ему отпуска еще на двѣ недѣли, съ сохраненіемъ содержанія.

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

Подписалъ: Министръ Финансовъ,

Статсъ-Секретарь *В. Коковцовъ*.

ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

ПО ВОПРОСАМЪ О КАЛИБРОВКѢ И ПРОКАТКѢ.

Статья инженера Э. Кирхберга, помѣщенная въ „Stahl und Eisen“ № 20, 1903 г.; переведена *А. П. Игнатовымъ*.

Отъ автора: Данная статья была написана мною послѣ дѣятельности на Демидовскихъ заводахъ въ Нижнемъ-Тагилѣ.

Пользуюсь случаемъ появленія ея въ переводѣ на русскій языкъ, чтобы выразить еще разъ дирекціи вышепоименованныхъ заводовъ вообще, а въ частности главному управителю Алапаевскаго завода, горному инженеру В. Е. Грумъ-Гржимайло,—мою глубокую благодарность.

Только при его дѣятельной поддержкѣ возможно было мнѣ обосновать теоретическій матеріалъ практическими данными и производствомъ многихъ опытовъ.

Примѣчаніе переводчика. При отвѣтѣ на разрѣшеніе напечатать переводъ господинъ Кирхбергъ просилъ предпослать статьѣ данное обращеніе.

Нижеприведенная работа имѣетъ своею цѣлью устранить, по возможности, существующій произволъ при калибровкѣ валковъ и установить твердыя основанія для будущихъ болѣе точныхъ опытовъ; попутно приведены мои наблюденія изъ практики прокатнаго дѣла. Все это изложено мною въ рядѣ отдѣльныхъ статей, при чемъ я придерживался порядка, даннаго конкурсной задачей, предложенной въ 1900 году „Союзомъ для развитія промышленности“. А именно:

1) Успѣхи калибровки валковъ для прокатки литого желѣза.

2) Явленія при вальцовкѣ, выражающіяся, главнымъ образомъ, въ ускореніи и расширеніи вальцуемаго предмета.

3) Максимальное давленіе, въ зависимости отъ качества прокатываемаго матеріала и діаметра валковъ.

4) Пластичность желѣза, въ зависимости отъ температуры нагрѣва и скорости вращенія валковъ.

5) Коэффиціенты сжатія, въ зависимости отъ температуры нагрѣва и пластичности прокатываемаго желѣза.

6) Вальцовка въ нѣсколько нагрѣвовъ, въ зависимости отъ силы обжатія.

7) По поводу длины вальцуемыхъ предметовъ.

8) Вліяніе температуры прокатки на сопротивленіе литого желѣза.

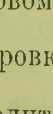
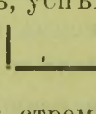
1. Успѣхи калибровки валковъ для прокатки литого желѣза.

Собственно въ калибровкѣ валковъ появилось мало новаго, обогатилась же прокатка болѣе разнообразіемъ системъ прокатки, отвѣчающимъ требованіямъ повышеннаго производства. Такъ, чтобы достигнуть большей производительности, стало необходимымъ вести работу сразу на нѣсколькихъ станахъ, подраздѣливъ, соотвѣтственно, калибры на извѣстное число клѣтей, для чего должны были быть установлены и болѣе сильныя машины.

Возрасла также и скорость вращенія валковъ, слѣдствіемъ чего было то, что прокатываемыя болванки при первыхъ обжимахъ (въ мелкосортномъ станѣ), въ особенности когда длина ихъ крайне незначительна, выбрасывались изъ вальцовъ на нѣсколько метровъ и должны были быть подносимыми вальцовщиками обратно, къ слѣдующимъ проходамъ. Это вело за собой большое охлажденіе прокатываемаго матеріала. Чтобы устранить это неудобство, появилось много нововведеній, какъ-то: мелкосортныя прокатныя стали строить, всегда выдѣляя обжимную клѣть. Для очень тонкаго желѣза (какъ, напримѣръ, проволока) пошли еще далѣе, а именно установили еще „средній“ калибръ.

Въ послѣднее время, главнымъ образомъ въ Америкѣ, введены въ употребленіе такъ называемыя непрерывныя вальцовки (валки лежатъ одинъ за другимъ). Все чаще и чаще устраиваются реверсивныя вальцовки, при которыхъ можно увеличивать скорость вращенія валковъ съ удлиненіемъ вальцуемаго предмета. Этого же можно достигнуть при тріо, съ машинами безъ махового колеса.

Всѣ эти нововведенія произвели сильный переворотъ въ устройствѣ прокатныхъ мастерскихъ, оставивъ безъ измѣненія собственно калибровку валковъ.

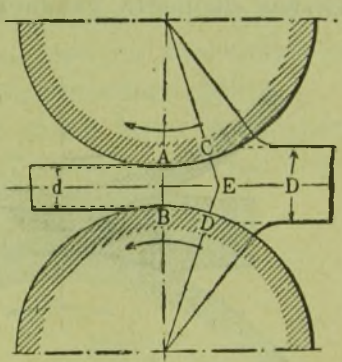
Круглое и квадратное желѣзо катается и понынѣ такъ-же, какъ и 30 лѣтъ тому назадъ. Для полосового желѣза примѣняется все также универсальный станъ и дуо. Достойно отмѣтить только измѣненіе въ вальцовомъ клинѣ, съ цѣлью избѣжать швовъ въ угловомъ желѣзѣ; успѣхъ въ уменьшеніи количества пропусковъ при калибровкѣ  и  желѣза, съ увеличеніемъ такимъ образомъ производительности; стремленіе устранить почти повсюду примѣняемый „наклепъ“ при калибровкѣ рельсовъ,

дающій вредное охлажденіе частей, не подвергающихся сжатію. (При производствѣ рудничныхъ и узкоколейныхъ рельсовъ до 90 mm. высоты, совершенно удалось избѣгнуть примѣненія односторонне работающихъ калибровъ съ „наклепами“).

2. Явленія при вальцовкѣ, выражающіяся, главнымъ образомъ, въ ускореніи и расширеніи вальцуемаго предмета.

При прокаткѣ внѣшніе слои нагрѣтаго матеріала, соприкасаясь съ холодными валками, охлаждаются, твердѣютъ, и вслѣдствіе этого внѣшній слой увлекаетъ за собой болѣе мягкую внутреннюю часть прокатываемаго матеріала, на которую охлажденіе не вліяетъ.

Въ моментъ захвата, когда скорость вальцуемаго матеріала, вполнѣ естественно, меньше, чѣмъ скорость вращенія валковъ, наружная часть матеріала втягивается въ вальцы; въ то же время внутренняя часть, менѣе подвергнутая охлажденію и, слѣдовательно, болѣе мягкая, отступаетъ назадъ, вдавливается клиномъ въ болванку, что влечетъ за собою расширеніе вальцуемаго предмета у входа въ вальцы (фиг. I). Чѣмъ далѣе вальцуемый предметъ входитъ въ валки, тѣмъ больше онъ утоняется и тѣмъ глубже, слѣдовательно, вліяніе на него охлажденія. Въ точкахъ *C* и *D*, гдѣ вліяніе охлажденія распространяется до средней оси вальцуемаго предмета, какъ внѣшній слой, такъ и средній имѣютъ скорость одинаковую, равную скорости на периферіи вальцовъ. При дальнѣйшемъ вращеніи вальцовъ между *AC* и *BD* образуется металлическое тѣло *ACEDB*, которое протискивается черезъ раскрытіе вальцовъ *AB*. Получающееся изъ тѣла сѣченія *ACEDB* прямоугольнаго сѣченія тѣло, съ высотой, согласно разстоянію между валками, *AB*, выходитъ гораздо длиннѣе, чѣмъ часть дуги *AC*, т. е. скорость при выходѣ вальцуемаго предмета изъ валковъ больше, чѣмъ скорость точки на периферіи валка.



Фиг. 1.

Такимъ образомъ является ускореніе при вальцеваніи.

Такъ какъ *AB* болѣе, чѣмъ *CD*, то при протискиваніи тѣла *ACEDB* черезъ валки происходитъ треніе (вальцуемаго предмета), ведущее за собой передвиженіе молекулъ (главнымъ образомъ въ среднемъ слоѣ) вальцуемаго предмета. Внѣшній слой задерживается, между тѣмъ какъ молекулы внутренняго, средняго слоя получаютъ ускореніе.

Что это имѣетъ мѣсто въ дѣйствительности, можно хорошо убѣдиться благодаря опытамъ Холленберга, гдѣ, на характерныхъ формахъ

проволоки, ясно видно, какъ задерживаются въ своемъ движеніи внѣшніе слои (фиг. 2)

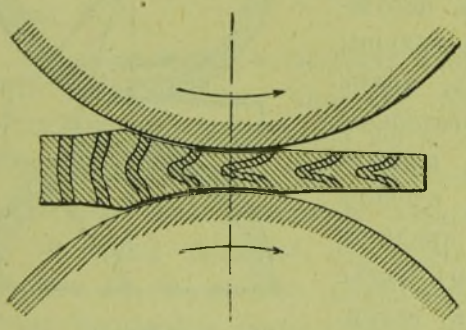
Это замедленіе внѣшняго слоя и выдвиганіе средняго имѣетъ послѣдствіемъ, аналогично первому періоду, образованіе утолщенія, и этому то явленію мы должны приписать тотъ извѣстный фактъ, что вальцуемый предметъ оставляетъ валки утолщенными, противъ того, какъ онъ долженъ былъ бы быть, судя по разстоянію между валками.

Изъ всего вышесказаннаго можно всѣ явленія при вальцовкѣ раздѣлить на три періода:

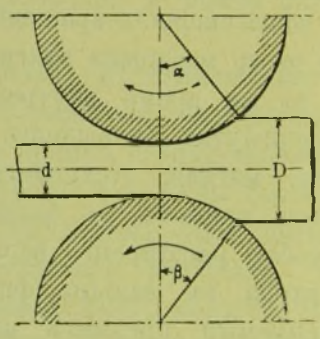
a) Сдираніе верхняго слоя и отдавливаніе назадъ внутренняго.

Вступительная скорость прокатываемаго предмета меньше, чѣмъ скорость на периферіи (образованіе утолщенія).

b) Внѣшній слой и средній имѣютъ одинаковую скорость. Вступительная скорость равняется скорости на периферіи валка.



Фиг. 2.



Фиг. 3.

c) Средній слой имѣетъ бо́льшую скорость при выходѣ изъ валковъ, чѣмъ скорость на периферіи (образованіе утолщенія съ обратной стороны).

Чтобы установить величину ускоренія, были изготовлены валки разныхъ діаметровъ съ кернами, которые при вальцовкѣ оставляли на вальцуемомъ предметѣ выпуклости.

Потомъ измѣряли разстоянія между выпуклостями и сравнивали эти разстоянія съ выпрямленной частью соотвѣтственной дуги валка, получая такимъ образомъ величину ускоренія, какъ разницу этихъ двухъ измѣреній.

Изъ измѣреній послѣ перваго оборота валка (при чемъ принималось во вниманіе сокращеніе отъ измѣненія температуры) выяснилось, что величина ускоренія зависитъ, во-первыхъ, отъ давленія и, во-вторыхъ, отъ діаметра валка, т. е. отъ величины центральныхъ угловъ.

Дальше удалось установить, что ускореніе V въ отношеніи къ 1 метру выпрямленной дуги валка равняется суммѣ угловъ α и β, выраженныхъ въ mm., такъ что $V = \frac{\alpha + \beta}{1000}$ на каждый mm. выпрямленной дуги валка фиг. (3). Если, напримѣръ, центральный уголъ $\alpha = 22^0$ и $\beta = 26^0$, то ускореніе

на 1 метръ выпрямленнаго валка $= 1000 . \frac{22 + 26}{1000} = 48$ mm.

Если эта формула и не можетъ считаться абсолютно точной, то все-таки она вполнѣ удовлетворяетъ требованіямъ практики, такъ какъ при тѣхъ ничтожныхъ разницахъ, которыя являются при періодическихъ калибрахъ, ихъ уже можно уравнять или нажимнымъ винтомъ, или другимъ путемъ, который будетъ указанъ впослѣдствіи.

Мы видѣли, что для установленія величины ускоренія принимается во вниманіе только первый оборотъ. Это обусловливается слѣдующимъ:

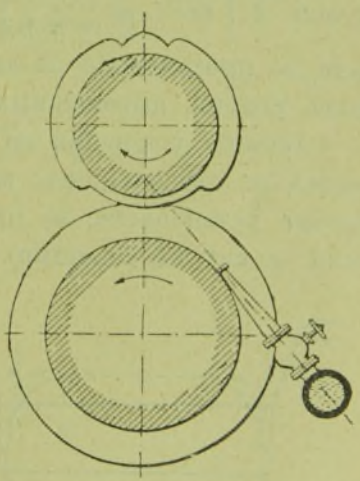
Какъ только валки недостаточно охлаждены и, вслѣдствіе прикосновенія къ вальцуемому предмету, сильно нагрѣваются, то и внѣшняя часть вальцуемаго предмета недостаточно охлаждена, чтобы дать возможность внутреннимъ слоямъ двигаться ускоренно,—второй періодъ, слѣдовательно, наступаетъ позднѣе, что влечетъ за собой уменьшеніе ускоренія.

При прокаткѣ сортового желѣза въ періодическихъ калибрахъ особенно хорошо наблюдается вліяніе нагрѣванія валковъ на величину ускоренія, какъ это ясно видно изъ слѣдующаго практическаго факта.

На одномъ спицепрокатномъ заводѣ [1]), гдѣ валки были сконструированы такимъ образомъ, что при одномъ оборотѣ ихъ выходила одна спица, должны были кататься болванки въ 350 klg.

Вѣсъ этотъ соотвѣтствовалъ приблизительно 18-ти спицамъ.

И вотъ, при прокаткѣ оказалось, что только первыя четыре спицы имѣли размѣры въ границахъ оговоренныхъ контрактомъ допусковъ. Пятая спица была уже на 15 mm. короче первой; при восьмой—десятой ускореніе равнялось 0, а далѣе, такъ какъ присоединилось еще и скольженіе по прокатываемому предмету, ускореніе становилось даже отрицательнымъ (т. е. превращалось въ замедленіе) и разница достигала уже 80 mm.



Фиг. 4.

Для устраненія этого нежелательнаго явленія былъ устроенъ спеціальный водопроводъ для спицепрокатной, посредствомъ котораго вода подводилась къ нижнимъ валкамъ, какъ это показано на фиг. 4.

(Верхніе валки были и ранѣе снабжены охлажденіемъ водой).

Только послѣ этого стало возможнымъ прокатывать всѣ 18 спицъ, при чемъ разница въ размѣрахъ не превосходила обусловленныхъ допу-

[1]) Въ Верхней Салдѣ.

сковъ. Болѣе того, сдѣлалось возможнымъ, уменьшая или увеличивая притокъ воды, измѣнять размѣры спицъ по длинѣ.

Уменьшеніе величины ускоренія прокатываемаго предмета, подъ вліяніемъ нагрѣванія валковъ, имѣетъ мѣсто при прокаткѣ всякаго фасоннаго желѣза и влечетъ за собой замедленіе процесса прокатки. Вслѣдствіе этого умѣстно было бы снабжать всѣ вальцы охладительными приспособленіями, а не такъ, какъ это дѣлается, по отношенію только къ верхнему, тогда какъ средній и нижній валки охлаждаются только на холостомъ ходу.

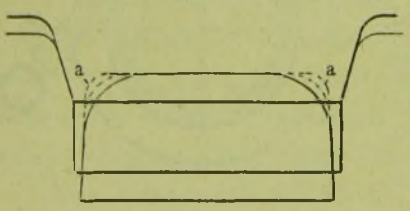
Послѣ прохожденія между холодными вальцами, являющееся бо́льшее охлажденіе прокатываемаго предмета преодолѣвалось-бы развитіемъ при этомъ и бо́льшей скоростью движенія валковъ.

Параллельно съ опытами для установленія величины ускоренія дѣлались также и опыты для опредѣленія величины расширенія, являющагося вслѣдствіе давленія валковъ на прокатываемый предметъ. При этомъ оказалось, что величина расширенія зависитъ также отъ величины центральныхъ угловъ α и β, какъ и величина ускоренія, но только въ обратномъ отношеніи.

Чѣмъ больше сумма этихъ угловъ, тѣмъ менѣе расширеніе, и наоборотъ.

Величина расширенія опредѣляется приблизительно слѣдующей формулой: $2\left|(D-d)\frac{1}{\alpha+\beta}\right|$, при чемъ D — толщина прокатываемаго предмета до прохожденія въ валкахъ; d—послѣ, а α и β—величины центральныхъ угловъ, выраженныхъ въ градусахъ.

Вліяніе ускоренія на величину расширенія въ производствѣ сказывается въ слѣдующемъ: когда для валковъ опредѣленнаго діаметра калибровка установлена, то при послѣдующихъ обточкахъ, когда центральные углы, а вмѣстѣ съ ними и ускореніе увеличиваются, надо имѣть въ виду прибавить нѣсколько желѣза при a (фиг. 5), такъ какъ при увеличеніи ускоренія прокатываемый матеріалъ вытягивается сильнѣе и вслѣдствіе этого можетъ не выполнить калибръ.

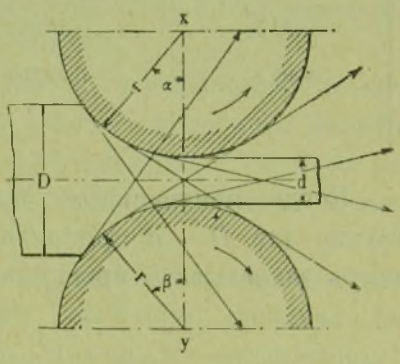


Фиг. 5.

Вліяніе нагрѣванія валковъ сказывается при прокаткѣ и тѣмъ, что прокатываемый предметъ, вслѣдствіе уменьшенія ускоренія, начинаетъ расширяться сильнѣе; онъ дѣлается въ концѣ шире, чѣмъ въ началѣ, и это иногда проявляется такъ сильно, что при кругломъ желѣзѣ, напримѣръ, образуется ясно выраженный шовъ.

3. Максимальное давленіе, въ зависимости отъ качества прокатываемаго матеріала и діаметра валковъ.

Силы, протягивающія прокатываемый матеріалъ черезъ валки, дѣйствуютъ тангенціально къ периферіи послѣднихъ. Эти тангенціальныя силы могутъ быть разложены на положительныя и отрицательныя. Положительными будутъ тѣ, которыя пересѣкаются впереди перпендикуляра $x\ y$ (фиг. 6). Точкой нуля для тангенціальныхъ силъ будетъ точка пересѣченія ими перпендикуляра $x\ y$.



Фиг. 6.

Если на прокатываемый предметъ одновременно дѣйствуютъ или только положительныя тангенціонныя силы, или только отрицательныя, то валки или будутъ скользить по матеріалу, или онъ разорвется, если дѣйствіе отрицательныхъ силъ превыситъ разрывное сопротивленіе его.

Чтобы избѣжать всякаго ненужнаго растяженія матеріала, не должно допускать чрезмѣрнаго дѣйствія отрицательныхъ тангенціальныхъ силъ.

Максимальная толщина прокатываемаго предмета D max. до прохода черезъ валки опредѣляется точкой нуля и находится въ зависимости отъ величинъ радіуса валковъ и толщины послѣ прокатки d.

$$D\ \text{max.} = 2\left(\frac{\left(r+\frac{d}{2}\right)^2 - r^2}{r+\frac{d}{2}}\right).$$

Коэффиціентъ увеличенія равняется тогда:

$$K\ \text{max.} = \frac{D\ \text{max.}}{d} = 1 + \frac{r}{r+\frac{d}{2}}.$$

Далѣе изъ этой формулы вытекаетъ, что K max. всегда < 2, и мы тѣмъ болѣе приближаемся къ этой величинѣ, чѣмъ меньше d по отношенію къ r.

Принимаемый теперь K max. $= 2$ можетъ быть примѣненъ только въ тѣхъ случаяхъ, когда при этомъ не превышается разрывное сопротивленіе прокатываемаго матеріала.

Въ нижеприведенной таблицѣ даны величины D max., K max. и относящіеся къ нимъ центральные углы α и β.

ТАБЛИЦА 1-я.

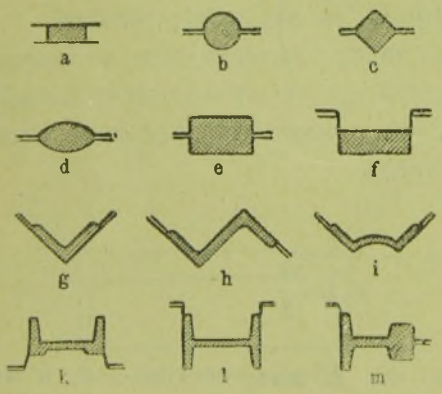
d	D max	R max	α или β
0,05 г.	0,09878 г.	1,9756	12° 40′ 40″
0,10 г.	0,19524 г.	1,9524	17° 45′ 15″
0.20 г.	0,38182 г.	1,9091	24° 37′ 12″
0,40 г.	0,73350 г.	1,8340	33° 33′ 25″

Когда центральные углы α или β превышаютъ 30°, что соотвѣтствуетъ для $D - d$ приблизительно $^1/_{10}$ діаметра валка, то валки перестаютъ захватывать прокатываемый матеріалъ.

4. Пластичность желѣза, въ зависимости отъ температуры нагрѣва и скорости вращенія валковъ.

Правильный ходъ процесса прокатки зависитъ, главнымъ образомъ, отъ должнаго соблюденія температуры прокатываемаго матеріала, обусловливающей его пластичность.

Какъ намъ извѣстно, вслѣдствіе удлиненія предмета при прокаткѣ температура его падаетъ, а вмѣстѣ съ тѣмъ и его способность къ перемѣнѣ формы.



Фиг. 7.

Отсюда ясно, что калибры должны быть избираемы такимъ образомъ, чтобы матеріалъ въ возможно короткое время (т. е. при наименьшемъ количествѣ проходовъ) получалъ желаемую окончательную форму. Чѣмъ проще эта окончательная форма, тѣмъ менѣе осторожности требуется при выборѣ величины давленія между отдѣльными послѣдовательными калибрами. Изображенныя на фиг. 7 формы отъ a до f весьма просты и не представляютъ никакихъ въ общемъ затрудненій. Отъ e до i формы такъ же не трудны для проектированія, такъ какъ представляютъ незначительныя измѣненія плоскаго калибра и могутъ разсматриваться какъ таковыя.

Совершенно другое дѣло съ формами отъ k до m.

При калиброваніи формъ отъ a до i можно очень легко съ малымъ числомъ проходовъ найти основную форму калибра, такъ какъ, благодаря

плоской формѣ этихъ профилей, работа идетъ главнымъ образомъ на уменьшеніе высоты, и давленіе распредѣляется равномѣрно на все сѣченіе, такъ что ни вредныхъ напряженій, ни чрезмѣрнаго растяженія быть не можетъ.

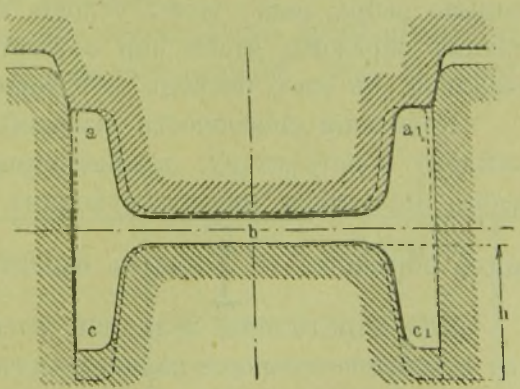
При сложныхъ калибрахъ надо обращать уже большее вниманіе, чтобы отдѣльныя части калибра не подвергались неравномѣрному давленію, что можетъ легко имѣть мѣсто, если мы примемъ во вниманіе, въ противоположность вышеприведеннымъ формамъ отъ *a* до *i*, значительныя выемки и выдающіяся части калибровъ *k*, *l* и *m*.

Матеріалъ въ этомъ случаѣ испытываетъ и значительное боковое передвиженіе, для образованія отдѣльныхъ частей желаемаго калибра. Является боковое давленіе, такъ называемое „распирающее“, которое при невѣрномъ расчетѣ ведетъ къ образованію вредныхъ напряженій, волнистости и даже трещинъ.

Смотря по тому, гдѣ это боковое давленіе должно быть произведено, на открытой или закрытой сторонѣ калибра, требуется большая или меньшая точность при опредѣленіи величины давленія въ послѣдующихъ калибрахъ, чтобы прокатываемый матеріалъ ихъ должнымъ образомъ выполнялъ.

Если я представляю себѣ болѣе простые сорта: плоскіе, круглые и тому подобные—вытянутые однимъ прямымъ давленіемъ, и если я характеризую это давленіе какъ происходящее между двумя калибрами *не одного и того-же валка*, то при балкахъ, коробкахъ, рельсахъ и тому подобныхъ сложныхъ формахъ различается еще одно косвенное давленіе, которое я опредѣляю какъ дѣйствующее на поверхности калибра *одного и того-же валка*. Такъ обозначается боковое давленіе, получающееся отъ вдавливанія прокатываемаго матеріала въ закрытую узкую часть калибра.

При калиброваніи двутаврoваго желѣза это будетъ объяснено подробнѣе. Какъ то изъ фиг. 8 видно, что верхній валокъ дѣйствуетъ при a_1, a и b прямымъ давленіемъ, напротивъ того, та часть флянца, которая образуется въ нижнемъ валкѣ, вытягивается черезъ уменьшеніе высоты сдавливаніемъ.

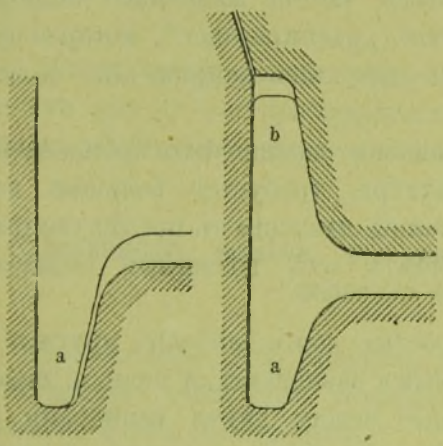


Фиг. 8.

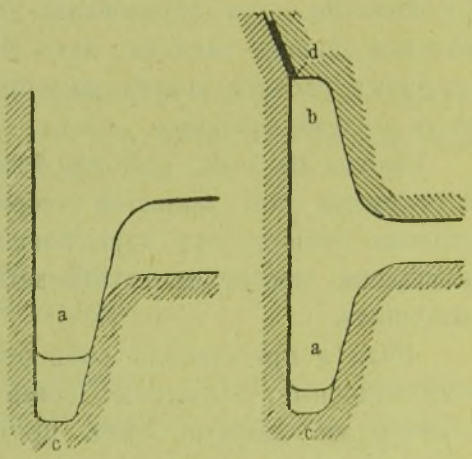
Теперь можно, соотвѣтственно съ пластичностью матеріала, дать еще косвенное давленіе при *c* и c_1.

Въ то время, когда прямое давленіе до извѣстной степени производится произвольно, выборъ величины косвеннаго давленія связанъ совершенно опредѣленными границами. Если флянцъ, получаемый косвеннымъ давленіемъ, тоньше слѣдующей части соотвѣтствующаго ему калибра

(фиг. 9), то только часть отрѣзка a, соотвѣтствующая разности давленій, пойдетъ на заполненіе этой части калибра. Прокатка этого флянца уменьшается на этотъ кусокъ. Слѣдствіемъ этого является передвиженіе всего флянца на сторону косвеннаго давленія и, соотвѣтственно этой величинѣ, уменьшается сжимаемая часть флянца b или, какъ выражаются въ практикѣ, флянецъ, непосредственно сжимаемый, „садится“. Если же часть a флянца, косвенно сжимаемаго, черезчуръ толста, то часть эта можетъ, въ зависимости отъ пластичностн матеріала, не выполнить достаточно калибръ (фиг. 10—калибръ при c не выполненъ).



Фиг. 9.



Фиг. 10.

Часть матеріала, не выполнившая калибра, переходитъ въ ту часть калибра, которая подвергается прямому давленію, и способствуетъ образованію ребра при d.

Чтобы устранить, съ одной стороны, усѣданіе, а другой стороны, образованіе ребра, надо, чтобы условія косвеннаго давленія были избираемы такимъ образомъ, чтобы они соотвѣтствовали пластичности матеріала, зависящей, въ свою очередь, отъ температуры подогрѣва.

Колебанія способности къ измѣненію формы желѣза, какъ извѣстно каждому конструктору, крайне незначительны; мы установимъ пластичность, пользуясь нижеслѣдующимъ разсужденіемъ при прокаткѣ хорошихъ образцовъ — I -овыхъ балокъ.

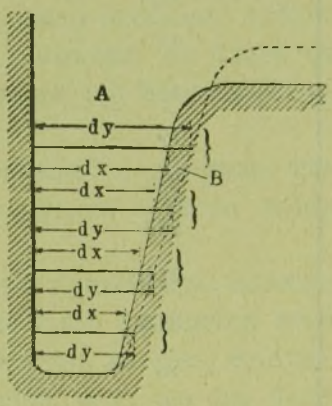
Для опредѣленія величины косвеннаго давленія я представляю себѣ два послѣдовательныхъ калибра (ихъ частей) A и B, положенныхъ одинъ на другой (фиг. 11). Какъ это выяснило съ частыми обмѣрами и опытами на хорошихъ калибровкахъ изъ практики (смотри таблицу II), что каждому размѣру d_x данной части калибра A соотвѣтствуетъ размѣръ d_y слѣдующаго калибра B, отношеніе которыхъ другъ къ другу даетъ слѣдующее уравненіе:

$$d_y = d_x\left(1 + \frac{d_x}{200}\right) \text{ или } d_y = d_x + \frac{d_x{}^2}{200}.$$

Коэффиціентъ увеличенія $K_d = 1 + \frac{d_x{}^2}{200}$ и увеличеніе Z_d (косвенное давленіе) $Z_d = \frac{d_x{}^2}{200}$. Это есть уравненіе параболы.

Получаемые такимъ образомъ размѣры даютъ возможность вдавить подвергающуюся косвенному давленію часть флянца въ соотвѣтственно слѣдующую часть калибра, безъ излишней усадки и реберъ, т. е. эти размѣры будутъ должнымъ образомъ соотвѣтствовать способности желѣза измѣнять свою форму.

Если избранные размѣры d_y отступаютъ отъ величинъ, полученныхъ изъ предыдущихъ формулъ, больше, чѣмъ на $5^0/_0$, въ смыслѣ уменьшенія или увеличенія, вслѣдствіе изношенности валковъ или вслѣдствіе ошибки при точкѣ ихъ, то мы получимъ, въ первомъ случаѣ сокращеніе части, подвергающейся прямому давленію, а во второмъ случаѣ часть, подвергающаяся косвенному давленію, не выполнитъ всего калибра, и на противоположной части, т. е. гдѣ дѣйствуетъ прямое давленіе, образуется ребро. Въ особенности хорошо наблюдаются эти факты при прокаткѣ небольшихъ размѣровъ двутавровыхъ балокъ, гдѣ разность величинъ d_x и d_y, вслѣдствіе тонкости профиля, очень мала, и вслѣдствіе этого легко можетъ имѣть мѣсто переходъ указанной границы при обточкѣ или чрезмѣрной изношенности валковъ.



Фиг. 11.

Изъ всего сказаннаго мы видимъ, что пластичность пропорціональна во время прокатки толщинѣ желѣза и соотвѣтствующей этой толщинѣ температурѣ.

ТАБЛИЦА 2-я.

d_x въ m/m.	d_y въ m/m.	d_y въ m/m., вычисленные
Измѣренные при калибровкахъ, дающихъ хорошіе результаты въ практикѣ.		по формулѣ $d_y = d_x + \frac{d_x{}^2}{200}$
8	8,25	8,32
8,25	8,50	8,59
9	9,25	9,405
9,5	10	9,95

ТАБЛИЦА 2-я.

d_x въ m/m.	d_y въ m/m	d_y въ m/m., вычисленные
Измѣренные при калибровкахъ, дающихъ хорошіе результаты въ практикѣ.		по формулѣ $\hat{a}_y = d_x + \frac{d_x^2}{200}$
11	11,5	11,605
11	11.75	11,605
12	13	12,72
12,5	13,25	13,28
13,5	14,5	14,41
15	16,5	16,125
16,5	18	17,80
17	18,5	18,445
20	22	22
20,5	22,5	22,6
27,00	30	30,6
28,5	32,25	32.55
30	34	34,5
34	40	39,780
44	56	53,68
56	70	71,680
70	90	94,5

5. Коэфиціенты сжатія, въ зависимости отъ температуры и пластичности прокатываемаго желѣза.

Вынутая изъ нагрѣвательной печи и пущенная въ валки болванка содержитъ, въ зависимости отъ температуры ея, извѣстное количество теплоты M_a, которое пропорціонально объему болванки. Потеря теплоты M_b, которая происходитъ вслѣдствіе лучеиспусканія и прямого соприкосновенія прокатываемой болванки съ валками, пропорціональна поверхности болванки. Вслѣдствіе давленія, производимаго на прокатываемый предметъ, мы сообщаемъ ему еще нѣкоторое количество теплоты M_c, эквивалентное затрачиваемой работѣ, дающей, по правиламъ механической теоріи теплоты, на каждые 424 килограммометра произведенной работы—одну калорію. Если давленіе будетъ не велико, то потеря черезъ лучеиспусканія и черезъ соприкосновеніе прокатываемаго предмета съ валками будетъ больше, чѣмъ

увеличеніе количества теплоты, даваемой сжатіемъ. Соотвѣтственно съ охлажденіемъ повышается и расходъ силы, нужной для дальнѣйшей обработки куска. Если бы въ предыдущемъ ручьѣ было бы дано соотвѣтственное толщинѣ сжатіе прокатываемаго предмета, то вредное пониженіе температуры въ немъ, ведущее за собой и большій расходъ силы, могло бы быть устранено.

Время, въ которое совершается охлажденіе прокатываемаго предмета, пропорціонально отношенію объема его къ поверхности: чѣмъ меньше отношеніе объема къ поверхности, тѣмъ скорѣе наступитъ охлажденіе. Такъ какъ это отношеніе, съ послѣдовательнымъ утоненіемъ профиля, будетъ ухудшаться, то окажется, что при окончательныхъ проходахъ, когда предметъ будетъ всего тоньше и длиннѣе, надо особенно слѣдить за правильнымъ соотвѣтствіемъ производимаго давленія, съ одной стороны, и, съ другой стороны, за толщиной и температурой прокатываемаго предмета.

Чѣмъ болѣе мы будемъ сближать форму болванки и профиль, тѣмъ лучшее отношеніе мы получимъ, и тѣмъ менѣе будетъ замѣтно вліяніе охлажденія.

На многихъ заводахъ даютъ для всѣхъ струй одинаковую величину давленія. Это совершенно невѣрно, и не должно было бы имѣть мѣста, такъ какъ если начальное давленіе выбрано черезчуръ малымъ, то будетъ потеря въ скорости работы и ненужное охлажденіе; если же оно будетъ слишкомъ велико, то слѣдствіемъ этого будетъ чрезмѣрно быстрая изнашиваемость валковъ, что повлечетъ за собой въ скоромъ времени уклоненіе профиля отъ допускаемыхъ условіями пріемки размѣровъ, и валки должны перетачиваться.

Изъ сказаннаго слѣдуетъ:

1) Чѣмъ горячее заканчивается прокатка, тѣмъ меньше расходъ силы.

2) Чѣмъ менѣе давленіе, тѣмъ холоднѣе идетъ прокатка и тѣмъ болѣе расходъ силы машины.

3) Чѣмъ больше давленіе, тѣмъ менѣе расходъ силы, доставляемой машиной.

Относительно наименьшій расходъ силы былъ бы тогда, когда количество теплоты, являющейся вслѣдствіе работы давленія (M_c) и потеря теплоты во время прокатки (M_b) уравнивались бы: $M_c = M_b$.

Въ большинствѣ случаевъ это невозможно, такъ какъ величина давленія при этомъ должна была бы быть громадной, что повлекло бы за собой ранѣе упомянутыя неудобства. Съ другой стороны, машины и станы должны были бы быть колоссальны, а потому мы вынуждены избирать величину начальнаго коэффиціента давленія, начиная съ перваго подготовительнаго ручья (послѣдній отдѣлочный), такимъ образомъ, чтобы онъ соотвѣтствовалъ твердости матеріала, изъ котораго изготовлены валки, а также чтобы устранить и излишнее изнашиваніе валковъ.

ТАБЛИЦА 3-я.

f_x	$\frac{f_x^2}{100}$	f_y	f_x	$\frac{f_x^2}{100}$	f_y
0	0,000	0,000	28	7,840	35,840
1	0,010	1,010	29	8,410	37,410
2	0,040	2,040	30	9,000	39,000
3	0,090	3,090	31	9,610	40,610
4	0,160	4,160	32	10,240	42,240
5	0,250	5,250	33	10,890	43,890
6	0,360	6,360	34	11,560	45,560
7	0,490	7,490	35	12,250	47,250
8	0,640	8,640	36	12,960	48,960
9	0,810	9,810	37	13,690	50,690
10	1,000	11,000	38	14,440	52,440
11	1,210	12,210	39	15,210	54,210
12	1,440	13,440	40	16,000	56,000
13	1,690	14,690	41	16,810	57,810
14	1,960	15,960	42	17,640	59,640
15	2,250	17,250	43	18,490	61,490
16	2,560	18,560	44	19,360	63,360
17	2,890	19,890	45	20,250	65,250
18	3,240	21,240	46	21,160	67,160
19	3,610	22,610	47	22,090	69,090
20	4,000	24,000	48	23,040	71,040
21	4,410	25,410	49	24,010	73,010
22	4,840	26,840	50	25,000	75,000
23	5,290	28,290	51	26,010	77,010
24	5,760	29,760	52	27,040	79,040
25	6,250	31,250	53	28,090	81,000
26	6,760	32,760	54	29,160	83,160
27	7,290	34,290	55	30,250	85,250

f_x	$\frac{f_x^2}{100}$	f_y	f_x	$\frac{f_x^2}{100}$	f_y
56	31,360	87,360	79	62,410	141,410
57	32.490	89,490	80	64,000	144,000
58	33,640	91.640	81	65.610	146,610
59	34,810	93,810	82	67,240	149.240
60	36,000	96,000	83	68.890	151,890
61	37,210	98,210	84	70,560	154,560
62	38,440	100,440	85	72,250	157,250
63	39,690	102,690	86	73.960	159,960
64	40.960	104,960	87	75,690	162 690
65	42,250	107,250	88	77,440	165,440
66	43,560	109,560	89	79.210	168,210
67	44,890	111,890	90	81,000	171.000
68	46,240	114,240	91	82,810	173.810
69	47,610	116,610	92	84,640	176.640
70	49,000	119,000	93	86.490	179,490
71	50,410	121,410	94	88,360	182,360
72	51.840	123,840	95	90,250	185,250
73	53.290	126,290	95	92,160	188.160
74	54.760	128.760	97	94,090	191 090
75	56,250	131,250	98	96,040	194.040
76	57,760	133,760	99	98,010	197,010
77	59.290	136.290	100	100,000	200,000
78	60 840	138,840			

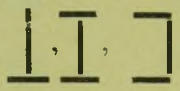
Въ этомъ случаѣ, слѣдовательно, должно говорить о коэффиціентахъ, полученныхъ послѣ удовлетворительной прокатки и зависящихъ, въ свою очередь, отъ рода прокатываемаго матеріала.

Чѣмъ проще окончательная форма прокатываемаго предмета и выше прочность матеріала, изъ котораго изготовлены валки, тѣмъ выше можетъ быть принятъ начальный коэффиціентъ давленія.

Принимая во вниманіе все вышесказанное, я привожу начальные коэффиціенты давленія, которые вполнѣ себя оправдали въ практикѣ.

Для окончательныхъ калибровъ (отдѣлочныхъ) и твердой стали:

$$f = 10 - 20^0/_0.$$

Для предварительныхъ калибровъ  и т. д.:

$$f = 20 - 30^0/_0.$$

Для предварительныхъ калибровъ Δ, ⌊, W, Z, накладокъ и тому подобныхъ профилей:

$$f = 30 - 40^0/_0.$$

На мелкосортныхъ и проволочныхъ станахъ, смотря по качеству матеріала, изъ котораго изготовлены валки (чугунъ, каленый чугунъ, сталь):

$$f = 40 - 50^0/_0.$$

Только въ очень рѣдкихъ случаяхъ, напримѣръ, при вытянутыхъ овалахъ, доходятъ до максимальнаго давленія.

Такъ какъ было установлено, что способность измѣнять форму въ металлѣ повышается съ увеличеніемъ толщины d, то и условія приращенія давленія, коэффиціентъ f, для частей, подвергающихся прямому давленію, повышается естественно такимъ же образомъ, т. е. должна существовать пропорція:

$$d : d_n = f : f_n.$$

Отношеніе, касающееся величины f, выраженной формулой, соотвѣтственно съ способностью къ измѣненію формы металла, даетъ уравненіе:

$$f_y = f_x \left(1 + \frac{f_x}{100}\right)$$

или, по раскрытіи скобокъ,

$$f_y = f_x + \frac{f_x^{\,2}}{100},$$

при чемъ f_x — данное увеличеніе давленія въ $^0/_0$; f_y — искомое, также въ %, изъ коего получимъ и коэффиціентъ увеличенія

$$K = 1 + \frac{f_x}{100}.$$

Если, напримѣръ, начальный коэффиціентъ K данъ равнымъ 1,2..., что соотвѣтствовало бы $f_x = 20\%$, то f_y въ слѣдующемъ калибрѣ равнялся бы $20 - \frac{20 \cdot 20}{100}$, или $20 + 4 = 24\%$, что давало бы коэффиціентъ $K = 1{,}24$ (смотри таблицу III).

6. Вальцовка въ нѣсколько нагрѣвовъ, въ зависимости отъ силы обжатія.

Если размѣры прокатной мастерской позволяютъ все время пользоваться отношеніемъ увеличенія давленія, даннымъ формулой $\frac{f_x}{100}$, то прокатка въ нѣсколько нагрѣвовъ совершенно безцѣльна.

Оказалось, что температура прута, выходящаго изъ отдѣлочнаго ручья, почти что не измѣнялась, несмотря на то, что въ одинъ ли, два ли, или въ три нагрѣва совершалась прокатка.

Матеріалъ прокатывается при одномъ нагрѣвѣ чище и даетъ большее сопротивленіе.

Когда прокатка совершается въ нѣсколько нагрѣвовъ, то машина производитъ въ первый разъ меньшую работу, благодаря мягкости металла; соотвѣтственно затраченной работѣ приводится къ прокатываемому предмету и меньше теплоты, а вслѣдствіе этого наступаетъ и болѣе быстрое охлажденіе матеріала,—такимъ образомъ теряется выгода вторичнаго нагрѣва. Избирать соотвѣтствующія повторному нагрѣву большія отношенія увеличенія давленія въ большинствѣ случаевъ даже невозможно, такъ какъ они ограничиваются діаметромъ валковъ и максимальнымъ давленіемъ; вслѣдствіе этого надо, по возможности, распространять отношеніе $\frac{f_x^2}{100}$ не только на отдѣлочные калибры, но и на подготовительные. Обыкновенно это невозможно, такъ какъ подготовительные валки устраиваются на возможно большее количество размѣровъ, вслѣдствіе чего и отношеніе увеличенія давленія въ отдѣльныхъ калибрахъ можетъ быть очень незначительно.

Поэтому рекомендуется, для того, чтобы имѣть возможность работать съ большимъ давленіемъ, уменьшать число ручьевъ на подготовительныхъ валкахъ; если же послѣдній изъ нихъ не подходитъ для нужнаго отдѣлочнаго ручья, то надо сдѣлать еще одинъ переходный калибръ на отдѣлочномъ валкѣ или еще одну пару подготовительныхъ валковъ, дабы не потерять выгодъ отъ прокатки въ одинъ нагрѣвъ.

Вслѣдствіе этого стрѣльчатая форма для подготовительныхъ калибровъ самая неподходящая, такъ какъ при ней очень трудно дать отношеніе выше 30 %.

Кромѣ того, валки съ такими калибрами дурно захватываютъ матеріалъ. Ихъ можно рекомендовать только для мелкосортнаго стана для

размѣра меньше $2''$ и для проволочныхъ станковъ въ связи съ овальными калибрами.

Лучше примѣненіе подготовительныхъ валковъ, въ которыхъ матеріалъ подвергается поперемѣнно сдавливанію въ квадратъ и расплющиванію. Такимъ образомъ, самымъ практичнымъ является подготовительный прокатной станъ съ перемѣщающимся во время работы верхнимъ валкомъ (блумингъ). Подниманіемъ и опусканіемъ верхняго валка мы можемъ установить на любой размѣръ и выгадываемъ еще то, что работа можетъ вестись съ большимъ давленіемъ, чѣмъ устраняется излишнее охлажденіе матеріала.

Максимальная толщина болванки, которую можно прокатать въ одинъ нагрѣвъ, ограничивается среднимъ діаметромъ валковъ.

Приблизительную (практически опредѣленную) величину болванки квадратнаго сѣченія принимаютъ со стороной B, равной половинѣ средняго діаметра валковъ.

Такъ что

$$B^2 \text{ max.} = V^2.$$

7. По поводу длины вальцуемыхъ предметовъ.

Длина предмета, который можетъ быть изготовленъ на прокатномъ станѣ, ограничена измѣненіемъ температуры прокатываемаго предмета, которая, въ свою очередь, зависитъ:

1) Отъ увеличенія отношенія давленія f.

2) Отъ рода стана (т. е. дуо или тріо).

3) Отъ скорости по периферіи валка δ въ 1 сек.

4) Отъ длины прокатываемаго предмета, т. е. отъ времени, въ которое каждая точка его вторично соприкоснется съ вальцами. Чѣмъ длиннѣе прокатываемый предметъ, тѣмъ больше времени проходитъ, при постоянной скорости валковъ, пока предметъ этотъ пройдетъ во второй разъ черезъ валки, и, слѣдовательно, тѣмъ болѣе будетъ охлажденіе его.

Для того, чтобы избѣгнуть этого вреднаго охлажденія, мы вынуждены или увеличить соотвѣтственно скорость вращенія вальцовъ, или прокатывать короче, т. е. ускореніе вальцовъ въ 1 сек. δ должно быть, при опредѣленномъ отношеніи увеличенія давленія, пропорціонально длинѣ прокатываемаго предмета l.

Соразмѣрно выбранной длина прокатываемаго предмета l будетъ тогда, когда при нормальныхъ условіяхъ прокатки предметъ выходитъ изъ отдѣлочнаго калибра настолько охлажденнымъ, что онъ не принимаетъ краснаго налета по окончательномъ охлажденіи. Это соотвѣтствуетъ температурѣ при окончаніи прокатки въ 900°С. (около того).

Полученная съ такимъ расчетомъ длина, будучи раздѣленной на угловую скорость валковъ въ 1 сек. δ, даетъ отношеніе v, равное вре-

мени прохожденія предмета черезъ валки, зависящее, въ свою очередь, отъ отношенія f и рода стана (дуо или тріо).

Въ границахъ формулы $\frac{fx^2}{100}$ мы имѣетъ среднія величины для v;

при обыкновенномъ дуо $v = \frac{fx}{4}$;

„ тріо или реверсивныхъ машинахъ $v = \frac{fx}{2}$.

Примемъ теперь:

δ — скорость валковъ на периферіи въ метрахъ въ 1 сек.

l — длина прокатываемаго предмета.

v — отношеніе, полученное изъ:

$$\frac{fx}{4} \text{ для дуо и } \frac{fx}{2} \text{ для тріо.}$$

Тогда

$$\delta = \frac{l}{v}; \quad l = \delta v; \quad v = \frac{1}{\delta}.$$

Если δ и l даны, то можно получить v и изъ него затѣмъ величину f. Для дуо $f = 4v$ и для тріо и реверсивныхъ машинъ $f = 2v$.

Отсюда коэффиціентъ увеличенія:

$$K = 1 + \frac{4v}{100}$$

или

$$K = 1 + \frac{2v}{100}.$$

Отношеніе f при подготовительныхъ калибрахъ обыкновенно 20—30%.

Отсюда вычисляются соотвѣтствующія практическимъ коэффиціентамъ величины v.

v — отъ 5—7,5 для стана съ дуо.

v — отъ 10—15 „ „ „ тріо или реверсивными машинами и смотря по фасону окончательнаго профиля.

8. Вліяніе температуры прокатки на сопротивленіе литого желѣза.

Чтобы установить вліяніе температуры прокатки на величину сопротивленія готовыхъ продуктовъ, нѣсколько болванокъ раздѣлено было мною на двѣ части. Одна часть очень сильно нагрѣвалась и такъ быстро прокатывалась, что рельсъ оставлялъ валки съ температурой свѣтло-краснаго каленія. Вторая часть нагрѣвалась слабѣе и прокатывалась медленнѣе, такъ что рельсы, изготовляемые изъ нихъ, оставляли валки при

темно-красномъ каленіи. Послѣ этого были сдѣланы разрывныя испытанія, результаты которыхъ помѣщены въ таблицѣ 4-й.

Изъ результатовъ разрывныхъ пробъ видно, что нагрѣвъ прокатываемаго предмета и температура окончанія прокатки имѣютъ огромное значеніе. Именно: холодная прокатка понижаетъ величину удлиненія при возрастаніи разрывного сопротивленія. Во всѣхъ же случаяхъ качественное число болѣе для горячо прокатанныхъ предметовъ, чѣмъ для предметовъ, прокатанныхъ холодно.

ТАБЛИЦА 4-я.

	Размѣры образца.			Нагрузка при разрывѣ.	Сопротивленіе R въ klg.	Удлиненіе въ %.
	Длина m/m.	Діометръ. Толщина.	Сѣченіе.			
г.	200	20	314,16	16362,23	51,96	16,10
х.	200	20	314,16	17933,19	57,11	7,40
г.	200	30×10	300	15483,19	51,61	10,35
х.	199,6	30×10	300	17129,91	57,09	7,20
г.	200	30×10	300	16326,63	54,42	21,80
х.	200	30×10	300	17129,91	57,09	10,50
г.	200	30×10	300	16253,68	54,17	23,90
х.	200	30×10	300	17732,37	59,10	16,20

г—горячо прокатанные рельсы.
х—холодно „ „ .

ЗУБЧАТЫЯ КРЫШИ НА ПЕРМСКИХЪ ПУШЕЧНЫХЪ ЗАВОДАХЪ.

Горн. Инж. М. Д. Назарова и С. В. Бѣлозорова.

За послѣднее время особенное вниманіе заводскихъ техниковъ обратили на себя зубчатыя, или такъ называемыя сѣверныя крыши.

Появившись впервые въ Англіи на ткацкихъ фабрикахъ, онѣ быстро распространились по всей Европѣ.

Ровный разсѣянный свѣтъ, даваемый ими въ фабрикахъ, увеличеніе кубическаго объема воздуха, приходящагося на каждаго рабочаго, сразу выгодно отразились на качествѣ и количествѣ работы, на уменьшеніи брака издѣлій, равно какъ и на здоровьѣ рабочихъ.

Съ появленіемъ ихъ исчезла необходимость строить, въ видахъ экономіи, высокія, многоэтажныя фабрики, крайне опасныя въ пожарномъ отношеніи и неудобныя для надзора.

Вмѣстѣ съ тѣмъ значительно облегчилась доставка матеріаловъ и вывозъ готовыхъ издѣлій.

Всѣ эти соображенія явились неоспоримымъ доказательствомъ достоинствъ пильчатыхъ крышъ.

Къ сожалѣнію, среди нашихъ заводскихъ техниковъ сѣверной полосы Россіи до сихъ поръ существовало какое то недовѣріе къ такого рода покрытіямъ, боязнь передъ суровой, снѣжной зимой.

Въ сочиненіи Р. Лауэнштейна „Желѣзныя части зданій“—на русскомъ языкѣ, подъ редакціей и съ дополненіями профессоровъ Николаевской Инженерной Академіи В. Г. Тюрина и Г. Г. Кривошеина, каковое сочиненіе теперь очень распространено среди нашихъ техниковъ-строителей,—сказано даже, что „въ Россіи такія крыши могутъ найти примѣненіе только на югѣ, такъ какъ въ пазухахъ собирается очень много снѣга, закрывающаго стеклянное покрытіе и опаснаго для самихъ стропилъ“ (См. изд. 1902 г., стр. 300-я).

Желаніе указать, что и въ той сѣверной мѣстности, гдѣ лежатъ Пермскіе пушечные заводы, могутъ имѣть мѣсто пильчатыя крыши, и побудило насъ записать наши краткія замѣтки.

Лѣтомъ 1903 года былъ въ этомъ отношеніи сдѣланъ первый опытъ на нашемъ заводѣ при постройкахъ новыхъ снарядныхъ фабрикъ.

Въ первый же годъ производительность увеличилась—на $10^0/_0$.

Крыши стоятъ вторую зиму, не вызывая противъ себя никакихъ жалобъ.

Правда, для наблюденія за ними и для уборки снѣга съ нихъ приходится имѣть нѣсколькихъ рабочихъ, но расходъ на содержаніе этихъ послѣднихъ прямо ничтоженъ по сравненію съ прибылью отъ увеличенія производительности фабрикъ. Кромѣ того, необходимо еще замѣтить, что снѣгъ приходится убирать и съ обыкновенныхъ двускатныхъ крышъ.

Таблица I даетъ намъ планъ, разрѣзъ и наружный видъ новыхъ снарядныхъ фабрикъ, пристроенныхъ къ старой фабрикѣ.

На таблицѣ V, фиг. 1, видна конструкція стропилъ и ихъ перекрытія.

Перекрываемый пролетъ $= \frac{21'6''}{2} = 10'9''$ (3,28 метр.).

Уголъ наклона стропильной ноги $= 30^0$.

Разстояніе между 2 смежными стропилами $\infty 7'4''$.

Для фермъ примѣнено угловое желѣзо — $2^1/_2 \times 2^1/_2 \times {}^1/_4''$,

на стержень *a* пошло полосовое желѣзо $2 \times {}^1/_4''$.

Вмѣсто нижнихъ стержней идутъ сплошныя двутавровыя балки № 20 (8″ высотой), служащія въ то же время для прикрѣпленія приводовъ станковъ.

Соединеніе укосинъ съ I балками сдѣлано помощью угольниковъ $1^3/_4 \times 1^1/_2 \times {}^1/_4''$.

Покрытіе темной стороны сдѣлано такимъ образомъ, что поверхъ фермъ приклепаны 3 продольныхъ соединительныхъ угольника $2^1/_2 \times 2^1/_2 \times {}^1/_4''$, къ которымъ укрѣплены деревянные брусья $4'' \times 2''$.

Промежутки между угольниками зашиты плотно пригнанными одна къ другой досками, толщиной въ 1 вершокъ; сверху онѣ покрыты кошмой, залиты алебастромъ, потомъ засыпаны мелкими древесными опилками въ уровень съ брусьями; все это покрыто, наконецъ, сплошной деревянной обрѣшеткой ($^3/_4$ вершка толщиной), по которой уложено кровельное желѣзо.

Стеклянное покрытіе состоитъ изъ двойныхъ деревянныхъ рамъ, вставленныхъ въ поперечные брусья сверху и снизу.

Вода отводится желобомъ, составленнымъ изъ отдѣльныхъ, примыкающихъ одна къ другой дощечекъ (толщиной въ $1^1/_2$ вершка). Послѣднія прошпаклеваны, прокрашены 2 раза и покрыты пропитаннымъ масломъ и, въ свою очередь, прокрашеннымъ брезентомъ.

Жаловаться на нихъ, въ смыслѣ пропусканія воды, не приходилось.

Уклонъ ихъ около $^1/_2$ аршина на 18 саженъ, что, какъ показала практика, немного мало и что и было принято въ расчетъ при послѣдующихъ постройкахъ подобнаго типа.

Успѣхъ перваго опыта побудилъ примѣнить пильчатыя конструкціи уже въ большемъ масштабѣ для новой строящейся снарядной фабрики № 5, для изготовленія бронебойныхъ и палубобойныхъ снарядовъ.

Какъ видно изъ таблицъ II и II^a и таблицы V, фиг. 2, величина перекрываемаго пролета достигаетъ 12,3 метра, высота конька 5,65 метра. Разстояніе между смежными стропильными фермами = 3,33 метра.

Передняя стѣнка (стеклянное покрытіе)—прямая.

Система, размѣры стержней и соединенія ихъ видны изъ фиг. 2, табл. V.

Таблицы III и IV знакомятъ съ проектомъ одной изъ механическихъ мастерскихъ при Пермскихъ пушечныхъ заводахъ.

Вся фабрика предположена изъ двухъ корпусовъ.

Первый высокій, пролетомъ въ 9 саженъ, для большихъ станковъ, обслуживаемыхъ мостовымъ электрическимъ краномъ; второй—низкій, перекрытый зубчатыми крышами для небольшихъ станковъ (не болѣе 3 л. силъ) и для сборки.

Двигательная сила—моторы, получающіе энергію съ центральной электрической станціи, и небольшой локомобиль L (∞ 35 силъ), назначеніе котораго въ то же время служить для парового отопленія фабрики.

Позволимъ себѣ привести самые краткіе расчеты стропилъ, поперечныхъ, поддерживающихъ стропила, двутавровыхъ балокъ и стоекъ низкаго корпуса этой послѣдней фабрики, а также расчетъ большихъ стропилъ Полонсо (пролетъ 20,4 mtr.) высокаго корпуса.

[Таблица V, фиг. 3—4, и таблица VI].

Расчетъ пильчатыхъ стропилъ.

Вертикальная нагрузка на 1 кв. м. горизонтальной проекціи крыши:

Вѣсъ фермъ — 20 klg.

Вѣсъ покрытія $= \frac{90}{\cos 26^0\,40'} = \frac{90}{0{,}896} = \infty$ 100 klg. (90 klg. вѣсъ покрытія 1 кв. м. крыши, согласно практическихъ данныхъ Пермскихъ заводовъ.)

Давленіе снѣга — 75 klg.

Полное давленіе (за исключеніемъ вѣтра)

$$= 20 + 100 + 75 = 195 \text{ klg.}$$

Принимая величину пролета фермъ = 6,5 метр. и разстояніе между 2 смежными фермами = 2,67 м., получимъ нагрузку на ферму:

$$195 \times 6{,}5 \times 2{,}67 = 3384 \text{ klg.}$$

Давленіе на узелъ 1 и 2

$$p = \frac{3384}{3} = 1128 \text{ klg.} \quad \text{(фиг. 1, табл. VI).}$$

Давленія въ A и $C = p/2 = 564$ klg. Давленіе въ A уничтожается сопротивленіемъ опоры, въ C передается на стержень № 9.

Вертикальная нагрузка на узелъ B отъ стекляннаго покрытія (передней стѣнки).

$$p_1 = 160 \times 3{,}25 \times 2{,}67 = \infty 1400 \text{ klg.}$$

(160 klg. опытный вѣсъ 1 кв. м. стекляннаго покрытія).

Давленіе вѣтра слѣва.

Нормальное давленіе на 1 кв. м. поверхности крыши при углѣ наклона въ $26^0 40'$ (подъемъ крыши $= {}^1/_4$) $= 72$ klg. (Р. Лауэнштейнъ, „Желѣзн. части зданій“, стр. 262).

$$72 \times 2{,}67 \times 7{,}3 = 1400 \text{ klg.}$$

Давленіе на узлы 1 и 2 $= \frac{1400}{3} = 467$ klg. $= W$.

Давленія въ A и $C = \frac{W}{2} = 238{,}5$ klg.

Давленіе вѣтра справа. Табл. VI, фиг. 3.

$3{,}25 \times 2{,}67 \times 120 = 1040$ klg.

120 klg.—нормальное давленіе вѣтра на 1 кв. м. вертикальной поверхности.

$W_1 = 520$ klg.—давленіе въ узлахъ B и C.

На основаніи полученныхъ данныхъ, строимъ 3 діаграммы Кремоны: для вертикальной нагрузки, для давленія вѣтра справа и для давленія его слѣва.

Согласно полученнымъ діаграммамъ, составляемъ таблицу I для подбора сѣченій согласно Русскому Нормальному метрическому сортаменту (изданія Постоянной Совѣщательной Конторы желѣзозаводчиковъ 1900 г.).

Стержни №№ 1, 4 и 8 разсчитываемъ на продольный изгибъ по формулѣ Эйлера. Послѣдняя даетъ $J = \frac{S_1 l_1^2}{2E}$, гдѣ S_1 klg.—наибольшее сжимающее напряженіе въ стержнѣ; l_1—длина стержня въ см. и E—модуль упругости, принимаемый для желѣза равнымъ 2.000.000.

Обозначая $\frac{S_1}{1000}$ черезъ S и беря длину l въ метрахъ, преобразуемъ эту формулу

$$J = 2{,}5 \, . \, Sl^2.$$

[J—наименьшій моментъ инерціи стержня].

Въ этомъ видѣ она и помѣщена въ таблицѣ.

$$J = 2{,}5 \times 2{,}975 \times 2{,}43^2 = 43{,}92 \text{ clm.}^4.$$

При подборѣ сѣченій беремъ моменты инерціи только относительно оси $X—X$, въ виду того, что моментъ относительно оси $Y—Y$ значительно больше.

№№ 2 и 6 разсчитываемъ на растяженіе согласно получающемуся наибольшему напряженію въ 2650 klg. и на изгибъ подъ дѣйствіемъ вѣса приводныхъ балокъ, самихъ приводовъ съ подвѣсками и натяженія приводныхъ ремней. Это послѣднее мы можемъ опредѣлить для нашего краткаго расчета, пользуясь формулами Баха. (Детали машинъ изд. 1897 г. въ переводѣ Шкларевича).

1) $N = {}^3/_4 \text{ bs } D \frac{n}{100}$ . . . . . (ф. 301)

2) $P = 10—12{,}5 \text{ bs}$. . . . . (ф. 297)

3) $2S'_0 = 3P$. . . . . (ф. 308)

N — передаваемая работа въ лошадиныхъ силахъ.

b — ширина приводнаго ремня.

S — толщина „ „

n — число оборотовъ привода.

P — передаваемая ремнемъ сила, отнесенная къ окружности.

$2S_0'$ — сила, съ которою натянутый ремень дѣйствуетъ на валъ по направленію линіи центровъ во время работы.

Считая, что самые большіе станки въ фабрикѣ, перекрытой пильчатыми стропилами, будутъ 3-хъ сильные; принимая число оборотовъ верхняго привода $n = 200$ и $D = 20'' = 0{,}5$ метра, имѣемъ:

$$3 = {}^3/_4 \times bs \,.\, 0{,}5 \,.\, \frac{200}{100}, \text{ откуда}$$

$$\text{bs} = 4.$$

$$P = 10—12{,}5 \text{ bs} = 40—50 \text{ klg.}$$

$$2S_0' = 3P = 120—150 \text{ klg}$$

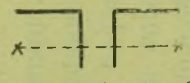
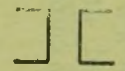
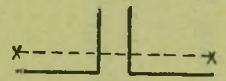
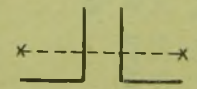
Возьмемъ $2S_0' = 200$ klg. съ нѣкоторымъ запасомъ. По длинѣ каждой стропилины ставимъ по 2 станка.

Примемъ все натяженіе отнесеннымъ къ нижнимъ стержнямъ 2-му и 6-му одной стропилины.

Прибавивъ сюда вѣсъ привода съ двуплечими подвѣсками Селлерса и поддерживающихъ ихъ коробчатыхъ балокъ, который примемъ

ТАБЛИЦА I.

\+ растяженіе; — сжатіе.

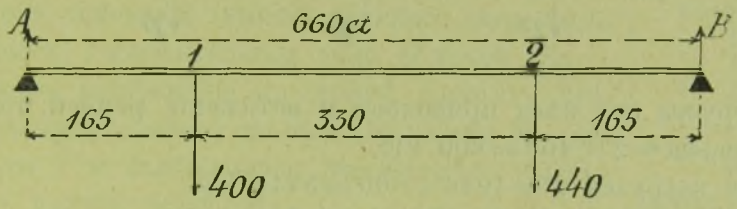
№ стержня.	Длина l въ метрахъ.	Напряженія S въ klg.				Подборъ сѣченій по русскому нормальному метрическому сортаменту — y.	Моментъ инерціи въ см.^{4}		Площадь поперечнаго сѣченія въ кв. см.
		Собств. вѣсъ и снѣгъ.	Вѣтеръ слѣва.	Вѣтеръ справа.	Полное наибольшее напряженіе.		Требуемый 2,5 Sl^2.	Получающійся.	
1	2,43	—2400	—575	—550	—2975	 2 ∟ 65×65×8	43,92	$Jx =$	19,66
4	2,43	—1650	—400	—550	—2200		32,5	$= 2 \times 37,66 =$	19,66
8	2,43	0	—150	—550	— 550		8,12	$= 77,32$	19,66
2	3,25	+2150	+400	—500	+2650	 2] №12	—	—	$17,26 \times 2 =$
6	3,25	+1100	—125	—500	+ 975		—	—	$= 34,52A$
3	1,5	—1000	—500	0	—1500	 2 ∟ 45×45×6	8,44	$Jx = 2 \times 9,19 =$	10,18
5	2,45	+ 800	+400	0	+1200		—	$= 18,38$	
7	3	—1550	—750	0	—2300	 2 ∟ 60×60×9	51,75	$Jx = 2 \times 32,1 = 64,2$	20,12

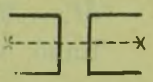
на основаніи проектныхъ расчетовъ также въ 200 klg., имѣемъ для расчета:

$$A = B = 400 \text{ klg.}$$

$$M_1 = M_2 = 400.165 = 66000.$$

$$W = \frac{66000}{1000} = 66.$$



Подходящимъ профилемъ будетъ коробчатое желѣзо  № 10 съ $W_x = 42{,}65$ и $F_1 = 13{,}92$ ctm².

Стержни 2 и 6 подвергаются еще растягивающему усилію = 650 klg. Слѣдовательно, площадь F должна быть увеличена на

$$\frac{2650}{2 \times 1000} = 1325 \; ctm^2 = F_2.$$

$$F = F_1 + F_2 = 15{,}245 \text{ ct}^2.$$

Балка № 12 съ $F = 17{,}26$ ct². будетъ подходящей.

Расчетъ стойки № 9.

Вертикальное давленіе на стержень (не принимая въ расчетъ вѣтра) получается $^p/_2 = -564$ klg.

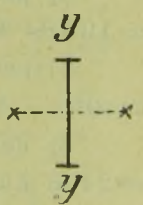
Діаграмма давленія вѣтра слѣва даетъ напряженіе = — 275 klg.

При давленіи вѣтра справа = + 250 klg.

Такимъ образомъ, наибольшее напряженіе = — (564 + 275) = — — 839 klg., обусловливающее моментъ инерціи

$$\infty 2{,}5 \,.\, 3{,}25^2 \,.\, 0{,}84 \infty 22{,}18 \text{ ct}^4.$$

Возьмемъ двутавровую балку № 12.

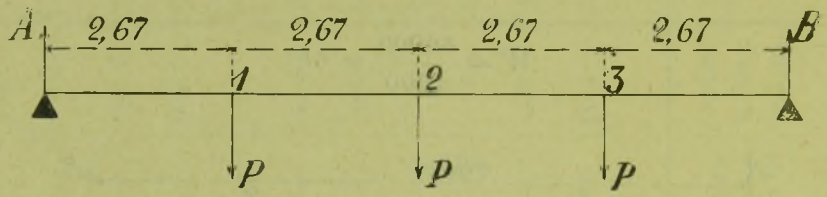


$$J_x = 334{,}4 \text{ ct}^4; \; J_y = 25{,}2 \text{ ct}^4.$$

Расчетъ двутавровыхъ балокъ A.

Балки A въ узлахъ 1, 2 и 3 несутъ на себѣ нагрузку отъ вѣса стропилъ, отъ вѣсовъ приводовъ и поддерживающихъ ихъ балокъ и натяженія приводныхъ ремней.

1) Вѣсъ одной стропилины и покрытія пролета между 2 смежными стропилами, принимая въ расчетъ давленіе вѣтра, = (20 + 100 + 75 + 90) × × 6,5 × 2,67 = 4946 klg. (90 klg. — вертикальное давленіе вѣтра на 1 кв. м. горизонтальной проекціи крыши при уклонѣ $^1/_4$).



2) Нагрузка отъ вѣса приводовъ и натяженія ремней, приходящаяся на узелъ, равна = 2 × 400 = 800 klg.

Полная нагрузка $P = 4946 + 800 = 5746$ klg.

Сопротивленіе опоръ $A = B = 8619$ klg.

$M_1 = M_3 = 8619 \times 267 = 2.301.273.$

Наиб. мом. $M_2 = 8619 \times 267 \times 2 - 5746 \times 267 = 3.068.496.$

Моментъ сопротивленій.

$$W_x = \frac{3068496}{1000} = 3068{,}5 \text{ ct}^4.$$

Ставимъ двѣ двутавровыя балки № 45 (18″)
Богословскаго горнопромышленнаго О-ва

$$W_x = 2 \times 2.054.000 = 4.108.000 \text{ ct}^4.$$

Расчетъ рѣшетчатыхъ стоекъ.

Рѣшетчатыя стойки несутъ на себѣ нагрузку отъ стропилъ, отъ поддерживающихъ ихъ балокъ и отъ приводовъ. Какъ видно изъ плана и разрѣза фабрики, на каждую стойку приходится:

1) нагрузка отъ вѣса 4 стропилъ и ихъ перекрытія — 4946 × 4 = = 19.784 klg.

2) нагрузка отъ вѣса стекляннаго покрытія вертикальной стѣнки крыши — 4 р., = 1400 × 4 = 5600 klg.

3) нагрузка отъ вѣса 2I № 45 = 2 × 35 × 2 п. 6 ф. = 150,5 пуд. = = 2408 klg.

4) нагрузка отъ приводовъ = $3 \cdot \frac{800}{2}$ = 1200 пуд.

$\Sigma = 19784 + 5600 + 2408 + 1200 \cong 29.000$ klg.

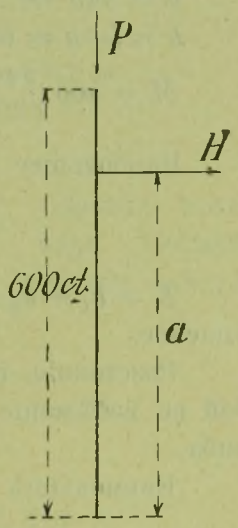
Беремъ среднимъ числомъ 30.000 klg.

Высота стойки $h = 600$ ctm.

Въ верхней части на разстояніи 60 ctm. отъ верха или 600 — 60 = = 540 ctm. отъ основанія колонны, дѣйствуютъ на нее 2 силы натяженія приводныхъ ремней, направленныя въ противоположныя стороны.

Примемъ невыгодный для насъ случай работы станковъ по одну сторону стойки. Натяженіе приводныхъ ремней въ этомъ случаѣ, считая 2 станка между каждыми 2 смежными стойками, = 200 × 2 = 400 klg.

Итакъ, мы должны разсчитать стойку изъ 4 уголковъ, длиною 600 ctm., по оси которой дѣйствуетъ вертикальное давленіе $P = 30.000$ klg. и на высотѣ $a =$ = 540 ctm. отъ основанія (высота главнаго вала подъ поломъ фабрики) горизонтальная сила $H = 400$ klg.



Наибольшее напряженіе въ стойкѣ состоитъ изъ равномѣрно распредѣленнаго по сѣченію сжатія K, отъ дѣйствія силы P и наибольшаго сжимающаго напряженія K_2 отъ изгиба силою H.

Разсчитываемъ стойку сначала только на сжатіе, принимая допускаемое напряженіе на сжатіе всего лишь въ 500 klg. Полученное сѣченіе провѣримъ на изгибъ.

Площадь сѣченія каждаго изъ 4 уголковъ стойки $\omega =$ $= \frac{30000}{4500} = 15$ ctm^2.

Возьмемъ уголки 75 × 75 × 12 согласно требованіямъ Русскаго нормальнаго метрическаго сортамента ($\omega =$ = 16,67 ct^2).

Примемъ при расчетѣ, что оба конца стойки не задѣланы и могутъ перемѣщаться по ея оси.

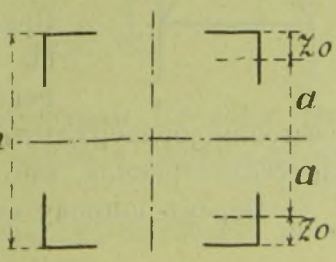
Моментъ инерціи $J = \frac{Pl^2}{2E} = \frac{30000 \times 600^2}{2 \times 2000000} = 2700$ ctm^4.

Моментъ сопротивленія $W = {}^{J}/_{h/2} = \frac{2J}{h} \infty 327$.

Пусть J_x — моментъ инерціи одного уголка относительно оси, проходящей черезъ его центръ тяжести, и $2a$—разстояніе между центрами тяжести двухъ уголковъ.

Тогда $J = 4\ (J_x + \omega a^2)$, отсюда

$$a = \sqrt{{}^{1}/_{\omega}\ ({}^{J}/_{4} - J_x)}$$



Для принятаго уголка № $7\frac{1}{2}$ находимъ въ нормальномъ сортаментѣ $\omega = 16,67$ и $J_x =$ = 82,6 ctm^4.

Подставляя получимъ

$$a = \sqrt{{}^{1}/_{16,7}\left(\frac{2700}{4} - 82,6\right)} \infty 5,96 \text{ см.}$$

$Z_0 = 2,29$ см. по сортаменту.

Слѣдовательно, $h = 2\ (a + Z_0) = 2\ (5,96 + 2,29) = 16,5$ см.

Повѣрка на изгибъ.

Наибольшій изгибающій моментъ равенъ $M = H \frac{a^2 b (2l + b)}{2l^3}$ (Лауэнштейнъ „Желѣзныя части зданій“ 1902 г., стр. 191).

$H = 400$ klg.

$l = 600$ см.

$a = 540$ см.

$b = l - a = 60$ см.

$$M = 400 \frac{540^2 \; 60 \; (2 \times 600 + 60)}{2600^3} = 20412.$$

Наибольшее напряженіе отъ изгиба

$$K_2 = \frac{M}{W} = \frac{20412}{327} \infty 63.$$

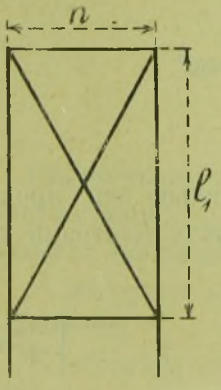
$K = k_1 + k_2 = 500 + 63 = 563$ klg.—напряженіе болѣе, чѣмъ безопасное.

Разстояніе, на которомъ уголки должны быть скрѣплены между собой во избѣжаніе опасности отдѣльныхъ уголковъ отъ продольнаго изгиба.

Наименьшій моментъ пнерціи уголка

$$J_y^0 = 34{,}86 \text{ см}^4.$$

Наибольшая свободная длина такого уголка, при которой онъ можетъ сопротивляться продольному изгибу,



$l_1 = \sqrt{n/P \; 2Ei}$ (ibid. стр. 105 уравн. <90>)

гдѣ $P = 30000$ klg.

$i = J_y^0 = 34{,}86$ см^4.

$n = 4$ — число уголковъ.

$$l_1 = \sqrt{\frac{4 \cdot 2 \cdot 2000000 \times 34{,}86}{30000}} \infty 136 \text{ см.}$$

Таковы результаты теоретическаго расчета стоекъ. Практика не мирится съ ними. Такія стойки имѣли бы жидкій видъ и совершенно непригодны въ смыслѣ конструктивномъ. Верхъ стойки оказался бы не въ состояніи поддерживать 4 сходящіяся на ней поперечныя балки, несущія на себѣ стропила, такъ какъ ширина полокъ послѣднихъ $= 17$ см.

Беремъ ширину стойки

вверху $h = 45$ см.

внизу $h = 55$ см.

Угловое желѣзо возьмемъ $100 \times 100 \times 12$ мм.

Величину l^1 примемъ ∞ 85 см.

Стропила Полонсо.

Табл. V, фиг. 4, и табл. VI, фиг. 4—5.

Пролетъ въ свѣту $L = 9$ саж. $= 19{,}2$ метр.
Расчетный пролетъ $L' = 9$ саж. 4 фут. $= 20{,}4$ метр.
Подъемъ крыши $H = {}^1/_4\ L' = 5{,}1$ метр.
Подъемъ затяжки $h = 0{,}7$ м.
Разстояніе между 2 смежными стропилами $= 1{,}5$ с. $= 3{,}2$ м.
Нагрузка на 1 кв. м. горизонтальной проекціи крыши:

Вѣсъ стропилъ.	30 klg.	
„ покрытія.	105 „	(данныя практики Пермск. пушеч. завод.).
Давленіе снѣга.	75 „	
	$\Sigma = 210$ klg.	

Полное давленіе на одну стропилину

$$= 210 \times 3{,}2 \times 20{,}4 \backsim 13700 \text{ klg.}$$

Нагрузка на узлы $p = \frac{13700}{8} = 1714$ klg., табл. VI, фиг. 3.

Давленіе вѣтра.

Нормальное давленіе вѣтра на 1 кв. м. поверхности крыши при подъемѣ крыши $= {}^1/_4$. (Уголъ наклона $L = 26^0\ 40'$.
$W = 120\ \sin(\alpha + 10^0) = 72$ klg. Лауэнштейнъ, стр. 262.

Полное давленіе на одинъ скатъ крыши между 2 стропилами, или на одну сторону одной стропилины

$$= 3{,}2 \times \sqrt{5{,}1^2 + 10{,}2^2} \times 72 = 2626{,}56 \text{ klg.}$$

Нагрузка на узелъ

$$W = \frac{2626{,}56}{4} = 656{,}64 \text{ klg.}$$ фиг. 5, табл. VI.

Принявъ опору A подвижной, строимъ 3 діаграммы Кремоны: для вертикальныхъ нагрузокъ и для давленія вѣтра справа и слѣва. фиг. $4a$, $5a$ и $5b$.

Изъ полученныхъ діаграммъ опредѣляемъ усилія въ стержняхъ и составляемъ таблицы II и III.

Въ виду полной симметричности обѣихъ половинъ стропильной фермы, дѣлаемъ подборъ сѣченій для стержней, расположенныхъ симметрично относительно центральной оси, по наибольшимъ напряженіямъ.

Примѣчаніе.

Выборъ двутавровой балки № 16 съ точки зрѣнія теоретическаго расчета сдѣланъ неправильно. Слѣдовало бы брать ее въ зависимости не отъ большаго момента инерціи J_x, но отъ меньшаго J_y. Соотвѣтствующій профиль былъ бы I № 32.

Основываясь на томъ, что въ поперечномъ направленіи стропила раскрѣплены совершенно достаточно прогонами и обрѣшеткой, а также и на данныхъ практики—на Пермскихъ пушечныхъ заводахъ поставлены стропила Полонсо пролетомъ въ 9 саженъ, и для соотвѣтствующихъ стержней взято двутавровое желѣзо № 12 (5″); стоятъ они прекрасно уже нѣсколько лѣтъ.

Считаемъ балку № 16 вполнѣ достаточной.

Лицамъ, интересующимся вопросомъ пильчатыхъ крышъ, позволимъ себѣ рекомендовать недавно вышедшее сочиненіе Ottomar Shmiedel

„Die Sheddachbauten

Parallel oder Sägedachbauten“ 1904 г.

Книжка эта при небольшомъ своемъ объемѣ (136 стр.) составлена весьма обстоятельно. Приведенные въ ней расчеты сдѣланы съ большой аккуратностью и полнотой.

Отдѣльные эскизы покрытій, соединеній частей, устройства для стока воды и т. п. тщательно разработаны и могутъ принести несомнѣнную пользу при проектированіи.

Книга состоитъ изъ 4 частей.

Первая—описательная, гдѣ указаны назначеніе, достоинства пильчатыхъ крышъ; уголъ наклона; величина перекрываемыхъ пролетовъ; разстояніе между фермами; покрытія—стеклянное и темной стороны; отводъ воды; вентиляція; наружныя стѣны.

Вторая—данныя для расчетовъ; толщины стеколъ, горбылей, прогоновъ, стропильныхъ фермъ; величины нагрузокъ; допускаемыя напряженія; расчетъ частей на продольный изгибъ отъ сжатія.

Въ третьей части, которой отведено самое большое мѣсто 61—122 стр., разобраны 4 примѣра различнаго рода зубчатыхъ крышъ. Къ первымъ 2 примѣрамъ приложены подробные расчеты.

Четвертая часть: расчетъ вѣтровыхъ связей.

ТАБЛИЦА II.

+ сжатіе; — растяженіе.

№ стержня.		Собственнный вѣсъ и давленіе снѣга.	Нагрузка отъ давленія вѣтра.		Полное наибольш. напряженіе.
			Справа.	Слѣва.	
1	+	17500		4400	21900
2	—	15800		3800	19600
3	+	1550		700	2250
4	+	17500		4400	21900
5	—	2300		1000	3300
6	—	13500		2850	16350
7	+	3100		1300	4400
8	+	17500		4400	21900
9	—	2300		1000	3300
10	—	6000		2100	8100
11	+	1550		700	2250
12	+	17500		4400	21900
13	—	2200		1000	3200
14	—	7900	1900	(800)	9800
15	+	17500	4500		22000
16		2200	1000		3200
17	+	1550	700		2250
18	+	17500	4500		22000
19	—	2300	1000		3300
20	—	6000	2300		8300
21	+	3100	1300		4400
22	—	13500	5200		18700
23	—	2300	1000		3300
24	+	17500	4500		22000
25	+	1550	700		2250
26	—	15800	4200		20000
27	+	17500	4500		22000

ТАБЛИЦА III.

+ сжатіе; — растяженіе.

№№ стержней.	Длина въ метрахъ l.	Наибольшее испытываемое напряженіе S въ klg.	Подборъ сѣченій согласно Русскаго Нормальнаго метрическаго сортамента.	Площадь поперечнаго сѣченія въ кв. см.		Моментъ инерціи въ см⁴.	
				Требуемое.	Получающ.	Требуемый $2{,}5\ S\ l^2$.	Имѣющійся.
1; 4; 8; 12; 15; 18; 24; 27	2,85	+ 22000	I. № 16.	22	22,26	$2{,}5\times22\times2{,}85^2=$ $=446{,}74$.	$Jx^*=909$.
3; 11; 17; 25	1	+ 2250	Газовая трубка $d=2^1/_2''$; $\delta=^3/_{16}''$.	2,25	8,53	$2{,}5\times2{,}25\times1=$ $=5{,}625$.	$J=\pi\frac{d^4-d_1^4}{64}=$ $=40{,}82$ $d_1=d-2\delta$.
7 и 21	2	+ 4400	Газовая трубка $d=3''$; $\delta=^3/_{16}''$.	4,4	∞ 10,4	$2{,}5\times4{,}4\times2^2=44$	∞ 68.
2 и 26	3	— 20000	● $d=5{,}1$ см. $(2'')$.	20	20	—	—
5; 23; 9; 19	3	— 3300	● $d=2{,}5$ см. $(1'')$.	3,3	4,91	—	—
6 и 22	3	— 18700	● $d=5{,}1$ см. $(2'')$.	18,7	20	—	—
10 и 20	3	— 8300	● $d=3\ 75$ см. $(1^1/_2'')$.	8,3	11,05	—	—
14	8,4	— 9800	● $d=3{,}75$ см. $=(1^1/_2'')$.	9,8	11,05	—	—

УТИЛИЗАЦІЯ ГАЗОВЪ КОКСОВАЛЬНЫХЪ ПЕЧЕЙ ДЛЯ ГАЗОВЫХЪ ДВИГАТЕЛЕЙ.

Соч. горнаго ассесора Баума въ Эссенѣ.

(Переводъ съ нѣмецкаго [1]), съ разрѣшенія автора, герм. горн. инж. В. Г. Фрица, подъ редакціею профессора А. Н. Митинскаго).

(Окончаніе).

ДВИГАТЕЛИ.

Исторія развитія.

Машины, дѣйствующія взрывами газа, впервые занимали физиковъ, какъ то: аббата Hautefeuille (1670), Huyghens (1680) и Papin (1690). Они хотѣли примѣнить для производства механической работы взрывъ пороха въ такъ называемой атмосферической машинѣ, принципъ которой былъ также примѣненъ въ первыхъ паровыхъ машинахъ Папиномъ и Newcomen'омъ (1705). Силою взрыва или пара пользовались не для непосредственнаго дѣйствія на поршень, а для полученія при обратномъ ходѣ, послѣ охлажденія, разрѣженнаго пространства въ цилиндрѣ, отчего внѣшняя атмосфера вдавливала въ него поршень. Почти до конца XIX вѣка развитіе газовыхъ двигателей очень отставало отъ развитія паровой машины. Отдѣльные изобрѣтатели, особенно въ господствующей тогда, въ области машинной техники, Англіи, занимались идеею преобразованія энергіи газа непосредственно въ рабочую силу; ихъ опыты доставили цѣнный матеріалъ для послѣдующихъ конструкторовъ, но не дали практичной машины. Первый моторъ, возбудившій интересъ практиковъ, былъ газовый двигатель Lenoir'а, который появился въ началѣ 60-хъ годовъ, чтобы вскорѣ послѣ этого, въ виду чрезвычайно большого расхода газа, снова исчезнуть. Этотъ моторъ лишь очень незначительно отличался отъ первичной паровой машины.

На Парижской выставкѣ въ 1867 году большой интересъ возбуждала работавшая при помощи передачи зубчатою рейкою атмосферическая машина Otto и Langen, умѣренно расходовавшая газъ (800 литровъ свѣтильнаго газа на каждую лошадинную силу—часъ, противъ 2500 литровъ у Lenoir'а). Эта машина все-же не могла еще удовлетворять потребностямъ практики. Почти одновременно съ Lenoir'омъ, Million и Beau de Rochas указали на новый принципъ переобразованія газовой силы въ рабочую энергію,

[1]) "Glückauf", 1904, №№ 16—21.

а именно—сжатіе взрывной смѣси, чѣмъ уменьшались размѣры цилиндра, которые должны были быть чрезвычайно большими при работѣ безъ сжатія, чѣмъ и достигалось быстрота и полнота горѣнія. Beau de Rochas сдѣлалъ еще шагъ впередъ, рекомендовавъ четырехтактные двигатели. При этомъ работа мотора раздѣляется на отдѣльные періоды изъ 4 ходовъ. Во время одного періода циклъ машины слѣдующій:

1. Ходъ (ходъ всасыванія): движеніе поршня впередъ [1]); всасываніе газовой смѣси.

2. Ходъ (ходъ сжатія): движеніе поршня назадъ; сжатіе газовой смѣси.

3. Ходъ (ходъ рабочій): взрывъ газовой смѣси и движеніе поршня впередъ.

4. Ходъ (ходъ выпуска): движеніе поршня назадъ, удаленіе продуктовъ сгоранія изъ цилиндра.

Впускной клапанъ открытъ во время хода всасыванія. Выпускной клапанъ открывается въ концѣ рабочаго хода и открытъ все время хода выпуска.

Газъ доставляетъ во время 3-го хода всю силу, необходимую для работы, отдаваемой моторомъ; 3 остальныхъ хода совершаются исключительно подъ дѣйствіемъ запаса силы въ маховикѣ.

Въ серединѣ 70-хъ годовъ Otto примѣнилъ сжатіе газовой смѣси и принципъ 4-хъ тактовъ при устройствѣ перваго фабричнаго газоваго двигателя на Парижской выставкѣ въ 1878 году. Для использованія изобрѣтенія Otto въ Германіи была сооружена фабрика газовыхъ двигателей Deutz около гор. Кельна. За границею большое число фирмъ воспользовались системою Otto. Въ 1885 году братья Körting, которые нѣсколько лѣтъ передъ тѣмъ выступили съ конструкціею однотактнаго мотора, перешли на 4-хъ тактную систему.

Настоящій успѣхъ газовыхъ двигателей совпадаетъ съ безпримѣрнымъ развитіемъ электрическихъ станцій. Включеніе электрической трансмиссіи между газовымъ двигателемъ и рабочею машиною чрезвычайно увеличило поле примѣненія перваго, ибо этотъ путь далъ возможность примѣнить газомоторы для самыхъ разнообразныхъ цѣлей. Начало постройки большихъ газовыхъ двигателей совпадаетъ съ появленіемъ моторовъ на доменномъ газѣ, около середины 90-хъ годовъ [2]). Выше упомянутыя фабрики Deutz и Körting оказали большія заслуги въ дѣлѣ развитія газовыхъ двигателей; къ нимъ присоединился затѣмъ цѣлый рядъ выдающихся фирмъ, изъ которыхъ заводы Nürnberg-Augsburg, Berlin-Anhalter Maschinenbau A.-G., Maschinenfabrik Breitfeld, Danêk и Cie in Prag и др. приняли 4-хъ тактную систему, а Deutsche Kraftgas-Gesellschaft in Berlin, A. Borsig in Tegel и Aschersleбener Maschinenfabrik, владѣтели привилегіи Wilhelm von Oechelhäuser'a, перешли на 2-хъ тактные моторы. Въ

[1]) Движеніе поршня впередъ—по направленію къ кривошипу; движеніе поршня назадъ—по направленію къ задней крышкѣ цилиндра.

[2]) Заводу Кокериль принадлежитъ заслуга первыхъ большихъ двигателей; германскія фирмы только послѣдовали за нимъ. Ред.

этой системѣ рабочее дѣйствіе, распредѣленное при 4-хъ тактномъ моторѣ на 4 хода, сокращается на 2 хода слѣдующимъ образомъ:

1. Ходъ: рабочій ходъ, въ концѣ котораго выпускъ отработавшихъ взрывчатыхъ газовъ и всасываніе новой смѣси.

2. Ходъ: смѣсь сжимается поршнями и воспламеняется.

Такимъ (см. ниже) образомъ работаютъ двухтактныя машины братьевъ Körting и Oechelhauser. Преимущество двухтактной системы—меньшіе размѣры и большая равномѣрность хода.

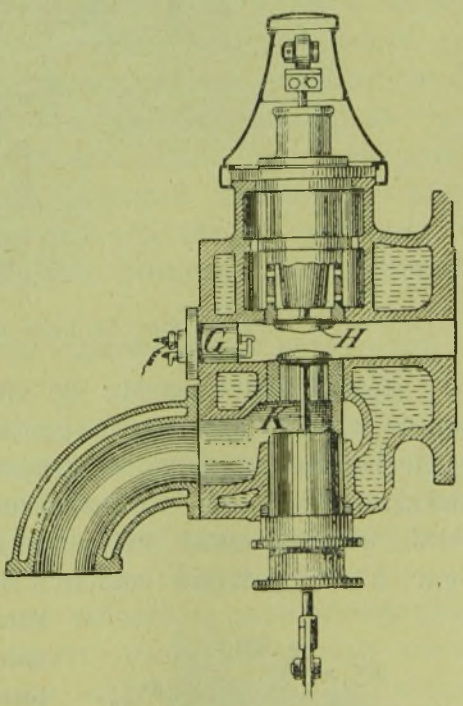
Четырехтактные двигатели.

а. Простые однодѣйствующіе.

Ниже разсматриваются системы Deutz, Körting, Berlin-Anhalter Maschinenbau A.-G. и Delamare-Debouttevillе, конструкціи Maschinenfabrik Breitfeld, Danêk и Cie.

Четырехтактный двигатель Gasmotorenfabrik Deutz.

За основной типъ новыхъ 4-хъ тактныхъ машинъ слѣдуетъ признать двигатель Otto газомоторной фабрики Deutz (табл. b). Изъ табл. b видно, что цилиндръ A^1 вставленъ въ A такимъ образомъ, что между A и A^1 остается свободнымъ концентрическое пространство, образующее кожухъ съ охлаждающею водою.

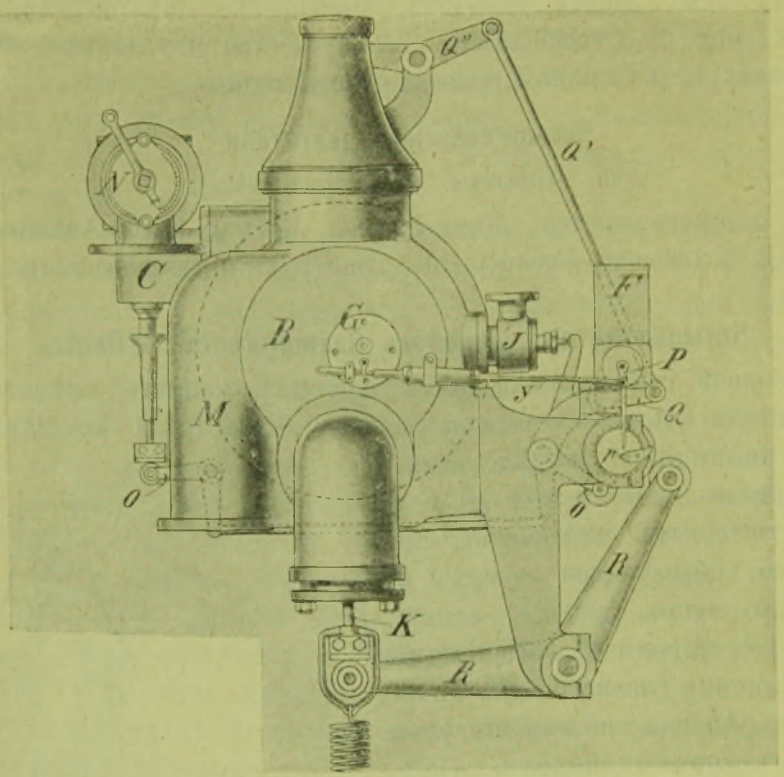


Фиг. 55. Разрѣзъ черезъ клапанную коробку.

На другой сторонѣ на рамѣ A помѣщены подшипники главнаго вала. Съ цилиндромъ скрѣплена при помощи флянцевъ задняя крышка цилиндра B съ находящимися въ ней клапанами и устройствомъ для воспламененія. Клапаны впускной H и выпускной K (фиг. 55 и 56) расположены одинъ надъ другимъ такъ, что H входитъ въ цилиндръ сверху, а K снизу. Первый открывается внизъ, второй вверхъ. Съ цѣлью избѣжать измѣненія стержней клапановъ отъ температуры, они охлаждаются особо. Смѣшеніе газа и воздуха происходитъ въ коробкѣ впускного клапана H. Воздухъ входитъ по всасывающему каналу въ нижнюю часть коробки клапана, газъ поступаетъ чрезъ газовый кранъ N (фиг. 56) и боковой газовый клапанъ C въ верхнюю часть; выходя изъ большого количества отверстій онъ здѣсь тѣсно смѣшивается съ находящимся въ нижней части воздухомъ. Смѣсь газа и воздуха поступаетъ затѣмъ чрезъ впускной клапанъ въ цилиндръ.

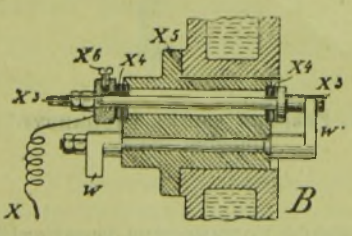
Воспламененіе производится электрическою искрою, рѣже помощью раскаленной трубки.

Токъ доставляется маленькою магнито-электрическою машиною I (фиг. 56), состоящею изъ ряда стальныхъ магнитовъ и якоря, вращающагося между ихъ полюсами.



Фиг. 56. Видъ клапанной коробки сзади.

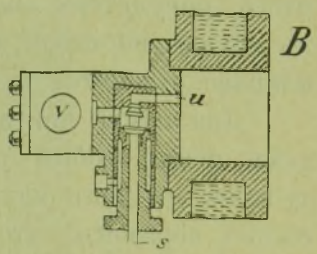
При помощи рычага P, движимаго передаточнымъ валомъ, якорь черезъ каждые два оборота машины повертывается къ магниту. При этомъ натягивается пружина, оттягивающая сейчасъ же якорь обратно. При движеніи катушки въ магнитномъ полѣ образуется короткій сильный токъ, направляемый въ устроенный въ крышкѣ цилиндра прерыватель (фиг. 57). Послѣдній состоитъ изъ коробки X^5, въ которой расположены изолированный асбестовыми пластинками зажигательный штифтъ X^3, а подъ нимъ рычагъ WW^1. Въ состояніи покоя внутреннее плечо рычага W лежитъ на изолированномъ контактъ-штифтѣ, который при помощи проволоки X соединенъ съ однимъ изолированнымъ полюсомъ магнитнаго индуктора, а другой полюсъ WW^1 соединенъ съ коробкою токообразователя, т. е. съ землею.



Фиг. 57. Электрическій запалъ.

Сомкнутый токъ прерывается ударною штангою отъ дѣйствія оттягивающаго рычага *P* (фиг. 56), который выводитъ рычагъ *W* изъ его положенія; при этомъ въ камерѣ взрыва является сильная искра.

При воспламененіи раскаленною трубкою (фиг. 58) при посредствѣ горѣлки Бунзена нагрѣвается до краснаго калѣнія фарфоровая трубка находящаяся въ коробкѣ зажигателя *O*. Трубка съ одной стороны закрыта, а другою стороною соединяется съ цилиндромъ при помощи канала *u*; *u* въ подходящій моментъ открывается двусѣдалищнымъ клапаномъ *S*. Внутренность его соединяетъ цилиндръ съ калильною трубкою, а внѣшняя камера—трубку съ атмосферою.



Фиг. 58. Воспламененіе посредствомъ трубочки накаливанія.

Передъ воспламененіемъ оба сѣдалища остаются открытыми. Давленіемъ, господствующимъ въ цилиндрѣ, продукты горѣнія выталкиваются и на ихъ мѣсто входитъ свѣжая горючая смѣсь. Тотчасъ послѣ этого клапанъ закрываетъ выходъ въ атмосферу; газы сжимаются и происходитъ взрывъ.

Распредѣлительный механизмъ состоитъ изъ вала *S* (табл. b), идущаго вдоль оси мотора и дѣлающаго половинное число оборотовъ противъ главнаго вала, что достигается при помощи коническихъ зубчатыхъ колесъ или винтовой передачи. Сидящіе на распредѣлительномъ валу кулаки дѣйствуютъ на рычаги отдѣльныхъ клапановъ; такъ, выпускной клапанъ *K* обслуживается рычагомъ *R*, впускной клапанъ *H* рычагомъ *Q*, штанга *Q'* рычагомъ *Q''* и газовый клапанъ *C* рычагомъ *O*. Электрическій воспламенитель обслуживается рычагомъ *P*, движимымъ кулакомъ *p*.

Для регулированія скорости служитъ центробѣжный регуляторъ *E*, измѣняющій положеніе передвигающагося по распредѣлительному валу кулака *T* газоваго клапана, табл. b. Регулированіе моторовъ этого типа производится отсѣчкой смѣси газа въ воздухомъ, или, если, какъ напримѣръ на электрическихъ станціяхъ, послѣдняя, по причинѣ требуемой высокой равномѣрности хода, не можетъ быть примѣнена, то измѣненіемъ содержанія газа въ смѣси (регулированіе состава смѣси).

При регулированіи чрезъ прекращеніе наполненія примѣняется узкій прямой рычагъ, соединенный съ регуляторомъ, переводящій, при увеличеніи числа оборотовъ сверхъ допустимаго, кулакъ впускного клапана, такъ что онъ не въ состояніи будетъ открыть газовый клапанъ. Въ періодъ всасыванія въ цилиндръ поступитъ лишь воздухъ, и рабочаго хода не будетъ до тѣхъ поръ, пока при уменьшеніи числа оборотовъ регуляторъ не приведетъ рычагъ и кулакъ обратно въ нормальное положеніе.

При регулированіи состава смѣси центробѣжный регуляторъ дѣйствуетъ на рычагъ, который открываетъ газовый клапанъ на бо́льшую

или меньшую величину и такимъ образомъ количество газа въ смѣси измѣняется.

Если газовый клапанъ откроется, когда двигатель остановился внезапно, то можетъ произойти выходъ газа чрезъ коробку впускного клапана и воздухопроводъ въ помѣщеніи машиннаго зданія. Чтобы избѣжать этого, регуляторъ снабженъ приспособленіемъ, при посредствѣ котораго, въ случаѣ перехода ниже извѣстнаго числа оборотовъ, кулакъ впускного клапана отводится и газовый клапанъ остается закрытымъ.

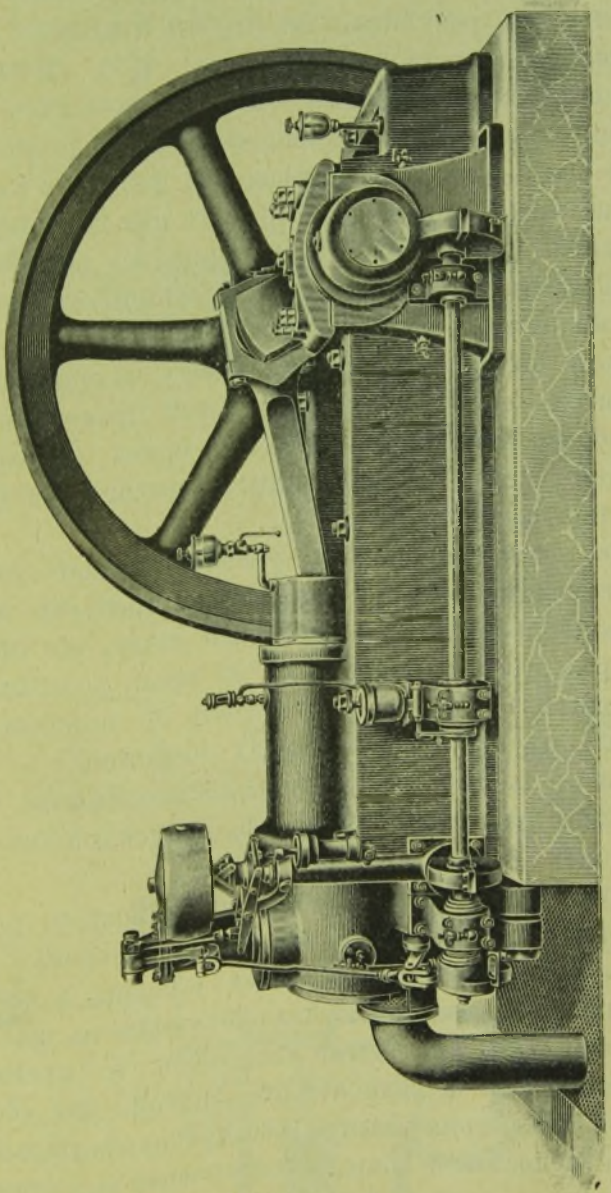
Для пуска двигателя въ ходъ, въ цилиндръ вводится сжатый воздухъ чрезъ особый пусковой клапанъ *J* (фиг. 56 и табл. b). Передъ пускомъ въ ходъ маховое колесо устанавливается особымъ механизмомъ такимъ образомъ, что кривошипъ стоитъ немного впередъ отъ задней мертвой точки, при которой происходитъ воспламененіе. При кулакѣ выпускного клапана имѣется второй кулакъ для пуска въ ходъ; рычагъ выпускного клапана приводится въ такое положеніе, что онъ скользитъ по второму кулаку. Въ періодъ сжатія часть смѣси выталкивается изъ цилиндра чрезъ открытый клапанъ, такъ что при первыхъ оборотахъ мотора нѣтъ сопротивленія давленія отъ сжатія. Затѣмъ впускаютъ сжатый воздухъ, отчего моторъ начинаетъ двигаться. При переходѣ за извѣстное число оборотовъ рычагъ для пуска въ ходъ автоматически падаетъ въ свое нормальное положеніе и освобождаетъ регуляторъ; притокъ сжатаго воздуха регулируется клапаномъ *J* такимъ образомъ, что лишь во время одной части хода поршня въ каждомъ рабочемъ періодѣ въ цилиндръ поступаетъ сжатый воздухъ, который въ періодъ выпуска удаляется чрезъ выходной клапанъ. Послѣ нѣсколькихъ оборотовъ открывается газовый кранъ, и послѣ перваго воспламененія притокъ сжатаго воздуха прекращается.

Для смазки цилиндра имѣется масляный насосъ, дѣйствіе котораго регулируется отъ вала мотора. Подшипники главнаго вала снабжены кольцевою смазкою.

Типъ G 9 фабрики Deutz (фиг. 59) имѣетъ значительно упрощенную коиструкцію въ сравненіи съ вышеописаннымъ, что замѣтно даже по внѣшнему виду (сравнить фиг. 56).

Крышка цилиндра привинчивается отдѣльно; этимъ достигается возможность расширенія взрывныхъ камеръ по отношенію къ кожуху съ охлаждающею водою, безъ появленія вредныхъ напряженій.

Въ цилиндрѣ изъ чугуна ходитъ длинный поршень, съ пружинными кольцами изъ мягкаго чугуна. Цапфа шатуна внутри поршня—скалки снабжена вкладышемъ бѣлаго металла. Для уравненія хода непосредственно къ кривошипу прикрѣплены противовѣсы. Маховикъ при одноцилиндровыхъ двигателяхъ насаживается внѣ подшипниковъ на валу кривошипа; часто ставится еще третій подшипникъ. При сдвоенныхъ моторахъ маховикъ располагается на двухколѣнномъ валу между обоими цилиндрами



Фиг. 59. Однодѣйствующій четырехтактный двигатель. Типъ завода Gasmotorenfabrik Deutz.

Клапаны въ коробкахъ, одинъ надъ другимъ, легко доступны для осмотра и ремонта. Къ стержню впускного клапана придѣланы воздушный золотникъ и газовый клапанъ. Послѣдніе движутся постоянно въ одинаковомъ направленіи, и для впуска газа и воздуха постоянно открываются пропорціональныя поперечныя сѣченія.

Для типа G вполнѣ отказались отъ регулированія чрезъ прекращеніе наполненій и отъ регулированія черезъ измѣненіе состава смѣси, которыя примѣнялись для старыхъ моторовъ; тутъ принято урегулированіе при помощи измѣненія объема смѣси, остающейся постоянной по составу. Пружинный регуляторъ, приводимый въ дѣйствіе отъ распредѣлительнаго вала, измѣняетъ, какъ показано на фиг. 60 и 61, величину хода впускного клапана чрезъ перемѣщеніе рычага при помощи передвигающагося кулачка такимъ образомъ, что при слишкомъ быстромъ ходѣ двигателя вводится въ цилиндръ меньшее, при слишкомъ медленномъ движеніи—большее количество взрывчатой смѣси.

При закрытомъ впускномъ клапанѣ между кулачкомъ и распредѣлительнымъ рычагомъ остается незначительный промежутокъ и регуляторъ можетъ свободно двигаться. Лишь во время періода впуска, т. е. во время четвертой части рабочаго цикла, рычагъ регулятора нагружается и регуляторъ задерживается.

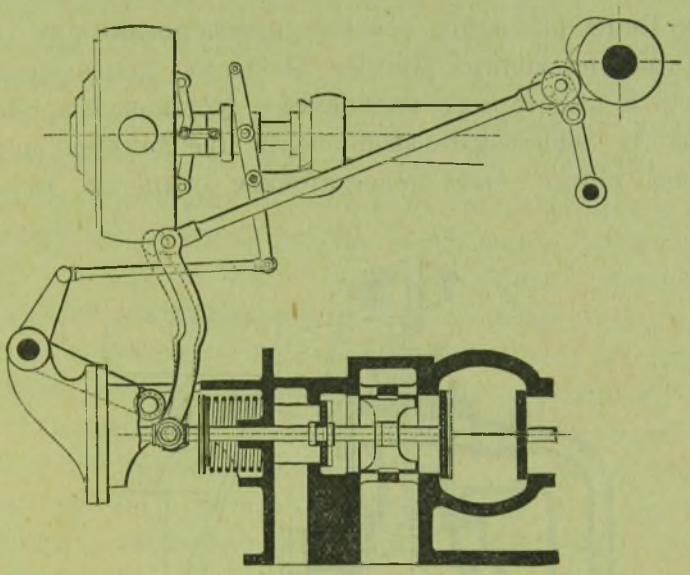
Перемѣщеніе точки вращенія у уравновѣшеннаго распредѣлительнаго рычага происходитъ легко, и регуляторъ требуетъ малаго расхода силы. Регулированіе производится настолько точно, что при внезапныхъ нагрузкахъ или разгрузкахъ машины на 25 проц. колебаніе числа оборотовъ не превосходитъ $1^1/_2$ проц., и двигатель по истеченіи нѣсколькихъ секундъ приходитъ къ нормальному числу оборотовъ.

Для приведенія въ дѣйствіе станковъ съ перемѣннымъ числомъ оборотовъ моторы снабжаются приспособленіемъ, допускающимъ измѣненія скоростей до 60 проц.

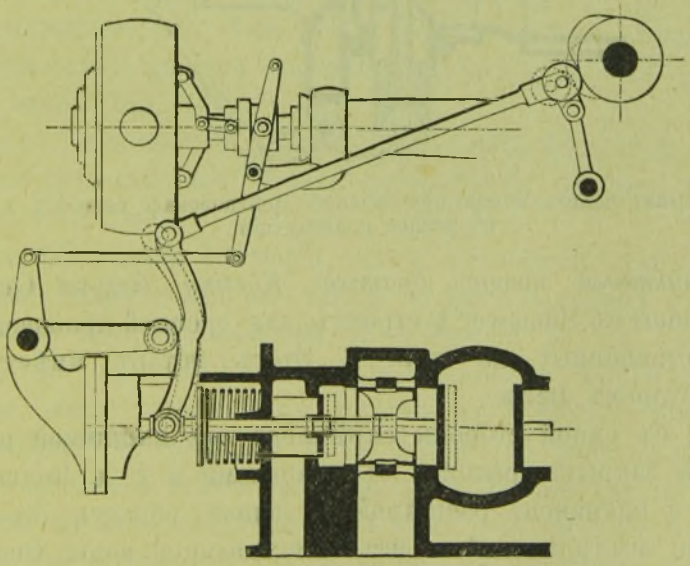
Воспламененіе производится электрической пскрой; токъ получается отъ магнитныхъ индукторовъ, рѣже отъ аккумуляторовъ.

Цилиндръ, крышка цилиндра, крышка клапана, а если необходимо, то и выпускной клапанъ, снабжены, какъ показано на фиг. 62, особыми охлаждающими кожухами, имѣющими за собой то преимущество, что температура каждой части не зависитъ отъ другой. Для обезпеченія притока охлаждающей воды примѣняются два предохранительныхъ средства. При первомъ, при недостаткѣ воды, автоматически выключается воспламенитель, при второмъ, въ случаѣ мороза, лишь только температура въ машинномъ зданіи понизится ниже 0^0 С., охлаждающая вода выпускается изъ кожуха цилиндра. Этимъ избѣгается растрескиваніе послѣдняго.

Новѣйшіе типы снабжены также особой смазкою крейцкопфеннаго болта. Въ вкладыши цапфъ кривошипа доставляется масло отъ дѣйствія центробѣжной силы вращающагося кольца; смазку стержней кла-



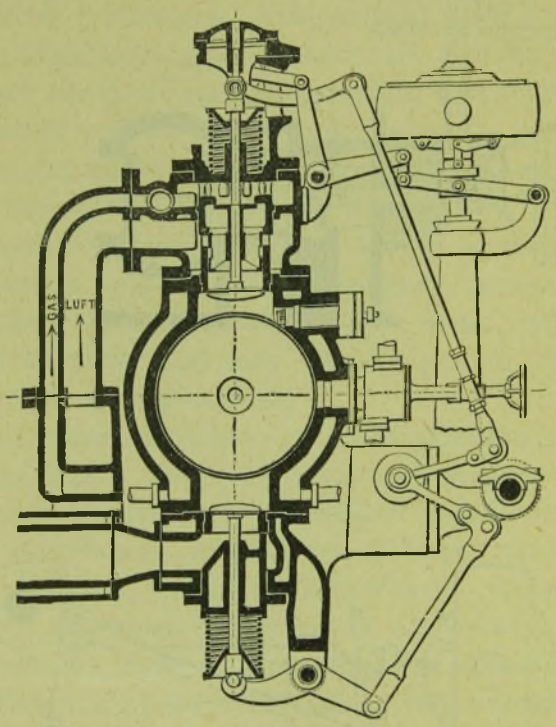
Фиг. 61. Положеніе для наименьшаго наполненія при холостомъ ходѣ.



Фиг. 60. Положеніе для наибольшаго наполненія при полной нагрузкѣ.

пановъ можно безопасно производить во время хода двигателей. Во избѣжаніе разбрасыванія масла въ машинномъ помѣщеніи, кривошипъ покрытъ листомъ, собирающимъ масло.

Двигатели Deutz оказались весьма практичными для дѣйствія на коксовальномъ газѣ на копяхъ Minister Stein, на коксовальномъ заводѣ Schleswig-Holstein и нѣкоторыхъ маленькихъ установкахъ. Задержки въ дѣйствіи на заводѣ Schleswig-Holstein послѣ преодолѣнія первыхъ трудностей, причиною коихъ была недостаточное очищеніе газа, болѣе не происходили.



Фиг. 62. Разрѣзъ черезъ клапанную коробку Дейтцовскаго газоваго двигателя новѣйшей конструкціи.

Четырехтактный моторъ братьевъ Körting. Фирма Gebrüder Körting in Körtingsdorf въ Hannover'ѣ строитъ для средней производительности моторы, представленные на табл. I. Этотъ моторъ имѣетъ большое сходство съ моторомъ Deutz.

Цилиндръ съ одной стороны скрѣпленъ съ машинной рамой, а съ другой стороны закрытъ крышкой съ клапанами и т. д. Водяные кожухи для цилиндра и клапановъ расширяются внизъ, образуя отсадочные залежи для грязи, выдѣляющейся изъ охлаждающей воды. Осаждающійся изъ воды шламъ можетъ быть удаляемъ чрезъ отверстія, оставленныя въ днѣ кожуха.

Съ цѣлью использовать вполнѣ всѣ преимущества сильнаго сжатія, которыя выражаются увеличеніемъ производительности двигателя, обращено особенное вниманіе на улучшеніе охлажденія, почему къ задней

крышкѣ головки клапана пристроенъ выступъ, охлаждаемый водой. Это увеличеніе охлаждающей поверхности обезпечиваетъ противъ преждевременнаго воспламененія смѣси, угрожающаго при сильномъ сжатіи, и позволяетъ доводить сжатіе до болѣе высокой степени.

Клапаны, простые тарелочные пружинные, приводятся въ дѣйствіе отъ распредѣлительнаго вала при посредствѣ кулаковъ и рычаговъ (см. табл. I). Впускной клапанъ вверху, выпускной внизу; послѣдній расположенъ немного выше, чѣмъ нижній край цилиндра, для того, чтобы остатки масла изъ цилиндра не попадали на сѣдалища и не препятствовали бы полному закрытію. Стержень выпускного клапана охлаждается. Снявъ заднюю крышку цилиндра и не разбирая поршня, открываемъ доступъ къ клапанамъ, пространству для сгоранія и цилиндру.

Токъ для электрическаго запала доставляется въ маленькихъ двигателяхъ однимъ, а въ большихъ двумя магнитными индукторами, которые обслуживаются на подобіе того, какъ у Deutz. Прерыватель устанавливается въ крышкѣ цилиндра (фиг. 3, табл. I). Моментъ воспламененія можно измѣнять во время хода машины. Удлиняя періоды зажиганія, получаемъ возможность уменьшить расходъ газа тѣхъ моторовъ, которые долгое время не нагружены полностью.

Относительно способа смѣшенія газа и регулированія числа оборотовъ двигатель Körting'a существенно отличается отъ Deutz'a.

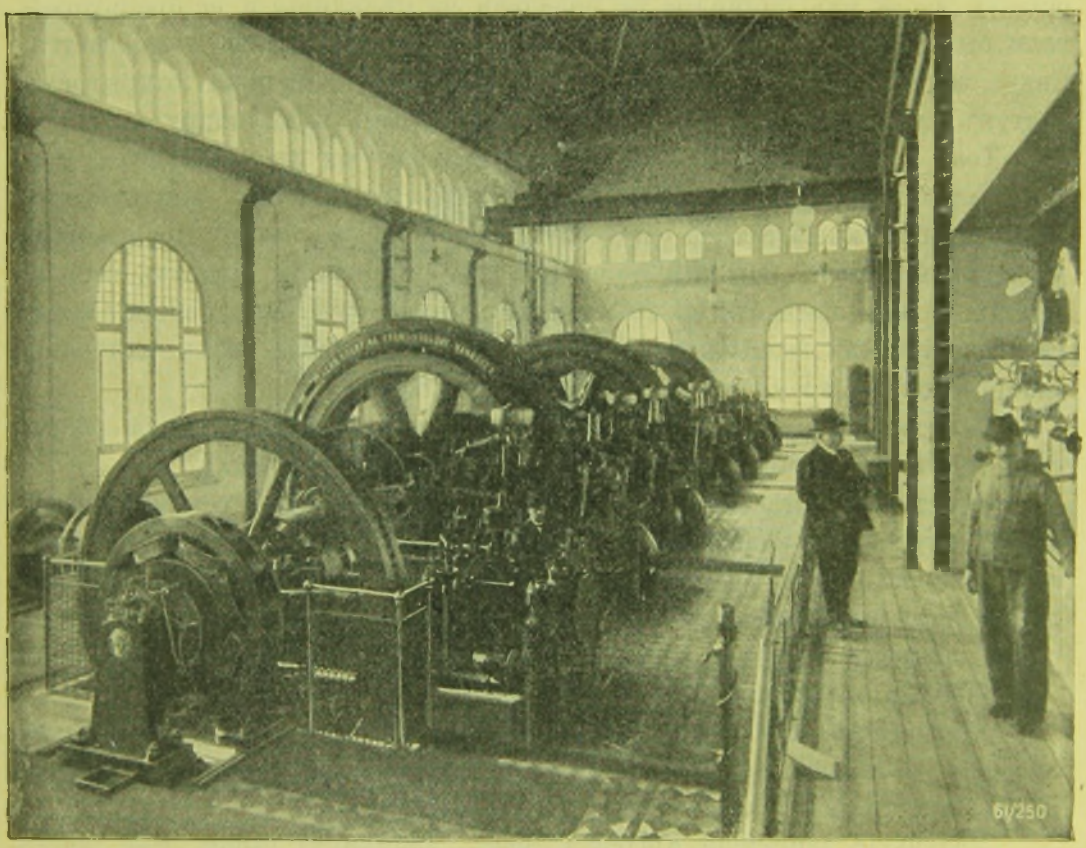
Образованіе смѣси происходитъ въ особомъ клапанѣ, установленномъ между впускнымъ клапаномъ и газопроводомъ. Размѣры входныхъ каналовъ для воздуха и газа въ немъ измѣняются, смотря по теплопроизводительности примѣняемаго газа. Ихъ форма избрана такимъ образомъ, чтобы площади прохода при каждой ширинѣ отверстія находились въ одинаковомъ отношеніи.

Регуляторъ дѣйствуетъ, какъ видно изъ фиг. 2 и 3, табл. I, на дроссель—клапанъ, который, смотря по требуему расходу силы мотора, измѣняетъ притокъ газа.

Маленькіе двигатели Körting'a, какъ упомянуто выше, уже много лѣтъ какъ безъ затрудненій работаютъ на коксовальномъ газѣ: на коксовальномъ заводѣ братьевъ Röchling въ Altenwald (2 по 10 лош. силъ) уже 10 лѣтъ, на заводѣ Poremba Oberschlesische Kokswerke in Gleiwitz (2 по 60 лош. силъ) уже 8 лѣтъ, а также на копяхъ Lothringen (50 лош. силъ), Dannenbaum (60 лош. силъ) и Pluto (60 лош. силъ). Машинами этой системы снабжена самая большая по настоящее время станція для передачи силы на коксовальномъ газѣ (фиг. 63) на заводѣ Julienhütte in Oberschlesien. Эта установка, какъ видно на горизонтальномъ разрѣзѣ фиг. 64, вмѣщаетъ пока 4 большихъ мотора въ 300 лош. силъ каждый, движущихъ генераторы перемѣннаго тока и 1 маленькій моторъ, обслуживающій динамо-возбудитель постояннаго тока въ 50 лош. силъ. Кромѣ того имѣется 2 преобразователя перемѣннаго тока въ постоянный, каждый

производительностью 33 киловаттъ. Пускъ въ ходъ моторовъ совершается при помощи сжатаго воздуха, доставляемаго компрессоромъ, установленнымъ въ сторонѣ.

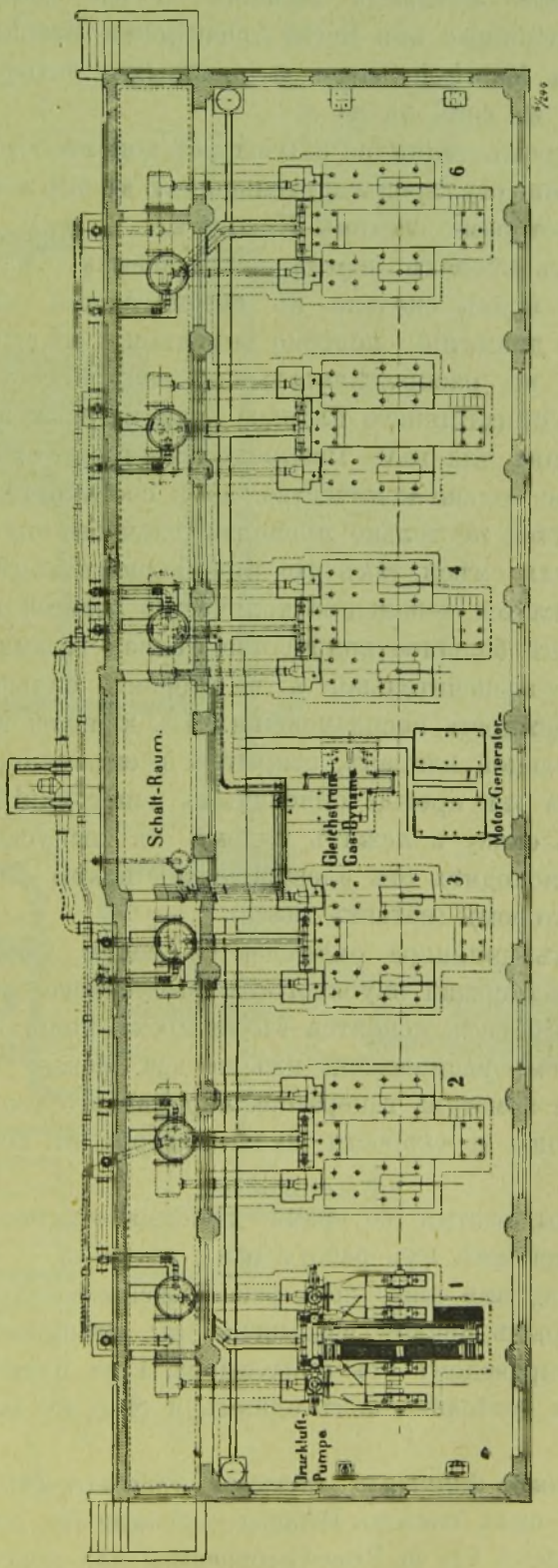
4 большихъ мотора, къ которымъ вскорѣ присоединятъ еще 2 тѣхъ же размѣровъ, состоятъ каждый изъ 2 четырехтактныхъ цилиндровъ съ кривошипами подъ 0^0. Распредѣленіе газа въ обоихъ цилиндрахъ ведется такимъ образомъ, что во время каждаго оборота происходитъ одинъ взрывъ.



Фиг. 63. Электрическая центральная станція на заводѣ Julienhütte, приводимая въ дѣйствіе газовыми двигателями на коксовальномъ газѣ системы Gebrüder Körting. Внутренній видъ машиннаго помѣщенія.

Изъ центральной станціи снабжаются токомъ моторы для обслуживанія машинъ—орудій съ сильно измѣнчивымъ расходомъ силы, какъ-то: колошниковыхъ подъемовъ, угольныхъ мельницъ, станковъ, коксовыталкивателей и т. п.; при этомъ оказалось необходимымъ, кромѣ регулированія газовыхъ двигателей, установить еще одинъ электрическій регуляторъ, который будетъ описанъ ниже.

Каждое боковое крыло машиннаго зданія (фиг. 64) вмѣщаетъ 3 мотора. Въ серединѣ установлены возбудители, и въ пристройкѣ находятся распредѣлительныя доски.



Фиг. 64. Планъ центральной станціи на зав. Julienhütte.
Schalt-Raum—помѣщеніе для распредѣлительныхъ досокъ; Gleichstrom-Gas-Dynamo—газомоторы, спаренные съ динамо постояннаго тока; Druckluftpumpe—компрессоръ

Четырехтактный двигатель системы Berlin Anhaltischen Maschinenbau-A.-G. Доставленные отъ Berlin Anhaltischen Maschinenbau-A.-G. для шахты Theresien въ Mährisch-Ostrau 3 двойныхъ четырехтактныхъ двигателя изображены на фиг. 65 *a—c*.

Моторы, діаметромъ цилиндра 670 mm., съ ходомъ поршня 750 mm., при 150 оборотахъ въ минуту, производительностью въ 300 лош. силъ каждый, весьма схожи съ моторами системы Körting'a.

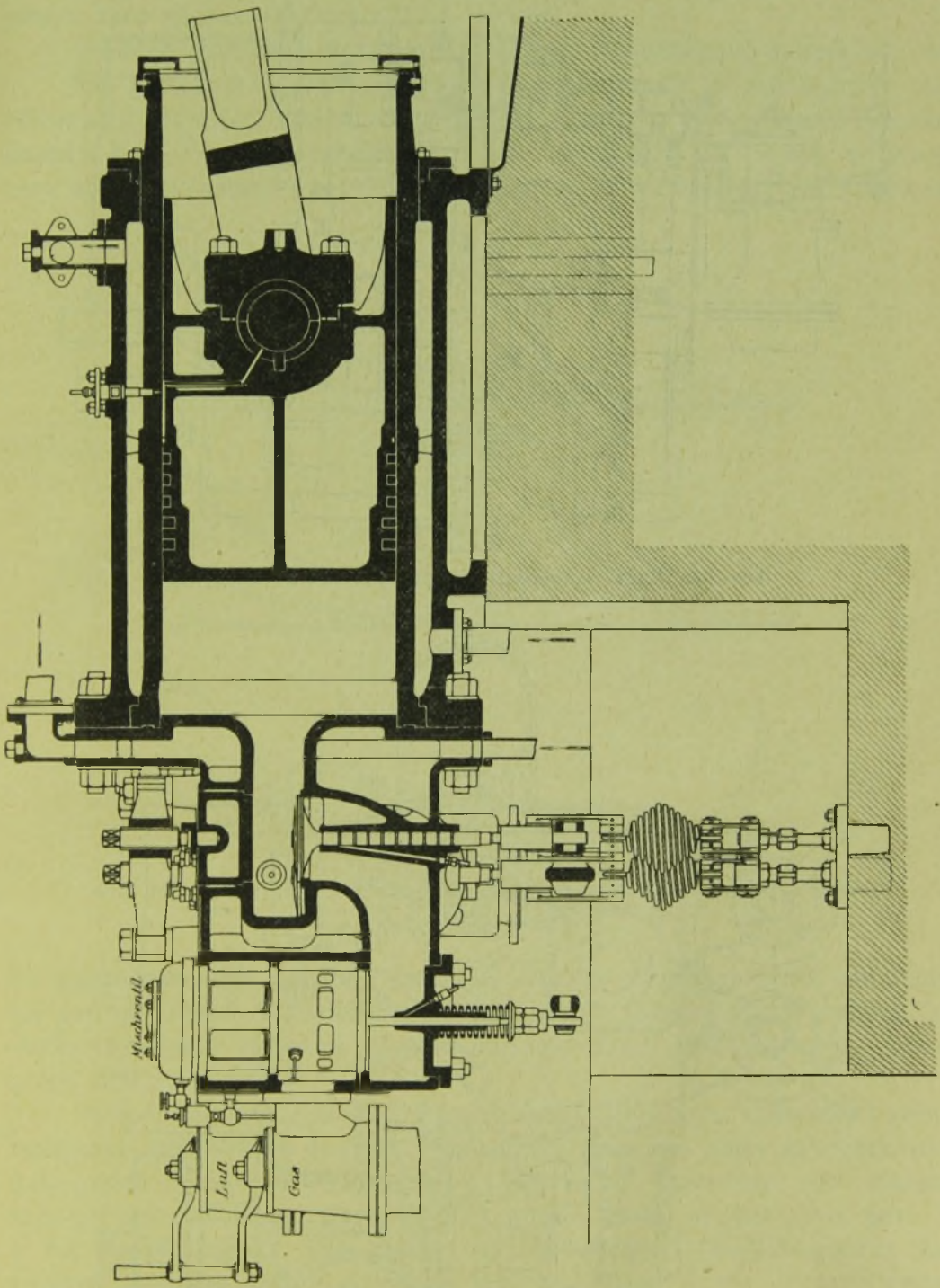
Газъ и воздухъ входятъ черезъ установленные на заднемъ концѣ клапанной коробки краны сначала въ смѣшивающій клапанъ. Послѣдній приводится въ движеніе, подобно впускному и выпускному клапанамъ, отъ кулачка на распредѣлительномъ валу и состоитъ изъ двухъ частей—одного двусѣдалищнаго клапана для впуска воздуха и одного поршневого золотника для газа. Распредѣленіе газа—отъ регулятора, при чемъ измѣняется не только количество, но и составъ газовой смѣси. Для этой цѣли измѣняется не только продолжительность впуска, но и высота подъема клапана для смѣси, такъ что при полномъ ходѣ въ пространство за поршнемъ впускается небольшое количество богатой газами смѣси, а при холостомъ ходѣ большое количество бѣдной газами смѣси. Въ первомъ случаѣ сжатіе незначительно, а во второмъ сильное сжатіе, чѣмъ обезпечивается надежность воспламененія. Изъ клапана взрывчатая смѣсь поступаетъ во впускной клапанъ, открытый всегда на одинаковую высоту который отличается отъ прежде описанныхъ конструкцій тѣмъ, что входитъ въ цилиндръ снизу и лежитъ рядомъ съ выпускнымъ клапаномъ. Воспламененіе происходитъ отъ электрической искры. Токъ доставляется магнитнымъ индукторомъ (патентъ Bosch).

Кромѣ стѣнокъ цилиндра охлаждаются водою также крышки цилиндра, крышки и стержни впускного и выпускного клапановъ. Двухколѣнчатый главный валъ покоится въ четырехъ подшипникахъ; передъ каждымъ цилиндромъ расположено ихъ по два. Между обоими внутренними прикрѣплена арматура генератора перемѣннаго тока, которая при вѣсѣ болѣе 11 тоннъ и скорости на периферіи въ 30 метр. сек. служитъ маховикомъ.

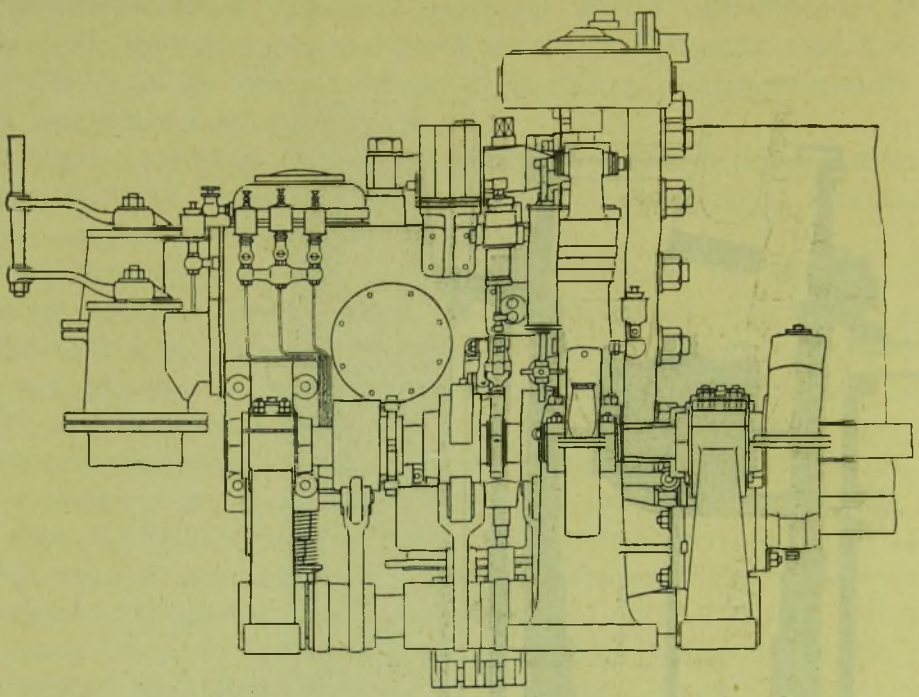
Три діаграммы, взятыя во время дѣйствія отъ различныхъ цилиндровъ мотора, поясняютъ ихъ работу (фиг. 66 *a—c*).

Передъ цилиндрами ниже пола расположены воздушные и газовые горшки, изъ которыхъ первые соединены съ внѣшнимъ воздухомъ, а послѣдніе съ газопроводомъ отъ газгольдера. Газъ поддерживается регуляторомъ давленія постоянно подъ однимъ и тѣмъ же давленіемъ (10 mm. водяного столба).

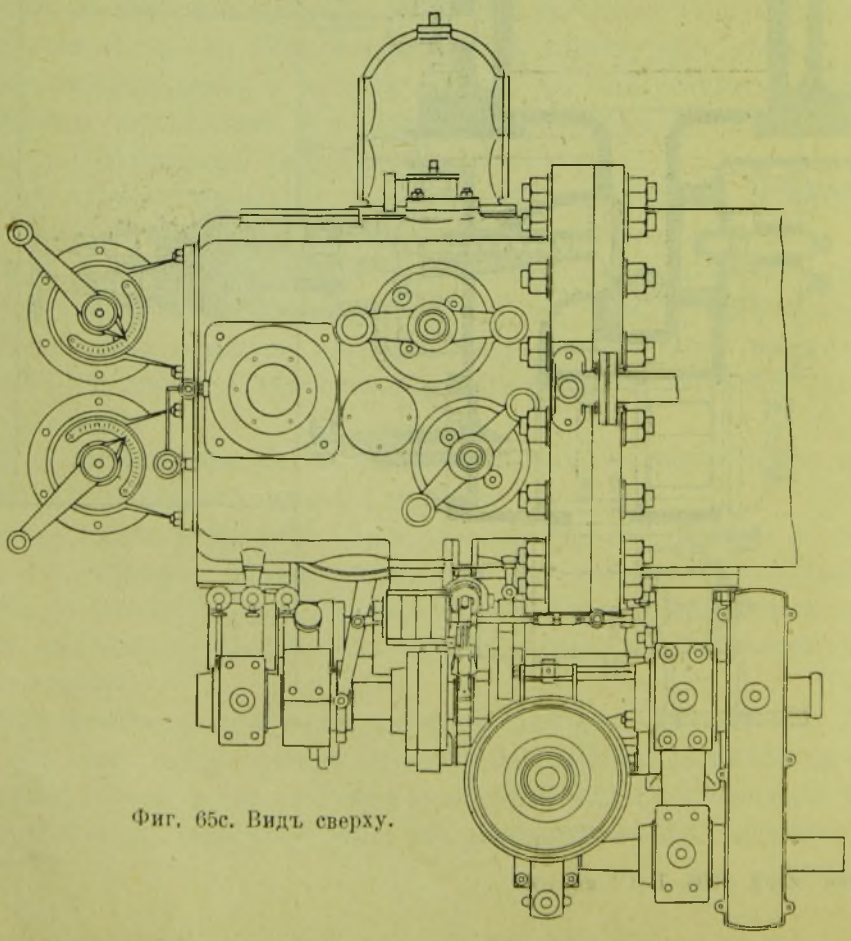
Четырехтактные двигатели системы Delamare-Debouteville. Двигатель въ 200 лош. силъ системы Delamare-Debouteville, доставленный фирмою Breitfeld, Danêk и Cie in Prag-Carolinenthal для коксовальнаго завода шахты Karolinen въ Mährisch-Ostrau, заслуживаетъ въ виду простоты своей



Фиг. 65а. Продольный разрѣзъ черезъ цилиндръ.



Фиг. 65в. Видъ со стороны распредѣлительнаго аппарата.



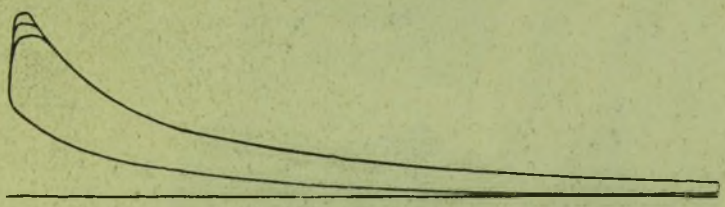
Фиг. 65с. Видъ сверху.

Фиг. 65. a—c. Сдвоенный четырехтактный двигатель завода Berlin-Anhaltische Maschinenbau-A.-G.
Находится въ дѣйствіи на рудникѣ: Theresienschacht въ Mährisch-Ostrau

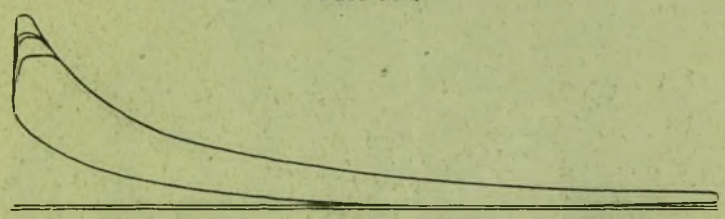
конструкціи названіе Simplexmotor, которое дано этой системѣ. Это устройство играло большую роль при первыхъ опытахъ утилизаціи колошниковаго газа на заводѣ Cockerill въ Seraing.

Двойной двигатель на шахтѣ Karolinen представленъ на фиг. 67—69.

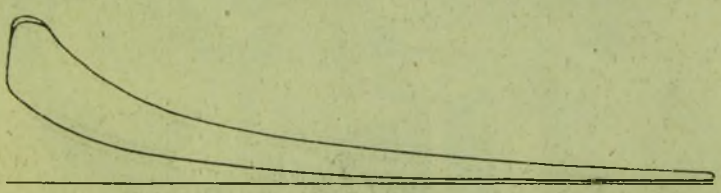
Изъ рисунковъ видно, что цилиндръ вставленъ въ машинную раму обычнымъ образомъ. Двухколѣнчатый валъ лежитъ на четырехъ подшипникахъ и несетъ въ серединѣ маховикъ вѣсомъ въ 14 тоннъ и кромѣ того арматуру генератора перемѣннаго тока, коего возбудитель сцѣпленъ



Фиг. 66a.



Фиг. 66b.



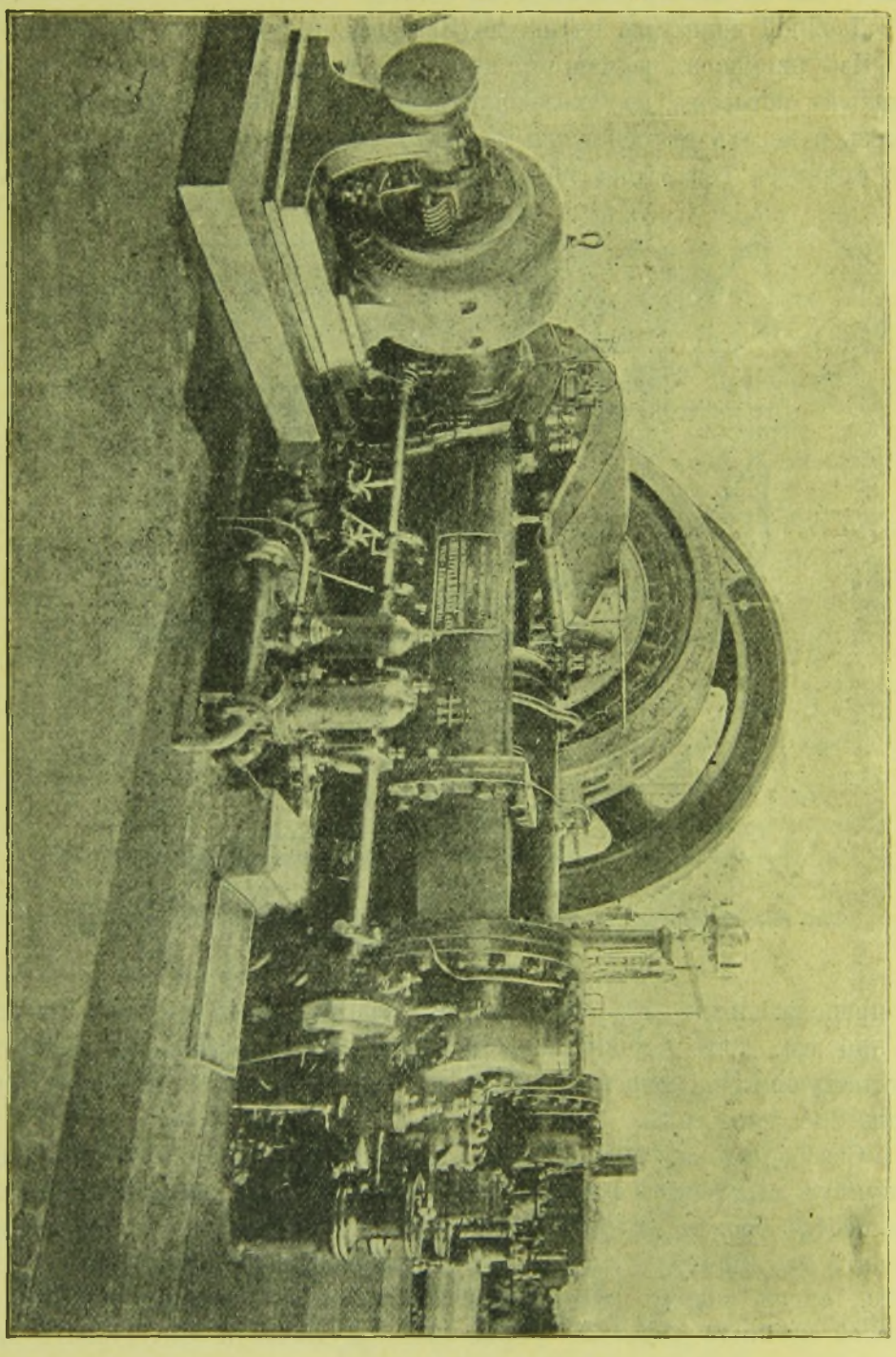
Фиг. 66c.

Фиг. 66a—c. Діаграммы четырехтактнаго мотора на Theresienchacht 150 об.; $Ne = 255$; $Ni = 301$; 1 atm. = 2 мм.

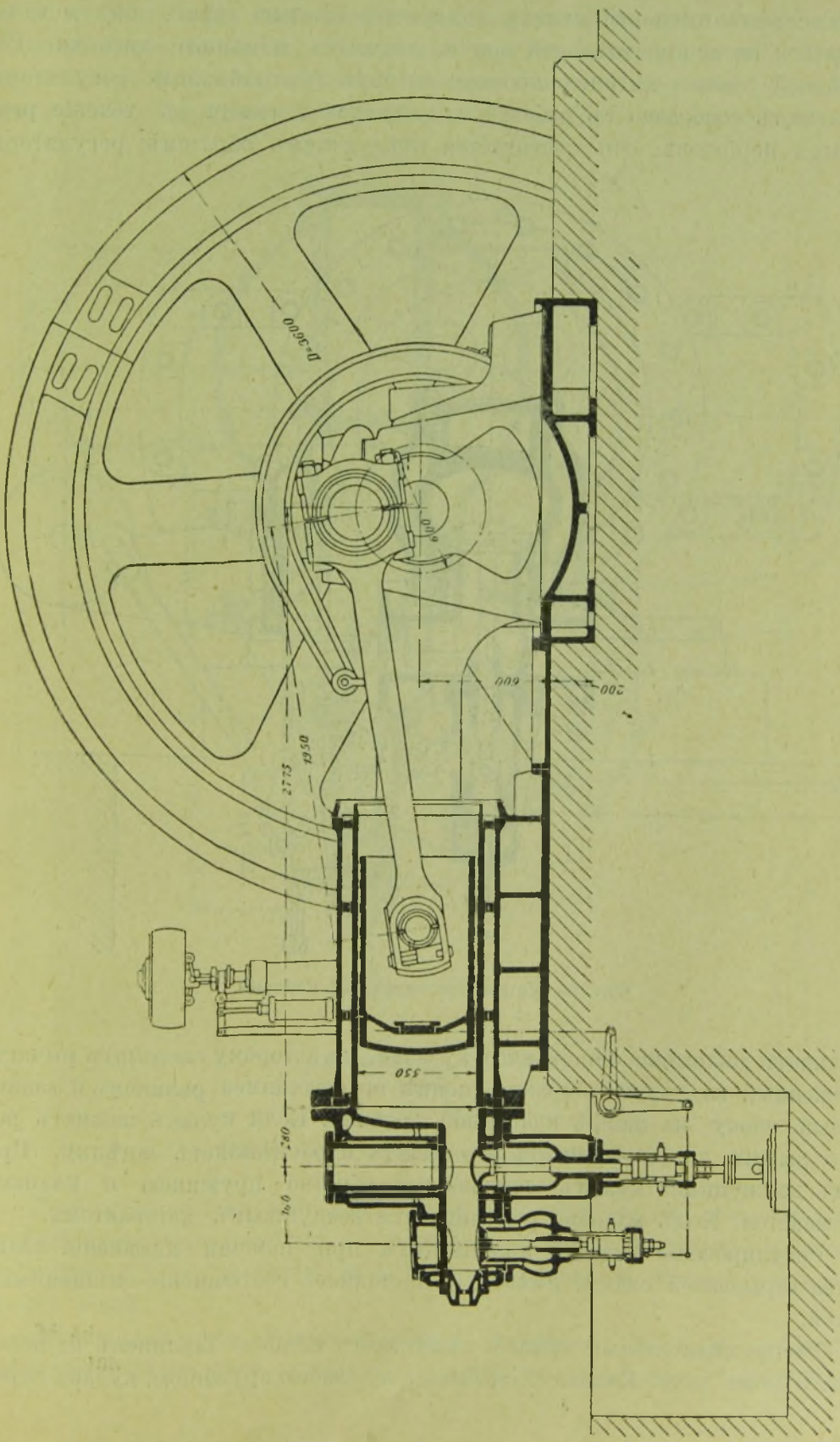
съ продолженнымъ въ одну сторону валомъ. При діаметрѣ цилиндра въ 550 mm., ходѣ поршня въ 600 mm. и 167 оборотахъ въ минуту, соотвѣтствующихъ скорости поршня въ 3,34 метр. сек., двигатель развиваетъ 200 лош. силъ.

Своеобразно въ этой системѣ устройство клапановъ, имѣющихъ весьма выпуклую тарелочную форму и сдѣланныхъ такъ же, какъ ихъ сѣдалища, изъ особой бронзы, не разъѣдаемой сѣрнистой кислотой. Оба клапана входятъ въ цилиндръ снизу, но ихъ можно, какъ показываютъ фиг. 69 и 70, вынуть кверху. При новыхъ конструкціяхъ четырехтактныхъ двигателей двойного дѣйствія, фирма Breitfeld, Danek u. Cie. ставитъ впускной клапанъ вверху, а выпускной внизу.

Клапаны мотора на шахтѣ Karolinen обслуживаются лежащимъ сбоку вращающимся распредѣлительнымъ валомъ при помощи кулаковъ.

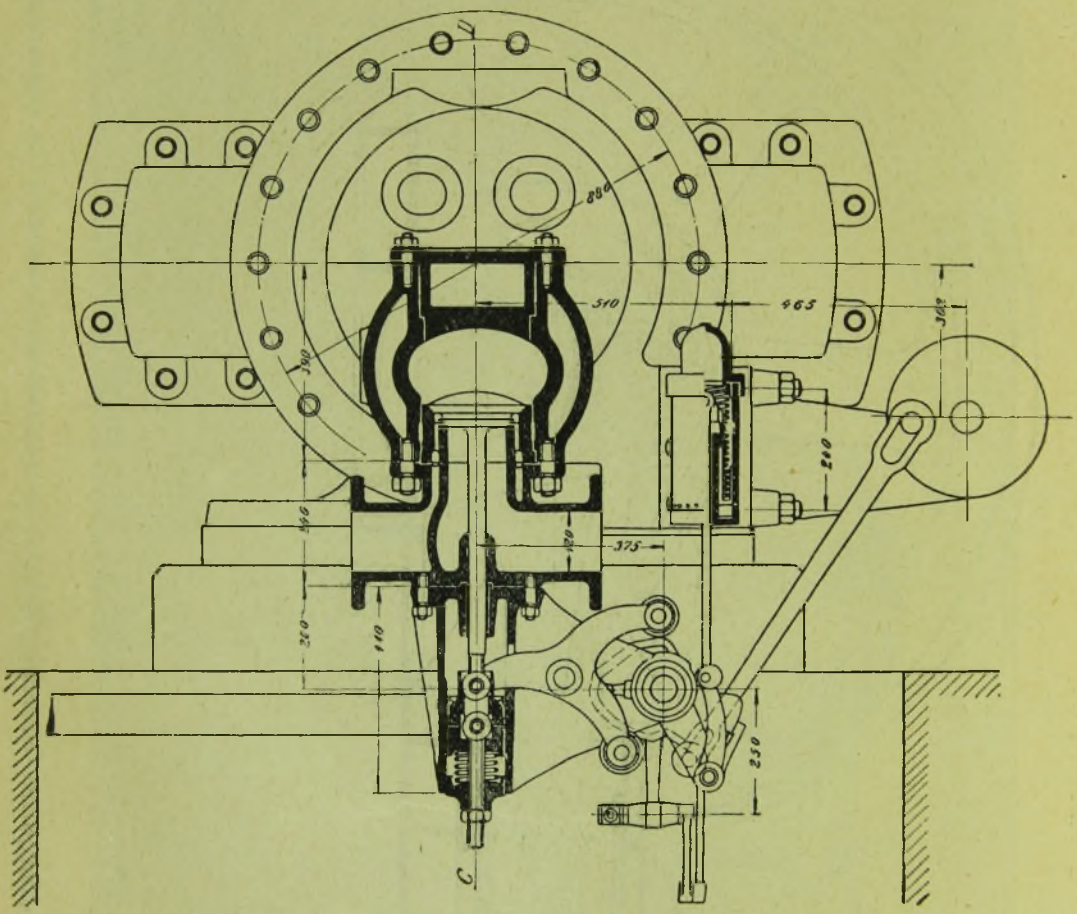


Фиг. 67. Двигатель 200 лош. сил. системы Delaunay-Delbouteville на шахтѣ Karolinen bei Mährisch-Ostrau.



Фиг. 68 Продольный разрѣзъ черезъ цилиндръ 200—сильнаго двигателя системы Delamare-Debouttеville на шахтѣ Karolinen.

Распредѣлительный кулакъ впускного клапана (фиг. 69) можетъ вращаться на вспомогательной оси и движется помощью зацѣпки. Съ послѣдней связана зацѣпка клапана, которую центробѣжный регуляторъ выключаетъ сообразно съ работой сопротивленія молота въ теченіе различныхъ періодовъ. Это достигается слѣдующимъ образомъ: регуляторъ



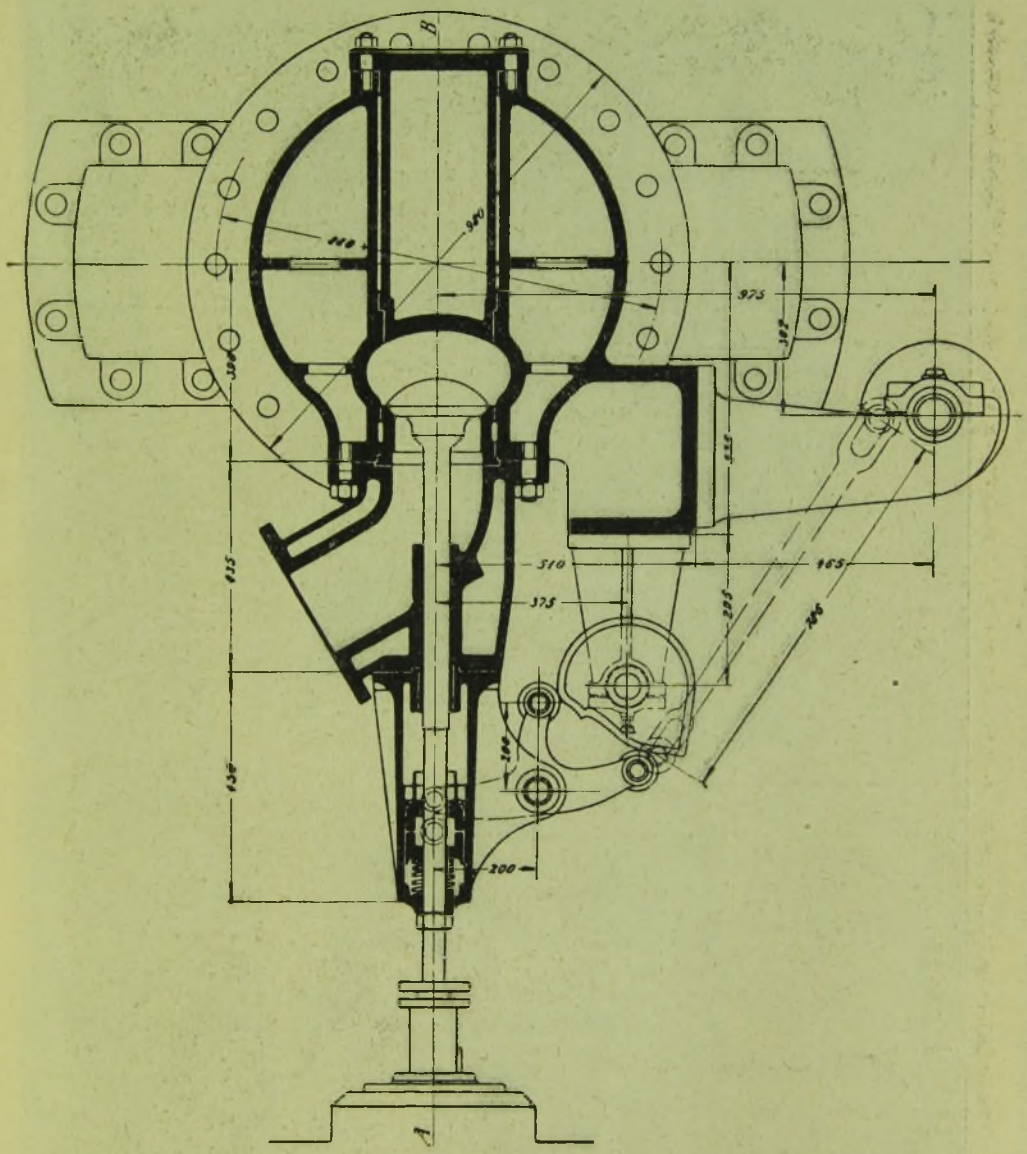
Фиг. 69. Устройство впускного клапана.

измѣняетъ положеніе маленькаго кулачка, по которому скользитъ рычагъ, снабженный на своемъ верхнемъ концѣ вращающимся роликомъ и заклиненный сбоку на цапфѣ клапанной зацѣпки. Если кулакъ нажметъ роликъ рычага, то онъ толкаетъ его назадъ и расцѣпляетъ зацѣпку. При этомъ движущійся кулакъ оттягивается обратно пружиною и клапанъ закрывается. Ходъ клапана регулируется воздушнымъ катарактомъ.

Регулированіе машины происходитъ при помощи измѣненія количества взрывчатой смѣси, имѣющей постоянное соотношеніе смѣшанныхъ частей.

Распредѣлительный кулакъ выпускного клапана заклиненъ на вспомогательномъ валу. Клапану, снабженному слабою пружиною, кулакъ пере-

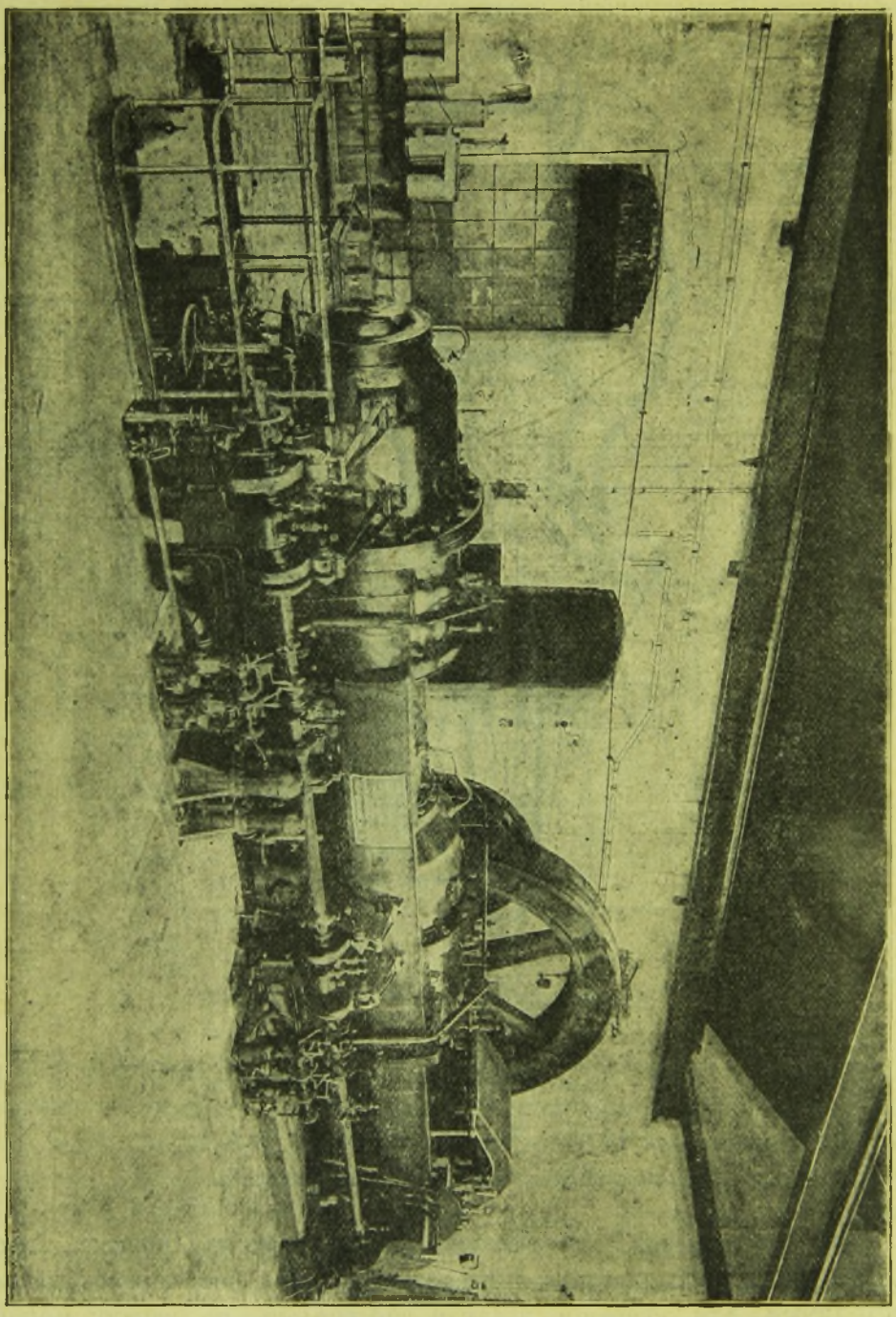
даетъ движеніе вала при помощи трехколѣннаго рычага, коего вилкообразные, обращенные къ кулаку выступы снабжены роликами. Возможность запаздыванія или забѣжки впередъ клапановъ при этомъ устройствѣ исключается. Воспламененіе производится электрической искрой.



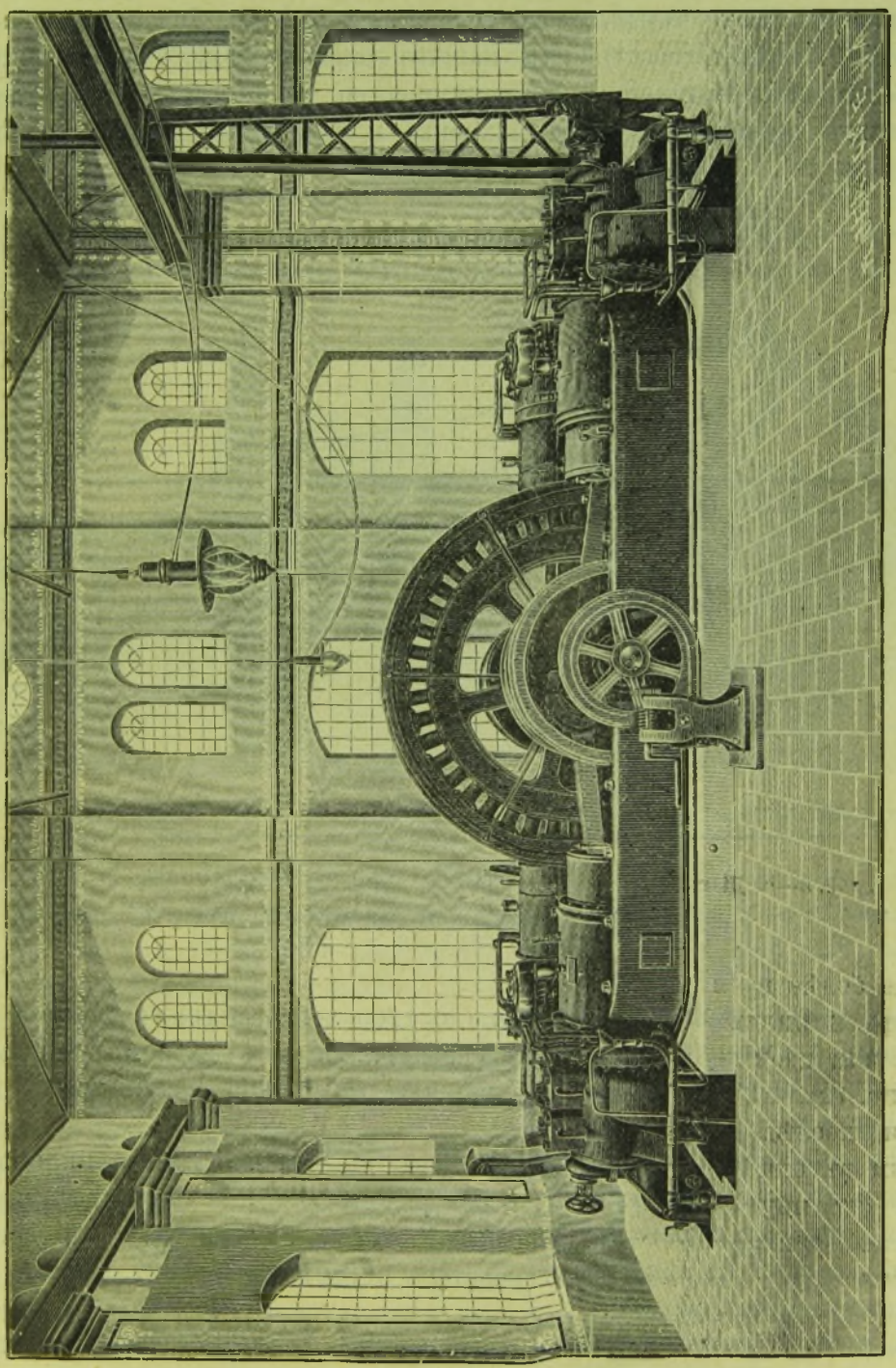
Фиг. 70. Устройство выпускного клапана.

Газъ доставляется изъ газгольдера, емкостью въ 100 cbm., при посредствѣ уравнителя давленія и удерживается при постоянномъ давленіи. Необходимый для сгоранія воздухъ поступаетъ по каналу непосредственно извнѣ.

Многоцилиндровые четырехтактные двигатели Дабы не получить отдѣльныхъ цилиндровъ слишкомъ большихъ размѣровъ, четырехтакт-

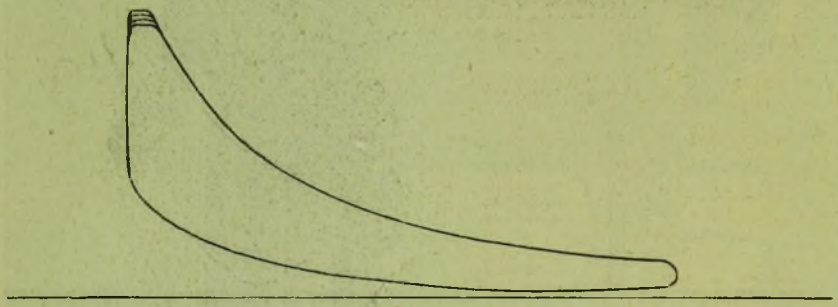


Фиг. 71. Газовый двигатель въ 300 лош. силъ системы Delamare-Deboutteville, расположеніе тандемъ. Построенъ заводомъ Breitfeld, Danek & C° для желѣзодѣлательнаго завода Königshof.

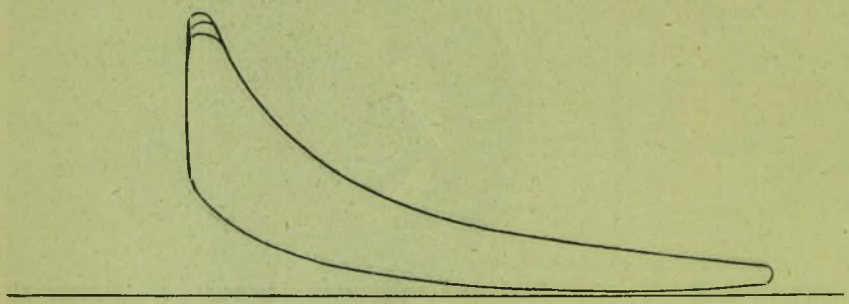


Фиг. 72. Четырехцилиндровый четырехтактный двигатель, доставленный заводомъ Gasmotorenfabrik Deutz для завода Horder Verein.

ные моторы строятся какъ одноцилиндровыя машины силою максимумъ 200 лош. силъ (коксовальный заводъ Stumm въ Neunkirchen). Моторы съ большею производительностью строятся до 300 лош. силъ въ видѣ сдвоенныхъ машинъ (коксовальные заводы Schleswig-Holstein, Julienhütte, Theresienschacht, Karolinenschacht), или машинъ тандемъ (фиг. 71), имѣющихъ передъ двойными машинами то преимущество, что оба цилиндра имѣютъ лишь одинъ кривошипъ, одинъ маховикъ и половинное количество подшипниковъ.



Фиг. 73a.



Фиг. 73b.

Фиг. 73 a—b. Діаграммы четырехтактнаго двигателя на шахтѣ Johannes; число обор. 129: 1 atm. = 2 мм.

Еще болѣе громадныя машины (до 1200 лош. силъ) снабжались до сихъ поръ 4 цилиндрами, которые совокупляли какъ двойныя тандемъ-машины или двойныя сдвоенныя машины съ четырехколѣнчатымъ валомъ (фиг. 72).

При послѣднемъ расположеніи два противоположныхъ цилиндра вставлены въ одну общую раму, а оба рядомъ лежащіе цилиндра управляются отъ пружиннаго регулятора Hartung'a. Маховикъ, роль коего играетъ на фиг. 72 арматура генератора перемѣннаго тока, сидитъ на валу между обѣими рамами.

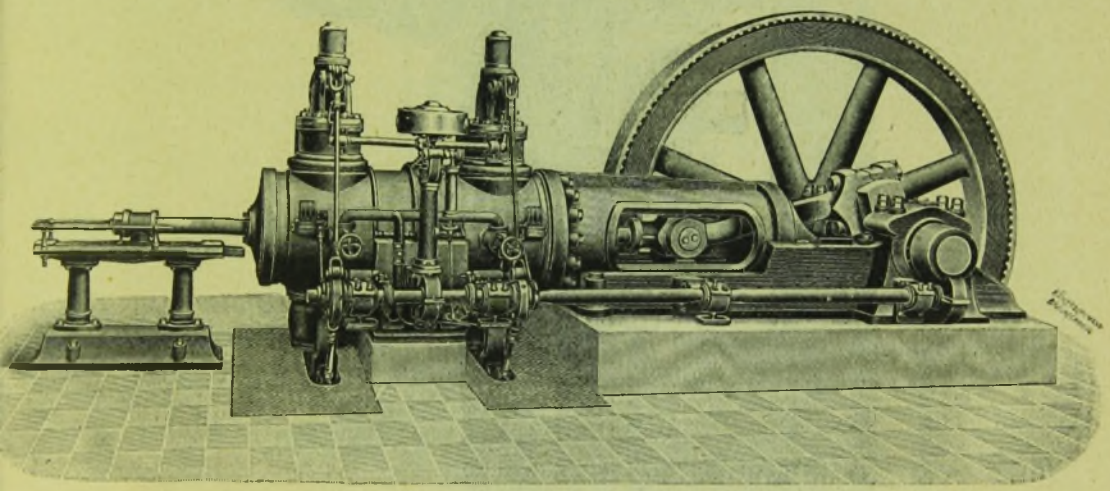
На копи Johannes, принадлежащей Gräflich Larisch-Mönnichschen Bergverwaltung въ Karwin, находится въ дѣйствіи на коксовальномъ газѣ моторъ вышеописаннаго устройства въ 720 лош. силъ, который, по заявленію инженера Reichenbach, построенъ фирмою Berlin-Marienfelder Motor-

fahrzeugfabrik. Въ настоящее время его перестраиваютъ по причинѣ различныхъ конструктивныхъ ошибокъ, которыя были причиною поломки крышки цилиндра.

Діаграммы, взятыя во время дѣйствія у двухъ рядомъ лежащихъ цилиндровъ двигателя, даны на фиг. 73a и 73b.

b. Четырехтактные двигатели двойного дѣйствія.

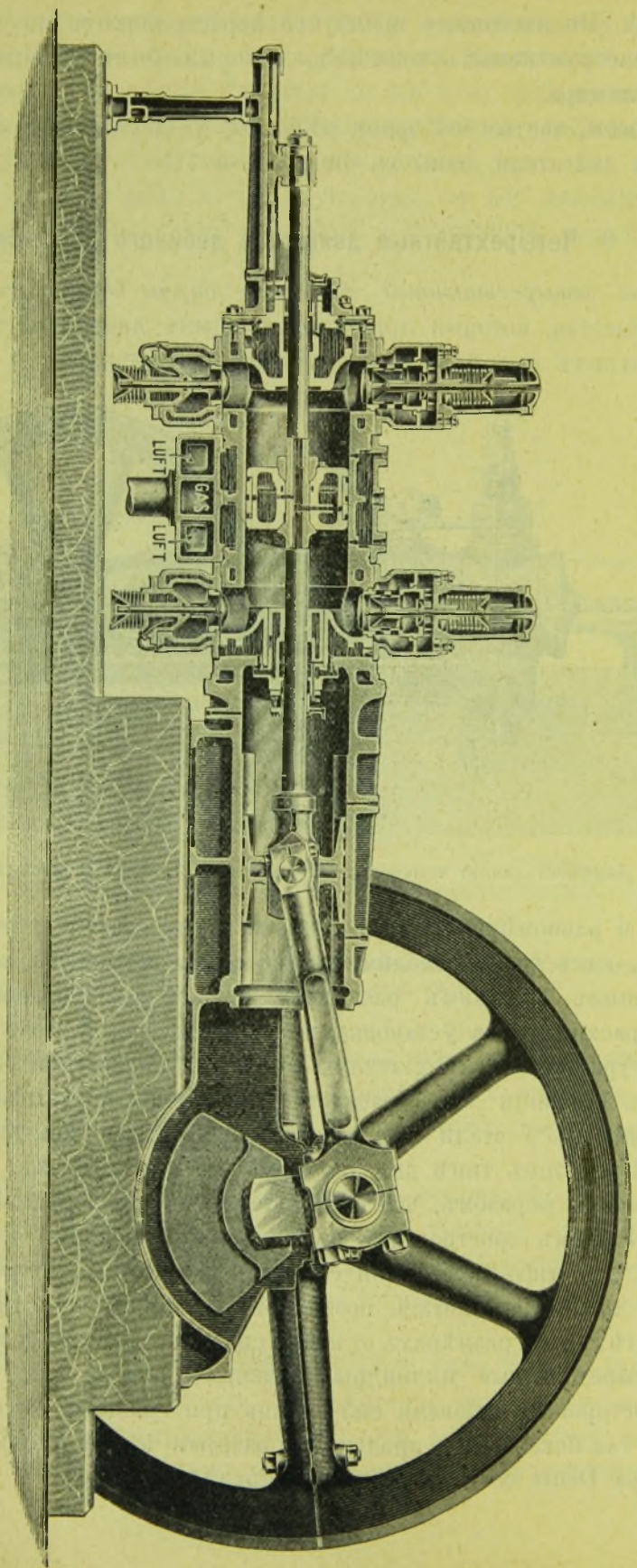
Двойной четырехтактный двигатель фирмы Gasmotorenfabrik Deutz. Тѣ преимущества, которыя присущи сложнымъ двигателямъ, состоящимъ изъ нѣсколькихъ простыхъ четырехтактныхъ цилиндровъ, въ отношеніи



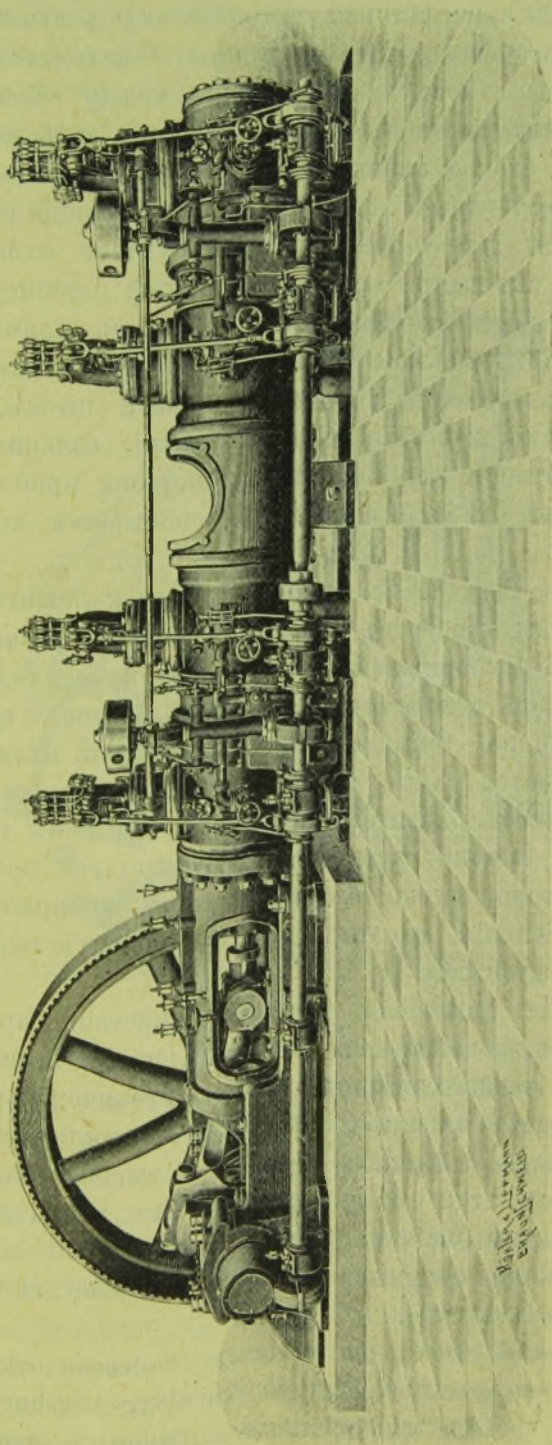
Фиг. 74b. Двудѣйствующій четырехтактный двигатель завода Gasmotorenfabrik Deutz.

постройки и равномѣрности хода, сильно ступшевываются передъ ихъ недостатками, какъ то—необходимостью большого помѣщенія, значительнымъ вѣсомъ машинъ, большимъ расходомъ смазочныхъ матеріаловъ, вообще высокими расходами на установку и по эксплоатаціи. Поэтому тѣ фирмы, которыя сохранили четырехтактную систему также для болыпихъ двигателей (въ Германіи это Gasmotorenfabrik Deutz и Nürnberg-Augsburger Maschinenbau A.-G.) стали строить четырехтактные двигатели двойного дѣйствія. При этомъ типѣ два простыхъ четырехтактныхъ цилиндра соединены такимъ образомъ, что общій поршень подвергается въ переднемъ или заднемъ пространствѣ цилиндра, при каждомъ 2-мъ ходѣ поперемѣнно, дѣйствію взрывчатой смѣси. Удвоеніе это, подобно паровымъ машинамъ двойного дѣйствія, позволяетъ цилиндру при приблизительно однихъ и тѣхъ же размѣрахъ отдавать силу въ два раза большую, нежели даютъ четырехтактные цилиндры прежнихъ двигателей, которые, работая односторонне, отдавали силу лишь при каждомъ 4-мъ ходѣ.

Фиг. 74a показываетъ продольный разрѣзъ черезъ цилиндръ, фиг. 74b видъ мотора Deutz со стороны газораспредѣленія.



Фиг. 74а. Разрѣзъ черезъ цилиндръ.



Фиг. 75. Двудѣйствующій четырехтактный двигатель завода Gasmotorenfabrik Deutz о двухъ цилиндрахъ.

Распредѣленіе клапанами такое же, какъ у мотора простого дѣйствія, описаннаго на стр. 43—44 (фиг. 62); но здѣсь пружинные клапаны, какъ при всѣхъ новѣйшихъ устройствахъ большихъ моторовъ, не располагаются въ особой крышкѣ цилиндра, а находятся на самомъ цилиндрѣ. Впуски газа и воздуха помѣщены между обоими выпускными клапанами. Такъ какъ поршень имѣетъ передніе и задніе направляющіе штоки, то давленіе его на стѣнки цилиндра значительно меньше, нежели при старыхъ четырехтактныхъ поршняхъ. Тѣло поршня раздѣлено кольцеобразно на камеры для пріема циркулирующей охлаждающей воды; вода поступаетъ и вытекаетъ чрезъ пустотѣлый поршневой штокъ.

При моторахъ двойного дѣйствія необходимо примѣнять сальники, которые до того употреблялись въ газомоторахъ (въ тандемъ-машинахъ) лишь рѣдко. Охлаждаются не только поршневой штокъ, но и крышки цилиндра, и во время дѣйствія температура въ сальникахъ не превышаетъ 40° С. Уплотненіе сальника штока поршня производится при помощи металлической набивки; поршень снабжается кольцами мягкаго чугуна.

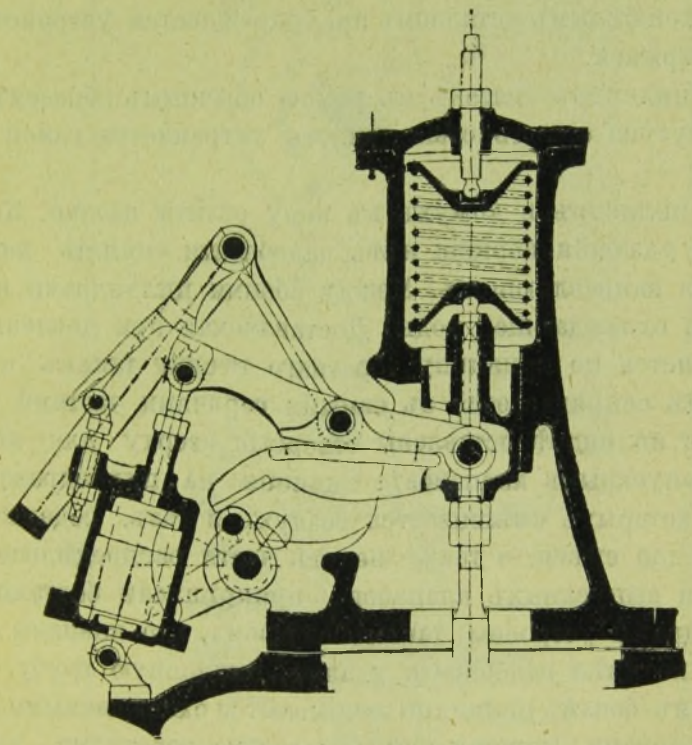
Тѣло цилиндра связано съ рамою винтами и лежитъ кромѣ того въ чугунной опорѣ, имѣющей въ серединѣ кольцеобразный кожухъ для охлаждающей воды. Изъ нижней части опоры, куда входятъ газо- и воздухопроводы, поршень всасываетъ необходимый зарядъ смѣси для каждой изъ сторонъ цилиндра. Очищеніе пространствъ съ охлаждающею водою значительно облегчается тѣмъ, что верхнюю часть опоры можно поднять. Кромѣ того, кожухъ съ охлаждающею водою снабженъ у основанія отверстіями для чистки. Задняя часть цилиндра закрыта простою крышкою, послѣ удаленія которой легко вынуть поршень, не прибѣгая къ разбору частей газораспредѣленія, что было необходимо при четырехтактныхъ двигателяхъ простого дѣйствія.

Четырехтактные двигатели двойного дѣйствія строятся фабрикою Deutz для величинъ, начиная отъ 150 лош. силъ и выше. Удвоеніе производительности, а также связанное съ нею увеличеніе степени равномѣрности хода, достигается расположеніемъ двухъ цилиндровъ рядомъ или послѣдовательно, какъ сдвоенныя машины и тандемъ машины (фиг. 75).

Двигатели Deutz этой системы установлены для дѣйствія на коксовальномъ газѣ на копи Minister Stein (моторъ въ 550 лош. силъ) и на каменноугольной копи общества Witkowitz въ Mährisch-Ostrau (2 мотора въ 1000 лош. силъ каждый).

Четырехтактный двигатель двойного дѣйствія системы Nürnberg-Augsburger Maschinenbau A.-G. Фирма Nürnberg-Augsburger Maschinenbau A.-G. избрала для своихъ многосильныхъ газовыхъ двигателей двойной четырехтактный типъ. На табл. II показанъ продольный разрѣзъ чрезъ цилиндры одной тандемъ-машины въ 800—1000 лош. силъ, построенной заводомъ Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbauge-

sellschaft Nürnberg A. G. Здѣсь такъ-же, какъ въ моторѣ Deutz'a, клапаны расположены одинъ надъ другимъ, впускные клапаны вверху, охлаждаемые водою выпускные клапаны внизу. Передъ каждымъ впускнымъ клапаномъ включенъ клапанъ для смѣси, на который дѣйствуетъ регуляторъ. Смотря по потребной отъ мотора работѣ, измѣняется начало періода впуска газа, а время закрытія клапана остается постояннымъ (фиг. 76). Въ виду измѣн-



Фиг. 76. Видъ со стороны распредѣлительнаго механизма.

чиваго открытія клапана, сообразно положенію регулятора, получается бѣдная или богатая газомъ смѣсь. Двухсѣдалищные клапаны для смѣси свободно падающіе, впускные клапаны движутся связно отъ системы рычаговъ. Охлаждаемые водою выпускные клапаны удерживаются въ своихъ сѣдалищахъ давленіемъ отъ взрыва.

Валъ кривошипа передаетъ, какъ это видно изъ фиг. 77a и b, движеніе распредѣлительному валу при посредствѣ зубчатаго и винтового колеса, вращающихся въ маслѣ. Распредѣлительный валъ, снабженный особымъ маховикомъ, обслуживаетъ 8 верхнихъ и 4 нижнихъ клапана, при помощи эксцентрика и рычага, и кромѣ того регуляторъ.

Каждая сторона цилиндра снабжена двойнымъ воспламенительнымъ устройствомъ; токъ замыкается незадолго до воспламененія и получается отъ маленькой аккумуляторной батареи. Перерывъ контакта происходитъ

при помощи электромагнитовъ. Моментъ взрыва можно измѣнять во время хода машины.

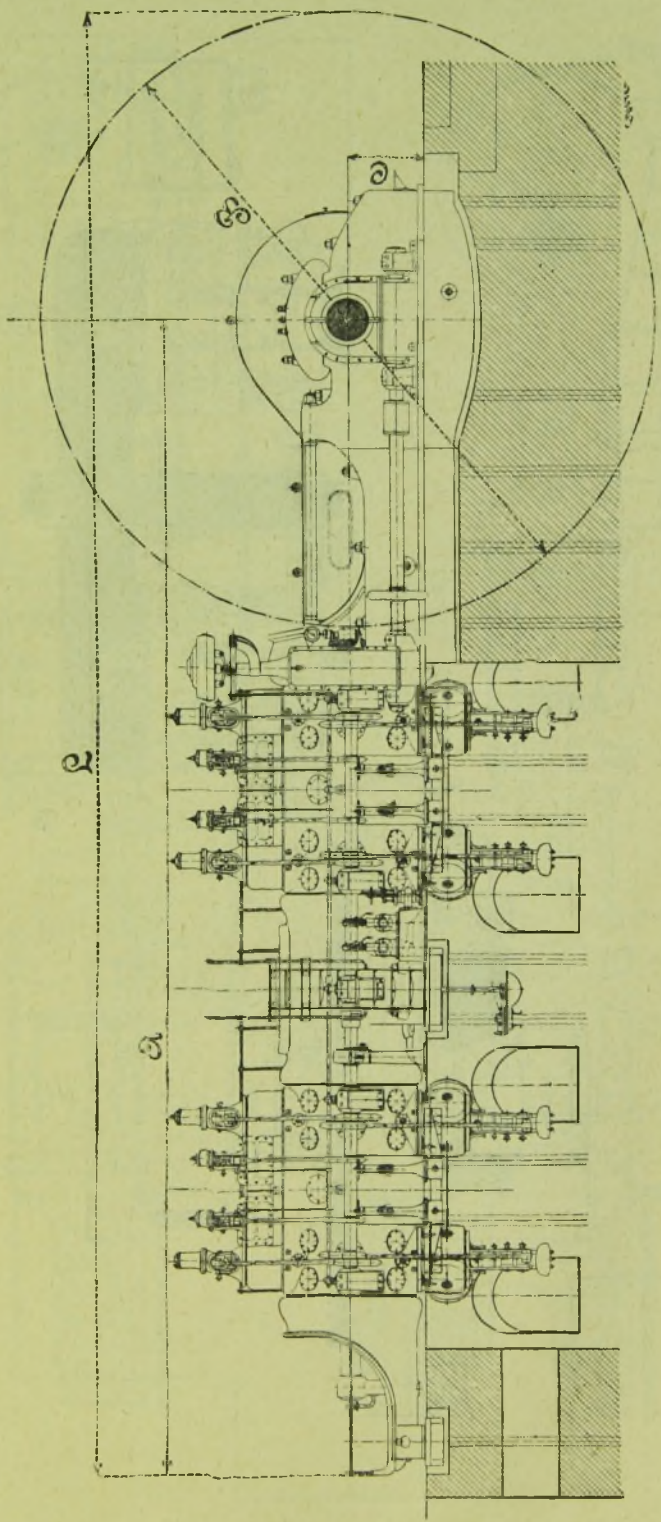
Въ конструированіи моторовъ (см. табл. II), какъ видно, принимали участіе опытные конструкторы паровыхъ машинъ. Подкрѣпленная по всей своей длинѣ рама, дабы облегчить доступъ къ крестовинѣ, не выведена во всю высоту машины, а закрѣплена въ верхней части натяжными стержнями. Крестовина ведется односторонне на нижней сторонѣ; поднятіе башмака съ заливкой бѣлымъ металломъ предупреждается устройствомъ направляющихъ стержней.

Первый цилиндръ связанъ съ рамою обычнымъ образомъ на болтахъ. Напряженіе чугуна отъ дѣйствія теплоты устраняется самой формой цилиндра.

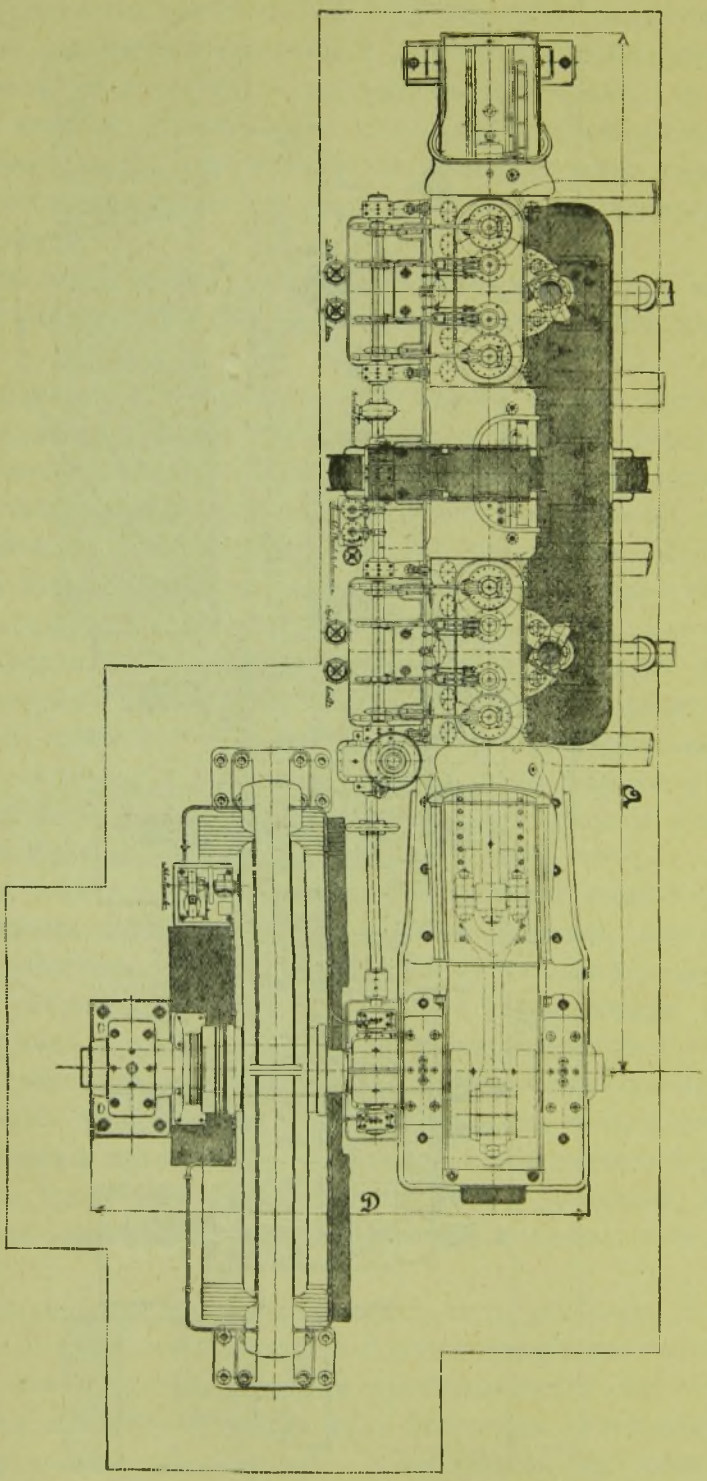
Рабочій цилиндръ и кожухъ къ нему отлиты заодно. Какъ видно на чертежѣ, для удаленія поршня нѣтъ надобности снимать переднюю крестовину съ ея направляющихъ. Между обоими цилиндрами имѣется пространство для охлаждающей воды. Доставляемая при давленіи около 6 м. вода направляется по принципу обратнаго теченія такимъ образомъ, что она при входѣ соприкасается съ самыми горячими частями стѣнокъ цилиндровъ. Въ цилиндрѣ оставлены отверстія вверху для впускныхъ, а внизу для выпускныхъ клапановъ. Сидящія на цилиндрахъ клапанныя коробки, въ которыхъ смѣшивается воздухъ и газъ, содержатъ клапанъ впускной и для смѣси, а также несутъ части распредѣлительнаго аппарата. Коробки выпускныхъ клапановъ прикрѣплены болтами къ нижней части цилиндра и устроены такимъ образомъ, что клапаны можно вынимать внизъ, не имѣя надобности удалять выхлопную трубу.

По обоимъ бокамъ цилиндры закрываются охлаждаемыми водою крышками съ сальниками. Поршни сдѣланы весьма короткими, насколько это допускаетъ сопротивленіе изгибу, и снабжены чугунными кольцами. Чтобы достигнуть съ увѣренностью того, что внѣшнія направляющія воспринимаютъ вѣсъ поршня и стержня, штоки поршней большихъ моторовъ дѣлаются такимъ образомъ, что они при не нагруженномъ состояніи слегка изгибаются вверхъ. Соединеніе поршневыхъ штоковъ происходитъ у типа тандемъ при помощи крестовины, скользящей на соединяющей цилиндры части. Сальники также снабжены кольцами, позади которыхъ находится прижимаемая пружинами и двигающаяся во всѣ стороны металлическая набивка.

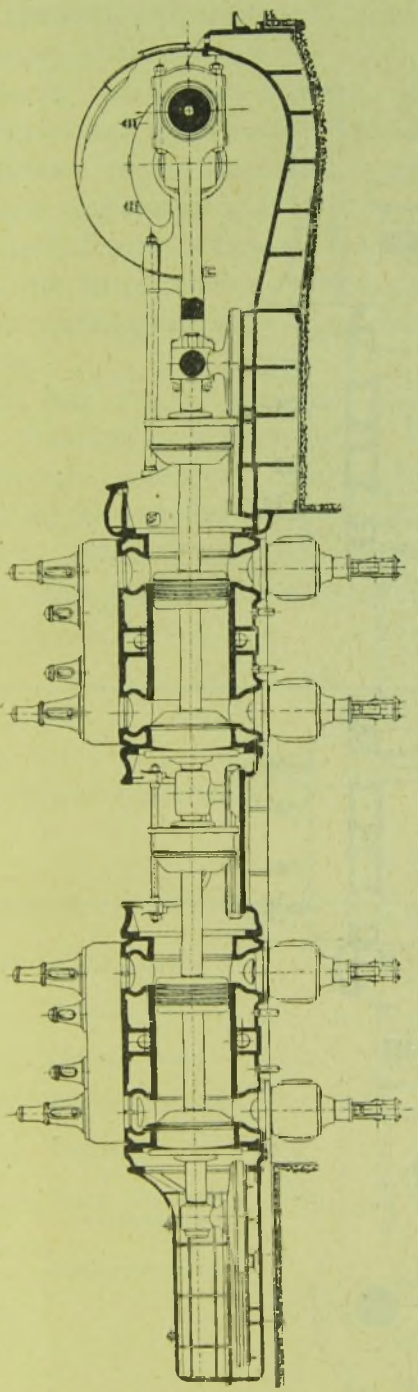
Въ виду наличности противоположныхъ силъ ускоренія, необходимо для охлажденія поршневого стержня и поршня подвергать охлаждающую воду болѣе высокому давленію, нежели предназначенную для охлажденія цилиндровъ, ихъ крышекъ и выпускныхъ клапановъ. Увеличеніе давленія достигается маленькимъ насосомъ, приводимымъ въ движеніе отъ главнаго вала. Въ полый штокъ поршня вода поступаетъ чрезъ ползушку посредствомъ гибкихъ трубъ.



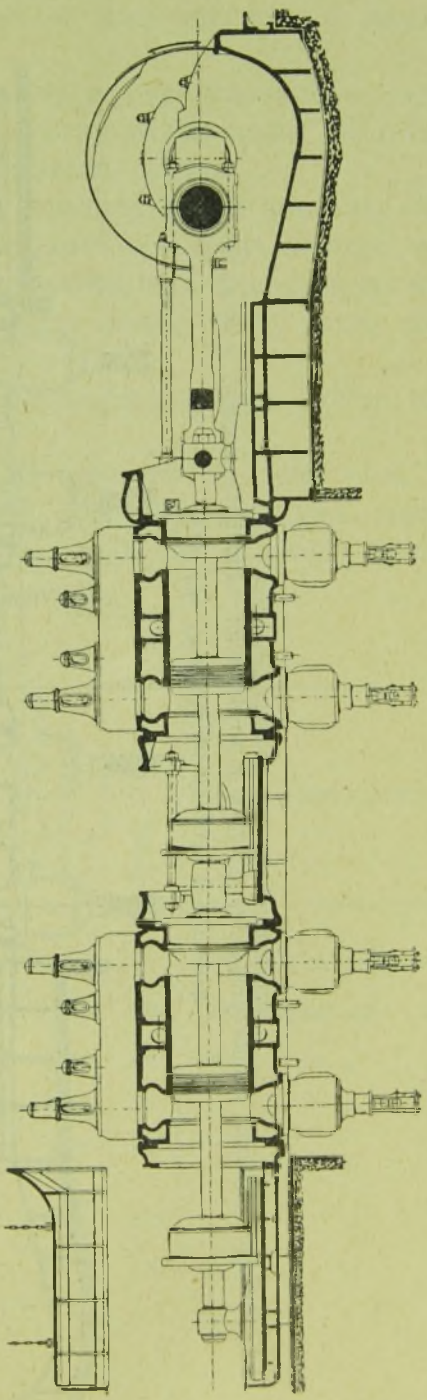
Фиг. 77а. Двудѣйствующій четырехтактный двигатель завода Nürnberg Augsburg. Видъ сбоку



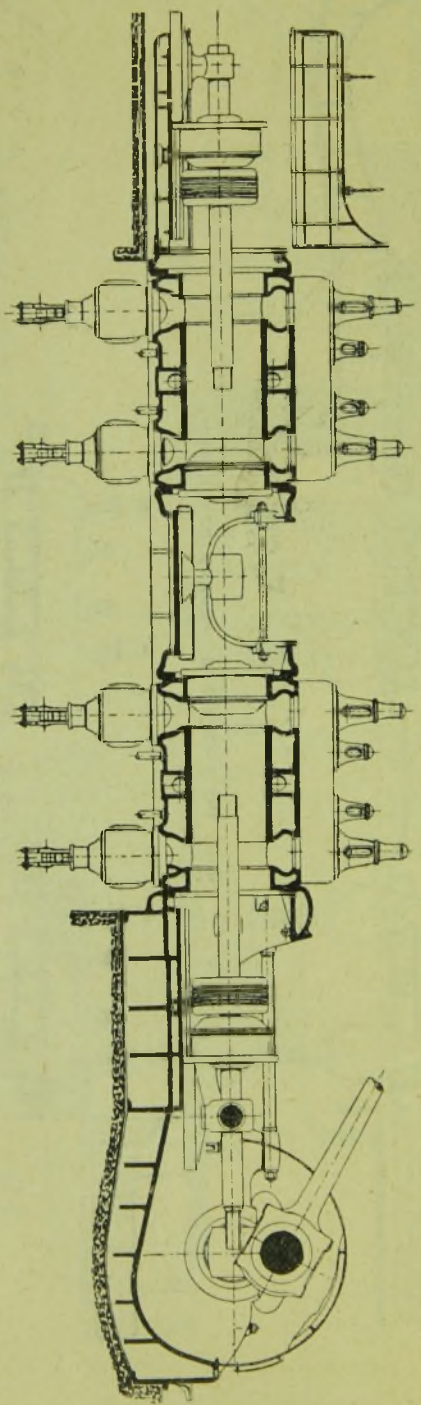
Фиг. 77b. Видъ сверху двудѣйствующаго четырехтактнаго мотора завода Nürnberg—Augsburg.



Фиг. 78a. Очистка переднихъ клапановъ.



Фиг. 78b. Очистка заднихъ клапановъ.



Фиг. 78с. Очистка цилиндровъ и поршней.

Фиг. 78 a—c. Очистка клапановъ, цилиндровъ и поршней двудѣйствующаго четырехтактнаго двигателя системы Nürnberg-Augsburg.

Притокъ воды можно регулировать, измѣняя поперечное сѣченіе выпускного канала. Проводъ, идущій къ водохранилищу, снабженъ стопорнымъ краномъ, открываемымъ при пускѣ въ ходъ двигателя и закрываемымъ при остановкѣ мотора.

Масло для смазки поршня, сальниковъ и направляющихъ поступаетъ подъ высокимъ давленіемъ. Рычаги и распредѣлительные эксцентрики при маломъ числѣ оборотовъ можно смазывать саломъ.

При подобныхъ двигателяхъ надо обращать особое вниманіе на степень доступности всѣхъ частей, подлежащихъ осмотрамъ, чисткѣ и ремонту, что затрудняется тандемнымъ расположеніемъ. Пространство между обоими цилиндрами разсчитано такъ, чтобы можно было легко вынуть крышки.

На фиг. 78a—c показаны простыя подготовленія для чистки клапановъ, цилиндровъ и поршней.

Газовые двигатели системы Nürnberg строятся до 2000 лош. силъ какъ тандемъ-машины простого дѣйствія, а до 4000 лош. силъ—двойного дѣйствія. Для дѣйствія на коксовальномъ газѣ на основаніи брошюры фирмы даны заказы на слѣдующія установки:

Коксовальный заводъ.	Число двигателей.	Величина отдѣльныхъ двигателей лош. силъ.	Общая сила двигателей лошад. силъ.	Число оборотовъ.	Устройство должно быть въ ходу.	Для дѣйствія:
Копь König Ludwig	1	550	550	—	1904	Генераторовъ
„ Consolidation	2	650	1300	125	1905	перемѣннаго тока.
„ Minister Stein	1	500	500	125	1904	„ „
„ Shamrock III/IV . . .	1	800	800	—	„	„ „
„ Lothringen	1	250	350	150	„	„ „
„ Anna Eschweiler Bergwerksverein	2	500	1000	125	„	„ „
„ Burbacher Hütte . .	1	1200	1200	100	1905	„ „

Eschweiler Bergwerksverein получитъ еще 2 двигателя въ 1100 лош. силъ каждый, но они будутъ питаться генераторнымъ газомъ. Дѣйствующіе на генераторномъ газѣ моторы предположены на копи Minister Stein для роли резервныхъ.

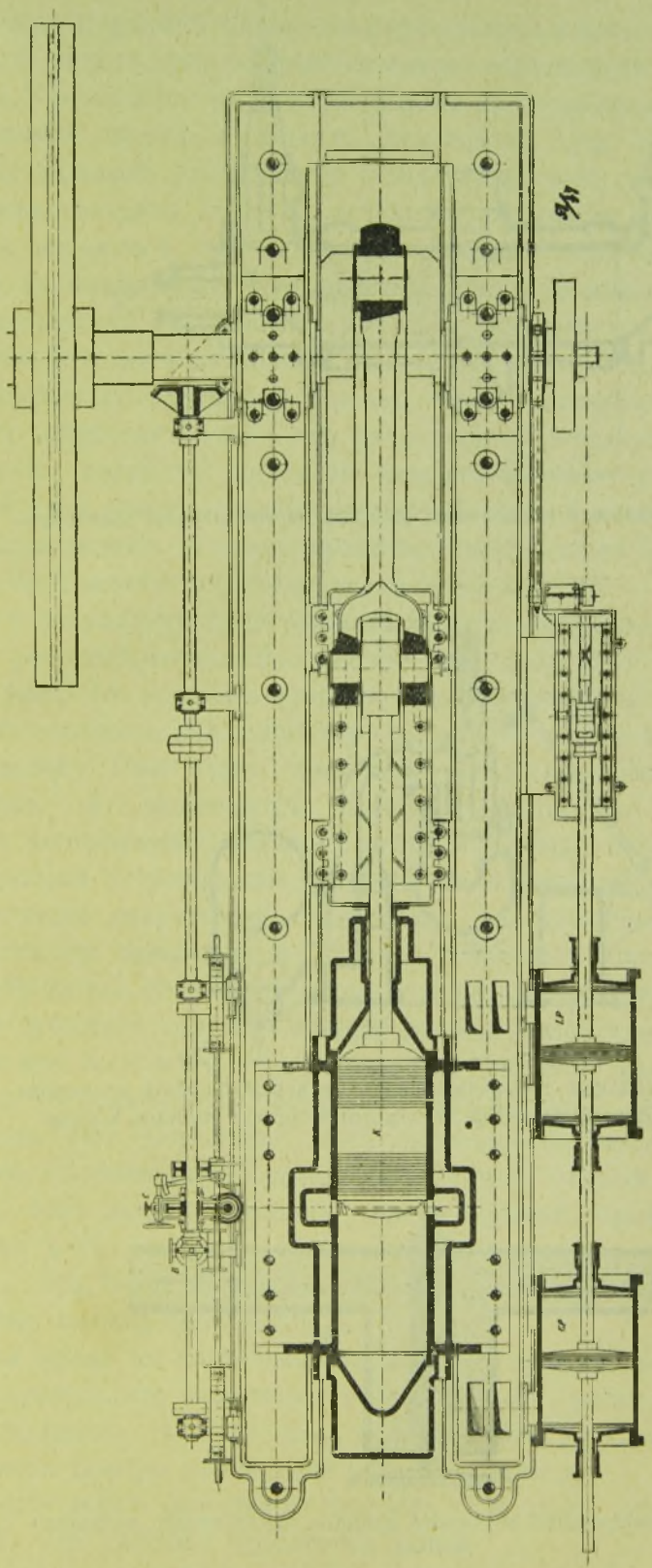
Двухтактные двигатели.

Двухтактные двигатели отличаются существенно отъ двигателей четырехтактной системы тѣмъ, что въ нихъ газъ не всасывается рабочимъ поршнемъ въ цилиндръ, а доставляется ему особыми насосами.

Двухтактный двигатель фирмы Gebrüder Körting. Моторы этой системы, коихъ уже выполнено для дѣйствія, большею частью на колошниковомъ газѣ, 76 штукъ съ общею производительностью въ 74.050 лош. силъ, представлены на табл. III и на фиг. 79a—c.

Газъ и воздухъ доставляются въ рабочій цилиндръ подъ давленіемъ (при помощи особыхъ, сбоку цилиндра установленныхъ насосовъ G_p и L_p) около 0,3 атмосферы. Поршни обоихъ насосовъ соединены накрѣпко общимъ штокомъ и поэтому работаютъ съ одинаковымъ ходомъ; всасываемыя количества газа и воздуха соотвѣтствуютъ лишь площади поперечнаго сѣченія поршня, размѣры котораго зависятъ отъ теплопроизводительности рабочаго газа. Если послѣдняя сильно мѣняется, то насосы строятся размѣрами для самаго слабаго газа, а болѣе богатый газъ разрѣжается прибавленіемъ индифферентнаго воздуха настолько, чтобы смѣсь достигла теплопроизводительности бѣднаго газа. Насосы доставляютъ газъ и воздухъ по отдѣльнымъ каналамъ къ тарелкообразнымъ пружиннымъ впускнымъ клапанамъ (фиг. 80), которые заложены въ цилиндръ сверху и обслуживаются, при посредствѣ кулаковъ, распредѣлительнымъ валомъ, расположеннымъ вдоль цилиндра. Форма впускныхъ камеръ на концахъ цилиндра, какъ показываетъ фиг. 79a, выбрана такая, что газы послѣ впуска распредѣляются равномѣрно передъ передней площадью поршня. Затѣмъ смѣсь уплотняется движеніемъ поршня по направленію впускного клапана и взрывается вблизи задней мертвой точки искрою отъ двухъ магнитныхъ индукторовъ. Тогда поршень начинаетъ свой рабочій ходъ, и послѣ того какъ онъ прошелъ середину цилиндра и достигъ почти положенія передней мертвой точки, продукты горѣнія уходятъ чрезъ отверстія, расположенныя въ цилиндрѣ и окруженныя кольцеобразнымъ каналомъ для выхода. Послѣ весьма короткаго періода выпуска, чрезъ клапаны проходитъ въ теченіе дальнѣйшаго, весьма короткаго промежутка времени струя чистаго воздуха. Воздухъ удаляетъ послѣдніе остатки продуктовъ горѣнія и не допускаетъ, какъ изоляціонный слой, непосредственнаго соприкосновенія между горячими продуктами горѣнія и входящимъ въ концѣ хода новымъ зарядомъ, а потому невозможно преждевременное воспламененіе послѣдняго. Здѣсь недостаетъ хода, при посредствѣ котораго рабочій поршень въ четырехтактной системѣ удаляетъ продукты горѣнія.

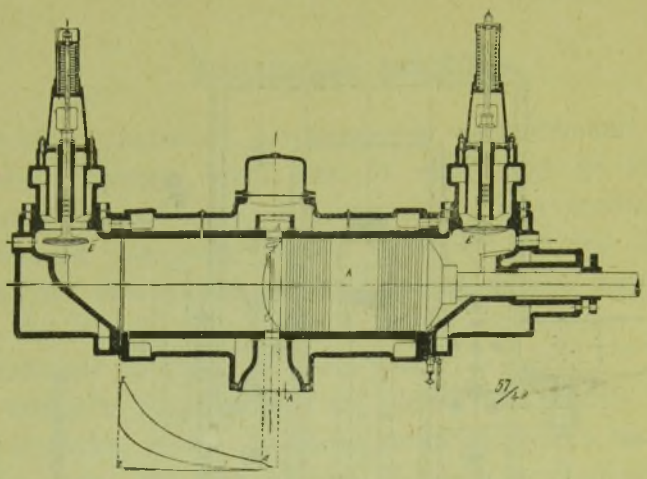
Впускъ струи свѣжаго воздуха передъ впускомъ смѣси достигается опереженіемъ воздушнаго насоса передъ газовымъ. У перваго всасывающій



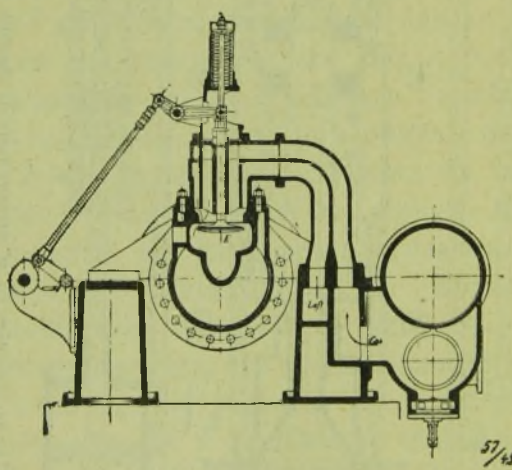
Фиг. 79a. Планъ двигателя и питательнаго насоса и разрѣзъ цилиндра.

Обозначеніе знаковъ:

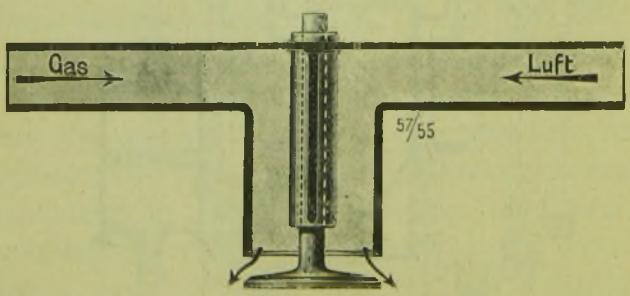
K—поршень;
J—выпускныя окна;
GP—газовый насосъ;
LP—воздушный насосъ;
Z—воспламенитель смѣси;
B—распредѣленіе для пуска въ ходъ посредствомъ сжатаго воздуха;
E—впускной клапанъ;
A—выпускной клапанъ.



Фиг. 79b. Вертикальный продольный разрѣзъ черезъ рабочій цилиндръ.



Фиг. 79c. Вертикальный поперечный разрѣзъ черезъ рабочій цилиндръ.
Фиг. 79 a—c. Двудѣйствующій двухтактный моторъ системы Körting.



Фиг. 80. Схематическое изображеніе впускного клапана двухтактнаго двигателя системы Körting

каналъ при перемѣнѣ положенія поршня превращается въ нагнетательный каналъ, а каналъ, изъ котораго незадолго передъ этимъ ушелъ сгущенный воздухъ, соединяется съ всасывающимъ пространствомъ.

Газовый насосъ проходитъ нѣкоторый путь холостымъ. Перемѣна дѣйствія каналовъ происходитъ здѣсь послѣ того, какъ поршень совершилъ уже половину хода. Въ теченіе этого періода давящее пространство остается закрытымъ, такъ что ранѣе всосанное количество газа поступаетъ обратно въ всасываемое пространство. Лишь во время второй половины хода закрывается всасывающій каналъ и открывается нагнетательное пространство, при чемъ начинаетъ дѣйствовать газовый насосъ. Газовая струя, направленная въ клапанный каналъ, какъ показываетъ шрафировка на фиг. 80, встрѣчаетъ здѣсь уже опередившій ее воздухъ, который входитъ сначала въ открытый впускной клапанъ и образуетъ изолирующій воздушный слой между продуктами горѣнія газа и новой смѣсью.

Регулированіе скорости вращенія производится измѣненіемъ состава смѣси, что достигается двумя различными путями.

Или регуляторъ переставляетъ кулакъ обслуживаемой двумя эксцентриками распредѣлительной кулиссы (см. табл. III) золотника газоваго насоса такъ, что впускное отверстіе измѣняется, или онъ дѣйствуетъ на дроссель—клапанъ, находящійся въ каналѣ, ведущемъ отъ насоса къ впускному клапану. При этомъ происходитъ регулированіе впуска газа въ впускномъ и выпускномъ каналѣ насоса, а движеніе воздуха остается постояннымъ. Каждая сторона цилиндра снабжена двумя воспламенительными устройствами, которыя снабжаются токомъ при посредствѣ 4 магнитныхъ индукторовъ. Приведеніе въ дѣйствіе 4-хъ зажигателей отличается отъ принятаго въ другихъ системахъ двигателей тѣмъ, что оно совершается отъ особаго вала, сцѣпленнаго съ главнымъ валомъ при помощи зубчатаго колеса. Сидящая на оси зажигателя передача не заклинена на ней, но можетъ передвигаться по винтовому пазу такимъ образомъ, что валъ воспламенителя опережаетъ или отстаетъ отъ распредѣлительнаго вала. Это устройство даетъ возможность измѣнить время взрыва сообразно съ теплопроизводительностью газа: бѣдный газъ, напримѣръ, долженъ быть зажженъ раньше, нежели богатый. Кромѣ того, можно при пускѣ въ ходъ заставить воспламененіе произойти за мертвою точкою машины, при чемъ двигатель начинаетъ медленно двигаться, и преждевременные взрывы избѣгаются.

Для пуска въ ходъ машины, вводится сжатый воздухъ, при помощи распредѣлительнаго золотника, двигаемаго отъ распредѣлительнаго вала и дѣйствующаго такъ же, какъ и при паровыхъ машинахъ, попеременно обслуживая правую или лѣвую сторону цилиндра.

Послѣ двухъ наполненій сжатымъ воздухомъ движеніе поршня происходитъ отъ дѣйствія взрывчатой смѣси.

Цилиндръ снабженъ охлаждающимъ кожухомъ, который имѣетъ

перерывы лишь у выпускныхъ отверстій (фиг. 79 a и b). Въ длинный поршень охлаждающая вода поступаетъ по полому штоку, двигающемуся въ охлаждаемыхъ сальникахъ.

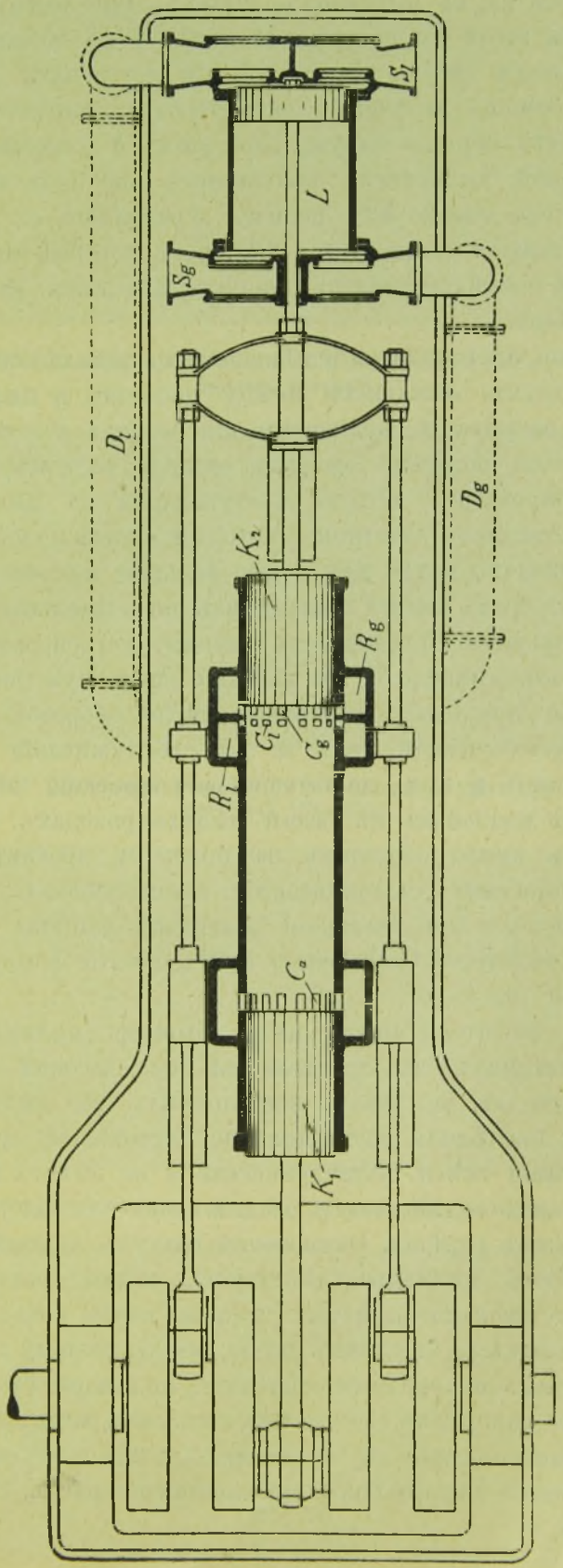
Двигатель этого типа, работающій на коксовальномъ газѣ, съ производительностью въ 475 лош. силъ, устанавливается на копи Graf Moltke.

Двухтактный двигатель системы Oechelhäuser [1]).

У двигателя системы Oechelhäuser нѣтъ впускныхъ клапановъ; впускныя и выпускныя отверстія представляютъ окна, и всѣ движенія распредѣлительнаго механизма переданы обоимъ рабочимъ поршнямъ, которые двигаются внутри съ обѣихъ сторонъ открытаго цилиндра навстрѣчу другъ другу, при внутреннемъ положеніи кривошипа, или удаляясь другъ отъ друга, при внѣшнемъ положеніи (фиг. 81). Штокъ рабочаго поршня K_2 непосредственно соединенъ съ нагнетающимъ насосомъ L. Его поршень всасываетъ, смотря по движенію поршня K_2 впередъ или назадъ, съ одной стороны газъ изъ газопровода Dg и A, а съ другой—воздухъ изъ трубы Dl и нагнетаетъ ихъ при слѣдующемъ ходѣ съ сжатіемъ въ 0,3 до 0,4 атмосферы въ воздушный Rl или газовый Rg собиратели, расположенные въ видѣ кольцевыхъ каналовъ вокругъ цилиндра и имѣющіе съ нимъ сообщеніе двумя параллельными рядами оконъ Cg и Cl.

Если поршень K_2 при обратномъ ходѣ открываетъ воздушныя щели Cl, то въ цилиндръ поступаетъ воздухъ для разрѣженія и удаленія продуктовъ горѣнія. Дабы газъ не проходилъ чрезъ выпускные каналы, воздухъ можетъ входить въ нагнетаемое пространство для газа, но газъ не можетъ попасть въ пространство для воздуха. Далѣе, цѣлесообразными размѣрами цилиндра достигнуто то, что, при наивысшей работѣ мотора, максимумъ 70 проц. его объема наполняются смѣсью. При дальнѣйшемъ движеніи поршня къ положенію передней мертвой точки, окна Cg также открываются для впуска газа и образуется гремучая смѣсь. Послѣ того какъ эта мертвая точка пройдена, трехколѣнчатый валъ направляетъ поршень K_1 при посредствѣ средняго шатуна мотыля навстрѣчу поршню

[1]) Большіе газовые двигатели фирмы Gebrüder Körting въ Körtingsdorf въ Hannover'ѣ для коксовальныхъ и колошниковыхъ газовъ пользуются въ Россіи большимъ распространеніемъ. Между прочимъ, ею установленъ на заводѣ Русско-Балтійскаго Металлургическаго Общества въ Енакіево одинъ двигатель въ 1350 лош. силъ для приведенія въ дѣйствіе прокатныхъ валковъ для прутковаго желѣза и проволоки. Для Богословскаго заводоуправленія въ Богословскѣ доставлены два газовыхъ двигателя въ 300 лош. силъ для воздуходувной машины, одинъ двигатель въ 800 лош. силъ и одинъ въ 1000 лош. силъ для приведенія въ дѣйствіе прокатнаго стана. На Сергинско-Уфалейскомъ желѣзодѣлательномъ заводѣ на Уралѣ установленъ одинъ газовый двигатель въ 500 лош. силъ. Послѣднія три машины построены держателемъ лиценціи (Lizenzträger) — машиностроительнымъ заводомъ Братья Клейнъ въ Ригѣ. Всѣ шесть упомянутыхъ машинъ построены какъ двудѣйствующіе двухтактные двигатели системы Körting. В. Ф.



Фиг. 81. Схематическое изображеніе горизонтальнаго продольнаго разрѣза черезъ двигатель системы Oechelhäuser.

K_2 при посредствѣ двухъ обходныхъ штангъ, при чемъ K_1 закрываетъ сначала выходныя щели *Ca* и сжимаетъ вмѣстѣ съ идущимъ навстрѣчу поршнемъ K_2 газовую смѣсь, которая вблизи внутренней мертвой точки взрывается при помощи двойного электрическаго зажигателя. Взрываемая смѣсь газа толкаетъ поршни наружу. При этомъ K_1 открываетъ выходныя окна, изъ которыхъ выступаютъ находящіеся еще подъ давленіемъ продукты горѣнія. Какъ только ихъ давленіе уравнялось съ атмосфернымъ, поршень K_2 открываетъ рядъ щелей *Cl*, чрезъ которыя поступаетъ воздухъ, изгоняющій послѣдніе остатки продуктовъ горѣнія. Такимъ образомъ идетъ работа мотора.

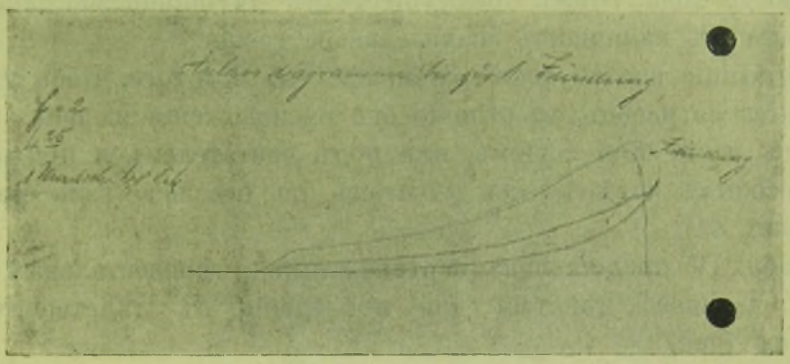
Регулированіе производится измѣненіемъ состава смѣси, получаемымъ перемѣщеніемъ двухъ, лежащихъ между насосомъ и цилиндромъ и не подвергающихся нагрѣванію, клапановъ для воздуха и газа.

Если требуется особенно высокая степень равномѣрности хода, то можно еще регулировать и объемъ поступающей въ цилиндръ смѣси. Регуляторъ переставляетъ золотникъ, который, смотря по нагрузкѣ, закрывается или заставляетъ болѣе или менѣе большое количество смѣси возвращаться обратно чрезъ особый проводъ изъ нагнетательнаго пространства въ всасывающій проводъ. Этимъ регулирующимъ устройствомъ снабжаются лишь двигатели для приведенія въ дѣйствіе очень чувствительныхъ машинъ. Они также позволяютъ измѣнять число оборотовъ на ± 5 процентовъ. Для другихъ цѣлей, какъ то для обслуживанія насосовъ, воздуходувныхъ машинъ и т. д., достаточно регулированія отъ руки установкою запорныхъ клапановъ въ газо-и воздухопроводахъ. Этимъ путемъ можно уменьшить число оборотовъ на половину противъ нормальнаго Кромѣ того, обыкновенно устанавливается автоматическое распредѣленіе во избѣжаніе поломокъ при внезапной разгрузкѣ машины.

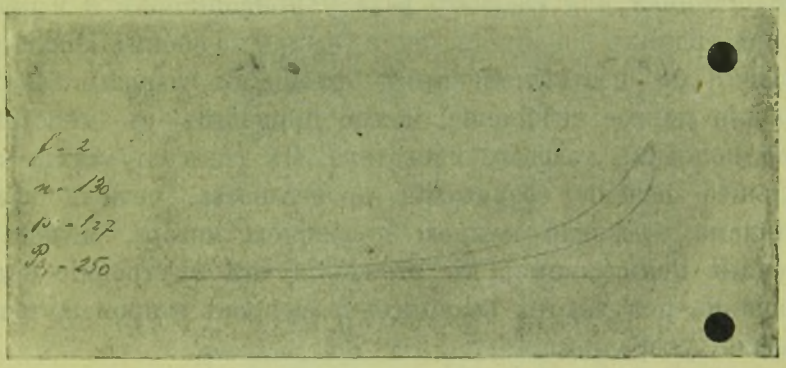
О дѣйствіи двигателей Oechelhäuser даютъ понятіе фотографіи, снятыя съ діаграммъ (фиг. 82 a—d).

Конструкція двигателя проста, нѣтъ крышекъ цилиндровъ и нѣтъ клапановъ, работающихъ въ пространствѣ съ высокой температурой. Поршни двигаются въ кожухахъ, вставленныхъ въ цилиндръ и охлаждаемыхъ водою; послѣдняя поступаетъ по пустотѣлому штоку поршня. Камера для сжиганія смѣси цилиндрическая и не имѣетъ ни выступовъ, ни угловъ, могущихъ содѣйствовать осадкѣ грязи или задержкѣ горячихъ остатковъ продуктовъ горѣнія. Очищающій воздухъ, идущій при каждомъ второмъ ходѣ чрезъ цилиндръ, дѣйствуетъ охлаждающимъ образомъ, Оба поршня подставляютъ дѣйствію взрыва вдвое большую площадь, нежели одинъ (двигателя съ однимъ цилиндромъ); поэтому довольствуются сравнительно малымъ поперечнымъ сѣченіемъ цилиндра. Такъ, напримѣръ, діаметръ цилиндра машины въ 1700 до 1800 лош. силъ равенъ лишь 1100 m/m.

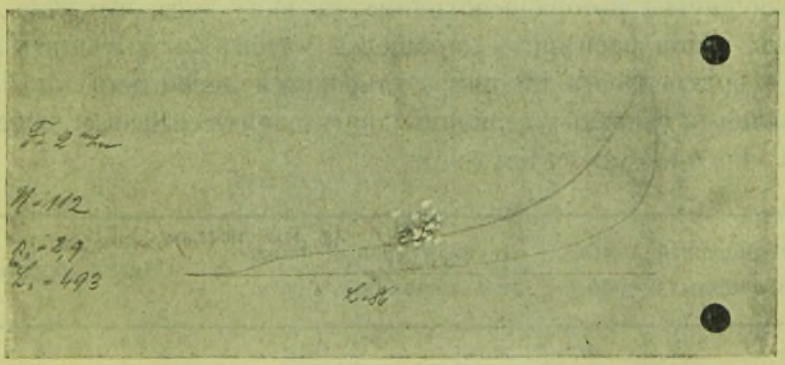
Благодаря расположенію двухъ взаимно-противоположно двигающихся поршней, достигается значительное уравновѣшеніе массъ, содѣйствующее



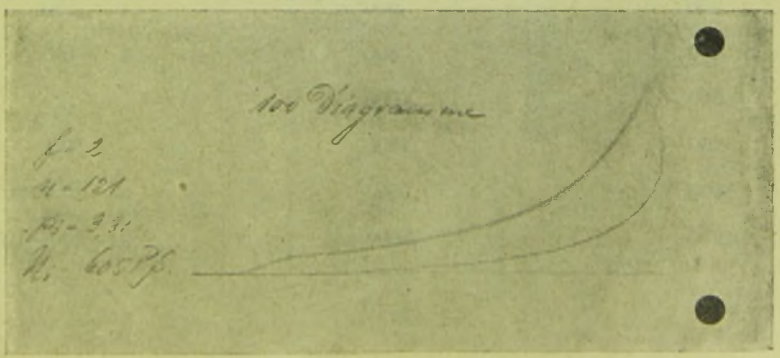
Фиг. 82a. Діаграмма при пускѣ въ ходъ машины посредствомъ сжатаго воздуха.



Фиг. 82b. Діаграмма машины въ 500 лошадин. силъ при малой нагрузкѣ (Ni—250).



Фиг. 83c. Діаграмма машины при средней нагрузкѣ (Ni—493).



Фиг. 83d. Діаграмма машины при сильной нагрузкѣ (Ni—605).

равномѣрности хода. Этимъ преимуществамъ двупоршневой системы надо противопоставить наличность значительнаго тренія.

Нагнетающіе насосы также очень просты. Для того, чтобы уменьшить длину двигателя, насосъ, въ отличіе отъ расположенія на фиг. 81, устанавливается часто или рядомъ, или подъ двигателемъ и приводится въ дѣйствіе особымъ колѣнчатымъ рычагомъ отъ главнаго вала или балансиромъ (фиг. 83).

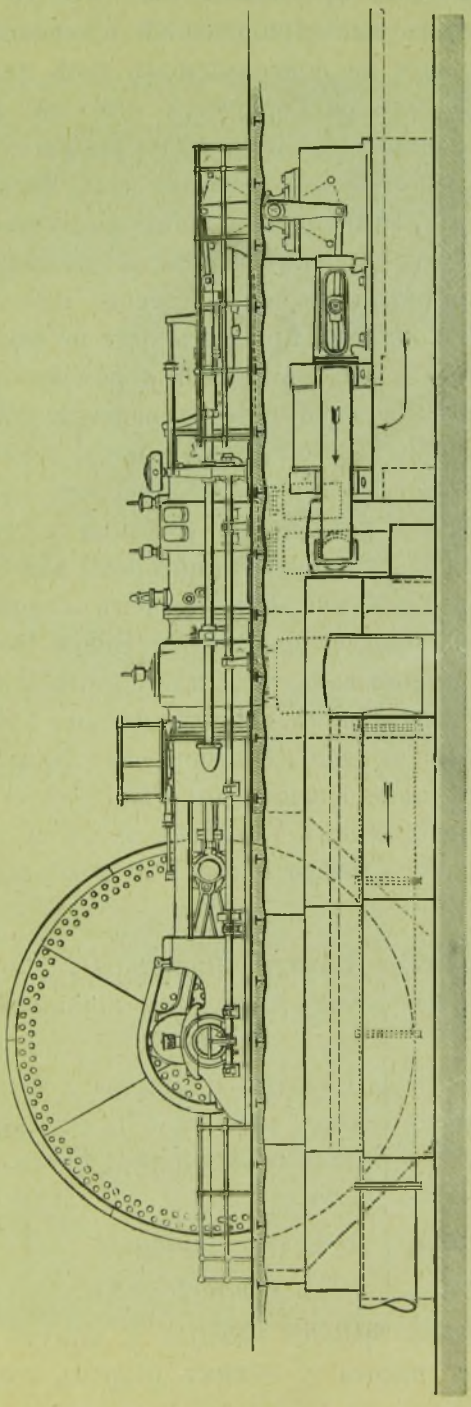
На табл. IV представленъ вертикальный и горизонтальный разрѣзы двигателя двойнаго дѣйствія для приведенія въ дѣйствіе генератора перемѣннаго тока.

При этомъ расположеніи маховикъ и генераторъ находятся между обѣими половинами двигателя. Машина имѣетъ всего шесть подшипниковъ: 4 подшипника для главнаго вала у кривошиповъ и 2 промежуточныхъ. Въ послѣднихъ покоится валъ, имѣющій по обоимъ концамъ флянцы для сцѣпленія съ соотвѣтственными флянцами главнаго вала. Выключивъ одно или другое сцѣпленіе, можно приводить въ дѣйствіе динамо отъ каждой половины газоваго двигателя. Въ тѣхъ случаяхъ, когда придается большее значеніе сбереженія пространства, нежели возможности двигать динамо отдѣльно каждою половиною мотора, можно отбросить промежуточные подшипники; въ этомъ случаѣ внутренніе подшипники вала кривошипа получаются большихъ размѣровъ и промежуточный валъ соотвѣтственно укорачивается.

Двигатель двойного дѣйствія въ 1000 лош. силъ съ маховикомъ въ 28 тоннъ даетъ коэффиціентъ неравномѣрности движенія въ 1 : 350. Для чистки мотора необходимо, въ виду того, что нѣтъ крышекъ цилиндровъ, лишь расцѣпить поршневой штокъ и вытащить поршень, послѣ чего внутренность цилиндра становится легко доступною

Нормальныя основныя величины двигателей Oechelhäuser, построенныхъ фирмою A. Borsig, суть слѣдующія:

Одноцилиндровый двигатель лошадиныхъ силъ.	Двуцилиндровый двигатель лошадиныхъ силъ.	Число оборотовъ.
250	500	150
300	600	150
400	800	150
500	1000	125
750	1500	125
1000	2000	94—100—107
1500	3000	94—100—107



Масштабъ 1 : 150.

Фиг. 83. Вертикальный разрѣзъ двойного двигателя системы Oechelhäuser мощностью въ 3000 - 3600 лош. силъ съ питательнымъ насосомъ ниже пола, построеннаго заводомъ A. Borsig въ Tegel.

Первыя и послѣднія числа относятся къ работѣ на динамо перемѣннаго тока.

Двигатели могутъ работать продолжительно съ 10 и временно съ 20 проц. перегрузки противъ вышеприведенной производительности.

Изображеніе работающаго на коксовальномъ газѣ двигателя системы Oechelhäuser въ 500 лош. силъ на Borsigwerk дано на фиг. 84 [1]). Питающіе насосы (расположенные направо отъ рисунка) лежатъ вдоль мотора и приводятся въ дѣйствіе отъ главнаго вала. Регулированіе смѣси производится отъ руки перемѣщеніемъ дроссель-клапана. Авторъ могъ самъ убѣдиться, что эта регулировка работаетъ настолько хорошо, что число оборотовъ двигателя можно было въ теченіе нѣсколькихъ минутъ перевести отъ 80 до 110 и обратно, при чемъ ходъ не терялъ своей равномѣрности. За преимущество непосредственной газо-сило-передачи передъ старымъ способомъ образованія пара при посредствѣ коксовальнаго газа лучше всего говорятъ сдѣланные на Borsigwerk опыты, показавшіе, что количество газа, развивающее въ газомоторѣ 500—600 лош. силъ, было только достаточнымъ для отопленія 3 котловъ по 100 лош. силъ каждый.

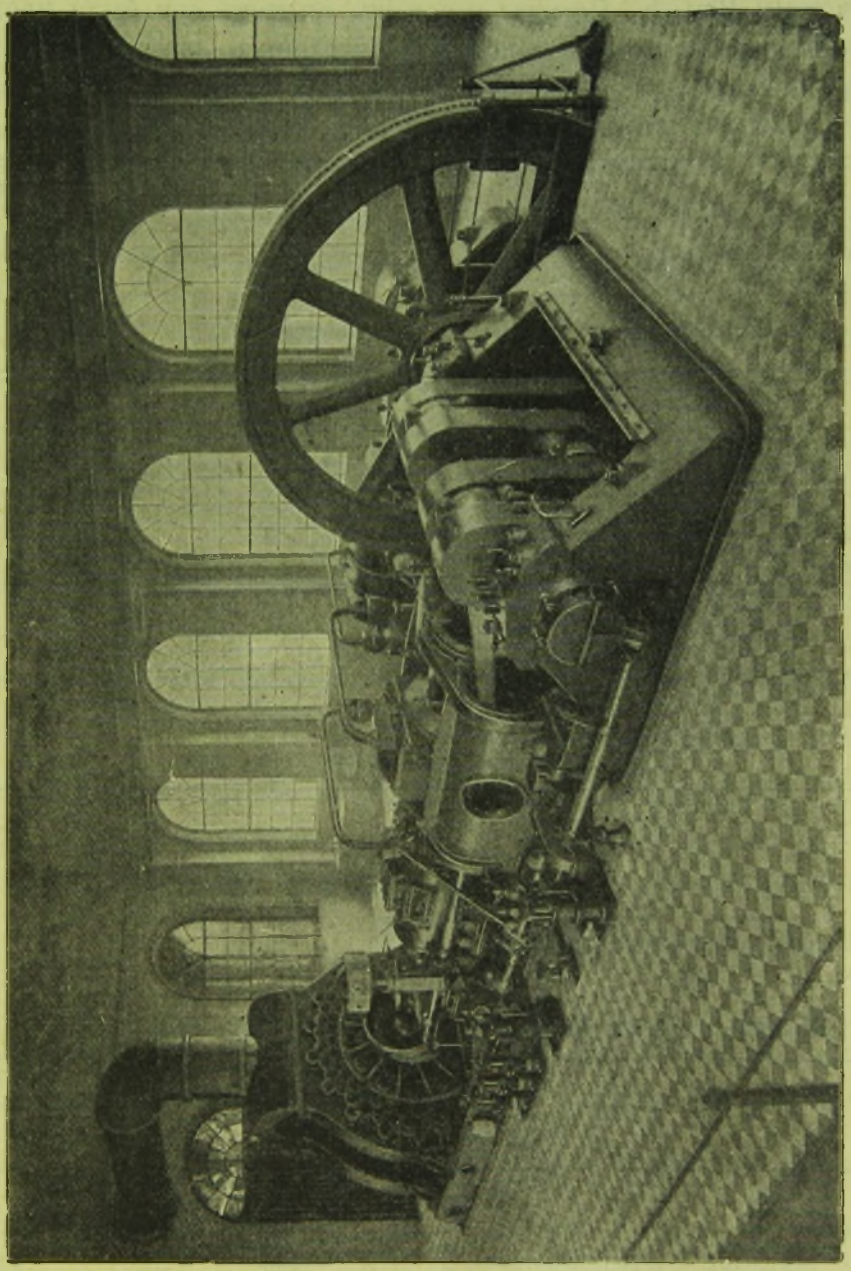
Этотъ моторъ заслуживаетъ особаго интереса для газовыхъ двигателяхъ на коксовальномъ газѣ, ибо онъ изученъ основательно безпристрастнымъ спеціалистомъ, профессоромъ Dr. Eugen Meyer въ Berlin'ѣ. Нижеслѣдующія данныя опытовъ взяты изъ отчета этого авторитетнаго лица.

Главные опыты происходили въ августѣ мѣсяцѣ 1903 года; по истеченіи четверти года слѣдовали еще нѣкоторые контрольные опыты. Размѣры машины, предназначенной вначалѣ къ дѣйствію на колошниковомъ газѣ и передѣланной (уменьшеніемъ газовыхъ оконъ и установкой меньшихъ размѣровъ газо-нагнетательнаго насоса) на коксовальный газъ, слѣдующіе:

Рабочій цилиндръ съ двумя, идущими другъ другу навстрѣчу, поршнями.	Діаметръ цилиндра		675,0	mm.
	Ходъ передняго поршня . .		952,2	„
	„ задняго „ . .		947,8	„
Воздушный насосъ двойного дѣйствія.	Діаметръ цилиндра		1140	„
	Ходъ поршня		500,7	„
	Діаметръ поршневого штока	впереди .	90	„
		сзади . .	70	„
Газовый насосъ простого дѣйствія.	Діаметръ цилиндра		589,5	„
	Ходъ поршня		500,7	„

Во время этихъ опытовъ бралось каждыя 5 минутъ у рабочаго цилиндра по 15, а у газоваго насоса, у обѣихъ сторонъ воздушнаго насоса

[1]) На табл. V, фиг. 1. Одноцилиндровый двигатель системы Oechelhäuser, построенный машиностроительнымъ заводомъ A. Borsig въ Tegel около Berlin'a, 1800 лош. силъ при 90 оборотахъ въ минуту; діаметръ цилиндра = 1100 mm.; ходъ поршня = 1350 mm. В Ф.



Фиг. 84. Видъ двигателя въ 500 лош. силъ, дѣйствующаго на коксовальномъ газѣ на заводѣ Borsigwerk.

и у приводимой въ дѣйствіе воздуходувной машины каждыя 15 м. по 10 діаграммъ. Индикаторы имѣли передачу, при которой нѣтъ мертваго хода. Діаграммы рабочаго цилиндра не отличаются существенно отъ показанныхъ на фиг. 82d. Для опредѣленія расхода газа служили газовые часы, системы Pintsch. Передъ началомъ опытовъ они были провѣрены обыкновеннымъ газовымъ колоколомъ, служащимъ для уравновѣшиванія давленія, вмѣстимостью въ 12 кб. м. Во время опытовъ отчитывали каждыя 5 минутъ показаніе газовыхъ часовъ и опредѣляли въ то же время темпе-

		4-го а		в
Время (часы, минуты)	8 ч. 58 м.	9 ч. 07 м.	9 ч. 30—38 м.	
Наименьшая теплопроизводительность . . . калоріи/cbm.	3112		3195	

		4-го а			в
Время (часы, минуты)	2 ч 30—37 м.	2 ч. 43—51 м	3 ч. 02—08 м.	3 ч. 15—22 м.	
Наименьшая теплопроизводительность . . кал./cbm.	—	3490	3410	3492	

		5-го а			в
Время (часы, минуты)	9 ч. 05—08 м.	9 ч. 11 - 16 м.	9 ч. 33—38 м.	10 ч. 01—06 м.	
Наименьшая теплопроизводительность. . . . кал./cbm.	3290	3503	3628	3714	

		5-го а			в
Время (часы, минуты)	2 ч. 44—49 м.	2 ч. 51—56 м.	3 ч. 14—19 м.	3 ч. 38—43 м.	
Наименьшая теплопроизводительность. кал./cbm.	3668	3695	3747	3786	

Составъ газа на основаніи 3 анализовъ былъ слѣдующій:

Время.	10 час. пополудни. I.	4 часа дня. II.	10 час. пополудни. III.
Содержаніе CO_2 проц. по объему.	4.91	4.90	5,30
„ тяжелыхъ углеводородовъ „	2.63	1.80	2.10
„ O_2 „	0.20	0.30	0,40
„ CO „	11,84	10,60	10.20
„ H_2 „	42,00	48,08	43,80
„ CH_4 „	19,73	18.43	20.30
„ N_2 „	18.	15.89	17.90

ратуру газа передъ и позади часовъ, а также давленіе въ газопроводѣ. Въ тѣ же промежутки времени опредѣлялось число оборотовъ двигателя при посредствѣ счетчика оборотовъ.

Опредѣленіе теплопроизводительности происходило приблизительно каждыя четверть часа при помощи калориметра Junkers'a. На потери теплоты отъ тепло-испусканія калориметра сдѣлана прибавка въ 1° теплопроизводительности. Результаты изслѣдованія газа при 0°C. и 760 mm. давленіи были слѣдующія:

			устa.			
9 ч. 2—57 м.	10 ч. 13—20 м.	10 ч. 27—32 м.	10 ч. 45—51 м.	11 ч. 04—09 м.	11 ч. 12—19 м.	
3118	3293	3174	3310	3325	3446	

			устa.			
3 ч. 32—37 м.	3 ч. 39 - 48 м.	4 ч. 00—05 м.	4 ч. 13 - 18 м.	4 ч. 36—41 м.	4 ч 48—54 м.	5 ч. 03—09 м.
3595	3543	3529	3538	3430	3355	3448

			устa.			
10 ч. 13—18 м	10 ч. 24—29 м.	10 ч. 42—47 м.	10 ч. 59 м. 11 ч. 04 м.		11 ч. 21—26 м.	11 ч. 44—49 м.
3498	3682	3592	3563		3658	3613

			устa.			
3 ч. 54 м. 4 ч. 00 м.	4 ч. 07—12 м.	4 ч. 20 25 м.	4 ч. 44—49 м.	5 ч. 07—02 м.	5 ч 15—20 м.	5 ч. 42—47 м.
3790	3810	3860	3657	3484	3337	3750

Опыты распадаются на группы, сообразно съ числомъ оборотовъ двигателя. Изъ этихъ группъ входило въ

I. 8 опредѣленій при въ среднемъ 110 оборотахъ въ минуту
II. 3 „ „ „ „ 96 „ „ „
III. 5 „ „ „ „ $85^1/_2$ „ „ „
IV. 3 „ „ „ „ 68 „ „ „

Далѣе слѣдуетъ замѣтить, что индикаторная работа одной двухтактной машины соотвѣтствуетъ работѣ рабочаго цилиндра, уменьшенной на расходъ энергіи питательныхъ насосовъ. Такъ какъ воздушный насосъ слишкомъ великъ для двигателя, нужно было во время одной части опытовъ излишне нагнетенный воздухъ выпустить. Установка выпускного клапана, которая сильно вліяла на результаты опытовъ, усматривается во 2 горизонтальномъ ряду таблицы результатовъ испытаній.

Результаты испытаній газоваго двигателя на коксовальномъ газѣ системы Oechelhäuser на заводѣ Borsigwerk 4 и 5 августа 1903 года.

№	Номеръ испытанія.	VIIa.	VIIb.	VI.	XV.	II.	XIV.	XIX.	XIX.	II.	XVII.	XVIII.	X.	IX.	IV.	VIIIa.	VIIIb.	XI.	XII.	XIII.
	Число, мѣсяцъ и часъ.	4 . 8 . 03 отъ $4h^{35}$ до $4h^{50}$.	4 . 8 . 03 отъ $4h^{50}$ до $5h^{05}$.	4 . 8 . 03 отъ $3h^{40}$ до $4h^{20}$.	5 . 8 . 03 отъ $3h^{25}$ до $3h^{45}$.	4 . 8 . 03 отъ $10h^{00}$ до	5 . 8 . 03 отъ $2h^{55}$ до $3h^{15}$.	5 . 8 . 03 отъ $5h^{30}$ до $6h^{05}$.	5 . 8 . 03 отъ $5h^{25}$ до $5h^{40}$.	4 . 8 . 03 отъ $9h^{05}$ до $9h^{40}$.	5 . 8 . 03 отъ $4h^{31}$ до $4h^{46}$.	5 . 8 . 03 отъ $5h^{00}$ до $5h^{15}$.	5 . 8 . 03 отъ $10h^{30}$ до $10h^{50}$.	5 . 8 . 03 отъ $9h^{15}$ до $10h^{10}$.	4 . 8 . 03 отъ $10h^{50}$ до $11h^{15}$.	5 . 8 . 03 отъ $8h^{50}$ до $9h^{10}$.	5 . 8 . 03 отъ $9h^{10}$ до $9h^{25}$.	5 . 8 . 03 отъ $11h^{10}$ до $11h^{30}$.	5 . 8 . 03 отъ $11h^{41}$ до $11h^{56}$.	5 . 8 . 03 отъ $12h^{06}$ до $12h^{25}$.
1	Положеніе газоваго дроссель клапана { 0: притокъ газа закрытъ / 10: „ „ открытъ }	7,0	5,0	3,25	2,3		2,0	?	1.7	3,0	1,8	1,6	4,8	2,2	2,0	2,0	1,85	2,1	?	1,6
2	Положеніе воздухо-выпускного клапана { 0: воздухъ не выпускается / 130: клап. совершенно открытъ }	30	33	37	47		45	?	67	?	39	65	20	32	50	38	45	30	?	35
3	Число оборотовъ главнаго вала въ минуту	109,1	110,6	110,3	113,6	10	112.9	105,7	108,3	97,6	96,4	95,1	84,5	84,75	86,8	86,5	86,1	69,8	68,4	65,8
4	Рабочій цилиндръ: Среднее индик. давл. p_i + . . . kg/qcm.	5,29	5.25	4,66	4,27	4	4,02	3,38	2,90	4.02	2.30	2,21	4,94	4,37	3,76	3,73	3,66	4,46	4,02	3,06
	Рабочій цилиндръ: Индикаторная работа N_i + . . Л. Силъ.	873	878	778	733		686	538	475	592	335	318	631	560	493	488	477	471	4.16	304
5	Воздушный насосъ: Среднее индик. давл. впереди . . kg/qcm.	0,622	0,514	0,478	0,472	0,	0,479	0,438	0,356	0,329	0,412	0,297	0,488	0,398	0,331	0,368	0,324	0,338	0,289	0,275
	Воздушный насосъ: „ „ „ сзади . . „	0,400	0,328	0,310	0,307	0,	0,304	0,237	0,243	0,225	0,252	0,208	0,272	0,242	0,212	0,231	0,218	0,177	0,167	0,162
	Воздушный насосъ: Сумма инд. давл. впереди и сзади „	1,022	0,842	0,788	0,779	0,	0,783	0,585	0,599	0,554	0,664	0,505	0,760	0,640	0,543	0,599	0,542	0,515	0,456	0,437
	Воздушный насосъ: Индик. расходъ работы N_l. . . Л. С.	126,2	105,3	98,4	100,0	7	100,1	69,9	73,5	61.2	72,5	54,3	72,7	61,3	53,4	58,8	52,8	40,7	35,3	32,6
6	Газовый насосъ: Среднее индикаторное давленіе . . kg/qcm.	0,211	0,219	0,249	0,241	0,	0,248	0,261	0,251	0.200	0.260	0,247	0,249	0,249	0,222	0.245	0,235	0,227	0,231	0,244
	Газовый насосъ: Индикаторный расходъ работы N_g . Л. С.	6,99	7,35	7,32	8,38	6	8,05	8,38	8,26	5,93	7,62	7,13	6,38	6,41	5,85	6,43	6,15	4 82	4,80	4,87
7	Общій расходъ работы питающихъ насосовъ $N_l + N_g$ . . Л.С.	133,2	112,7	105,7	108,4	8	108.6	78,3	81,8	67,1	80,1	61,4	79,1	67,7	59,3	65,2	59,0	45,5	40,1	37,5
8	Индикаторная производительность газовой машины $N_i = N_i + - N_l - N_g$ . . . . . Л. С.	740	765	672	625		577	460	393	525	255	257	552	492	434	423	418	425	376	267
9	Отношеніе { Расходъ энергіи питающ. насосовъ $N_l + N_g$ / въ % индикат. силы газовой машины . }	18,0	14.7	15,7	17,3	1	18,8	17,0	20,8	12,8	31,4	23,9	14,3	13,8	13,7	15,4	14,1	10,7	10,6	14,0
10	Расходъ коксовальнаго газа машиною въ часъ } при 0° С. и 760mm. { калоріи/cbm	426,0	431,0	365,5	315,0	34	298,8	242,8	223,8	319,4	214,6	159,6	340,3	268,2	255,4	247,8	224,8	232,0	196,1	139,3
	Наименьш. теплопроизводит. расход. коксовальн. газа } при 0° С. и 760mm. { cbm.	3400	3410	3530	3780	3	3720	3750	3740	3160	3730	3630	3615	3670	3370	—	3530	3630	3610	3610
11	Тепловой расходъ машины въ часъ . . . . . калоріи	1578000	1467000	1290000	1191000	1122	1120	911000	837000	1009000	802000	579000	1299000	977000	861000	—	793000	842000	708000	503500
12	Индикаторн. работа въ рабочемъ цилиндрѣ безъ вычета работы питающихъ насосовъ N_i + . . Л.С.	873	878	778	733		686	538	475	592	335	318	631	560	493	488	477	471	416	304
13	Тепловой расходъ на силу-часъ индикат. производ. раб. цил. . . . . калоріи	1810	1670	1660	1620	16	1620	1690	1760	1700	2400	1820	1950	1740	1740	—	1660	1790	1700	1660
14	Индикаторная работа машины N_i . . . . . Л. С.	740	765	672	625	5	577	460	393	525	255	257	552	492	434	423	418	425	376	267
15	Тепловой расходъ на силу/часъ индикат. производ. машины . . . . . калоріи	2130	1920	1920	1910	19	1930	1980	2130	1920	3140	2260	2230	1990	1890	—	1900	1980	1880	1890
16	Окончательное давленіе при сжатіи . . kg/qcm. выше атмосф. давл.	11,5	10,8	10,6	10,6	1	10,6	10.3	10,1	10.2	10.2	9,9	10,1	10,0	9,8	9,9	9,8	10,1	10.0	9,6

Различныя группы, отдѣленныя по чи оротовъ, разграничены толстыми линіями.

Для преодолѣнія собственнаго тренія машина расходуетъ при 100 оборотахъ 110 лош. силъ, такъ что коэффиціентъ полезнаго дѣйствія ея лежалъ между 0,82 и 0,84.

Большая часть опытовъ произведена при благопріятныхъ положеніяхъ воздухо-выпускного клапана; опыты VIIa, VIIIa и XVII при неблагопріятныхъ. При опытахъ VII и VIII въ серединѣ испытанія воздухо-выпускной клапанъ былъ такъ повернутъ, что во второй половинѣ b чрезъ клапанъ выходило наружу больше воздуха, нежели въ первой. А одновременно съ поворачиваніемъ дроссель—клапана уменьшился притокъ газа. Профессоръ Меуег замѣчаетъ между прочимъ по отношенію отдѣльныхъ опытовъ слѣдующее. Къ опыту:

VII. При уменьшеніи притока воздуха расходъ теплоты падаетъ на $\frac{1810 - 1670}{1670} \times 100 = 8{,}4^0$ наивыгоднѣйшаго значенія.

VIII. Газъ утилизируется лучше при уменьшеніи количества нагнетеннаго воздуха.

XVII и XVIII. Тѣ же наблюденія, какъ и при VII и VIII.

При XVIII воздухо-выпускной клапанъ былъ открытъ, почему удалялось болѣе воздуха наружу, чѣмъ при XVII, когда смѣсь, вслѣдствіе сильнаго притока воздуха, была настолько бѣдна, что часто не происходило взрыва. При XVIII можно было уменьшать количество газа сильнѣе, чѣмъ при XVII, при чемъ расходъ теплоты на каждую индик. лош. силу палъ на $\frac{3140 - 2260}{2260} \times 100 = \infty\, 39\%$. Число оборотовъ при опытахъ было почти одинаково.

Нагнетательные насосы расходуютъ при полной нагрузкѣ и нормальномъ числѣ оборотовъ (110 въ минуту) около 15% индикаторной работы двигателя; при этомъ надо принять въ расчетъ, что насосы, въ виду уменьшенія воздушныхъ оконъ для дѣйствія на коксовальномъ газѣ, были слишкомъ большихъ размѣровъ.

На средній расходъ теплоты въ 1660 единицъ тепла на каждую индик. лош. силу не особенно вліяли сильныя перемѣны числа оборотовъ (отъ 113 до 66 въ минуту). При благопріятномъ образованіи смѣси 38% находящейся въ коксовальномъ газѣ тепловой энергіи превращается въ механическую. Также большія измѣненія въ нагрузкѣ (100% = 878 индик. лош. силъ въ опытѣ VIIb и 60% = 538 индик. лош. силъ при опытѣ XX) незначительно вліяютъ на расходъ тепловой энергіи.

Среднее изъ установленныхъ величинъ, соотвѣтственно этимъ границамъ нагрузки, въ 1620 и 1690 единицъ теплоты равно 1660 един. теплоты. При работѣ только въ 42% $\left(\frac{\text{XVIII}}{\text{VIIb}} = \frac{318 \cdot 110{,}6}{878 \cdot 95{,}1}\right)$ расходъ теплоты возросъ при благопріятномъ урегулированіи смѣси до 1829 ед. т., при неблагопріятномъ—до 2400 единицъ теплоты,—прекрасное доказательство

большого вліянія хорошаго образованія смѣси на экономичность дѣйствія газовыхъ двигателей. Изслѣдованія Мейера касались также расхода смазочнаго масла и охлаждающей воды. Относительно перваго выяснилось, что рабочій цилиндръ расходуетъ въ часъ 541 g. цилиндроваго масла, а 5 масленокъ на машинѣ—всего 1,24 kg. свѣжаго масла, въ то время какъ другіе смазочные аппараты работали съ уже разъ отработавшимъ и снова очищеннымъ масломъ.

Для опредѣленія количества охлаждающей воды Мейеръ примѣнялъ 5 провѣренныхъ водомѣровъ, которые онъ включалъ по одному въ водопроводъ. Полученныя данныя, которыя были на 25 — 30% болѣе отсчитанныхъ непосредственно, были исправлены по результату провѣрки.

Водомѣры были распредѣлены слѣдующимъ образомъ:

1 и 3 аппаратъ измѣряли количество воды для задней стороны цилиндра
2 „ 5 „ „ „ „ „ передней „ „
4 „ „ „ „ „ поршней воздушнаго и газоваго насоса, а также для охлажденія трубы, выпускающей отработавшую газовую смѣсь.

Такъ какъ 4-ый водомѣръ не пропускалъ достаточнаго количества воды для охлажденія обслуживаемыхъ имъ частей машины, то было необходимо брать немного отъ 1 водомѣра. Поэтому отданное заднею стороною цилиндра количество теплоты нѣсколько меньше, нежели показываетъ нижеслѣдующая таблица, дающая все количество воды, пройденное въ 1-омъ и 3-емъ водомѣрѣ.

Температура охлаждающей воды измѣрялась въ водопроводѣ и въ сточныхъ трубахъ изъ передней и задней стороны цилиндра. Знаки = = и * на таблицѣ означаютъ, что при соотвѣтственныхъ измѣреніяхъ температуры не было достигнуто постоянства хода машины или же оно было достигнуто.

Несмотря на лѣто, получилось, что вполнѣ нагруженная машина расходуетъ охлаждающей воды только 16 кб. м. на 740 лош. силъ, или 21 литръ на каждые индик. лош. силу часъ.

При опытахъ въ октябрѣ мѣсяцѣ произведены новыя провѣрки главныхъ газовыхъ часовъ и газометра при калориметрѣ Junkers'а, которыя дали ошибки въ 1 до 2%. При испытаніи установленъ средній расходъ теплоты машины на каждые лош. силу—часъ, равный, какъ и лѣтомъ, 1660 единицамъ теплоты. Послѣ сдѣланнаго измѣненія отношенія поперечныхъ сѣченій газовыхъ и воздушныхъ оконъ можно было настолько уменьшить нагнетательное давленіе, что работа насоса понизилась до 10% противъ прежнихъ 15% работы двигателя.

При испытаніяхъ происходило по причинѣ неправильной установки воздухо-выпускного клапана преждевременное воспламененіе. Послѣ измѣненія положенія клапана не наблюдалось болѣе преждевременныхъ взрывовъ.

Результаты испытаній для установленія расхода и температуры нагрѣва охлаждающей воды въ двигателѣ системы Oechelhäuser на коксовальномъ газѣ на заводѣ Borsigwerk.

№	Номеръ опыта.	Опыты			4 и 5 августа 1903 года.							26 октября 1903 г.		
		VII.	VI.	XV.	III.	XIV.	X.	IX.	IV.	VII.	XI.	VIII.	X.	VII.
1	Число оборотовъ n главнаго вала въ минуту	110	110,3	113,6	108,5	112,2	14,5	84,75	86,8	86,1	69,8	13.00	106,1	107,4
2	Среднее индикаторное давленіе въ рабочемъ цилиндрѣ pi+ . . . . . kg/qcm.	5,27	4,66	4,27	4,06	4,02	4,94	4,37	3,76	3,70	4,46	5,28	4,87	4,36
3	Расходъ воды въ часъ. для задней части рабочаго цилиндра. cbm.	5,79	5,88	5,58	5,40	5,40	5,85	5,67	5,88	5,58	5,70	5,01	5,37	5,10
4	„ передней „ „ „ „	5,76	5,58	5,69	5,50	5,28	5,76	5,63	6,00	5,43	5,70	7,74	4,38	8,16
5	„ поршня, брызгалъ въ отработавшемъ газѣ, воздушнаго и газоваго насоса . . . . . cbm.	4,56	4,50	4,56	4,26	4,26	4,68	4,50	4,56	4,38	4,65	4,86	5,25	4,74
6	„ и того для охлажденія машины . . „	16,11	15,96	15,83	15,16	14,94	16,29	15,80	16,44	15,39	16,05	17,61	15,00	18,00
7	Температура поступающей охлаждающей воды „	22,0	22,0	22,0	22,0	22.0	21,9	21,7	22,0	21,6	21,9	14,9	14,8	15,4
8	Температура уходящей охлаждающей воды въ рабочемъ цилиндрѣ, сзади . . . „	* 45,1	* 40,3	= 39,9	= 39,2	= 37,8	= 43,1	= 42,2	= 39,5	* 40,8	= 42,8	* 37,0	= 32,8	* 30,5
9	Температура уходящей охлаждающей воды въ рабочемъ цилиндрѣ, впереди . . . „	* 38,1	* 36,2	= 36,9	= 35,5	= 36,2	= 35,3	= 35,2	= 34,3	* 34,2	= 34,2	* 26,8	= 38,8	= 23,7
10	Теплота, уносимая охлаждающ. водой. въ задней части рабоч. цилиндра. . калоріи	* 134000	* 107500	=100600	=82800	=85300	=124000	=116000	=103000	* 107000	=118500	* 110800	=96700	* 77000
11	„ передней „ „ „ „	* 92700	* 79300	=86300	=75900	=75000	=77200	=75900	=738000	=68400	=69600	* 92200	=105200	=67700
12	„ и того въ рабочемъ цилиндрѣ „	* 226700	* 186800	=186900	=158700	=160000	=201200	=191900	=176800	* 175400	=188100	* 203000	=201900	* 144700
13	Расходъ теплоты машиной въ часъ . . „	1520000	1290000	1191000	1122000	1122000	1229000	977000	861000	793500	842500	1362000	1275000	1183000
14	Отдача теплоты уходящей водою въ проц. къ расходу теплоты машиной . . . . . проц.	* 14.9	* 14,5	= 15,7	= 14,1	= 14.6	= 16,4	= 19,7	= 20,5	* 22,1	= 22,3	* 14,9	= 15,8	* 12,2

Двухтактный двигатель системы Oechelhäuser строится также машиностроительнымъ заводомъ Aschersleбener Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vormals W. Schmidt & in Aschersleben [1]). О конструкціи этого двигателя, о работѣ въ цилиндрѣ, объ электрическомъ воспламененіи смѣси газа и воздуха, о пускѣ въ ходъ и объ охлажденіи мотора не слѣдуетъ снова распространяться, ибо объ этомъ сказано уже выше. Фирма Aschersleбener Maschinenbau-A.-G. строитъ двухтактные двигатели съ *однимъ* цилиндромъ для производительности до 1500 лош. силъ; для большей производительности примѣняется раціональнѣе подобный двигатель двойного дѣйствія, при чемъ употребляется общій колѣнчатый валъ; на немъ помѣщается или маховикъ для достиженія однообразности хода машины, или же роторъ двигаемой динамомашины. На табл. V, фиг. 2, представленъ горизонтальный разрѣзъ двухтактнаго двигателя системы Oechelhäuser названной фирмы. Фиг. 3 на табл. V даетъ общій видъ одного устройства такого двигателя для приведенія въ дѣйствіе динамо-машины. Благодаря наилучшей регулировкѣ хода при посредствѣ распредѣлительнаго клапаннаго устройства системы König, для электрической работы возможно параллельное включеніе, если двигатель сдѣланъ съ генераторомъ перемѣннаго тока. При двойномъ расположеніи двигателей достигается посредствомъ соотвѣтственнаго маховика съ легкостью коэффиціентъ неравномѣрности движенія до $^1/_{300}$.

Фирма Aschersleбener Maschinenbau-A.-G. строитъ двигатели для приведенія въ дѣйствіе динамо-машинъ, воздуходувныхъ машинъ, прокатныхъ устройствъ и передаточныхъ трансмиссій. Нижеслѣдующія устройства выполнены фирмою Aschersleбener Maschinenbau-A.-G.

	Производительность двигателя въ лошад. сил.	Приводитъ въ дѣйствіе:
Hseder Hütte, Hsede	1000	динамо-машины.
Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktien-Ges., Differdingen . .	1000	прокатные станы.
Phönix, Akt.-Ges. für Bergwerks-und Hüttenbetrieb, Laar bei Ruhrort	1500	воздуходувную машину.
Kölner Bergwerks-verein, Altenessen . .	500	динамо-машины.
Gelsenkirchener Bergwerks-Akt.-Ges., Gelsenkirchen	500	„ „
Ilseder Hütte, Ilsede	1600	„ „
Dortmunder Union, Dortmund	2000	воздуходувную машину.
Ilseder Hütte, Ilsede.	1600	динамо-машины.
Dortmunder Union, Dortmund	1100	„ „

[1]) Дополненіе В. Фрица.

Однотактный двигатель системы Vogt.

Для полноты описанія газовыхъ двигателей, ниже описывается новый типъ газоваго мотора, который совершенно инымъ путемъ, нежели предъидущіе, преобразуетъ тепловую энергію газа въ механическую. Изобрѣтатель, нѣмецъ Adolf Vogt, не нашелъ для своей идеи отклика у германскихъ конструкторовъ и потому направился въ Лондонъ, гдѣ въ настоящее время производятся испытанія его двигателя. По тому, что извѣстный англійскій инженеръ Humphrey посвящаетъ этому изобрѣтенію длинную статью въ журналѣ „Engineering“ [1]), можно судить, что опыты въ Англіи вызвали надежды на успѣхъ этой системы. Vogt не заставляетъ дѣйствовать давленіе взрыва смѣси непосредственно на поршень, а заставляетъ его давить на столбъ воды, который, пріобрѣтя ускореніе, передвигаетъ поршень. Какъ видно изъ фиг. 85a и b, двигатель имѣетъ двѣ вертикальныя камеры сгоранія B_1 и B_2, внутренность которыхъ, за исключеніемъ маленькаго пространства въ верхнемъ колпакѣ, заполнена водою. Обѣ камеры соединены горизонтальнымъ цилиндромъ C. Газъ поступаетъ чрезъ клапанъ G, воздухъ черезъ A въ помѣщеніе для взрыва, откуда мятая газовая смѣсь уходитъ чрезъ E. Газъ и воздухъ подвергаются раньше необходимому сжатію, при посредствѣ нагнетательныхъ насосовъ, поршни коихъ сидятъ на удлиненномъ штокѣ рабочаго поршня R. Для того, чтобы вода оставалась въ камерахъ сгоранія холодною, постоянно впускается свѣжая вода черезъ клапанъ L. При данномъ положеніи машины на фиг. 85, находящаяся въ B_1 смѣсь газа сначала уплотняется отъ подымающагося водяного столба. Тогда дѣйствуетъ электрическій зажигатель J и вызываетъ взрывъ, подъ давленіемъ котораго водяной столбъ гонитъ поршень P къ другой камерѣ сгоранія. Стоящая здѣсь передъ поршнемъ вода толкается вверхъ и сжимаетъ снова уже здѣсь по очереди (воздухъ-газъ) вошедшую смѣсь. Тогда слѣдуетъ снова воспламененіе. Значитъ, поршень движется въ обѣ стороны, производя работу при каждомъ ходѣ; машина работаетъ какъ однотактный двигатель.

Дѣйствіе газовыхъ двигателей.

Если двигатель послѣ остановки принимаетъ положеніе неблагопріятное для пуска его въ ходъ или для чистки, то необходимо вращеніемъ придать ему соотвѣтствующее положеніе. Для вращенія маленькихъ двигателей примѣняются зацѣпныя устройства, приводимыя въ дѣйствіе въ ручную, при большихъ же — при помощи электромоторовъ и т. д.,

[1]) Engineering 1904, стр. 37 и слѣд.

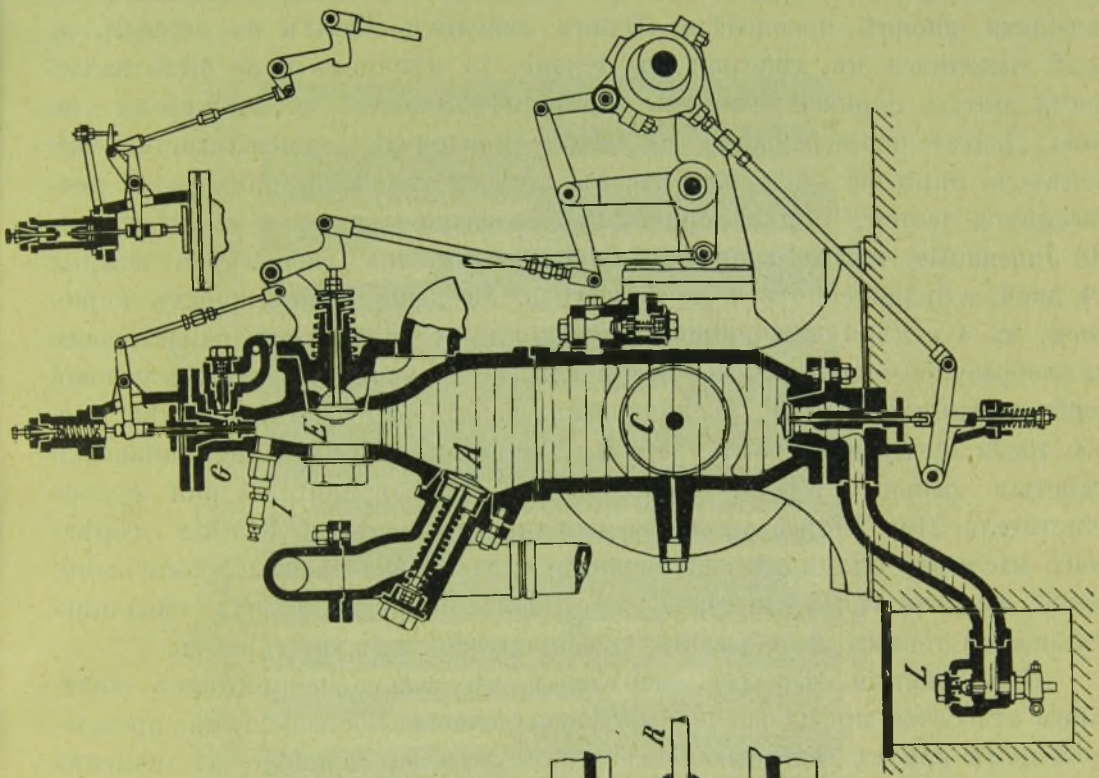
при чемъ сцѣпляющій рычагъ или зубчатыя колеса заходятъ въ углубленія на ободѣ маховика. Германскимъ правительствомъ предписаны автоматически дѣйствующіе аппараты для пуска въ ходъ большихъ двигателей, ибо пускъ въ ходъ послѣднихъ сопряженъ съ нѣкоторою опасностью.

Пускъ въ ходъ совершается, большею частью, при помощи сжатаго воздуха подъ высокимъ давленіемъ (у Borsig 20 атмосферъ); сжатый воздухъ доставляется обыкновенно маленькимъ компрессоромъ, обслуживаемымъ газовымъ или электрическимъ двигателемъ. Необходимый запасъ воздуха собирается въ особомъ резервуарѣ. Движеніе выпускного клапана двигателя производится отъ руки или золотникомъ, передвигаемымъ двигателемъ. На Theresien- и Karolinenschacht въ Mährisch-Ostrau примѣняется мало распространенный способъ пуска въ ходъ при посредствѣ взрывчатой смѣси газа или паровъ бензина съ воздухомъ. На шахтѣ Theresien сжатая при помощи компрессора до 6—7 атм. смѣсь собирается въ трехъ впускныхъ горшкахъ для каждаго двигателя. Машина поворачивается отъ руки настолько, чтобы одинъ изъ обоихъ поршней прошелъ мертвую точку; тогда впускается сжатая смѣсь въ цилиндръ изъ одного горшка (при посредствѣ крана) и этимъ дается первый толчекъ поршню. Затѣмъ происходитъ воспламененіе, совершающееся съ запаздываніемъ въ періодъ впуска. При второмъ ходѣ начинается нормальное дѣйствіе взрывчатой смѣси.

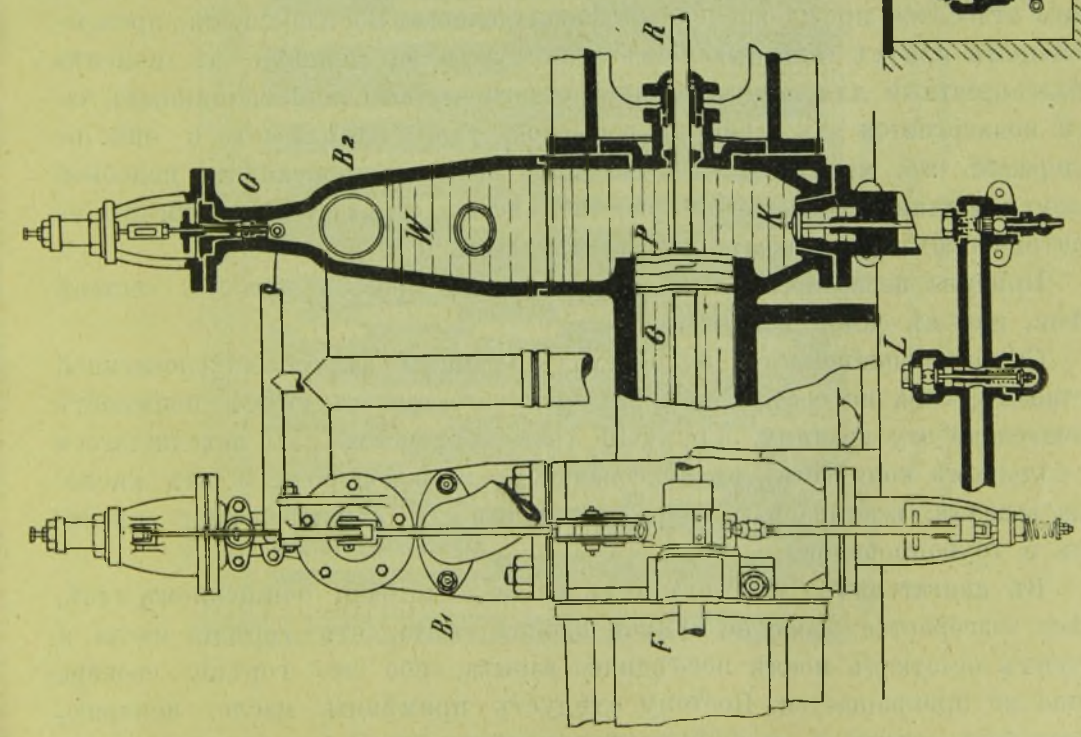
На шахтѣ Karolinen необходимая для пуска въ ходъ смѣсь паровъ бензина и воздуха добывается въ такъ наз. карбураторѣ. Сначала двигатель приводится въ движеніе въ одну сторону при посредствѣ зацѣпного устройства, причемъ всасывается смѣсь; тогда направленіе вращенія измѣняется и смѣсь обратнымъ движеніемъ поршня подвергается сжатію. Вслѣдъ за этимъ происходитъ воспламененіе, отъ дѣйствія котораго двигатель начинаетъ свой ходъ.

Для газовыхъ двигателей, соединенныхъ съ динамо постояннаго тока, существуетъ еще третій способъ пуска въ ходъ, при чемъ динамо служитъ временно какъ двигатель. Понятно, это можетъ происходить при условіи существованія другого источника постояннаго тока, второго образователя тока или батареи аккумуляторовъ, достаточно сильныхъ для холостого хода динамо и газоваго двигателя.

Надежность дѣйствія станціи двигателей, а также должная сила запасныхъ машинъ прежде всего находится въ зависимости отъ чистки газа. При примѣненіи неочищеннаго газа двигатель одной вестфальской копи былъ послѣ 8—10 дней настолько загрязненъ, что моторъ нужно было остановить. Послѣ введенія очищенія при помощи древесныхъ опилокъ, продолжительность хода двигателя безъ чистки была отъ 4 до 6 недѣль. Меньше всего чистки мотора на коксовальномъ заводѣ Stumm'a, что объясняется главнымъ образомъ прекраснымъ дѣйствіемъ аппарата Pelouze и большими размѣрами газопровода. На другихъ заводахъ, какъ-то:



Фиг. 85b. Поперечный разрѣзъ.



Фиг. 85a. Видъ и разрѣзъ цилиндра въ направленіи поршневого штока.

Фиг. 85 a—b. Однотактный двигатель системы Vogt.

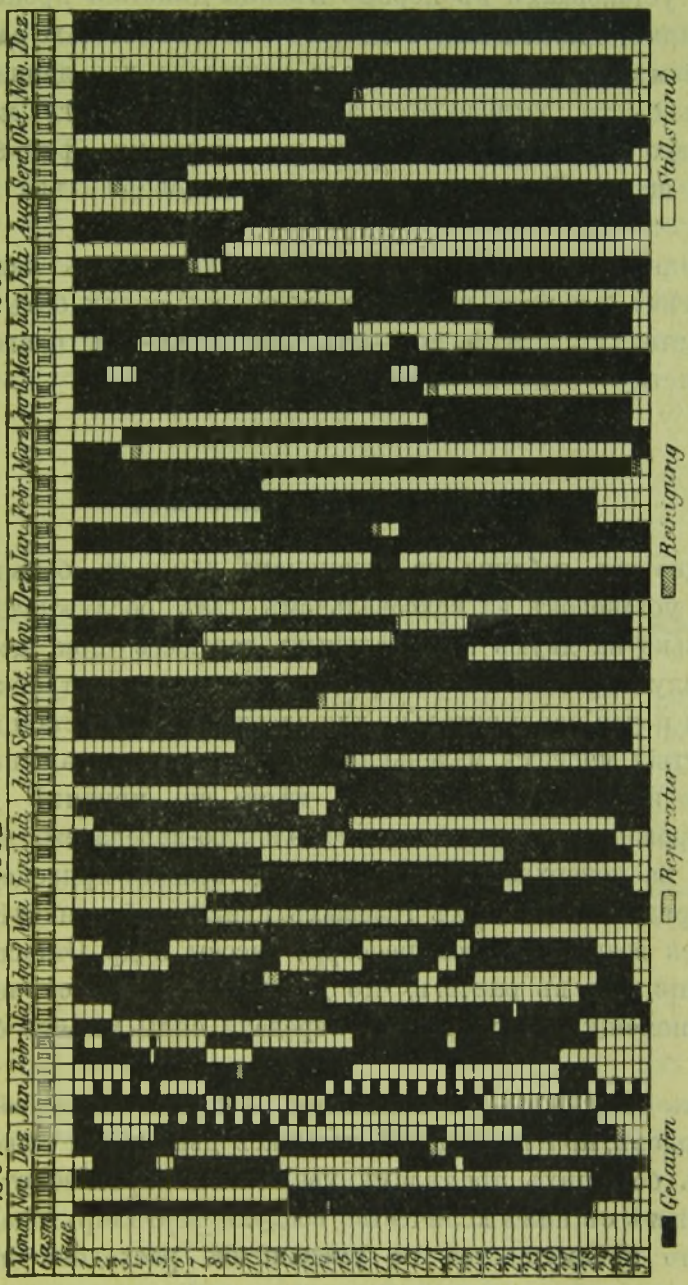
на Schleswig-Holsteinische Kokswerken, Julienhütte, Borsigwerk, на шахтахъ Johannes и Theresien трудности, появлявшіяся въ началѣ газовой силопередачи вполнѣ преодолѣны. Одинъ двигатель Deutz'a на первомъ заводѣ находился въ дѣйствіи въ теченіе 11 мѣсяцевъ и не было надобности вынуть поршень; клапаны пришлифовывались за это время два раза. Двигатель Oechelhäuser на заводѣ Borsigwerk останавливается еженедѣльно лишь на нѣсколько часовъ для осмотра подшипниковъ и двигающихся частей. Чистка поршня производится каждые 4—6 мѣсяцевъ. На Julienhütte чистка клапановъ предпринимается равномѣрно каждые 14 дней, а поршней отъ 4 до 6 недѣль. Введеніе равномѣрныхъ періодовъ, въ 4 недѣли для очищенія поршня и 14 дней для клапановъ, даже не сообразуясь—являются ли эти промежутки времени для данныхъ условій необходимыми или нѣтъ, увеличиваетъ значительно надежность дѣйствія, ибо тогда предусматриваются послѣдствія внезапной случайной остановки дѣйствія раньше хорошо работавшихъ смолоотдѣлителя или сухого очистителя. При чисткѣ удаляютъ остатки отъ горѣнія, налеты сгорѣвшаго масла въ цилиндрѣ, на поршнѣ и т. д. маленькими лопаточками, тонкіе же слои грязи смываютъ керосиномъ. Клапаны и ихъ сѣдалища очищаются такимъ же образомъ и, если нужно, ихъ притираютъ.

При дѣйствіи газовыхъ двигателей къ весьма непріятнымъ явленіямъ относятся преждевременныя воспламененія. Воспламененія преждевременныя или съ запаздываніемъ дѣйствуютъ на поршень въ моментъ неблагопріятный для передачи силы, отчего сопротивленіе машинныхъ частей подвергается отъ дѣйствія взрывного удара напряженію и онѣ, не выдержавъ его, могутъ сломаться. Если же и не происходитъ подобной поломки машинъ, то неравномѣрность дѣйствія отзывается, напримѣръ, на электрическихъ установкахъ миганіемъ лампъ и т. д.

Причина несвоевременныхъ воспламененій кроется или въ составѣ смѣси, или въ самой машинѣ.

Смѣсь воспламеняется по переходѣ границы сжатія, обусловленной составомъ, сама по себѣ. Появленіе гремучаго газа въ смѣси понижаетъ значительно эту границу. Гремучій газъ образуется изъ находящагося въ большомъ количествѣ въ коксовальномъ газѣ водорода и изъ кислорода воздуха, всасываемаго черезъ неплотности стѣнъ печей, аппаратовъ и трубопроводовъ.

Въ двигателяхъ, дѣйствующихъ на недостаточно очищенномъ газѣ, смѣсь возгорается, даже не будучи вполнѣ сжата, отъ горѣнія масла и другихъ осатковъ послѣ послѣдняго взрыва, ибо это горѣніе своевременно не прекращается. Поэтому слѣдуетъ примѣнять масло, испаряющееся безъ остатковъ, и избѣгать излишней смазки. Работа машины должна контролироваться періодическимъ снятіемъ діаграммъ для опредѣленія правильнаго момента воспламененія и того, происходятъ ли взрывы съ запаздываніемъ или преждевременно.



Фиг. 86. Діаграмма дѣйствія газовыхъ двигателей на рудникѣ Theresienschacht.
Gelaufen—въ ходу, Reparatur—въ ремонтѣ, Reinigung—въ чисткѣ, Stillstand—простой.

Двигатель, дѣйствующій на достаточно очищенномъ газѣ, при наличности хорошаго ухода, можетъ, въ смыслѣ надежности дѣйствія, выдержать сравненіе съ хорошею паровою машиною. Не слѣдуетъ удивляться тому, что на новыхъ установкахъ въ первые мѣсяцы дѣйствія происходятъ нѣкоторыя неполадки, вызываемыя недостаточною опытностью рабочаго персонала, незнаніемъ свойствъ газа и хода двигателя для данныхъ условій нагрузки. Какъ быстро устраняются эти трудности послѣ мало-мальски продолжительнаго періода работы, видно изъ діаграммы (фиг. 86) дѣйствія 3 моторовъ на шахтѣ Theresien за время отъ 1 ноября 1901 по 31 декабря 1903 г.

Отсюда видно, что машины дѣйствовали вначалѣ съ частыми перерывами, но затѣмъ работали нѣсколько мѣсяцевъ сряду безъ остановокъ. Несмотря на это, управленіе заводомъ предписало для благонадежности регулярную чистку въ періоды отъ 1 до $1^1/_2$ мѣсяцевъ.

Примѣненіе газовыхъ двигателей.

Какъ видно изъ таблицъ на страницахъ 350 и 69, большинство уже построенныхъ установокъ на коксовальномъ газѣ обслуживаетъ динамомашины и только на двухъ коксовальныхъ заводахъ при домнахъ двигаютъ онѣ воздуходувныя машины. Находящіяся въ постройкѣ установки предназначены почти исключительно для электрическихъ станцій. Передача газа для дѣйствія многихъ маленькихъ моторовъ, что раньше предлагалось, вѣроятно не будетъ болѣе имѣть мѣста по причинѣ дороговизны газа и газопроводовъ сравнительно съ электро-передачею. Изъ рудничныхъ машинъ на поверхности для непосредственнаго приведенія въ дѣйствіе при посредствѣ большихъ газовыхъ двигателей наиболѣе подходящими являются воздушные компрессоры, насосы и др. Относительно первыхъ нужно принять въ расчетъ, что децентрализація полученія сжатаго воздуха при помощи электрической передачи силы имѣетъ большія достоинства.

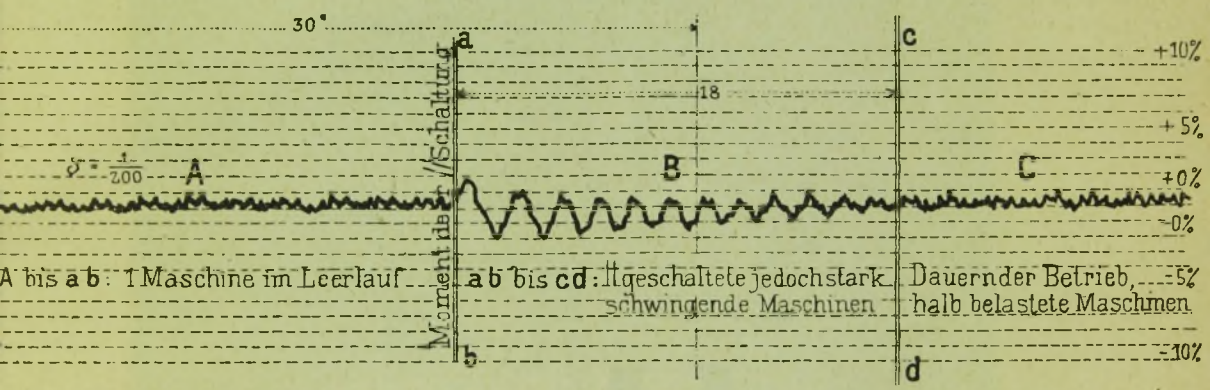
Приводить въ дѣйствіе вентиляторы, установленные вблизи коксовальныхъ заводовъ, при посредствѣ газовыхъ двигателей выгодно потому, что можно въ большихъ предѣлахъ увеличивать производительность газомотора и вмѣстѣ съ нимъ количество воздуха, вентилирующаго рудникъ. Будетъ ли это преимущество по уменьшенію расходовъ на полученіе силы при посредствѣ непосредственнаго примѣненія первичной энергіи превосходить недостатки, присущіе передачѣ не электромоторами, а именно необходимость усиленнаго надзора, увеличеніе занимаемаго мѣста, необходимость болѣе прочнаго фундамента, увеличенный расходъ смазочнаго матеріала и др., можно выяснить лишь отдѣльно для каждаго единичнаго случая. Въ суммахъ первоначальныхъ затратъ рѣшающую роль будутъ

играть имѣющіяся и необходимыя для новой установки резервныя машины, ибо при газовомъ двигателѣ необходимо считать время остановки для чистки большею частью гораздо болѣе продолжительнымъ, нежели при электромоторѣ.

Противъ примѣненія коксовальнаго газа для дѣйствія моторовъ въ подземныхъ выработкахъ говоритъ такая масса соображеній, что о непрактичности этого не можетъ быть рѣчи. Я укажу только на слѣдующіе пункты:

1. Относительно газопровода: опасности отъ неплотности соединеній, расходы по проводу газа и отработавшихъ продуктовъ, которые необходимо отводить къ вентиляціонной высасывающей шахтѣ.

2. Относительно двигателя: необходимость большого мѣста, усиленный надзоръ, необходимость резерва по причинѣ остановокъ для чистки, необходимость крѣпкаго фундамента и др.



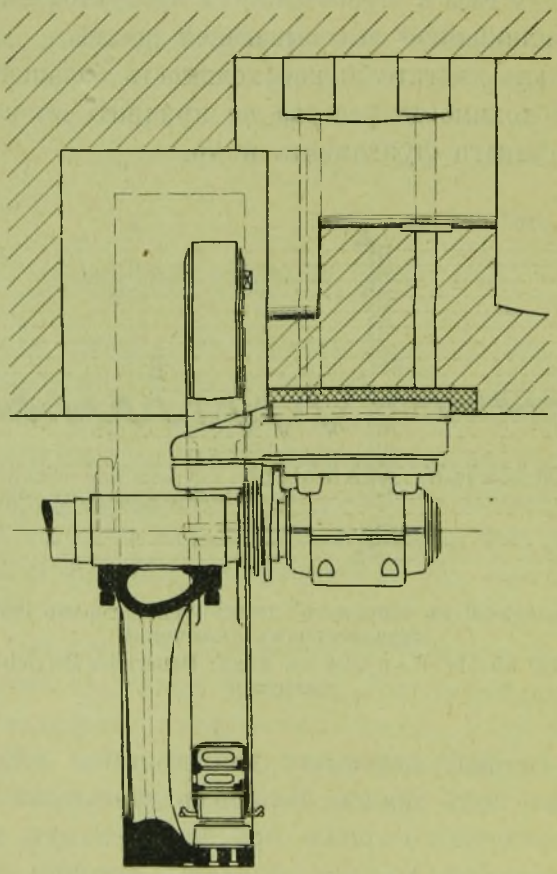
Фиг. 87. Діаграмма колебаній въ оборотахъ двухъ генераторовъ трехфазнаго тока при параллельномъ включеніи.
A bis b.—холостой ходъ; ab bis cd—пускъ въ ходъ; Dauernder Betriebetc.—въ ходу, половина нагрузки.

Примѣненіе газоваго двигателя для дѣйствія водоподъемныхъ машинъ, требующихъ подъ землею большихъ двигателей, врядъ ли экономично, въ виду введенія быстрыхъ приспособленныхъ для электромотора центробѣжныхъ насосовъ высокаго давленія, которые, какъ можно ожидать на основаніи опытовъ въ Рурскомъ бассейнѣ и въ Верхней Силезіи, вытѣснятъ вскорѣ поршневые насосы.

Послѣ всего вышесказаннаго ясно, что наиболѣе широкимъ полемъ работы большихъ газовыхъ двигателей является приведеніе въ дѣйствіе генераторовъ электричества. Для того, чтобы согласовать производство силы съ колеблющимся расходомъ ея, необходимо при большихъ установкахъ устраивать нѣсколько газодинамо, которыя, смотря по надобности силы, могутъ работать отдѣльно или въ параллельномъ включеніи. При дѣйствіи машинъ постояннаго тока не представляетъ трудностей параллельное включеніе нѣсколькихъ динамо или включеніе одной ди-

намо къ другой, находящейся уже въ дѣйствіи. Если токъ служитъ и для освѣщенія, то равномѣрность дѣйствія газоваго двигателя должна быть не меньше $^1/_{80}$—$^1/_{100}$, иначе появятся большія колебанія въ напряженіи тока и мерцаніе свѣта.

Генераторы перемѣннаго тока, завоевавшіе въ настоящее время рабочее поле, требуютъ большей равномѣрности хода машинъ-двигателей. Колебанія, появляющіяся при газовомъ двигателѣ между ускореніемъ маховика во время рабочаго хода и уменьшенною отдачею энергіи въ



Фиг. 88а. Поперечное сѣченіе.

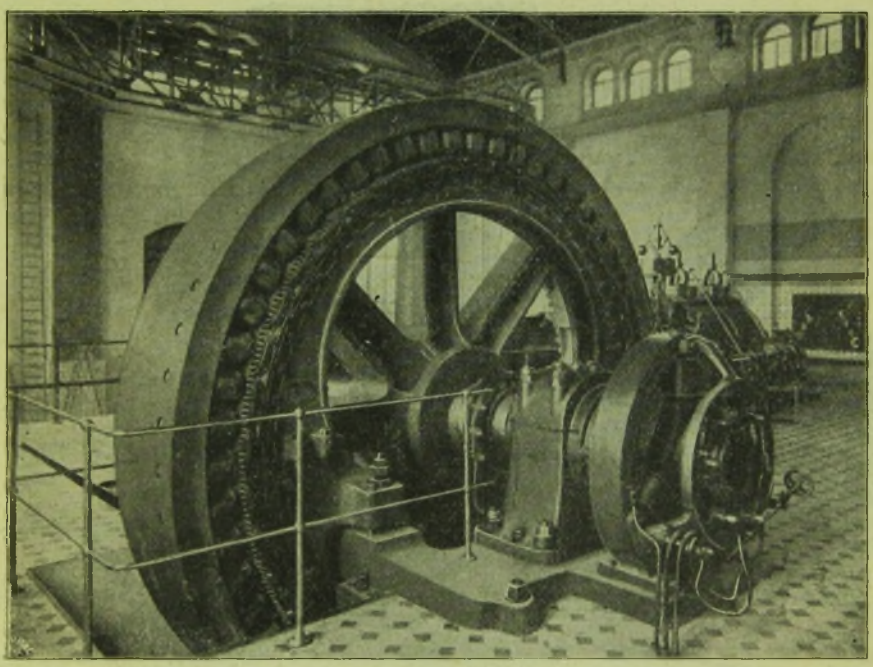
другіе періоды, не должны быть большими, ибо въ противномъ случаѣ нельзя достигнуть сочетанія угловой скорости и фазъ, необходимыхъ при одновременномъ дѣйствіи нѣсколькихъ машинъ перемѣннаго тока.

Явленія при параллельномъ включеніи двухъ генераторовъ перемѣннаго тока, обслуживаемыхъ газовыми двигателями, видны на (фиг. 87) діаграммѣ, снятой тахографомъ Horn'a на шахтѣ Theresien.

Часть *A* показываетъ равномѣрныя колебанія въ рабочемъ циклѣ четырехтактнаго мототора, коего степень равномѣрности на основаніи испы-

тапій равна $^1/_{200}$. При параллельномъ включеніи, происходящемъ послѣ вертикали *a b*, наступаютъ сначала сильныя измѣненія въ скорости вращенія. Степень равномѣрности падаетъ при этомъ до $^1/_{25}$. По истеченіи 18 секундъ начинается уже постоянное равномѣрное движеніе машины и въ концѣ поля *B* и въ *C* колебанія не больше прежнихъ, когда лишь одна машина была въ дѣйствіи.

Степень равномѣрности хода зависитъ не только отъ регулятора, но и отъ величины уравновѣшивающаго колебанія маховика. Первое отношеніе обусловливается системою двигателя и болѣе благопріятно при двухтактныхъ и двойнаго дѣйствія четырехтактныхъ моторахъ, нежели



Фиг. 88b. Общій видъ.

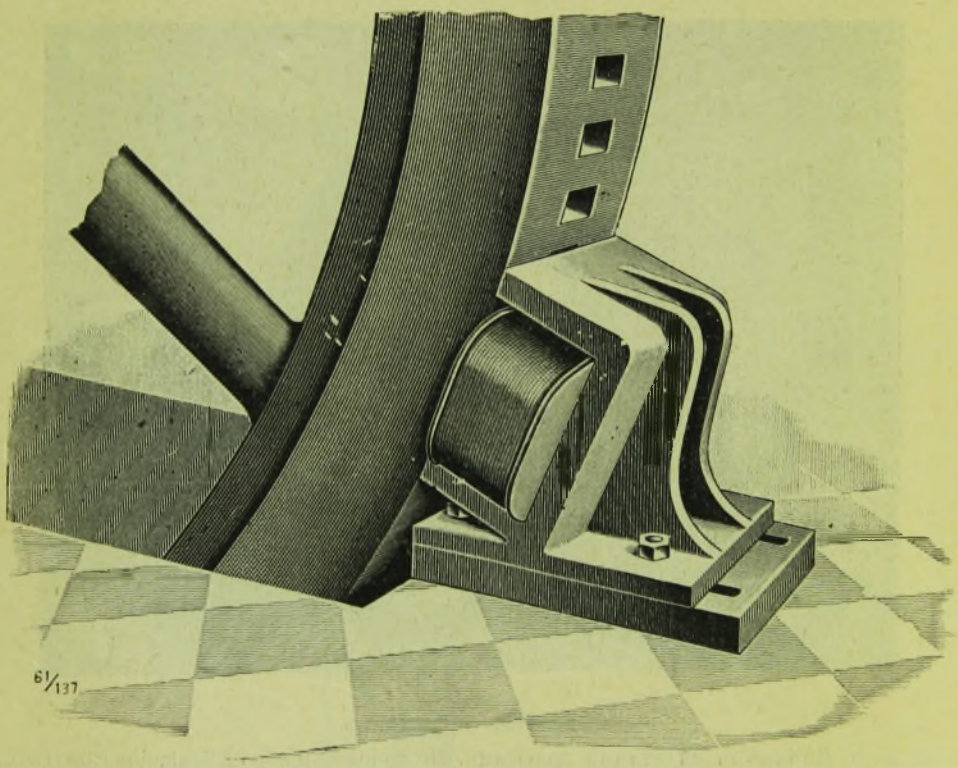
Фиг. 88 a—b. Динамосъ внѣшними полюсами. Построена фирмою Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft въ Berlin'ѣ.

при машинахъ простого дѣйствія послѣдней системы съ ея незначительнымъ числомъ рабочихъ ходовъ. Для того, чтобы избѣжать примѣненія особыхъ маховиковъ, при спеціальныхъ установкахъ генераторовъ электрическаго тока, сцѣпленныхъ съ газовыми двигателями, вращающіяся части дѣлаются по возможности тяжелыми и имъ придается подобающая форма. Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft устанавливаетъ, какъ видно изъ фиг. 88 *a* и *b*, динамо съ наружными полюсами.

При помощи *прибора Leblanche и электрическаго тормаза* на маховомъ колесѣ электротехника располагаетъ средствами для точнаго урегулированія скорости машины для параллельнаго включенія.

Приборъ Leblanche былъ примѣненъ фирмою Siemens-Schuckert при генераторахъ на шахтѣ Theresien, послѣ того какъ не было возможности инымъ путемъ достигнуть продолжительнаго надежнаго дѣйствія параллельнаго включенія. Приборъ этотъ состоитъ изъ катушекъ, насаженныхъ на полюсы. Устройство оказалось весьма хорошимъ. Производительность динамо отъ расхода тока на добавочную обмотку уменьшается на 1%; но это не играетъ роли при увеличенной надежности работы машины.

Подобнымъ образомъ достигается точная установка газо-динамо при посредствѣ тормаза на маховое колесо, примѣненнаго при генераторахъ на заводѣ Julienhütte по конструкціи братьевъ Körting [1]).



Фиг. 89. Однополюсный тормазъ на маховикъ системы Körting.

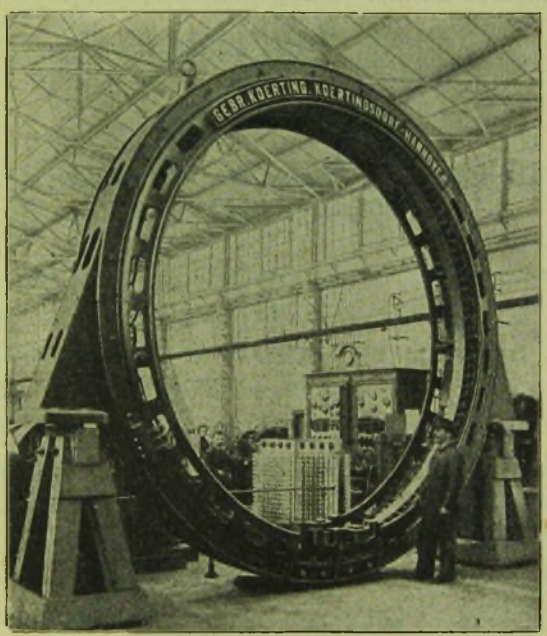
Тормазъ состоитъ изъ одного или нѣсколькихъ, сидящихъ въ чугунной оправѣ, электромагнитовъ (фиг. 89), которые устанавливаются на маломъ разстояніи отъ маховика въ неподвижной рамѣ генератора. Если магниты возбуждать постояннымъ токомъ, то они тормазятъ движеніе маховика, дѣйствіемъ магнитнаго притяженія, сообразно силѣ возбуждающаго тока, который можно регулировать сопротивленіемъ. Послѣднее позволяетъ придать нагрузкѣ на маховикъ величины, по желанію, отъ нуля до полнаго размѣра.

Это простое устройство позволяетъ включаемой машинѣ до ея парал-

[1]) Elektrotechnische Zeitschrift. 1902, Heft 20—22.

лельнаго включенія придать то же число оборотовъ, какъ у уже дѣйствующаго генератора.

Синхронизмъ узнается по синхронизмъ-вольтметру. Послѣ параллельнаго включенія при постепенномъ уменьшеніи возбуждающаго тока тормазныхъ магнитовъ часть нагрузки передается включенной машинѣ. Во время нормальнаго дѣйствія тормазъ выключенъ. При остановкѣ генераторовъ тормазъ позволяетъ безъ посредства регулятора газовой машины разгрузить отъ распредѣлительной доски выключаемую машину и этимъ еще во время параллельнаго дѣйствія машинъ распредѣлить нагрузку постепенно на остающіяся еще въ дѣйствіи машины. При помощи тормаза возможно также привести уаттметеръ выключаемой машины до нуля,



Фиг. 90. Многополюсный тормазъ на маховикъ системы Körting.

такъ что слѣдующее послѣ этого выключеніе можетъ происходить безъ всякаго вліянія на напряженіе сѣти.

Параллельное включеніе производятся на Julienhütte, благодаря тормазу маховаго колеса, въ теченіе небольше 2 минутъ до достиженія полнаго синхронизма.

Данныя объ расходахъ на дѣйствіе газовыхъ двигателей на коксовальномъ газѣ относятся къ болѣе старымъ установкамъ (расходы по ремонту, касающіеся смазочныхъ матеріаловъ, охлаждающей воды, по чисткѣ), такъ что нѣтъ возможности вывести изъ нихъ нормы. Какъ хорошія среднія данныя для расхода газа, смазки и охлаждающей воды можно считать числа, установленныя профессоромъ Meyer для двигателя Oechelshäuser на заводѣ *Borsigwerk*.

Во всякомъ случаѣ, внѣ всякаго сомнѣнія то, что дѣйствующій на коксовальномъ газѣ двигатель работаетъ гораздо экономичнѣе, нежели поршневая паровая машина, даже снабженная всѣми новыми изобрѣтеніями техники. Паровая тюрбина, которая хотя остается въ термическомъ полезномъ эффектѣ далеко позади газоваго двигателя, обладаетъ, напротивъ, существенными преимуществами въ отношеніи занимаемаго ею мѣста, ухода и смазки.

Превосходство одного двигателя передъ другимъ можно установить лишь для каждаго единичнаго случая. Матеріалъ для сопоставленія большихъ газовыхъ двигателей различныхъ новѣйшихъ системъ съ паровою тюрбиною будетъ доставленъ находящимися нынѣ въ постройкѣ установками, гдѣ газовыя машины и паровыя тюрбины будутъ дѣйствовать рядомъ.

ЕСТЕСТВЕННЫЯ НАУКИ, ИМѢЮЩІЯ ОТНОШЕНІЕ КЪ ГОРНОМУ ДѢЛУ.

ХРЕБЕТЪ ДЖАГДЫ [1]).

Д. В. Иванова.

Орогеологическій очеркъ бассейновъ рѣкъ Уньи и Бома въ связи съ условіями ихъ золотоносности.

Настоящій очеркъ представляетъ лишь часть моихъ изслѣдованій въ Амурской области за 1898 и 1899 годы, когда я состоялъ членомъ Амурско-Приморской партіи Высочайше учрежденной комиссіи по изслѣдованію Сибирской золотопромышленности. Участіе въ этой партіи дало мнѣ возможность продолжить свои геологическія изслѣдованія, начатыя еще въ 1894 году въ составѣ Восточно-Сибирской Геологической Партіи, работавшей на Амурѣ только три года, а потому далеко не охватившей своими работами наиболѣе интересные въ геологическомъ и горнопромышленномъ отношеніи районы. За отчетные годы мнѣ пришлось изслѣдовать нѣсколько системъ золотыхъ пріисковъ, расположенныхъ: 1) въ бассейнѣ рѣкъ Уньи и Бома, b) по притокамъ Верхней Селемджи, c) по долинамъ рр. Олги и Нимана (притока р. Буреи), d) въ Приамурской части хребта Малаго Хингана и e) Верхне-Амурскомъ районѣ.

Кромѣ того, я имѣлъ возможность произвести попутно геологическія изслѣдованія по маршрутамъ къ пріисковымъ районамъ, а именно: въ 1898 году изслѣдовать верхнее теченіе рѣки Зеи съ ея притоками Арги и Уньей, а также долины рѣкъ Бома, Дугды, Норы и Нижней Селемджи, чѣмъ связываются мои предыдущія изслѣдованія въ 1896 году (см. ст. „Амурско-Зейскій Водораздѣлъ“ [2]). Въ 1899 году маршрутныя изслѣдо-

---

[1]) Въ географической литературѣ встрѣчается названіе хребту *Джаіду*, но среди мѣстныхъ жителей тунгузовъ и русскихъ болѣе употребительно названіе *Джаіды*, которое и сохраняется въ моемъ отчетѣ.

[2]) Геологическія изслѣдованія и развѣдочныя работы по линіи Сибирской желѣзной дороги. Вып. XII.

ванія начались отъ города Благовѣщенска вдоль лѣваго берега Амура до Хинганскихъ пріисковъ; затѣмъ отъ Кербинскаго склада на Амгуни вверхъ по рѣкѣ Керби черезъ Буреинскій перевалъ (сѣверная часть хребта Малаго Хингана) въ долину рѣки Олги, притока Нимана; далѣе черезъ перевалъ Эзоръ и лѣвые притоки Верхней Селемджи (рр. Хорга, Ельга, Большой и Малый Наэргенъ) до устья рѣки Караурака и вверхъ по послѣднему; наконецъ, черезъ верховья р. В. Мынъ и Селемджинскій хребетъ до Угахана, притока р. Шавели (система р. Уда); откуда обратно по долинѣ рѣки Иликана до впаденія послѣдняго въ р. Селемджу, долину которой я изслѣдовалъ вплоть до впаденія ея въ р. Зею.

Маршрутами отчетныхъ годовъ связываются мѣстности, уже изслѣдованныя раньше работами В. С. Г. Партіи, съ пріисковыми районами. Прилагаемая къ настоящему отчету карта въ сорокаверстномъ масштабѣ составлена на основаніи моихъ съемокъ, производившихся параллельно съ изслѣдованіями пріисковыхъ мѣстностей. Кромѣ карты, приложено къ отчету нѣсколько фототипій наиболѣе типичныхъ горныхъ хребтовъ, рѣчныхъ долинъ и геологическихъ разрѣзовъ, сдѣланныхъсъмоихъ фотографическихъ снимковъ, наглядно иллюстрирующихъ описываемый здѣсь одинъ изъ наименѣе извѣстныхъ и глухихъ районовъ Амурской и Приморской области. Что касается помѣщеннаго въ текстѣ списка высотъ, то пользуюсь случаемъ выразить глубокую благодарность члену И. Р. Г. О. В. А. Гейнцу за труды по вычисленію высотъ, полученныхъ на основаніи моихъ анероидныхъ и гипсометрическихъ наблюденій за отчетные годы. Кромѣ того, благодаря любезности старшаго консерватора С.-Петербургскаго Императорскаго Ботаническаго сада, В. И. Липскаго, явилась возможность приложить къ моему отчету краткое описаніе флоры „гольцовъ“ хребта Джагды, составленное гг. А. Еленкинымъ и В. Комаровымъ по образцамъ, собраннымъ мною въ 1898 году.

Сѣверо-восточная граница Амурской области совпадаетъ съ водораздѣломъ между бассейномъ рѣки Уда, съ одной стороны, и системой Верхней Зеи и Селемджи, съ другой. Этимъ водораздѣломъ служитъ изгибающаяся, въ видѣ буквы *T*, горная цѣпь, состоящая изъ трехъ хребтовъ, а именно— Джукдыра, Селемджинскаго и Ямалина. Приблизительно около 100° в. д. и 54° с. ш. (Шварцъ, Пулково), отъ юго-западныхъ отроговъ хребта Джукдыра отдѣляется горная цѣпь Джагды, идущая сначала на WSW, а затѣмъ въ своихъ крайнихъ западныхъ частяхъ переходящая постепенно на WNW. Эта горная группа является частнымъ водораздѣломъ между лѣвыми притоками Верхней Зеи и правыми Нижней Селемджи (см. карту). Несмотря на значительный географическій интересъ хребта Джагды, какъ горнаго узла, принадлежащаго къ однимъ изъ самыхъ

высокихъ пунктовъ Амурской области, наши свѣдѣнія о немъ крайне ограничены [1]).

---

[1]) Литературныя данныя о хребтѣ Джагды имѣются только у академика Миддендорфа (Грумъ-Гржимайло въ своей книгѣ—описаніе Амурской области—цитируетъ только Миддендорфа). Г. Миддендорфъ, какъ извѣстно, на возвратномъ пути изъ своей экспедиціи проходилъ водораздѣлъ между Буреей и Селемджой, идя вершинами горныхъ рѣчекъ, впадающихъ справа въ Селемджу, и далѣе по южной окраинѣ водораздѣла Селемджи и Зеи, гдѣ онъ вышелъ къ устью рѣки Гимоя. „Съ нагорья Аргибгунъ, ограниченнаго съ сѣвера рѣкою Тукси (притокъ Дугды, впадающей въ Нору), я постоянно видѣлъ на сѣверѣ, т. е. вдоль лѣваго берега Тукси,—пишетъ г. Миддендорфъ"—вдали очень высокій хребетъ съ цѣпью безлѣсныхъ сопокъ, которыя имѣли совершенно одинаковый видъ съ указаннымъ мною на Алдонскомъ хребтѣ трахитовымъ конусомъ. Это былъ хребетъ, направленный къ WNW, повидимому, уже параллельно главному гребню Станового водораздѣла, который пустилъ вѣтвь къ р. Тукси (см. „Путешествіе на сѣверъ и востокъ Сибири"; Миддендорфъ, стр. 204, подсрочн. примѣч. Спб. 1861 г.); и дальше: „къ западу отъ Кехъ-Кая у истоковъ Бома (притока Дугды, впадающей въ Нору) хребетъ по всѣмъ признакамъ еще чрезвычайно крутъ. Почти 40 верстъ выше своего впаденія въ Дугду, Бомъ, говорятъ, тѣснится черезъ разсѣлину скалы $1^1/_2$—2 фута ширины между стѣнами, вышиною саженъ до 10. Хотя мѣсто это не велико по пространству, однако, по словамъ тунгузовъ, въ высшей степени живописно, тѣмъ болѣе, что Бомъ тутъ уже очень обиленъ водой, такъ какъ за 10 верстъ выше онъ принимаетъ ручей Наль (см. Миддend., стр. 209, примѣч. I). На востокъ хребетъ Джагды упирается въ величественную горную группу Кехъ-Кая. По Миддендорфу, здѣсь мы имѣемъ горный узелъ, явившійся результатомъ столкновенія двухъ господствующихъ направленій хребтовъ: меридіональнаго и WNW (см. Грумъ-Гржимайло — „Описаніе Амурской области", стр. 102). Подобный же горный узелъ находится и въ истокахъ Зеи на Становомъ хребтѣ, о которомъ сообщаетъ Миддендорфъ, что „у истоковъ р. Зеи, гдѣ они сближаются съ истоками Алгамы" (притокъ Учура), впадающей въ Алдамъ, и Половинной (притокъ Уды), мы имѣемъ, если я не обманутъ невѣрными показаніями якутъ, узелъ подъема всего Станового хребта. Отъ этого узла Становой водораздѣлъ идетъ къ западу; хребетъ Половинный (начало Алданскаго хребта) на востокъ; восточная половина Зейскаго хребта на югъ. Но послѣдній въ хребтѣ Селемджи, у самой высокой своей вершины, изгибается самъ къ востоку, до тѣхъ поръ, пока, поровнявшись съ западнымъ берегомъ Охотскаго моря, вдругъ не поворачиваетъ къ югу по направленію продолженія этого берега, и подъ именемъ Буреинскаго хребта постоянно идетъ въ направленіи меридіана къ самому Амуру" (см. Миддend., стр. 205). О природѣ горъ Джугдыръ, служащихъ водораздѣломъ между Зеей и Удой, также мало извѣстно. По мнѣнію тунгузовъ, этотъ хребетъ относится къ самымъ высокимъ горамъ Амурской области (см. Амосовъ, Горн. Журналъ, кн. IV, 1861 г.). Что касается юго-западной оконечности хребта Джагды, то Миддендорфъ о ней пишетъ слѣдующее: „Вся страна между Дэпомъ и Норою представляла только видъ очень плоскихъ, сильно поросшихъ лѣсомъ хребтовъ, чтобы не сказать плоскогорій, которые въ направленіи WNW 53° продолжаются дальше, но къ югу, казалось, прерывались высокимъ предгоріемъ Аргибчунъ, такъ какъ я видѣлъ въ этомъ направленіи только плоскость, которая, впрочемъ, слабо поросла лѣсомъ и тѣмъ обнаруживала свою высоту" (см. Миддend. стр. 205). Плоскостный характеръ страны предугадывается и далѣе вверхъ по р. Зеѣ, благодаря озерамъ, здѣсь очень многочисленнымъ. Такой же видъ поверхности простирается вплоть до истоковъ Дэпа, который вытекаетъ изъ большого озера, окруженнаго множествомъ озеръ, лежащихъ на той же равнинѣ. Западнѣе долины р. Дэпа, напротивъ устья р. Гимоя, гдѣ хребетъ Тукурингра круто обрывается въ долину Зеи, на лѣвой сторонѣ послѣдней возвышается горная группа Кехъ-Кая (Быки), находящаяся, какъ кажется, въ ближайшей связи съ горами Джагды (см. Грумъ-Гржимайло, стр. 100). Здѣсь горную группу Кехъ-Кая (Быки) Миддендорфа не должно смѣшивать съ горами Кехъ-Кая, показанными на 40 верстн. картѣ пограничной полосы Азіатской Россіи въ юго-восточномъ углу хребта Джугдыра. Подъ горной возвышенностью Быки,

До открытія во второй половинѣ 90-хъ годовъ здѣсь золотыхъ россыпей въ системѣ р. Бома, столь прогремѣвшихъ въ свое время богатствомъ, мало можно было получить свѣдѣній о хребтѣ Джагды даже отъ мѣстныхъ жителеіі на Амурѣ и Зеѣ.

Въ 1898 году, изслѣдуя систему золотыхъ пріисковъ въ бассейнѣ рр. Уньи и Бома, я имѣлъ возможность подробно познакомиться съ этой интересной горной группой. Мнѣ удалось посѣтить многія выдающіяся вершины какъ самого хребта Джагды, такъ и сосѣднихъ южныхъ отроговъ Джукдыра, главные гребни которыхъ представляютъ скалистыя, лишенныя древесной растительности, вершины (гольцы), крайне благопріятствующія орографическимъ наблюденіямъ.

Уже изъ данныхъ, сообщенныхъ Миддендорфомъ, можно замѣтить, что горная группа Джагды представляетъ собой только одинъ изъ крайнихъ отроговъ той обширной цѣпи хребтовъ, которая подъ именемъ Станового или Яблоноваго хребта на западѣ является водораздѣломъ Амурскаго бассейна съ при-Ленскимъ и подъ именемъ хребтовъ Джукдыра, Селемджинскаго и Ямалина съ при-Удскимъ бассейномъ на сѣверо-востокѣ. Примыкая непосредственно однимъ изъ своихъ концовъ къ южной части Джукдыра, хребетъ Джагды другимъ концомъ на юго-западѣ упирается въ обширную при-Зейскую низину, на которой только изолированныя горныя возвышенности и хребты (Бекольдеулъ, Чампула, Языгинъ и др.) какъ бы указываютъ на продолженіе той же системы далѣе къ западу [1]). Въ общемъ съ южными участками хребта Джукдыра хребетъ Джагды напоминаетъ гигантскую букву Т съ нѣсколько загнутыми концами

вѣроятно, нужно подразумѣвать хребетъ Бекельдеулъ, виднѣющійся на лѣвомъ берегу рѣки Зеи между Дамбуками и Зейской пристанью.

Кромѣ академика Миддендорфа, въ верховьяхъ р. Зеи, черезъ Копури, Токъ и Брянту къ Атычану, проходили гг. Аносовъ, Шварцъ и нѣкоторые члены экспедиціи полковника Ахте, но отчеты ихъ не были опубликованы. По справедливому замѣчанію г. Грумъ-Гржимайло, добросовѣстно познакомившагося съ первоисточниками для составленія своей книги „Описаніе Амурской области“, „о сѣверныхъ частяхъ бассейна р. Зеи, несмотря на то, что изслѣдованіемъ занимались нѣсколько русскихъ ученыхъ, мы знаемъ столько же, сколько и о самыхъ глухихъ мѣстахъ Маньчжуріи или Тибета“.

Вотъ тѣ немногія свѣдѣнія, которыя имѣются въ литературѣ о хребтѣ Джагды, а также о положеніи его относительно горной группы Джугдыра на сѣверо-востокъ и обширныхъ низменныхъ пространствъ, смѣняющихъ пограничные юго-западные отроги хребта въ сторону рѣки Зеи. Только въ самое послѣднее время (въ 1901 г.) описываемую область посѣтилъ горн. инженеръ Риппасъ, предварительный отчетъ котораго объ изслѣдованіяхъ рѣкъ Уньи и Бома напечатанъ въ изданіи „Геологическія изслѣдованія въ золотоносныхъ областяхъ Сибири“. Амурско-Приморскій районъ, вып. IV, 1904, стр. 67, и приложенъ также къ трудамъ Комиссіи по изслѣдованію Сибирской золотопромышленности (вып. IV, 1904 г.).

[1]) Подобное же предположеніе дѣлаетъ горный инженеръ Яворовскій на основаніи своихъ орографическихъ и тектоническихъ наблюденій надъ хребтомъ Тукурингра. Такъ, онъ даже предлагаетъ распространить названіе Тукурингра и на горную цѣпь, уходящую отъ Зеи къ востоку (горная группа Кехъ-Кая (Быки) Миддендорфа) и сливающуюся тамъ съ хребтомъ Джагды (см. геологическія изслѣдованія въ золот. области Сибири, Амурско-Приморскій золотон. районъ, вып. II, 1900 г.).

наверху, при чемъ эта группа въ частности является водораздѣломъ трехъ рѣчныхъ системъ: р. Уда (его притоковъ: Анья, Землеканъ и Мусъ) на сѣверо-востокѣ; р. Зеи (притоки Арги, Алу, Унья) на сѣверо-западѣ и Селемджи (притоки Нора, Дугда, Тукси, Бомъ и др.)—на югѣ.

Крутое измѣненіе WNW и ONO направленій хребта Джагды при встрѣчѣ съ Джукдыромъ, имѣющимъ положеніе NON и OSO, въ связи съ значительнымъ колебаніемъ абсолютныхъ высотъ, обусловленнымъ рѣзкою смѣною горной страны на югѣ обширными низменными пространствами, уже заранѣе заставляетъ предугадывать здѣсь сложность тектоническую и денудаціонныхъ явленій, что подтверждается въ дѣйствительности въ тѣхъ альпійскихъ формахъ горныхъ гребней съ смѣлыми контурами контрфорсовъ, съ дикими и рѣзкими очертаніями боковыхъ склоновъ, обращенныхъ къ рѣчнымъ долинамъ,—поскольку это зависитъ отъ внутреннихъ дислокаціонныхъ и внѣшнихъ денудаціонныхъ процессовъ.

Сливаясь своимъ сѣверо-восточнымъ концомъ съ хребтомъ Джукдыромъ, горная группа Джагды, вмѣстѣ съ вторичными болѣе мелкими отрогами, представляетъ типичную горную страну, гдѣ, помимо двухъ рѣзко выраженныхъ линій гребня, имѣется много побочныхъ горныхъ вершинъ, вокругъ которыхъ группируются болѣе низкія предгорья, заполняющія собой все обширное пространство этого края. Гористый характеръ послѣдняго кажется еще болѣе выраженнымъ, если смотрѣть съ юго-запада, со стороны при-Зейскихъ низинныхъ пространствъ, усѣянныхъ множествомъ озеръ, марей и высотъ. Что касается абсолютной высоты этой горной группы, то вполнѣ естественно ожидать наиболѣе значительныхъ высотъ надъ уровнемъ моря въ томъ горномъ узлѣ, который образуется при встрѣчѣ хребтовъ Джагды и Джукдыра. Такъ, по моимъ гипсометрическимъ даннымъ, одна изъ наиболѣе значительныхъ по высотѣ вершинъ находится въ юго-восточномъ углу Джукдыра, въ вершинѣ рѣки Анья-Макита, лѣваго притока р. Бома, имѣя 5318 ф.; перевалъ черезъ хребетъ Джагды съ вершины р. Ландыря въ долину р. Тукси достигаетъ высоты 4554 ф.; перевалъ съ вершины р. Уньи на р. Бомъ—3212 ф.; вершина Петропавловской горы на лѣвомъ берегу р. Урка-Макита—4718 ф.; Бокчагорскій перевалъ въ долину р. Джескагона, притока Сирикъ-Макита,—2986 ф.; вершина Павловской горы на правомъ берегу р. Уньи, при устьѣ Бокчагора,—3448 ф.; вершина гребня на правомъ берегу р. Сирикъ-Макита вблизи Сомнительнаго пріиска—3576 ф.; перевалъ съ вершины Алексѣевской горы въ верховьяхъ р. Катеутъ—4039 ф.; вершина горы у Николаевскаго пріиска въ низовьяхъ р. Маганъ-Макита—2410 ф.; юго—восточные склоны горы Джагды—3812 ф.; высоты предгорій Михайловской горы въ вершинѣ р. Анья-Макитъ—3284 ф.; верхняя точка гребня на лѣвой сторонѣ р. Бома у Крещенскаго пріиска—3533 ф.; развѣдочное зимовье на перевалѣ Алексѣевской горы у Петропавловскаго пріиска—3898 ф. (См. прилагаемую къ отчету карту).

Какъ видно изъ приводимыхъ здѣсь гипсометрическихъ данныхъ, средняя высота въ периферическихъ частяхъ хребта колеблется отъ 3000 до 3500 фут. надъ уровнемъ моря, тогда какъ въ центральныхъ гребняхъ хребтовъ Джагды и Джукдыра отдѣльныя вершины достигаютъ отъ 4500 до 5500 фут. высоты.

Что касается формъ поверхности описываемой горной области, то посѣщенные мною юго-восточные склоны горы Джагды представляютъ рѣзкія очертанія краевыхъ линій своихъ гребней, увѣнчанныхъ скалистыми, лишенными растительнаго покрова вершинами (гольцами). Послѣднія

Фиг. 1.

являются въ видѣ отдѣльныхъ сопокъ, чередующихся короткими перевалами-выемками въ гребнѣ хребта, которые сначала полого, затѣмъ, по мѣрѣ пониженія, все рѣзче и рѣзче начинаютъ бороздиться по тальвегамъ рытвинами и ущельями со склонами крутизною до 45°—50°.

Сѣверовосточные отроги хребта Джугдыра, обращенные въ сторону бассейна р. Уда, еще болѣе рѣзко смѣняются обширными марями и топями, находящимися въ верховьяхъ горныхъ рѣчекъ, принадлежащихъ къ бассейну р. Уда; таковы будутъ истоки р.р. Аньи, Земелькана и Муса, которыя текутъ среди обширной покатой маристой равнины, шириною болѣе 40 верстъ.

Совершенно другой характеръ носятъ отроги хребта Джукдыра, обращенные въ сторону Амурскаго бассейна, гдѣ вмѣсто рѣзкой смѣны равниной, напротивъ, наблюдается цѣлый рядъ горныхъ возвышенностей, какъ бы соперничающихъ между собой по высотѣ и рѣзкости очертанія гребней,

усѣянныхъ вершинами, разобщенныхъ частыми и короткими падями-перевалами (фиг. 1).

Особенно эффектную картину своеобразнаго горнаго ландшафта южныхъ склоновъ хребта Джукдыра можно наблюдать съ какой-либо вершины, принадлежащей горной группѣ Джагды. Здѣсь съ любой возвышенности (Алексѣевская гора, Павловскій рудникъ, Бокчагорскія и Ландырскія горы) открывается далекій, крайне интересный видъ на южные склоны хребта Джукдыра, рисующіеся въ отдаленіи въ видѣ ряда параллельно вытянутыхъ гребней, все выше и выше подымающихся на горизонтъ съ сѣверной стороны. Таковы будутъ: Маганъ-Макитскія, Алу-Макитскія, Анья-Макитскія, Мусъ-Макитскія и др. высоты.

Общее направленіе этихъ гребней на ONO съ отклоненіемъ на NO, что соотвѣтствуетъ главному направленію восточной части хребта Джагды, примыкающему здѣсь къ сѣверо-восточному изгибу хребта Джукдыра.

Помимо главнаго ONO направленія, существуетъ также подмѣченное еще академикомъ Миддендорфомъ WNW и NW направленіе въ западной половинѣ хребта Джагды. Этому же направленію отвѣчаютъ гребни Джукдыра тамъ, гдѣ послѣдніе, послѣ встрѣчи съ Джагды, рѣзко поворачиваютъ на сѣверо-западъ.

Если внимательно вглядываться въ очертанія отдѣльныхъ хребтовъ, то можно замѣтить повтореніе одной, крайне типичной формы короткаго гребня, увѣнчаннаго посрединѣ одной или двумя вершинами, въ видѣ растянутыхъ конусовъ съ широкимъ основаніемъ; послѣдніе, въ свою очередь, окаймлены по сторонамъ такими же конусами, нѣсколько меньшими по величинѣ. Въ обѣ стороны отъ центральной вершины гребень быстро понижается—освобождая взору далекія перспективы ряда смѣняющихъ другъ друга болѣе отдаленныхъ и болѣе высокихъ горныхъ возвышенностей, представляющихъ „гольцы“, [1]) которые рѣзко выдѣляются на

[1]) Крайне своеобразная и интересная флора „гольцовъ“ Дальняго Востока еще сравнительно мало изучена, а потому считаю не лишнимъ привести здѣсь, при общемъ физико-географическомъ описаніи, списковъ растеній, собранныхъ мною на „гольцахъ“ южныхъ склоновъ хребта Джагды и опредѣленныхъ А. Голенкинымъ и В. Комаровымъ, консерваторами С.-Петербургскаго ботаническаго сада. Собранныя растенія сгруппированы по поясамъ, начиная отъ предѣловъ древесной растительности (границы гольцовъ) до вершины гольца, и даютъ довольно полную картину мѣстной нагорной флоры: такъ, въ 1-й пограничной лѣсной области преобладаютъ низкорослая береза (Betula fruticosa, Pall.), сосна (Pinus pumila, Reg.), рододендронъ (Rhododendron chrysantum, Pall). На корѣ низкорослой березы замѣчены слѣдующіе лишайники: Lecanora supfusa (L), Ach; Biatora symmicta (Hedl), Wain; Parmelia alivacca (L), Ach; P. physodes (L), Ach. (Всѣ плохо выражены).

Въ слѣдующемъ поясѣ: Cassiope Redowskii, Don; Cassiope ericoiaes Don; Empetrum nigrum L. Между ними въ большомъ количествѣ находятся лишайники: Cladonia rangiferina (L), Hoffm.; Stereocaulan paschale (L), Fr; Cetraria islandica (L), Ach; Cetraria cucullata (L), Bell; Parmelia saxatilis (L), Fr (остатки).

Еще выше преобладаютъ главнымъ образомъ прекрасные образчики Cetraria cucullata вмѣстѣ съ большимъ количествомъ мха (безъ плодоношенія) изъ гипновыхъ (Hypnaceae). Кромѣ того, въ большемъ или меньшемъ количествѣ попадаются еще слѣдующіе

темномъ фонѣ боковыхъ склоновъ, густо поросшихъ дремучей тайгой, состоящей изъ зарослей-пихты, лиственницы и ели.

Если подняться на любой гребень, то можно замѣтить, что послѣдній, въ большинствѣ случаевъ, представляется крайне узкимъ и острымъ, при почти полномъ отсутствіи сколько-нибудь замѣтной перевальной площадки въ противоположную сторону; наоборотъ, едва достигнешь высшаго пункта, какъ гребень почти подъ острымъ угломъ начинаетъ бороздиться ложбинками-зачатками ущелій, принадлежащихъ ужъ къ другимъ рѣчнымъ системамъ.

Подобный характеръ имѣютъ также всѣ боковые гребни между тальвегами; они изрыты и изборождены отвѣсными ущельями и ихъ отвержками; послѣднія почти сходятся своими вершинами, отдѣленныя только узкой стѣнкой постепенно понижающагося бокового гребня.

Чѣмъ ниже приходится спускаться съ вершины главнаго гребня, тѣмъ все положе становятся боковые гребни, которые еще ниже, въ области уже господствующихъ предгорій, радіально сливаясь другъ съ другомъ, образуютъ медленно понижающіеся въ сторону главныхъ рѣчныхъ долинъ хребты (долина р. Уньи, низовья р. Бома, Сирикъ-Макитъ, Пила и Дугда). Послѣдніе отдѣлены отъ сосѣднихъ возвышенностей глубокими

лишайники: Cladonia alpestris (L), Rab., Cladonia rangiferina (L), Hoffm.; Cladonia pyxidata (L), Fr. Ближе къ вершинѣ гольца встрѣчаются уже почти исключительно лишайники (на камняхъ), характерные для альпійскихъ или арктическихъ областей; среди нихъ особенно выдаются прекраснымъ развитіемъ кустики Alectoria ochrolenca (Ehoh), Nyl.; Cladonia rangiferina и alpestris, а также нѣкоторые представители листоватой группы: Parmelia centrifuga (L), Ach; Gyrophora polyrrhisa (L) Körb, Umbilicaria Pennsylvanica, Hoffm; Cetraria islandica, var. Lubtubulosa (Fr) и трудно опредѣлимые остатки: Cladonia, sp., Sphacrophorus, sp. Наконецъ, на самой вершинѣ, на отдѣльныхъ глыбахъ гольца, находятся представители накипныхъ лишайниковъ, состоящихъ, однако, почти исключительно изъ двухъ близкихъ видовъ: Rhizocarpon geographicum (L) Dc, Rh. alpicalum (Wahlb) Hepp. Изъ листоватыхъ лишайниковъ здѣсь хорошо выражены вышеупомянутые Gyrophora polyrrhiza и въ особенности Umbilicaria Pennsylvanica. Кромѣ того, попадаются Parmelia centrifuga и P. prolixa, Ach.

Въ общемъ лишайники весьма однообразны. Лишайниковой флоры лѣсной полосы почти нѣтъ; во II и III поясахъ лишайниковая флора въ общемъ сходна, но въ послѣднемъ начинаетъ преобладать Cetraria cucullata надъ болѣе нѣжной Cladonia rangiferina, а Stereocaulan paschale, повидимому, исчезаетъ совсѣмъ. IV и V растительные пояса (на камняхъ) мало отличаются другъ отъ друга по растительности, но представляютъ рѣзкое отличіе отъ ниже-лежащихъ. Такъ, здѣсь въ громадномъ количествѣ появляется кустистый и чрезвычайно выносливый представитель флоры арктическихъ странъ, какъ показалъ *Kihlman*, Wissensch. Ergebn. der Exped. nach der Halbinsel Kola.-Alectoria ochrolenca со своими свѣтло-зеленоватыми развѣтвленіями; однако, разновидность ея, var. nigricans, Körb., среди образчиковъ совершенно отсутствуетъ. Всюду распространенная Cetraria islandica, хорошо представленная въ нижележащихъ областяхъ въ видѣ широко-лопастной формы (var. platyna, Ach.) здѣсь уже является почти исключительно съ узкими, закрученными въ видѣ трубокъ, лопастями (subtubulosa Fr.), свойственная, главнымъ образомъ, арктическимъ странамъ. Изъ листоватыхъ лишайниковъ особенное вниманіе слѣдуетъ обратить на Umbilicaria Pennsylvanica, преимущественно американскій видъ, который лишь изрѣдка находили въ нѣкоторыхъ мѣстахъ Сибири. Этотъ видъ принадлежитъ арктическимъ странамъ и потому присутствіе его здѣсь вполнѣ естественно. Изъ накипныхъ лишайниковъ, какъ и всюду въ альпахъ, хорошо представлены вышеупомянутые виды Rhizocarpon.

горными ущельями—результатъ соединившихся вмѣстѣ вышележащихъ бороздъ и разсѣлинъ. Еще ниже и по образовавшимся горнымъ ущельямъ начинаютъ бѣжать ручьи, часто каскадомъ, падающіе среди груды обвалившихся глыбъ горныхъ породъ, забарикадированныхъ, въ свою очередь, цѣлыми штабелями поваленныхъ деревьевъ. Наконецъ, еще далѣе отъ главныхъ гребней хребта Джагды, тамъ, гдѣ сливаются два или три подобныхъ ущелья, замѣчается постепенное образованіе горной рѣчной долины; здѣсь склоны хребтовъ нѣсколько отходятъ въ стороны, раздѣленные болѣе или менѣе широкой ложбиной—дномъ рѣчной долины съ каменистыми отмелями, усѣивающими русло рѣки и поросшими уже другою древесною растительностью. Въ то время какъ склоны горъ покрыты почти исключительно лиственницею, елью и пихтою, здѣсь, ближе къ рѣчнымъ долинамъ, къ русламъ рѣкъ, встрѣчаются заросли изъ березы, тополя, рябины, ольхи, черемухи и различныхъ видовъ ивъ.

Мѣстныя горныя рѣки въ своемъ прихотливомъ теченіи дѣлаютъ много поворотовъ, образуя кривулины, и тамъ, гдѣ ихъ русла близко подходятъ къ горнымъ склонамъ ближайшихъ возвышенностей, появляются отвѣсные утесы, скалы и проч., а въ самомъ руслѣ частые перекаты, пороги и шиверты. Ближе къ устью рѣки долина послѣдней все болѣе и болѣе расширяется; здѣсь чаще начинаютъ появляться пологіе склоны, которые, въ свою очередь, смѣняются частыми марями и топями, иногда на цѣлыя версты окружающими предгорія болѣе значительныхъ возвышенностей. Эти вторичныя высоты, въ свою очередь, прорѣзываются рѣчными долинами, повторяющими ту-же картину своего образованія.

Благодаря интенсивности размыва, здѣсь наблюдается крайне расчлененный рельефъ всей мѣстности. Что же касается периферическихъ частей страны, то объ ея горномъ характерѣ напоминаютъ только кое-гдѣ разбросанные по равнинѣ хребты, зачастую потерявшіе даже связь другъ съ другомъ, что отчасти затрудняетъ рѣшеніе вопроса—принадлежатъ ли они къ одной орографической системѣ.

Въ гидрологическомъ отношеніи хребетъ Джагды, являясь вмѣстѣ съ острогами хребта Джукдыра водораздѣломъ двухъ рѣчныхъ системъ Амура и Уда, съ одной стороны, и частнымъ водораздѣломъ рр. Зеи (р. Унья) и Селемджи (р. Бомъ), съ другой, обильно орошенъ многочисленными горными рѣчками и ихъ притоками.

Наиболѣе значительная рѣка, берущая свое начало въ западныхъ склонахъ хребта Джагды,—Унья имѣетъ до 80-ти верстъ длины. Протекая почти на половинѣ своего протяженія среди типичнаго горнаго ландшафта, Унья, верстахъ въ 10-ти ниже впаденія въ нее Сирикъ-Макита, выходитъ изъ горъ, продолжая далѣе уже течь среди обширной низменной равнины, которая широкой полосою съ сѣверо-запада и юга окаймляетъ хребетъ Джагды и протягивается по всему среднему теченію рр. Арги, Уркана и Дэпа почти сплошь до береговъ Зеи.

Эта низменная полоса характеризуется развитіемъ обширныхъ марей, топей и болотъ, покрытыхъ высокимъ кочкарникомъ, тянущихся здѣсь на много десятковъ верстъ, — что крайне затрудняетъ лѣтнее сообщеніе съ золотыми пріисками Дальней Тайги, которая это время становится въ совершенно исключительное изолированное положеніе. Излишняя заболоченность почвы обусловливаетъ здѣсь крайе жалкую древесную растительность, представительницею которой является исключительно только одна чахлая лиственница, рѣдкіе экземпляры которой сиротливо торчатъ среди густой заросли изъ богульника, брусники, голубицы, клюквы и мха.

Къ бассейну горной части рѣки Уньи относятся слѣдующіе ея притоки, по которымъ расположены золотые пріиски Уньинской системы: справа, недалеко отъ ея вершины, въ нее впадаетъ р. Маганъ-Макитъ, длиною до 20 верстъ, по долинѣ котораго, а также его мелкихъ боковыхъ притоковъ Курваль-Макиту и др., расположено нѣсколько золотыхъ пріисковъ (Рождественскій, Николаевскій, Царево-Александровскій, Ивановскій и Крещенскій).

Кромѣ р. Маганъ-Макита, на всемъ протяженіи р. Уньи, до выхода ея изъ горъ, справа въ нее впадаетъ только одинъ еще небольшой ключъ Джаго (пріискъ Васильевскій). По долинѣ рѣки Уньи, за исключеніемъ пріисковъ, расположенныхъ по ея боковымъ притокамъ, находятся еще слѣдующіе пріиски: Альфонсовскій, Иннокентіевскій, Царево-Маріинскій, Царево-Николаевскій, Петровскій и Николаевскій.

Относительная бѣдность правыми притоками р. Уньи объясняется близостью къ долинѣ послѣдней справа рѣки Алу, проходящей вблизи самыхъ сѣверо-западныхъ отроговъ хребта Джагды, какъ бы искупается обиліемъ притоковъ, впадающихъ слѣва въ р. Унью. Сюда относятся, считая отъ вершины послѣдней, р. Ландырь (пріискъ Аполлинаріевскій), Верхній и Нижній Курумъ (пріиски Лидіевскій и Павловскій), Бокчагоръ (пріискъ Иннокентіевскій), Сирикъ-Макитъ съ его притоками Джескогономъ, Катеутомъ, Нескутнымъ, Счастливымъ и Урка-Макитомъ.

Рѣка Сирикъ-Макитъ какъ по своей величинѣ, такъ и по количеству расположенныхъ въ ея системѣ золотыхъ пріисковъ, является самымъ важнымъ притокомъ р. Уньи. Общее направленіе Сирикъ-Макита сѣверо-восточное; длина, вмѣстѣ съ притокомъ Урка-Макитомъ, около 26 вер. По долинѣ р. Сирикъ-Макита, считая отъ устья, расположены слѣдующіе пріиски: Маріинскій, Трехъ-Святительскій, Сомнительный, Богородскій (р. Счастливый), Екатерининскій, Благовѣщенскій (р. Нескутная), Успенскій (р. Урка-Макитъ), Петропавловскій (р. Безымянный), Спасскій (р. Амка-Макитъ), Всѣхъ-Святыхъ (пр. Эйпе). Верстахъ въ 7-ми отъ устья р. Сирикъ-Макита въ нее впадаетъ р. Джескогонъ, къ системѣ котораго относятся слѣдующіе пріиски: Иверскій, Григоро-Богословскій, Аполлоновскій, Златоустовскій и Надеждинскій.

Находясь по своему географическому положенію среди Верхне-Зейской и Нижне-Селемджинской золотоностныхъ системъ, рр. Унья и Бомъ, съ ихъ многочисленными притоками, служатъ путемъ сообщенія между районами Верхней Зеи на западѣ, Нижней Селемджи на востокѣ и Дэпомъ на югѣ, какъ для кочующихъ инородцевъ, такъ и для хищниковъ и спиртоносовъ, хорошо изучившихъ болѣе удобные и проходимые перевалы между вершинами рѣкъ хребта Джагды,—что позволяетъ значительно сокращать путь на мѣстные пріиски, минуя охранные кордоны Зейской пристани и др. пунктовъ (д. Мазанова [1]).

Такъ, съ вершины р. Урка-Макита по ключу Эйпе можно перевалить вершину р. Уркана, впадающаго справа въ р. Зею ниже Сунджарскаго склада; съ вершины Амка-Макита (притокъ Урка-Макита) можно выйти въ р. Амка, впадающую недалеко отъ устья р. Уньи. Съ вершинъ Безъименнаго ключа, впадающаго слѣва въ р. Урка-Макитъ, можно перевалить вершину р. Катеута, впадающаго около Сомнительнаго пріиска въ р. Сирикъ-Макитъ; по ключу Джего можно перевалить въ правую вершину Курваль-Макита, притока Маганъ-Макита. Съ лѣвыхъ вершинъ Курваль-Макита и Маганъ-Макита существуютъ перевалы въ бассейнъ р. Арги. Вершины Ландыря, Бокчагора и Джескогона, близко сходясь другъ съ другомъ, представляютъ весьма удобные перевалы между собой и т. д. Особенно удобный и прямой путь съ пріисковъ Дальней Тайги имѣется съ вершины р. Сирикъ-Макита, переваливая въ р. Тукси, откуда черезъ низкій и отлогій перевалъ можно выйти въ бассейнъ р. Дэпа (пр. Тунгала, Нинн и Яганда). Слабоувалистый рельефъ мѣстности на этомъ пути и отсутствіе высокихъ переваловъ позволяютъ пользоваться имъ какъ скотопрогонною дорогою на пріиски.

Характеръ рѣчныхъ долинъ р. Уньи и ея главныхъ притоковъ—Маганъ-Макита, Ландыря, Бокчагора, Сирикъ-Макита и Джескогона, довольно однообразный: всѣ онѣ, имѣя въ среднемъ около $^1/_2$ версты ширины, окаймлены предгоріями хребта Джагды, высотою до 1500 фут.; боковые склоны ихъ имѣютъ мягкія, округлыя формы, постепенно понижающіяся къ рѣчнымъ долинамъ, отдѣленныя отъ послѣднихъ высокими террасами и бортами; многочисленные притоки, въ свою очередь, бороздятъ эти склоны, расчленяя ихъ на рядъ отдѣльныхъ увалovъ, которые, постепенно понижаясь, сливаются съ рѣчными долинами. Часто подобныя

[1]) Названія рѣкъ сохранились отъ обитавшихъ въ этихъ мѣстахъ тунгузовъ, для которыхъ рѣки служили путеводными дорогами при ихъ перекочевкахъ, при чемъ тунгузы, для обозначенія двухъ рѣчныхъ системъ, близко сходящихся своими вершинами вблизи извѣстныхъ имъ переваловъ, прибавляли слово „макитъ“; такъ, напримѣръ, притокъ Бома, ведущій къ перевалу на р. Анья, притокъ Уда, получилъ названіе Анья-Макита; притокъ того же Бома, по которому можно войти черезъ перевалъ въ систему р. Алу, носитъ названіе Алу-Макитъ; съ вершины Сирикъ-Макита существуетъ перевалъ на р. Сирикъ, притокъ Тукси, а также съ вершины Урка-Макита есть перевалъ въ систему р. Уркана, лѣваго притока Зеи, и т. д.

увальныя террасы подмыты рѣчными руслами и тогда представляютъ поучительные разрѣзы материнской породы внизу и рыхлыхъ, слабо перемѣщенныхъ наносовъ сверху.

Эти бортовые увалы или высокія террасы, имѣя довольно незначительное распространеніе въ системѣ р. Уньи, получаютъ преобладающее развитіе въ бассейнѣ р. Бома и интересны въ отношеніи золотоносности, о чемъ будетъ сказано ниже. Что касается абсолютной высоты мѣста средняго теченія р. Уньи съ ея главными притоками—Сприкъ-Макитомъ, Урка-Макитомъ, Джескогономъ, Маганъ-Макитомъ и пр., гдѣ расположено большинство золотыхъ пріисковъ описываемой системы, то, на основаніи моихъ гипсометрическихъ наблюденій, мы имѣемъ слѣдующія данныя: при устьѣ Сприкъ-Макита—1762 ф.; при устьѣ р. Джескогона—1896 ф.; у Трехъ-Святительскаго пріиска—1909 ф.; у Сомнительнаго пріиска — 2060 ф.; у Царево-Маріинскаго пріиска — 2004 ф.; у Николаевскаго пріиска—2224 ф.; р. Ландырь и развѣтвленіе—2293 ф.; вершина р. Маганъ-Макита—2710 ф.

Изъ приведенныхъ здѣсь цифръ видно, что абсолютная высота долины р. Уньи и ея боковыхъ притоковъ, гдѣ расположены золотые пріиски, колеблется отъ 1700 до 2200 фут., что даетъ представленіе о довольно крутомъ паденіи русла рѣки въ районѣ горной области. Что касается абсолютной высоты долины р. Уньи при выходѣ ея изъ горъ, то мы имѣемъ слѣдующія данныя: уровень р. Уньи при началѣ горъ 1509 фут.; конецъ бечевнику на р. Уньѣ 1316 ф. и далѣе устья р. Арги, въ которую впадаетъ р. Унья,—1158 ф.; Сугджарскій складъ на р. Зеѣ при устьѣ р. Арги—1024 фут.

Переходимъ теперь къ гидрографическому описанію юго-восточныхъ склоновъ хребта Джагды и сосѣдняго съ нимъ хребта Джукдыра, принадлежащихъ къ бассейну р.р. Дугды и Норы — правыхъ притоковъ р. Средней Селемджи. Здѣсь мы также встрѣчаемся съ не менѣе широко развитой системой рѣкъ, чѣмъ и описанная раньше. Сюда будутъ относиться р. Дугда съ ея притоками Тукси, Большимъ и Малымъ Сюркакитомъ, Серой и Соломомъ.

Наиболѣе интересный въ золотопромышленномъ отношеніи, а также по количеству заявленныхъ и разрабатываемыхъ золотоносныхъ площадей является рѣка Бомъ, имѣющая общее юго-восточное направленіе, длиною около 39 верстъ. Какъ по самой долинѣ р. Бома, такъ и по его притокамъ—Алу-Макиту, Анья-Макиту, Пилу, Серѣ, а также и менѣе значительнымъ ключамъ, какъ то: Жарковскому, Никитскому, Татарскому, Михайловскому и др., расположены золотые пріиски. Сюда относятся пріиски: Александро-Невскій, Николаевскій, Константиновскій, Крещенскій, Крестовоздвиженскій и Знаменскій по долинѣ р. Бома, и Афанасьевскій, Нининскій, Петровскій, Ѳеодоровскій, Казанскій, Аннинскій, Алексѣевскій, Васильевскій, Ивановскій, Покровскій, Владимірскій, Крещенскій, Оль-

тинскій, Юліинскій, Иннокентіевскій и Преображенскій—по его притокамъ.

Долина р. Бома носитъ еще болѣе рѣзко выраженный горный характеръ, чѣмъ р. Унья. Съ обѣихъ сторонъ долина р. Бома окаймлена высокими горными хребтами, которые своими крутыми и рѣзко падающими склонами подходятъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ къ самому руслу рѣки, образуя отвѣсные утесы и скалы. Ширина долины р. Бома въ среднемъ около $^1/_2$ версты и представляется въ видѣ высокой увалистой террасы, глубоко прорѣзанной русломъ современнаго Бома, текущаго на большомъ своемъ протяженіи отъ вершины до устья въ узкомъ (3—5 с.) каньонообразномъ ложѣ, боковыя стѣнки котораго достигаютъ до 20 — 25 метр. высоты. Мѣстами русло р. Бома, подходя къ окамляющимъ его долину горамъ, еще болѣе стѣснено; такъ, ниже Константиновскаго пріиска у Чертова моста ширина русла рѣки не болѣе одной саженн. Здѣсь рѣка едва пробивается среди сланцевыхъ скалъ, представляя рядъ порожистыхъ водопадовъ. Подобныя же тѣснины находятся также во многихъ мѣстахъ какъ самаго Бома, такъ и его притоковъ Алу-Макита и Анья-Макита, представляясь совершенно непроходимыми. Дѣйствительно, описываемая мѣстность имѣетъ крайне пересѣченный каньонообразный характеръ съ глубокими ущельями, ограниченными почти вертикальными утесами, совершенно непроходимыми лѣтомъ для оленей. Отсюда и происходитъ названіе рѣки „Бомъ“, что значитъ по-тунгузки „непроходимый“. Даже въ настоящее время сообщеніе съ нѣкоторыми пріисками на Бомѣ возможно только благодаря переброшеннымъ кое-гдѣ, на высотѣ 10—12 метр. надъ русломъ рѣки, висячимъ мостикамъ и подставнымъ лѣстницамъ, дающимъ возможность кое-какъ, съ большой опасностью, пробираться съ одной части пріиска на другую. Крутые и отрывистые борта въ сторону отъ русла рѣки рѣзко смѣняются слабо-увалистыми, довольно широкими террасами въ видѣ высокихъ марей, поросшихъ рѣдкимъ хвойнымъ лѣсомъ; эти высокія мари, въ свою очередь, ближе къ окаймляющимъ долину р. Бома горамъ смѣняются подобными же, но болѣе древними террасами, также рѣзко и круто возвышающимися надъ первыми, при-русловыми. Эти болѣе древнія рѣчныя террасы, сильно изрѣзанныя боковыми ущельями и падями, которыя впадаютъ въ русло современнаго Бома, уцѣлѣли только въ немногихъ пунктахъ. Мѣстами, гдѣ къ руслу р. Бома приближаются долинки его боковыхъ притоковъ, зачастую, идущихъ по нѣсколько верстъ почти параллельно первому, отъ древнихъ террасъ сохранились только узкіе и длинные валы, какъ бы искусственныя стѣнки, раздѣляющія два русла сосѣднихъ рѣчекъ. Особенно типичныя по своему генезису, какъ остатки древнихъ рѣчныхъ террасъ, подобныя образованія находятся при устьяхъ р.р. Алу-Макита и Анья-Макита. Здѣсь размывъ шелъ крайне интенсивно со стороны какъ р. Бома, такъ и названныхъ его притоковъ, и въ конечномъ результатѣ получились узкіе (2—3 саж.) и длинные (2—3 вер.) ги-

гантскіе валы, возвышающіеся на нѣсколько метровъ надъ прирусловой террасой р. Бома (фиг. 2). Подобный же характеръ въ видѣ выравненныхъ

Фиг. 2.

Фиг. 3.

двухъ рѣчныхъ террасъ, взаимно возвышающихся одна надъ другой, носятъ всѣ боковыя долины, впадающія въ р. Бомъ (фиг. 3). Эти террасы мѣстами сильно размыты, мѣстами хорошо сохранились въ видѣ высокихъ

марей, покрытыхъ толстымъ моховымъ покровомъ (фиг. 4 и 5). Только ближе къ вершинѣ какъ самого р. Бома, такъ и его притоковъ, пропадаетъ

Фиг. 4.

Фиг. 5.

террасовидный, увалистый характеръ ихъ долинъ, смѣняющихся типичными горными ущельями съ очень крутыми склонами, прорѣзывающими ближайшія предгорья хребтовъ Джагды и Джукдыра. Русла вер-

ховьевъ рѣчекъ, размывающихъ уже коренныя породы, типичны по характеру валунно-галечныхъ отложеній, сильно обточенныхъ водой и лишенныхъ сколько-нибудь скопленій детритусоваго матеріала, мощныя толщи котораго покрываютъ древнія террасы и увалы.

Что касается абсолютной высоты долины рѣки Бома и его притоковъ, то, на основаніи личныхъ гипсометрическихъ изслѣдованій, мы имѣемъ слѣдующія данныя: высота площади Покрово-Ильинскаго пріиска, расположеннаго въ нижнемъ теченіи р. Алу-Макитъ, впадающаго въ Верхній Бомъ,—2333 ф.; Александро-Невскій пріискъ на Бомѣ—2031 ф.; Михайловскій пріискъ—2287 ф.; Крещенскій пріискъ—2952 ф.; Константиновкій пріискъ—1906 ф.; Анья-Макитъ у Чертовой лѣстницы—1900 ф.; зимовье Крестъ на р. Дугдѣ—981 ф.; уровень Норы у Золотого Якоря—807 ф.; зимовье у Золотого Якоря на р. Норѣ—794 ф.; уровень Норы у Смолинскаго зимовья—771 ф.; устье р. Норы—768 ф.; зимовье Аларовскаго—732 ф.; уровень р. Селемджи у Вознесенскаго склада—610 ф.; дер. Бѣлоногова—545 ф.

Если сравнить данныя высотъ для долины р. Бома съ таковыми для бассейна р. Уньи, то можно замѣтить, что средній уровень ихъ долинъ имѣетъ почти одну и ту же высоту, колеблющуюся въ верховьяхъ отъ 2200 до 2500 фут., въ среднемъ теченіи отъ 1800 до 2000 фут., а въ низовьяхъ отъ 1300 до 1500 фут. надъ уровнемъ моря. Имѣя одну и ту же абсолютную высоту, тѣмъ не менѣе, долины р. Уньи и Бома рѣзко отличаются одна отъ другой по характеру и интенсивности размыва.

Глубоко врѣзавшіяся въ земную кору рѣчныя долины р. Бома и его притоковъ рѣзко отличаются отъ долинъ системы р. Уньи. Послѣднія, какъ мы видѣли, носятъ гораздо болѣе мягкій, сглаженный характеръ; ихъ русла менѣе углублены въ материкъ; ихъ теченіе менѣе порывисто и болѣе тихо. Объясненіемъ подобному факту служитъ относительно большая величина всей Зейской рѣчной системы (Унья-Арги-Зея до устья Селемджи) сравнительно съ долиной бассейна р. Селемджи (Бомъ-Дугда-Нора до впаденія въ Зею). По приблизительнымъ даннымъ пробѣгъ воды сѣверо-западныхъ склоновъ хребта Джагды (бассейнъ р. Уньи) почти вдвое длиннѣе пробѣга воды съ юго-восточныхъ склоновъ (р. Бомъ) до устьевъ Селемджи. Принимая во вниманіе однѣ и тѣ же горныя породы, участвующія въ строеніи какъ сѣверо-западныхъ, такъ и юго-восточныхъ склоновъ и, слѣдовательно, одинаково сопротивляющіяся размыву, имѣемъ объясненіе разницы въ развитіи рѣчныхъ долинъ р. Бома и Уньи въ большей или меньшей интенсивности работы текущихъ водъ.

Въ геологическомъ отношеніи въ строеніи хребтовъ Джагды и ближайшихъ къ нему предгорій хребта Джукдыра принимаютъ участіе почти исключительно сланцы. Развитые здѣсь сланцы выражены цѣлой свитой глинистыхъ, глинистографитистыхъ, глинистослюдистыхъ, хлоритовыхъ,

серицитовыхъ, известковистоглинистыхъ, аспидныхъ и др. [1]). Свита сланцевъ, участвующихъ въ строеніи хребта Джагды, достигаетъ мощности въ нѣсколько тысячъ футъ, обнажаясь какъ въ глубокихъ долинахъ, такъ и встрѣчаясь на перевалахъ и отдѣльныхъ вершинахъ, гдѣ только въ рѣдкихъ случаяхъ (перевалъ съ вершины р. Ландыря въ бассейнъ р. Тукси) можно замѣтить, что глинистые сланцы прорываются выходами діабазовъ, переходящихъ въ мѣстахъ контакта [2]) въ діабазовые сланцы, обнаруживающіе ясное сланцеватое строеніе.

Въ стратиграфическомъ отношеніи свита сланцевъ въ предѣлахъ хребта Джагды выходитъ совершенно самостоятельно, и только ближе къ периферіи какъ по долинѣ р. Дугды на югѣ, такъ и въ низовьяхъ р. Уньи на сѣверо-западѣ отъ хребта Джагды, можно замѣтить смѣну глинистосланцевой свиты другими геологическими образованіями.

Прослѣдимъ, въ общихъ чертахъ, географическое распространеніе сланцевой свиты, а также другихъ породъ, смѣняющихъ эту свиту.

Глинистосланцевая свита, участвующая въ строеніи хребта Джагды, имѣетъ обширное развитіе на востокѣ, гдѣ она протягивается черезъ низовья р. Дугды и по лѣвому берегу р. Норы, переходя далѣе широкой полосой черезъ среднее теченіе р. Селемджи (устье р. Сысы) и участвуетъ въ строеніи юго-западныхъ склоновъ Селемджинскаго хребта. Имѣя широкое распростаненіе на сѣверо-востокъ, сланцевая свита на юго-западъ отъ хребта Джагды скоро смѣняется отложеніями мезозойской эры, а именно юрскими образованіями.

Юрскіе осадки развиты въ нижнемъ теченіи р. Дугды, гдѣ они образуютъ невысокія, размытыя горы на правомъ берегу р. Дугды ниже Киселевскаго зимовья; эту юрскую свиту можно прослѣдить далеко на юго-западъ, гдѣ она переходитъ черезъ низовья р. Дэпа на правый берегъ рѣки Зеи и участвуетъ въ строеніи большей части Амурско-Зейскаго водораздѣльнаго плато. [3]) Юрскія образованія состоятъ изъ мощныхъ толщъ галечно-валунныхъ конгломератовъ, переслаивающихся плотными среднезернистыми глинистыми песчаниками; послѣднимъ нерѣдко сопутствуютъ глинистые сланцы и глинистые пропластки. Въ этихъ глинистыхъ породахъ довольно часто попадаются углистые остатки растеній, а иногда имъ подчинены тонкіе прослои ископаемаго угля. Судя по сходству

---

[1]) Мѣстами среди свиты глинистыхъ слаяцевъ выходятъ на дневную поверхность цѣлыя толщи сѣровато-бѣлыхъ кристаллическихъ известняковъ, залегающихъ согласно съ первыми (въ нижнемъ теченіи р. Бокчагора и др. мѣстахъ).

[2]) Судя по часто встрѣчающимся въ руслахъ мѣстныхъ рѣчекъ (Сирикъ-Макитъ, Маганъ-Макитъ и др.) обточеннымъ валунамъ и гальки зеленокаменныхъ породъ, можно думать, что послѣднія имѣютъ болѣе широкое распространеніе, чѣмъ это было замѣчено при изслѣдованіяхъ.

[3]) См. мою статью Амурско-Зейскій водораздѣлъ,—Геологическія изслѣдованія въ 1896 г.

растительныхъ отпечатковъ съ растительными остатками, опредѣленными Геромъ, ихъ относятъ къ юрскому возрасту.

Далѣе къ югу—по долинѣ р. Норы, верстахъ въ 20 отъ впаденія въ послѣднюю р. Дугды, юрскіе конгломераты смѣняются выходами гранитовъ. Здѣсь на правомъ берегу р. Норы (Желтый Утесъ и др. пункты) находится рядъ размытыхъ небольшихъ сопокъ, въ строеніи которыхъ участвуетъ крупнозернистый малослюдистый гранитъ съ розовымъ ортоклазомъ. Эти же граниты развиты въ нижнемъ теченіи р. Зеи (островъ Купецъ), а также при впаденіи р. Селемджи.

Далѣе къ югу по долинѣ р. Норы и Селемджи часто встрѣчаются возвышенности, сложенныя метаморфическими породами—кварцитами, песчаниками и известняками. Породы этой группы подвергались сильному метаморфизму. Такъ, песчаники перешли въ плотные, сливные, кварцитовидные. Въ нѣкоторыхъ образцахъ, отличающихся полосатостью, въ зависимости отъ чередованія болѣе свѣтлыхъ сѣрыхъ полосъ съ темными, замѣтна сильная нарушенность напластованія, переходящая во вторичную слоеватость (кливажъ), что указываетъ на сильное давленіе, которому они были подвергнуты. Кромѣ общей метаморфизаціи подобныхъ образованій, въ зависимости отъ дислокаціи, они метаморфизировались также вслѣдствіе изліянія среди нихъ изверженныхъ породъ; такъ, недалеко отъ впаденія р. Норы въ Селемджу можно замѣтить среди метаморфическихъ породъ выходъ плотныхъ базальтовъ и пузыристыхъ лавъ. Подобные же спорадическіе выходы изверженныхъ породъ находятся на лѣвомъ берегу р. Зеи между Кузовинскимъ и Александровскимъ зимовьями (см. прилагаемую карту).

Вотъ въ общихъ чертахъ описаніе геологическихъ образованій, участвующихъ въ строеніи мѣстности на югъ отъ хребта Джагды. Что касается сланцевой свиты породъ, то характеристика ихъ въ стратиграфическомъ отношеніи очень затруднительна при отсутствіи ясныхъ данныхъ. Только на основаніи немногихъ фактовъ, а также косвенныхъ указаній другихъ изслѣдователей, можно сдѣлать нѣкоторыя предположенія. Такъ, при впаденіи р. Діары въ р. Дугду около Киселевскаго зимовья можно замѣтить смѣну глинистосланцеватой свиты выходами слюдяныхъ сланцевъ, мѣстами переходящихъ въ гнейсовидные, которые стратиграфически ниже глинистосланцевой свиты. Подобныя указанія имѣются у г.г. Бацевича и Яворовскаго по наблюденіямъ въ бассейнѣ р. Зеи, гдѣ сланцевая свита породъ залегаетъ выше гнейсовъ и слюдяныхъ сланцевъ. Г. Бацевичъ считаетъ ихъ верхнимъ отдѣломъ архейской группы, къ нижнему горизонту которой относятся гнейсы. Г. Яворовскій относитъ гнейсовыя толщи, встрѣченныя имъ на водораздѣлѣ между Большимъ Маготомъ и Дамбуками, къ породамъ, представляющимъ сланцеватые аггрегаты кварца и слюды (мусковита). Подобныя породы встрѣчены были мною въ низовьяхъ р. Арги на лѣвой сторонѣ, гдѣ онѣ образуютъ небольшіе раз-

мытые утесы, состоящіе изъ сланцеватой кварцевослюдистой породы, среди выходовъ очковаго гнейса. Гнейсовыя толщи, въ свою очередь, прорѣзаны жилами аплитовъ. Подобныя образованія, сходныя петрографически, даютъ возможность до извѣстной степени связать ихъ въ генетическомъ отношеніи.

Общее простираніе свиты сланцевъ на *NO* (35° — 75°) и *NW* (285°—345°). Это простираніе въ большинствѣ случаевъ остается постояннымъ, колеблясь въ незначительныхъ предѣлахъ. Такъ, по моимъ измѣреніямъ, сланцы на р. Уньѣ, вблизи Николаевскаго пріиска, имѣютъ простираніе N*W* 300°, паденіе NO 30°; ∠ паденія 55°—60°; на гребнѣ вблизи Сомнительнаго пріиска простираніе сланцевъ NW 300°: паденіе NO 30°; ∠ паденія 0°; главныя трещины NO 20°—30°; сланцы на правомъ берегу Сирикъ-Макита у Сомнительнаго пріиска простиранія NO 65°; паденія NW 335°; главныя трещины NO 35°; обнаженіе сланцевъ въ выработкахъ по руслу Сирикъ-Макита: простираніе NO 45°; паденіе NW 315°; ∠ паденія 10°; главныя трещины NO 35°. Обнаженіе сланцевъ на правомъ берегу р. Сирикъ-Макита: простираніе NO 60°; паденіе NW 330°; уголъ паденія 10°; трещины NW 315°. Сланцы въ Алексѣевскомъ ключѣ: простираніе NO 75°; паденіе NW 345°; ∠паденія 25°; трещины NO 20°. Сланцы ниже Сомнительнаго пріиска на лѣвомъ берегу Сирикъ-Макита: простираніе NO 80°; паденіе NW 350°; ∠ паденія 15°. Утесы на лѣвомъ берегу Сирикъ-Макита, въ 2-хъ верстахъ ниже Сомнительнаго пріиска: простираніе NO 70°; паденіе NW 340°; 1-ыя трещины NW 315°; 2-ыя трещины NO 35°. Сланцы при устьѣ р. Джескогона: простираніе NW 300°; паденіе NO 30°; ∠ паденія 35°; главныя трещины NO 35°; 2-я трещины NW 315°. Сланцевые утесы при устьѣ праваго притока, впадающаго въ р. Джескогонъ,—простираніе NO 45°; паденіе NW 315°; уголъ паденія 25°; трещины NO 20°. Простираніе сланцевъ на вершинѣ гребня у Сомнительнаго пріиска NO 37°; паденіе NW 317°. Утесы около Сомнительнаго пріиска: простираніе NO 75°; ∠ паденія 25°; паденіе NW 345°; главныя трещины NO 15°. Сланцы по Катеуту: простираніе NO 75°; паденіе NW 345°; уголъ паденія 25°; главныя трещины NO 35°. Обнаженіе сланцевъ на Уньѣ выше устья Сирикъ-Макита: простираніе NW 320°; паденіе NO 50°. Сланцы на правомъ берегу р. Уньи: простираніе NW 285°; паденіе NO 15°; ∠паденія 30°; главныя трещины NO 15°. Сланцы вблизи Царево-Маріинскаго пріиска: простираніе NO 75°; паденіе NW 345°; ∠ паденія 30°. Сланцы между Царево-Маріинскомъ пріискомъ и устьемъ р. Маганъ-Макитъ на р. Уньѣ: простираніе NO 70°—75°; паденіе NW 345°; ∠ паденія 15°; трещины NO 15°—20°. Сланцы въ руслѣ р. Уньи въ выработкахъ Иннокентіевскаго пріиска: простираніе NO 85°; паденіе NW 355°; ∠ паденія 25°; трещины NO 20°. Сланцы по Банному ключу, впадающему въ р. Маганъ-Макитъ: простираніе NW 285°; паденіе NO 15°; трещины NO 25°; ∠ паденія 10°—15°. Сланцы въ среднемъ теченіи Баннаго ключа: прости-

раніе NW 32°; паденіе NO 50°; ∠ паденія 45°. Выходы сланцевъ въ вершинѣ Баннаго ключа: простираніе NO 75°; паденіе NW 345°; ∠ паденія 35°; главныя трещины NO 15°. Сланцы на лѣвой сторонѣ р. Маганъ-Макита: простираніе NO 55°; паденіе NW 325°; ∠ паденія 15°; главныя трещины NO 20°. Сланцы въ вершинѣ Маганъ-Макита: простираніе NW 305°; паденіе NO 35°; ∠ паденія 25°; главныя трещины NO 20°. Сланцы въ среднемъ теченіи Маганъ-Макита: простираніе NW 305°; паденіе NO 35°; ∠ паденія 45°; трещины NO 25°. Глинистые сланцы при развѣтвленіи р. Ландыря: простираніе NW 305°; паденіе NO 35°; ∠ паденія 40°; главныя трещины NO 30°. Сланцы на вершинѣ Павловской горы: простираніе NW 285°; паденіе NO 15°; ∠ паденія NO 25°; трещины NO 5°. Обнаженіе сланцевъ на правомъ берегу р. Маганъ-Макита:—простираніе NW 300°; паденіе NO 30°; ∠ паденія NO 55°; главныя трещины NO 30°. Известковистые сланцы на Бокчагорѣ: простираніе NW 300°; паденіе NO 30°; ∠ паденія 8°; трещины NO 15°. Сланцы на перевалѣ съ Бокчагора на Джескогонъ: простираніе NW 285°; паденіе NO 15°; ∠ паденія 25°; трещины NO 15°. Сланцы на р. Уньѣ при впаденіи р. Наганъ-Макитъ: простираніе NW 290°; паденіе NO 20°; трещины NO 20°; ∠ паденія 25°. Сланцы у перехода черезъ р. Бомъ на Александро-Невскомъ пріискѣ: простираніе NW 315°; паденіе NO 45°; ∠ паденія 10°; главныя трещины NO 40°. Сланцы на р. Бомѣ у Александро-Невскаго пріиска: простираніе NW 310°; паденіе NO 40°; ∠ паденія 45°; главныя трещины NO 20°. Сланцы въ концѣ Константиновскаго пріиска на р. Бомѣ: простираніе NW 315°; паденіе NO 45; ∠ паденія 20°. Сланцы у Чертовой лѣстницы въ устьѣ р. Анья-Макитъ: простираніе NW 315°; паденіе NO 45°; главныя трещины NO 45°. Сланцы у Аннинскаго пріиска: простираніе NW 345°; паденіе NO 75°; ∠ паденія 45°; главныя трещины NO 70°. Сланцы въ водопадѣ на р. Бомѣ: простираніе NW 305°; паденіе NO 35°; ∠ паденія 20°; главныя трещины NO 40°. Сланцы въ низовьяхъ Алу-Макита: простираніе NW 345°; паденіе NO 75°; ∠ паденія 45°; главныя трещины NO 20°. Обнаженіе сланцевъ въ низовьяхъ р. Пила: простираніе NW 345°; паденіе NO 75°; ∠ паденія 3°. Сланцы на правой сторонѣ р. Дугды при устьѣ р. Бома: простираніе NW 310°; паденіе NO 40°; трещины NO 45°.

Общему простиранію свиты сланцевъ отвѣчаетъ паденіе слоевъ этой свиты на NO и NW.

Съ NW и NO направленіями согласовано общее направленіе водораздѣленныхъ гребней, а также направленіе главныхъ рѣчныхъ долинъ, совпадающее съ общимъ простираніемъ сланцевой свиты. Этому же направленію, повидимому, отвѣчаетъ интенсивная повторная складчатость, а также развитіе трещинъ вдоль простиранія породъ. Трещинами, идущими въ перпендикулярномъ направленіи (NO 25°—30°) къ простиранію сланцевъ, послѣдніе разбиты на рядъ отдѣльностей, крайне варьирующихъ по своей величинѣ: здѣсь встрѣчаются отдѣльности отъ нѣсколькихъ сантиметровъ

до 2-хъ и болѣе метровъ (фиг. 6). По формѣ этихъ отдѣльностей можно различать досчатые, брусковатые, столбчатые, призматическіе и др. сланцы. Измѣненіе въ нѣкоторой послѣдовательности простиранія породъ, сильная складчатость и крайне развитая система трещинъ, а также наблюдающіеся параллельно трещинамъ сдвиги и сбросы, съ ясными слѣдами давленія, отразившимися въ самой структурѣ сланцевъ, которые пріобрѣтаютъ иногда струйчатую, волнистую поверхность,—всѣ эти явленія достаточно ясно указываютъ на плікативный характеръ дислокаціи и

Фиг. 6.

находятся въ близкой связи съ направленіемъ и интенсивностью складкообразовательныхъ процессовъ. Напряженности дислокаціонныхъ процессовъ въ данной мѣстности соотвѣтствуютъ расчлененность рельефа, характеръ и направленіе денудаціи.

Какъ мы видѣли, главному простиранію на NO, ONO и NW и NWN соотвѣтствуетъ главное направленіе хребта Джагды, а также продольныхъ долинъ; большинство послѣднихъ, какъ то: Унья, Бокчагоръ, Джескогонъ, Ландырь, Сирикъ-Макитъ, Алу-Макитъ, Пила, Тукси и др., промыли себѣ рѣчныя долины по направленію простиранія сланцевъ и представляютъ сравнительно мягкія очертанія своихъ долинъ; боковые же притоки, прорѣзая свиту сланцевъ въ крестъ простиранія, представляютъ грандіозныя ущелья съ почти вертикальными стѣнками утесовъ, съ хаосомъ снесенныхъ сверху глыбъ, почти сплошь заваливающихъ узкія ущелья, шириною иногда менѣе одной сажени. Таково среднее теченіе рр. Бома, Серы, Анья-Макита, Алу-Макита, Михайловскаго, Татарскаго, Нининскаго и др. его притоковъ.

Какъ уже было сказано, вся свита сланцевъ, участвующихъ въ строеніи хребта Джагды, претерпѣла сильную пликативную дислокацію, отразившуюся въ частичныхъ сдвигахъ, сбросахъ и самой структурѣ сланцевъ; здѣсь мѣстами попадаются сильно изогнутые, перевитые и раздробленные сланцы (фиг. 7).

Вся свита сланцевъ прорѣзана обильными жилами кварца, заполняющаго всѣ трещины какъ широкія, такъ и самыя узкія и мелкія; жилы

Фиг. 7.

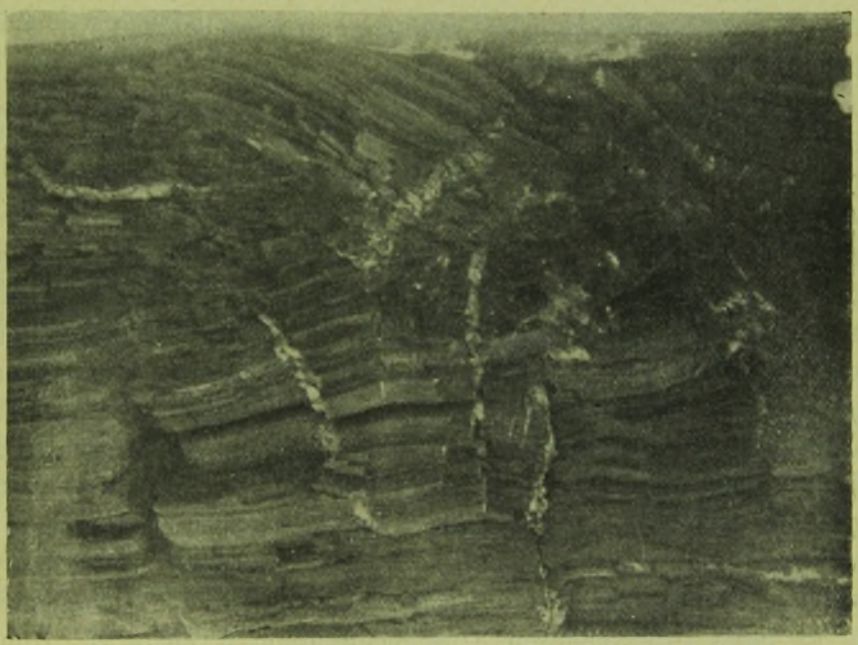
кварца прорѣзываютъ свиту сланцевъ по всевозможнымъ направленіямъ и достигаютъ различной мощности: отъ микроскопическихъ прожилковъ до толщины въ одинъ метръ и болѣе (фиг. 8).

Мѣстами кварцъ образуетъ какъ бы чечевицеобразныя вздутія и скопленія по плоскости простиранія сланцевъ. Кварцевыя жилы встрѣчаются среди всей толщи сланцевъ и не пріурочены къ какому-либо горизонту; не отличаясь постоянствомъ, эти жилы пересѣкаютъ свиту сланцевъ какъ по сланцеватости, такъ и въ крестъ ея простиранія.

Что касается происхожденія кварцевыхъ жилъ, то надо думать, что наблюдаемая здѣсь сильная складчатость сопровождалась возникновеніемъ цѣлой системы трещинъ и пустотъ какъ по простиранію, такъ и въ крестъ простиранія сланцевъ, заполненныхъ впослѣдствіи кварцевыми

выдѣленіями; вслѣдствіе этого мы имѣемъ въ первомъ случаѣ образованіе чечевицеобразныхъ пластовыхъ кварцевыхъ скопленій, а во второмъ—сѣкущія кварцевыя жилы, сопровождаемыя иногда зальбандами.

Относительно рудоносности кварцевыхъ жилъ до извѣстной степени вѣроятія можно предположить большую золотоносность чечевицеобразныхъ кварцевыхъ выдѣленій, заполнившихъ область наибольшей складчатости и смятія сланцевой свиты; на это также отчасти указываетъ гнѣздовое или корчажное (по мѣстной терминологіи) залеганіе золота; кромѣ того, кварцъ подобныхъ чичевицеобразныхъ скопленій отличается своею хрупкостью и ломкостью, что способствовало выдѣленію золота при самыхъ



Фиг. 8.

незначительныхъ перемѣщеніяхъ. Съ другой же стороны имѣются факты, говорящіе за рудоносность сѣкущихъ кварцевыхъ жилъ, подмѣченную мѣстными рабочими золотыхъ пріисковъ; послѣдніе стараются вести свои развѣдки всегда по направленію главныхъ трещинъ въ сланцахъ (NO 25°—30°). Но что не всѣ кварцевыя жилы золотоносны, то это доказано многочисленными анализами и изслѣдованіями экспедиціи Русскаго Товарищества для золотого промысла, работавшей въ этихъ мѣстахъ въ 1897 и 1898 годахъ. Въ петрографическомъ отношеніи жильный кварцъ отличается какъ своимъ цвѣтомъ, такъ и структурой. Чечевицеобразныя прерывистыя скопленія кварца характеризуются, какъ уже выше было сказано, ломкими сортами кварца, что зависитъ отъ сильной трещиноватости послѣдняго, вся масса котораго пронизана многочисленными трещинами, съ пустотами, заполненными мелкими кристалликами

горнаго хрусталя; эти сорта кварца обыкновенно водянопрозрачны или желтовато-бураго цвѣта, въ зависимости отъ окраски ихъ окислами желѣза. Кварцевыя сѣкущія жилы обыкновенно состоятъ изъ плотнаго сливного кварца молочно-бѣлаго цвѣта. Кварцевыя жилы золотосодержащи, на что указываютъ какъ часто попадающіеся обломки кварца со включеніемъ видимаго золота, такъ и наблюденія надъ мѣстными золотоносными розсыпями, пріуроченными главнымъ образомъ къ выходамъ кварцевыхъ жилъ. Золотоносная свита сланцевъ, участвующая въ строеніи рудоноснаго хребта Джагды, является настолько типично выраженною, постоянною и характерною для Амурско-Приморскаго золотоноснаго района, что я позволю себѣ выдѣлить ее въ особый типъ глинистосланцевой свиты или *Унынско-Бомской серіи сланцевъ*, которая, въ свою очередь, можетъ быть раздѣлена на три слѣдующіе отдѣла:

1) Нижній отдѣлъ, состоящій изъ пестрыхъ, полосчатыхъ, глинистыхъ, частью глинистослюдистыхъ сланцевъ съ типичною струйчатою структурою, обнажающихся въ самыхъ нижнихъ горизонтахъ въ руслахъ рѣкъ, въ ихъ низовьяхъ (Бомъ, Сера, Дугда, Унья); этотъ отдѣлъ сланцевъ проникнутъ многочисленными жилами кварца, принимающими иногда чечевицеобразныя прерывистыя формы скопленій; нижняя свита сланцевъ имѣетъ сильно нарушенное залаганіе и носитъ ясные слѣды повтореній сложной складчатости съ частыми мѣстными сдвигами и сбросами.

2) Сѣрые и черные глинистые сланцы, имѣщіе болѣе спокойное напластованіе; въ зависимости отъ этого, здѣсь наблюдаются болѣе рѣдкія кварцевыя жилы и чечевицеобразныя скопленія кварца. Мощность этой свиты, участвующей главнымъ образомъ въ строеніи хребта Джагды, въ нѣсколько тысячъ футъ. Описываемый отдѣлъ сланцевъ, имѣя почти горизонтальное напластованіе, разбитъ многочисленными вертикальными трещинами на ряды отдѣльностей. При разрушеніи и разрывѣ этой свиты сланцевъ получается крайне расчлененный рельефъ мѣстности, представляющей рядъ узкихъ и глубокихъ ущелій, чередующихся размытыми утесами въ видѣ вертикально стоящихъ столбовъ и глыбъ съ отвѣсными стѣнами—бывшими трещинами въ сланцевой свитѣ.

3) Тѣ же черные глинистые сланцы, переслаивающіеся принявшими сланцеватое сложеніе изверженными породами діорито-діабазоваго ряда (въ нѣкоторыхъ пунктахъ на гребняхъ хребта Джагды in situ и въ видѣ валуновъ и гальки по русламъ мѣстныхъ рѣкъ).

Золотоносность. Отъ разрушенія жилъ золотосодержащаго кварца образовались золотыя розсыпи, лежащія непосредственно на сланцевыхъ утесахъ и являющіяся по своему генезису розсыпями первоначальнаго образованія. Здѣсь часто попадаются самородки золота со включеніемъ кварца и сланцевъ. Къ сожалѣнію, тщательные поиски на рудное золото, производившіеся въ 1898 г. по почину Русскаго Товарищества для производства золотого промысла, не дали опредѣленныхъ результатовъ, что

какъ-будто противорѣчитъ золотоносности кварца. Объясненіе этому факту можетъ быть слѣдующее: мощныя толщи сланцевъ, прорѣзанныхъ жилами золотосодержащаго кварца, слагающія хребетъ Джагды, подвергались вѣковому вывѣтриванію и размыву, при чемъ продукты разрушенія отлагались на мѣстѣ въ древнихъ первичныхъ долинахъ вмѣстѣ съ обломками золотосодержащихъ кварцевыхъ жилъ. Въ силу малой расчлененности прежняго рельефа и вслѣдствіе этого затруднительности выноса разрушистаго матеріала, здѣсь мы имѣемъ дѣло или съ мѣстными элювіальными, или слабо перемѣщенными делювіальными розсыпями. Что касается прирусловыхъ аллювіальныхъ розсыпей, то въ Уньинско-Бомской системѣ онѣ пользуются сравнительно незначительнымъ распространеніемъ и должны быть отнесены къ болѣе позднему образованію. Дѣйствительно, процессъ вывѣтриванія глинистосланцевой свиты начался много раньше образованія рѣчныхъ долинъ, при чемъ продукты вывѣтриванія частью остались на мѣстѣ, частью же подвергнулись сносу и передвинулись уже при позднѣйшемъ углубленіи рѣчныхъ долинъ; этотъ періодъ можетъ быть характеризованъ какъ время образованія прирусловыхъ розсыпей.

Вслѣдствіе интенсивности и давности денудаціонныхъ процессовъ въ періодъ наибольшаго расчлененія рельефа, здѣсь какъ бы произошла грандіозная развѣдка на рудное золото, заботливо отложенное на древнихъ террасахъ и въ рѣчныхъ долинахъ. Дѣйствительно, всѣ высокіе бора и мари въ долинахъ рр. Бома и Уньи золотоносны. Самыя богатыя золотоносныя розсыпи въ настоящее время являются результатомъ промывки относительно бѣдныхъ содержаніемъ золота кварцевъ. Кромѣ того, золотосодержащія кварцевыя жилы, будучи пріурочены къ трещинамъ и пустотамъ въ сланцахъ, по которымъ шло наиболѣе интенсивное расчлененіе страны и формированіе современнаго рельефа,—въ большинствѣ случаевъ разрушены и перемыты. По характеру залеганія золота въ гнѣздахъ, пазахъ и щеляхъ среди сланцевъ, совпадающихъ съ выходами кварцевыхъ жилъ,—здѣсь возможна какъ бы полукоренная разработка золота. Интересно, что при промывкѣ золотоносныхъ песковъ, образованныхъ на счетъ разрушеній Уньинско-Бомской серіи сланцевъ, получается значительная примѣсь магнитнаго желѣзняка, который въ шлихахъ иногда достигаетъ величины лѣсного орѣха (Знаменскій пріискъ, при устьѣ р. Бома), что до извѣстной степени заставляетъ предположить обособленность золота среди всей массы золотоносной свиты, которая вообще сильно минерализована.

Мощность и характеръ золотосодержащихъ розсыпей Уньинско-Бомской системы зависятъ отъ мѣста ихъ нахожденія. Такъ, здѣсь можно выдѣлить три типа розсыпей:

1) *Русловыя розсыпи* на уровнѣ современнаго русла мѣстныхъ рѣкъ, являющіяся частью въ видѣ намываемыхъ аллювіальныхъ образованій, частью ближе къ постели розсыпи элювіальнаго характера. Къ подобному

типу смѣшанныхъ розсыпей слѣдуетъ отнести розсыпи по долинамъ рѣкъ: Уньи, Сирикъ-Макита, Джескогона, Бокчагора, Ландыря, въ низовьяхъ Бома, Пила и Дугды. Этого типа розсыпи характеризуются значительной мощностью (2—3 метра) верхняго песчано-галечнево-валунчатаго наноса, состоящаго изъ хорошо окатаннаго песка, гальки и валуновъ, смѣняющагося ниже менѣе окатаннымъ, менѣе сортированнымъ разрушеннымъ матеріаломъ изъ угловатыхъ обломковъ глинистыхъ сланцевъ и кварца. Подобныя розсыпи, представляющія русла современныхъ потоковъ и рѣкъ, крайне варьируютъ въ отношеніи толщины верхнихъ наносовъ, а также мощности и характера залеганія золотоноснаго пласта, что зависитъ отъ фазы развитія рѣчного русла, часто мѣняющаго свое ложе вслѣдствіе образованія намывныхъ косъ и отмелей; въ поперечныхъ разрѣзахъ русловыя розсыпи имѣютъ чечевицеобразную, прерывистую форму золотоноснаго пласта (струя розсыпи). При разработкѣ этихъ розсыпей приходится затрачивать значительныя средства для проведенія водоотводныхъ канавъ и осушенія мѣстности, а потому разработка ихъ возможна только большими артелями. Русловыя розсыпи Уньинско-Бомской системы отличаются довольно равномѣрнымъ распредѣленіемъ золота въ золотоносномъ пластѣ, при среднемъ содержаніи $1^1/_2$—2 золотн. золота на 100 пудовъ песка (Зарево-Маріинскій, Сомнительный, Иннокентіевскій, Знаменскій, Николаевскій, Успенскій и др. пріиски). Наибольшее распространеніе эти розсыпи имѣютъ въ бассейнѣ р. Уньи. тогда какъ на р. Бомѣ развитъ второй типъ.

2) *Бортовыя или увальныя розсыпи.* Сюда относятся элювіально-детритусовыя розсыпи высокихъ бортовъ и марей, окаймляющихъ современныя русла р. Бома (Ал.-Невскій, Константиновскій, Крещенскій и др.) и его боковыхъ притоковъ (Пророко-Ильинскій, Михайловскій, Нининскій и др.), а также встрѣчающіяся мѣстами въ бассейнѣ р. Уньи (Николаевскій, Лидіевскій, Альфонсовскій, Трехъ-Святительскій и др.). При раздѣленіи пріисковъ на русловые и увальные, я принимаю во вниманіе только бо́льшую степень принадлежности ихъ къ тому или другому типу розсыпей,— такъ какъ при 100—250 саж. ширинѣ отвода пріисковъ на одномъ пріискѣ можно встрѣтить различный характеръ розсыпей.

Увальныя или бортовыя розсыпи въ разрѣзѣ состоятъ изъ слѣдующихъ пластовъ: сверху идетъ отъ $1^1/_2$ до 2-хъ и болѣе метровъ тундра и торфъ, при чемъ послѣдній постепенно переходитъ въ золотоносный пластъ. Подъ именемъ „тундры“, по мѣстной пріисковой терминологіи, подразумѣвается верхній растительный слой, состоящій изъ молодого сфагнумоваго покрова и перегнившихъ корней—остатковъ высшихъ растеній. Мощность „тундры“ различна, въ зависимости отъ мѣста нахожденія (покатость или горизонтальность дневной поверхности—условія, благопріятствующія развитію мохового покрова); на Бомѣ тундровый слой въ среднемъ достигаетъ отъ 1 до $1^1/_2$ метра толщины; ниже идетъ слой „торфа“ (мѣст. терминологія), состоящій изъ разрушенныхъ и измельчен-

ныхъ щебневатыхъ кусковъ сланца, постепенно переходящій въ продуктивный золотоносный пластъ. Собственно говоря, нельзя провести рѣзкой границы между этими слоями, такъ какъ золотоносный пластъ изъ того же щебневатаго разрушеннаго сланца, но только съ большимъ содержаніемъ золота. Мощность торфовъ въ увальныхъ розсыпяхъ крайне различна; такъ, въ нѣкоторыхъ розсыпяхъ, приближающихся къ типу устьевыхъ розсыпей (боковые ключи по Бокчагору, Джескогону и МаганъМакиту), приходится снимать до 50 четвертей торфовъ, чтобы достигнуть до золотоноснаго пласта. Въ среднемъ толщина торфовъ на высокихъ маряхъ и террасахъ не болѣе $1^1/_2$—2-хъ метровъ.

Золотоносный пластъ увальныхъ розсыпей состоитъ изъ элювіальнаго матеріала разрушенныхъ угловатыхъ частицъ сланца, среди которыхъ попадаются малоокатанные обломки кварца; отдѣльныя остроребериыя щебневатыя частицы глинистыхъ сланцовъ слабо связаны между собой глинистою примазкой буроохристаго цвѣта (мясигой, по мѣстной терминологіи); въ большинствѣ случаевъ частички золота находятся заключенными въ этой „мясигѣ“, — что требуетъ крайне тщательной перемывки золотоноснаго щебня. Интересно, что отдѣльныя щебневатыя плитки глинистыхъ сланцевъ располагаются въ золотоносномъ слоѣ совершенно горизонтально, что позволяетъ при извѣстной длинѣ этихъ плитокъ (1—$1^1/_2$ четверти и болѣе) обходиться при разработкѣ подобныхъ розсыпей совершенно безъ крѣпей, такъ какъ въ разрѣзахъ глинистый плиткообразный щебень не осыпается. Мощность пласта бортовыхъ или увальныхъ розсыпей крайне различна; такъ, бортовыя выработки на лѣвой сторонѣ р. Бома у Александро-Невскаго пріиска достигаютъ до 10 метровъ, въ среднемъ же не болѣе $1^1/_2$—2-хъ метровъ. Содержаніе золота крайне различно и послѣднее распредѣляется неравномѣрно; въ среднемъ приходится 2—4 золотн. на 100 пудовъ перемытаго матеріала. Часто попадающіеся крупные самородки, конечно, при этомъ расчетѣ принимать нельзя; такъ, въ мою бытность на р. Бомѣ были случаи нахожденія самородковъ въ $^1/_4$—$^1/_2$ и даже до 3 фунтовъ (въ вершинѣ р. Бома за Александро-Невскимъ пріискомъ на площади, отведенной г. Вершинину). Крайне богатое золото и обиліе самородковъ привлекло на эту площадь лѣтомъ въ 1898 г. сотни хищниковъ, которые скопились здѣсь на пространствѣ въ нѣсколько десятинъ и выработали всю площадь. При своихъ развѣдкахъ и поискахъ золота рабочіе на р. Бомѣ придерживались обыкновенно направленія главныхъ трещинъ (NO 25°—30°), располагая по нимъ свои небольшіе разрѣзы, распредѣленіе которыхъ лежало на обязанностяхъ выборнаго старосты.

Къ третьему типу золотоносныхъ розсыпей Уньинско-Бомскаго района слѣдуетъ отнести:

3) *розсыпи древнихъ террасъ и увалов*ъ, развитыхъ преимущественно по долинѣ р. Бома. Эти розсыпи характеризуются меньшей мощностью

какъ торфянаго покрова, такъ и пласта. На разработку террасовыхъ розсыпей обратили вниманіе только въ самое послѣднее время, считая ихъ не содержащими золота въ силу установившагося рутиннаго взгляда объ исключительной золотоносности прирусловыхъ розсыпей. По своему генезису розсыпи древнихъ террасъ исключительно мѣстнаго характера, что доказывается какъ тождественностью петрографическаго состава розсыпей съ коренными породами постели и сосѣднихъ боковыхъ склоновъ, такъ и самымъ характеромъ элювіальныхъ образованій. Въ этихъ розсыпяхъ пластъ непосредственно переходитъ въ малоразрушенный, но щебневатый утесъ изъ тѣхъ же глинистыхъ сланцевъ.

Кромѣ подобнаго раздѣленія розсыпей слѣдуетъ указать на существенное вліяніе, какое оказываетъ на распредѣленіе золота въ розсыпи и его % содержаніе направленіе долинъ относительно простиранія породъ. Въ этомъ отношеніи здѣсь можно выдѣлить, согласно горн. инж. Яворовскому, два типа розсыпей—по простиранію породы, либо въ крестъ ея простиранія. Къ первому типу будутъ относиться розсыпи съ болѣе равномѣрнымъ содержаніемъ золота. Сюда относяться розсыпи рр. Сирикъ-Макита, Маганъ-Макита, Бокчагора, Ландыря и Пила.

Къ меридіональнымъ розсыпямъ могутъ быть отнесены розсыпи, отличающіяся неравномѣрнымъ, болѣе гнѣздовымъ распредѣленіемъ золота; этого типа розсыпи расположены по рѣчнымъ долинамъ, идущимъ въ крестъ простиранія горныхъ породъ. Интересно, что въ русловыхъ розсыпяхъ подобныхъ долинъ (Николаевскій пріискъ на р. Уньѣ ниже Сирикъ-Макита) замѣчается накопленіе окатаннаго золота (зернистыя формы отдѣльныхъ золотинокъ), задержаннаго въ щеляхъ и пазахъ сланцевъ, отдѣльности которыхъ располагаются въ крестъ простиранія рѣчной долины, а слѣдовательно и струи воды, что до извѣстной степени соотвѣтствуетъ естественнымъ трафаретамъ. Мѣстами, гдѣ русло рѣки близко подходитъ къ золотоносному пласту, послѣдній постепенно осыпается въ рѣку, и въ этихъ мѣстахъ замѣчается періодическое обогащеніе золотомъ прирусловой розсыпи, которая многократно подвергается разработкѣ хищниками (въ руслѣ р. Бома у креста, на Уньѣ ниже устья р. Сирикъ-Макита и др. пунктахъ).

Что касается характера, вида и формы золота золотоносныхъ розсыпей Уньинско-Бомской системы, то въ большинствѣ случаевъ здѣсь преобладаетъ окатистое зернистое золото въ видѣ угловатыхъ формъ отдѣльныхъ золотинокъ; часто въ розсыпяхъ попадаются самородки золота съ включеніемъ кварца или кусочковъ глинистаго сланца; рѣже встрѣчается пластинчатое золото. Величина отдѣльныхъ золотинокъ крайне различна; но вообще преобладаетъ крупное „не хозяйское“ (по пріисковой терминологіи) золото. Отдѣльные самородки въ одинъ—два золотника составляютъ почти 50% всего добытаго золота на Бомѣ. Часто же попадаются самородки, какъ мы видѣли, въ $^1/_2$ до 3 фун. и болѣе. Кромѣ окатистаго и

пластинчатаго золота часто попадаются самородки, включенные въ кварцъ, массу котораго какъ бы пронизываютъ тонкія нити золота, соединяющія собою болѣе значительное выдѣленіе золота въ кварцѣ. При разрушеніи подобной породы получаются какъ окатистыя зерна (изъ отдѣльныхъ скопленій золота), такъ и мелкое пластинчатое золото (изъ золотыхъ нитей).

Резюмируя все сказанное объ изслѣдованномъ мною въ 1898 году Уньинско-Бонскомъ золотоносномъ районѣ, можемъ сдѣлать слѣдующіе выводы.

1) *Въ орографическомъ* отношеніи хребетъ Джагды представлетъ складчатую форму горъ, преобразованныхъ помощью деструкціи (Rumpfgebirge). Форма отдѣльныхъ горныхъ цѣпей еще сохранилась и направленіе хребтовъ опредѣляется простираніемъ складокъ, идущихъ на NO и ONO въ восточной части и на NW и NWN на западѣ; что касается расчлененности горныхъ хребтовъ, то здѣсь продольныя долины являются главными элементами расчлененія, тогда какъ боковыя поперечныя долины, въ свою очередь, расчленяютъ главныя складки хребта Джагды на рядъ отдѣльныхъ массивовъ. Являясь результатомъ столкновенія двухъ господствующихъ направленій хребтовъ NO-го и NW-го, хребетъ Джагды, какъ горный узелъ, служитъ водораздѣломъ вмѣстѣ съ пограничными участками хребта Джукдырь трехъ рѣчныхъ системъ: Зеи (на сѣверо-западѣ), Селемджи (на юго-востокѣ) и Уда (на сѣверо-востокѣ). Въ конфигураціи отдѣльныхъ звеньевъ хребта Джагды играли главную роль тектоническіе дислокаціонные процессы, выразившіеся въ интенсивной складчатости въ NO—ONO направленіи, а также въ сдвигахъ и сбросахъ преимущественно въ WNW-омъ направленіи (склоны хребта Джагды, обращенные въ сторону при—Зейской и при—Удской рѣчныхъ системъ).

2) *Въ геологическомъ отношеніи.* Въ строеніи хребта Джагды принимаетъ участіе исключительно Уньинско Бомская серія сланцевъ, глинистослюдистыхъ, серицитовыхъ, глинистоизвестковистыхъ, аспидныхъ и др., достигающая мощности нѣсколько тысячъ футъ и слагающая весь массивъ хребта. Эта свита сланцевъ выходитъ совершенно самостоятельно, и только по аналогіи съ зейскими осадками, а также по нѣкоторымъ фактамъ (слюдяно-гнейсовая свита сланцевъ, смѣняющая Уньинско-Бомскую серію по долинѣ р. Дугды) до нѣкоторой степени вѣроятія можно считать ее верхнимъ членомъ архейской группы. Свита сланцевъ пересѣчена обильными жилами золотоноснаго кварца какъ по своему простиранію, такъ и въ крестъ простиранія.

3) *Въ стратиграфическомъ отношеніи.* Въ предѣлахъ хребта Джагды имѣла мѣсто пликативная дислокація, выразившаяся въ сильной метаморфизаціи породъ, въ образованіи интенсивной складчатости, въ разрывѣ,

въ смятіи и изогнутіи сланцевъ, а также въ системѣ трещинъ, отвѣчающихъ простиранію и паденію складокъ.

4) *Въ отношеніи золотоносности.* Послѣдняя находится въ тѣсной связи съ развитіемъ дислокаціи, общей метаморфизаціей глинисто-сланцевой свиты и пріурочена къ выходамъ кварцевыхъ золотосодержащихъ жилъ. Золотоносныя розсыпи Уньинско-Бомской системы представляютъ результатъ разрушенія мѣстныхъ породъ и могутъ быть пріурочены къ тремъ типамъ, а именно: 1) аллювіальнымъ прирусловымъ розсыпямъ, 2) делювіальнымъ слабоперемѣщеннымъ розсыпямъ (типъ устьевыхъ розсыпей) и 3) элювіальнымъ детритусовымъ розсыпямъ, куда относятся бортовыя и увальныя розсыпи. Что касается петрографическаго характера розсыпей, то, въ виду мѣстнаго ихъ происхожденія, онъ ни чѣмъ не отличаются по своему составу отъ Уньинско-Бомской серіи сланцевъ.

СМѢСЬ.

Письмо въ Редакцію.

Милостивый Государь, г. Редакторъ.

Въ іюньскомъ номерѣ «Извѣстій южно-русскаго общества технологовъ» за текущій годъ помѣщено письмо въ редакцію горн. инж. П. Кучкина, въ которомъ онъ дѣлаетъ нѣсколько замѣчаній по адресу профессоровъ В. Н. Липина и И. А. Тиме.

Его не удовлетворили «Замѣтки о нѣкоторыхъ металлургическихъ производствахъ С. Америки» В. Н. Липина.

Эта работа названа авторомъ весьма скромно «Замѣтками»—и представляетъ громадный интересъ для насъ, инженеровъ, не имѣвшихъ случая побывать въ Америкѣ, а имя автора, опытнаго металлурга-практика, служитъ лучшею гарантіей для читателя, что матеріалъ, сообщенный въ «Замѣткахъ», вполнѣ надеженъ, что очень важно.

Между тѣмъ, г. Кучкинъ слегка иронизируетъ по поводу «Замѣтокъ» и выражаетъ претензію, что этотъ матеріалъ вошелъ въ Записки по металлургіи для студентовъ горнаго института и, «вѣроятно, войдетъ въ одинъ изъ слѣдующихъ томовъ «Металлургіи», издаваемой проф. Липинымъ».

Иронія—не критика... и много легче критики. Цѣль же этой ироніи—провести параллель между «Замѣтками» и отчетами, подаваемыми ежегодно студентами горнаго института о лѣтнихъ практическихъ занятіяхъ въ заводахъ.

«Мнѣ хотѣлось-бы,—пишетъ г. Кучкинъ,—путемъ гласнаго обсужденія въ печати выяснить тѣ мотивы, которыми руководствуется администрація горнаго института, предавая вышеназванные отчеты на съѣденіе институтскимъ мышамъ», при чемъ упрекаетъ администрацію въ томъ, что отчеты студентовъ не печатаются въ «Горномъ Журналѣ».

Г. Кучкинъ выражаетъ надежду, что «печатаніе студенческихъ отчетовъ устранило-бы необходимость спеціальныхъ командировокъ профессоровъ, какъ, напр., И. А. Тиме, для собиранія матеріаловъ о заводскихъ производствахъ, и было бы выгоднѣе для казны въ финансовомъ отношеніи, не говоря уже о томъ, что кратковременное пребываніе даже профессора на заводѣ не можетъ дать обильнаго и строго провѣреннаго матеріала».

Не говоря о томъ, что для напечатанія *всѣхъ* отчетовъ студентовъ потребовался бы отдѣльный объемистый журналъ, замѣчу, что для *строго провѣреннаго* матеріала необходимъ громадный навыкъ и опредѣленная эрудиція, которыхъ не можетъ еще быть у студентовъ даже V курса и которые на лицо у профессора.

Для опытнаго человѣка кратковременное пребываніе въ заводѣ даетъ гораздо болѣе, чѣмъ мѣсяцы такого пребыванія для человѣка еще неопытнаго, что могутъ подтвердить инженеры-практики, которые по большей части имѣютъ возможность посѣщать посторонніе заводы не иначе, какъ кратковременно.

Чувствуя это, г. Кучкинъ предлагаетъ профессорамъ заняться сводкою всѣхъ данныхъ зъ отчетовъ студентовъ для «Горнаго Журнала», что дало бы «яркую картину техники производства даннаго завода».

Находя эту мысль правильною и заслуживающею выполненія, замѣчу, что упрекъ г. Кучкина относится не только къ горному институту, но и къ другимъ высшимъ техническимъ учебнымъ заведеніямъ, которыя также не печатаютъ всѣхъ отчетовъ студентовъ, «предавая ихъ на съѣденіе мышамъ».

Хорошая сводка данныхъ такихъ отчетовъ можетъ давать полезный матеріалъ и для заводскихъ инженеровъ, занятыхъ у себя въ заводѣ и рѣдко могущихъ путешествовать по другимъ заводамъ.

Но чтобы производить подобную сводку изъ года въ годъ, профессоры сами должны нуждаться въ посѣщеніи этихъ заводовъ, такъ какъ только этимъ путемъ сводка данныхъ студенческихъ отчетовъ можетъ получить надлежащее освѣщеніе и толкованіе, и играть роль надежнаго справочнаго матеріала.

Мнѣ, прослужившему нѣсколько лѣтъ въ южно-русскихъ заводахъ, представляются странными, если не сказать болѣе, нападки на «черновой» трудъ собиранія матеріала проф. И. А. Тиме. Многочисленныя статьи профессора о южно-русскихъ заводахъ вызвали слѣдующее замѣчаніе со стороны г. Кучкина: получается странная картина: «точно монополія описаній заводовъ принадлежитъ уважаемому И. А. Тиме».

Дѣло не въ монополіи, а въ иниціативѣ, которую никто раньше не взялъ на себя, и въ неустанномъ трудѣ, который несетъ профессоръ, нерѣдко совершающій поѣздки по заводамъ за свой собственный счетъ.

Но и помимо этого, командировки такихъ профессоровъ, какъ И. А. Тиме, не должны разсматриваться съ точки зрѣнія выгоды казны; онѣ необходимы—и заботы г. Кучкина объ отечественныхъ финансахъ не могутъ умалить того громаднаго значенія, какое имѣютъ многочисленные капитальные труды проф. И. А. Тиме, *тѣсно связанные съ его поѣздками по заводамъ.*

Горн. Инж. *Л. Фортунато.*

Владиміръ Ефимовичъ Холостовъ.

(*Некрологъ*).

25-го Іюля текущаго года скончался въ городѣ Ревелѣ и погребенъ на мѣстномъ кладбищѣ горный инженеръ, тайный совѣтникъ Владиміръ Ефимовичъ Холостовъ. Сынъ потомственнаго почетнаго гражданина, онъ окончилъ курсъ въ Институтѣ Корпуса Горныхъ Инженеровъ въ 1859 году съ чиномъ поручика, имѣя тогда отъ роду двадцать лѣтъ. Тотчасъ по окончаніи курса назначенъ на службу въ распоряженіе Главнаго Начальника Уральскихъ горныхъ заводовъ и опредѣленъ имъ для практическихъ занятій на Гороблагодатскіе заводы. Въ 1860 году зачисленъ на дѣйствительную службу и опредѣленъ смотрителемъ Сере-

брянскаго завода Гороблагодатскаго округа. Въ 1862 году онъ временно исправлялъ должность управителя Нижнетуринскаго завода. Въ 1863 году былъ командированъ въ Эстляндскую губернію для изученія торфянаго производства, а въ 1864 году былъ командированъ въ Нижне-Тагильскій и Висимо-Уткинскій заводы, для ознакомленія съ доменнымъ производствомъ и изученія на мѣстѣ починки дороги къ Уткинской пристани по системѣ генералъ-маіора Рашета. Въ концѣ того же года командированъ для геогностическихъ изслѣдованій Илимской дачи и для поисковъ тамъ каменнаго угля, гдѣ находился и весь слѣдующій годъ. Въ 1868 году, по Высочайшему повелѣнію, былъ командированъ за границу—въ Германію, Бельгію, Францію и Англію, срокомъ на одинъ годъ, для изученія желѣзнаго производства и въ особенности способовъ приготовленія въ Англіи желѣза особыхъ формъ и размѣровъ, при чемъ ему поручено было предварительно ознакомиться съ доменною плавкою Гороблагодатскихъ заводовъ и съ заводами Пермскими пушечными и Камско-воткинскими. Командировка эта была продолжена еще на 6 мѣсяцевъ. По возвращеніи изъ-за границы оставленъ въ С.-Петербургѣ на три мѣсяца для представленія отчета, а затѣмъ назначенъ въ распоряженіе директора Горнаго Департамента на три года, какъ спеціально изучившій разныя отрасли горнозаводскаго дѣла за границей, въ видахъ предоставленія горной администраціи возможности содѣйствовать успѣхамъ заводскаго дѣла, особенно по отливкѣ чугунныхъ орудій и снарядовъ.

Въ 1870 году, по Высочайшему повелѣнію, командированъ въ Швецію и Австрію, срокомъ на два мѣсяца, для изученія устройства газовыхъ печей съ генераторами системъ Лундина и дѣйствія послѣднихъ на сыромъ топливѣ. Въ 1870 году, въ октябрѣ мѣсяцѣ, назначенъ вторымъ членомъ Главной Конторы и управителемъ Воткинскаго завода.

Здѣсь на долю В. Е. выпала трудная, но почетная задача устройства опытной мартеновской печи, одной изъ первыхъ по времени устройства въ Россіи и самой первой на казенныхъ горныхъ заводахъ. Задачу эту В. Е. выполнилъ блестящимъ образомъ, и выстроенная имъ печь была, вполнѣ удачно, пущена имъ же въ ходъ въ февралѣ 1871-го года. Такимъ образомъ В. Е. былъ однимъ изъ насадителей мартеновскаго производства въ нашемъ отечествѣ. При празднованіи 25 лѣтія введенія мартеновской плавки въ Россіи (въ 1895 году) Владиміру Ефимовичу (въ числѣ 9 лицъ) былъ поднесенъ золотой юбилейный жетонъ, какъ одному изъ старѣйшихъ и полезнѣйшихъ дѣятелей при установкѣ мартеновскаго процесса въ Россіи.

Въ 1872 году В. Е. былъ командированъ въ Общество Азовскаго рельсоваго завода для техническихъ занятій. Это общество слилось затѣмъ съ Южно-Россійскимъ Обществомъ каменноугольной промышленности, при которомъ онъ и находился, состоя въ то же время при министерствѣ. Въ 1882 году, по болѣзни распорядителя IV группы (горнозаводскаго отдѣла) Московской промышленной выставки, возложены были на него обязанности по распоряженіямъ устройства этого отдѣла. Въ 1888 году назначенъ начальникомъ отдѣленія (казенныхъ заводовъ) Горнаго Департамента. Съ 1888 по 1895 годъ ежегодно назначался въ комиссію для разсмотрѣнія техническихъ и заводскихъ смѣтъ и въ особую при Артиллерійскомъ Управленіи комиссію для разсмотрѣнія условій заказа казеннымъ горнымъ заводамъ отъ Военнаго и Морского министерствъ. Въ теченіе этого времени, кромѣ того (въ 1890 году), былъ командированъ для сопровожденія Директора Горнаго Департамента во время обзора Уральскихъ казенныхъ заводовъ, а въ 1893 году было возложено на него исполненіе обязанностей Вице Директора на время управленія Департаментомъ д. с. с. Афросимовымъ. Въ 1895 году назначенъ членомъ отъ М-ва Земледѣлія и Госуд. Имуществъ въ Управленіе казенныхъ желѣзныхъ дорогъ съ отчисленіемъ отъ занимаемой должности, а 26 іюля того же года назначенъ чиновникомъ особыхъ порученій V класса при Министерствѣ Земледѣлія и Госуд. Имуществъ.

Въ 1899 году назначенъ членомъ отъ М-ва Земл. и Госуд. Имуществъ въ Комитетъ Управленія желѣзныхъ дорогъ съ оставленіемъ при министерствѣ чиновникомъ особыхъ порученій. Въ 1902 году назначенъ представителемъ отъ М-ва Земл. и Госуд. Имуществъ въ постоянное совѣщаніе, образованное при М-вѣ Путей Сообщенія для достиженія равномѣрнаго распредѣленія между казенными и частными заводами заказовъ на подвижной составъ и рельсы. Въ 1903 же году снова назначенъ членомъ въ Комитетъ Управленія желѣзныхъ дорогъ. Въ томъ же 1903 году, 20 октября, назначенъ членомъ Горнаго Совѣта, съ оставленіемъ въ занимаемыхъ должностяхъ. Въ 1904 году (28 марта) Высочайше пожалованъ чиномъ тайнаго совѣтника.

Имѣлъ всѣ ордена до св. Владиміра 3 ст. и св. Станислава 1-ой ст. включительно, а также пожалованный ему княземъ Черногорскимъ орденъ князя Даніила 3 ст.

Въ Горномъ Журналѣ помѣщены слѣдующія его статьи (ихъ легко смѣшать со статьями Порфирія Ефимовича Холостова—его брата, но мы руководствуемся годами командировокъ того и другого за границу):

1) О заводѣ Кёнигсгютте, въ Силезіи. (Рапортъ). 1868. IV. 38.

2) О плавкѣ стали по способу Мартена въ заводѣ Sirémil, около Ангулема, во Франціи. 1869. II. 207.

3) Объ анализѣ чугуна, желѣза и стали. 1869. III. 31.

4) О газовыхъ печахъ съ конденсаторомъ и генераторомъ Лундина въ Швеціи и Австріи. 1871. I. 3.407.

5) Историческій очеркъ развитія мартеновскаго производства на казенномъ Воткинскомъ заводѣ. См. Юбилейный сборникъ статей по мартеновскому дѣлу 1898 г., стр. 69.

Покойному минуло 66 лѣтъ отъ роду. Какъ на службѣ, такъ и въ жизни Владиміръ Ефимовичъ отличался дѣловитостью. Былъ ко всѣмъ доброжелателенъ и извѣстенъ былъ какъ хорошій товарищъ и, какъ видно изъ сказаннаго, не мало поработалъ на пользу родной горнозаводской промышленности. Миръ его праху.

Н. Версиловъ.

Николай Аветовичъ Бабуровъ

(*Некрологъ*).

19 іюля 1905 г. скончался въ С.-Петербургѣ и 21-го іюля похороненъ на армянскомъ Смоленскомъ кладбищѣ горный инженеръ дѣйствительный статскій совѣтникъ Николай Аветовичъ Бабуровъ, состоявшій на службѣ въ вѣдомствѣ Путей Сообщенія помощникомъ Главнаго Инженера по испытанію и освидѣтельствованію заказовъ Министерства Путей Сообщенія и паровыхъ котловъ на судахъ.

Происходя изъ дворянъ, армяно-грегоріанскаго вѣроисповѣданія, покойный, окончивъ курсъ въ Горномъ Институтѣ въ 1874 году, былъ назначенъ на службу въ распоряженіе Управляющаго Горною частью на Кавказѣ. Въ томъ же году, по приказанію Начальника Главнаго Управленія Намѣстника Кавказскаго, командированъ на Кавказскія минеральныя воды для производства техническихъ работъ. Въ 1876 году командированъ на желѣзопрокатный заводъ гражданина Амирагова для техническихъ занятій, съ зачисленіемъ по Главному Горному Управленію. Въ 1877 году прикомандированъ къ Министерству Путей Сообщенія для занятій

по техническо-инспекторскому Комитету желѣзныхъ дорогъ. Въ 1890 году, приказомъ по Министерству Путей Сообщенія, назначенъ Инспекторомъ Днѣпровскаго завода Южно-Русскаго металлургическаго Общества. Въ 1897 году опредѣленъ замѣстителемъ Главнаго Заводскаго Инспектора въ заводской Инспекціи Министерства Путей Сообщенія—штатнымъ по Министерству Инженеромъ V класса. Въ 1899 году назначенъ Помощникомъ Главнаго Инженера Отдѣла по испытанію и освидѣтельствованію заказовъ Министерства. Въ 1900 году произведенъ въ д. с. с. Въ 1902 году исполнялъ обязанности по вакантной должности Главнаго Инженера Отдѣла.

Имѣлъ ордена св Станислава 3-ей и 2-ой степени. Въ Горномъ Журналѣ помѣщена слѣдующая его статья:

Краткая замѣтка о стальныхъ рельсахъ. 1881. № 7—8, 38.

Будучи прикомандированъ къ Министерству Путей Сообщенія, покойный, между прочимъ, долго жилъ на Уралѣ въ Катавскомъ заводѣ. Покойный былъ любимъ своими сослуживцами и начальствомъ, и сошелъ въ могилу 56 лѣтъ отъ роду.

Н. Версиловъ.

Леонтій Александровичъ Саксъ.

(*Некрологъ*).

29 іюля скончался въ Москвѣ и тамъ же погребенъ горный инженеръ статскій совѣтникъ Леонтій Александровичъ Саксъ.

По окончаніи курса въ Горномъ Институтѣ въ 1878 году, онъ былъ назначенъ для практическихъ занятій въ распоряженіе Начальника Луганскаго Горнаго Округа. Въ 1888 году исполнялъ обязанности окружного инженера 2-го Округа Западной части Донецкаго каменноугольнаго бассейна съ 11 сентября по 29 декабря. Въ 1889 году назначенъ Инспекторомъ-учителемъ Лисичанской штейгерской школы. Въ 1891 году былъ командированъ на два мѣсяца на каменноугольныя копи, желѣзные рудники и соляные промыслы Южной Россіи, съ цѣлью ближайшаго практическаго ознакомленія со всѣми подробностями производящихся тамъ горнозаводскихъ работъ. Въ 1895 году назначенъ окружнымъ инженеромъ Харьково-Полтавскаго горнаго округа. Въ 1900 году командированъ, срокомъ на одинъ мѣсяцъ, для ознакомленія съ каменноугольными и соляными копями и чугуноплавильными заводами Западной Европы и, кромѣ того, для осмотра выставки въ Парижѣ. Въ 1902 году перемѣщенъ на должность окружного инженера Домбровскаго горнаго округа. Въ томъ же 1902 году перемѣщенъ на должность окружного инженера Московско-Рязанскаго горнаго округа. Имѣлъ ордена св. Станислава 3-ей и 2-ой степени.

Въ Луганскомъ округѣ вначалѣ онъ былъ преподавателемъ Горнаго и Маркшейдерскаго Искусствъ въ Лисичанской Штейгерской школѣ. Въ это время имъ изданъ былъ учебникъ Маркшейдерскаго Искусства (первое изданіе въ 1886 г., второе въ 1903), который и по настоящее время служитъ единственнымъ руководствомъ въ горныхъ школахъ по упомянутому предмету.

При совѣщаніяхъ въ Горномъ Департаментѣ о преобразованіяхъ горныхъ училищъ, онъ, какъ компетентный человѣкъ, неоднократно привлекался къ обсужденію этихъ вопросовъ.

Среди своихъ товарищей и сослуживцевъ онъ пріобрѣлъ репутацію истиннаго, неподкупнаго дѣятеля, кладущаго свои силы на любимое горное дѣло.

Н. Версиловъ.

И. Д. Поразинскій

(*Некрологъ*).

3-го августа въ Нытвенскомъ заводѣ, Оханскаго уѣзда, Пермской губ., скоропостижно скончался горный инженеръ Иванъ Доминиковичъ Поразинскій на 53-мъ году жизни. Покойный окончилъ курсъ Горнаго Института въ 1875 году и всю свою многолѣтнюю служебную дѣятельность посвятилъ Уралу. Сначала служилъ въ Кушвинскомъ горномъ округѣ на казенныхъ заводахъ, но вскорѣ перешелъ на частную службу въ Кыштымскій округъ, откуда ѣздилъ на 2 года за границу для усовершенствованія и пополненія техническихъ знаній по заводскому дѣлу, и съ этой цѣлью работалъ на заводахъ Штиріи, Вестфаліи и Бельгіи. Вскорѣ по возвращеніи изъ-за границы покойный поступилъ на заводы кн. Бѣлосельскаго-Бѣлозерскаго въ Катавскій округъ и пробылъ около 15 лѣтъ управителемъ Юрюзань-Ивановскаго завода. Послѣднія 7 лѣтъ покойный состоялъ на службѣ въ Камскомъ Акціонерномъ О-вѣ въ качествѣ Управляющаго Нытвенскимъ заводомъ, гдѣ и скончался совершенно неожиданно для всѣхъ окружающихъ 3-го августа въ 7 час. утра, полный силъ и здоровья...

Будучи человѣкомъ въ высшей степени образованнымъ, совершенно свободно владѣя 4-мя языками, покойный Иванъ Доминиковичъ отличался чрезвычайной добротой, деликатностью и мягкостью обращенія и снискалъ всеобщую любовь и уваженіе какъ рабочихъ, такъ и подчиненныхъ и сослуживцевъ. Можно смѣло сказать, что покойный не имѣлъ враговъ. А по своимъ техническимъ знаніямъ, большому опыту и знакомству съ мѣстными условіями, обладая къ тому же громадной трудоспособностью и добросовѣстностью, покойный былъ выдающимся инженеромъ-практикомъ, и смерть его является большой утратой для всего горнаго міра. Миръ праху твоему, дорогой и незабвенный товарищъ и сослуживецъ!

Горный Инженеръ *А. Канненбергъ.*

БИБЛІОГРАФІЯ.

По поводу «Элементарной теоріи построенія металлургическихъ печей» горн. инж. В. Е. Грумъ-Гржимайло.

Профессора М. С. Павлова.

Цѣль настоящей замѣтки—дать нѣсколькс разъясненій по поводу тѣхъ замѣчаній, которыя были сдѣланы *В. Е. Грумъ-Гржимайло* въ іюньской книжкѣ *Горнаго Журнала* (съ которой я, къ сожалѣнію, познакомился слишкомъ поздно) по поводу чертежей различныхъ устройствъ, помѣщенныхъ въ моихъ атласахъ, какъ извѣстно, лишенныхъ текста.

Но прежде, чѣмъ приступить къ этому, мнѣ нужно сказать нѣсколько словъ о *самоуравнивающемъ дѣйствіи* газоваго тока, если послѣдній, опускаясь, нагрѣваетъ насадку или, подымаясь, нагрѣвается самъ.

Совершенно равномѣрное распредѣленіе газовъ есть только идеалъ, достижимый при отсутствіи поворотовъ газовыхъ струй и подводѣ или отводѣ ихъ вполнѣ равномѣрно по отношенію ко всей площади поперечнаго сѣченія насадки, перпендикулярнаго направленію движенія струй. Въ дѣйствительности газы отводятся и подводятся 1—2 каналами, расположенными такъ, что струямъ газовъ въ различныхъ каналахъ насадки приходится проходить пути неодинаковой длины, дѣлать повороты подъ различными углами и, значитъ, испытывать различное сопротивленіе, но, подъ вліяніемъ устанавливающагося неодинаковаго въ различныхъ частяхъ насадки нагрѣва, всѣ пути движенія газовъ превращаются въ пути *равнаго сопротивленія*.

Въ самомъ дѣлѣ, допустимъ, что ко времени перевода воздуха въ различныхъ частяхъ поперечныхъ сѣченій насадки самодувной регенеративной печи господствуетъ совершенно одинаковая температура: воздухъ устремится въ большемъ количествѣ по кратчайшему — въ направленіи отводныхъ каналовъ—пути, который и будетъ путемъ наименьшаго сопротивленія на первое время, — до тѣхъ поръ, пока температура насадки на этомъ пути не понизится настолько, что сопротивленіе движенію воздуха болѣе длиннымъ, такъ сказать, обходнымъ путемъ, но чрезъ болѣе нагрѣтую насадку, станетъ равно сопротивленію движенію воздуха кратчайшимъ путемъ. При пускѣ, затѣмъ, въ этотъ регенераторъ продуктовъ горѣнія, горячіе газы въ большемъ количествѣ устремятся по кратчайшему пути, съ менѣе нагрѣтой насадкой, на которомъ, поэтому, тяга трубы встрѣтитъ наименьшее противодѣйствіе сначала; но чрезъ нѣкоторое время газы подымутъ здѣсь температуру насадки въ такой степени, что она срав-

ляется съ температурой такъ называемыхъ мертвыхъ угловъ, а затѣмъ станетъ и нѣсколько выше, — въ такой степени выше, что сопротивленіе всѣхъ путей,—какъ болѣе длинныхъ, съ болѣе крутыми поворотами, но менѣе нагрѣтыми стѣнками каналовъ, такъ и болѣе короткихъ, но съ большимъ, вслѣдствіе болѣе высокой температуры, противодѣйствіемъ тягѣ трубы,— сравняются.

Такимъ образомъ, несмотря на то, что во все время работы регенераторовъ самоуравниваніе распредѣленія тока низходящихъ горячихъ газовъ и восходящихъ холодныхъ дѣйствуетъ неизмѣнно, какъ законъ природы,—результатомъ его, подъ вліяніемъ практическихъ условій работы регенераторовъ или ихъ конструкціи, является сосредоточеніе нѣсколько большаго количества газовъ на кратчайшихъ путяхъ и болѣе рѣзкое колебаніе температуры насадки здѣсь.

Принявъ этотъ выводъ правильнымъ, легко объяснить себѣ подмѣченное практикой вліяніе *конструкціи* регенераторовъ на результаты работы ихъ, напр., необходимость объемистыхъ камеръ, незаполненныхъ кирпичемъ, ниже и выше насадки или спереди и сзади ея (въ горизонтальныхъ регенераторахъ), лучшее использованіе объема въ высокихъ регенераторахъ, съ малымъ поперечнымъ сѣченіемъ, по сравненію съ обыкновенными, низкими и широкими, въ особенности,—лежачими регенераторами, изобрѣтенными и нашедшими себѣ исключительное примѣненіе въ Америкѣ, хотя недостатки ихъ и тамъ хорошо сознаются.

Понятны также стремленія конструкторовъ способствовать равномѣрному прогрѣву насадокъ регенераторовъ съ большимъ горизонтальнымъ сѣченіемъ сообщеніемъ газамъ *трехъ* оборотовъ. Къ сожалѣнію, осуществляется это стремленіе далеко не всегда удачно. Напримѣръ, регенераторы завода Кромпахъ (см. альбомъ мартеновскихъ печей таб. 32—33, фиг. 2) раздѣлены на 3 *равныя* части,—очевидно, средняя часть ихъ работаетъ гораздо хуже, чѣмъ крайнія, такъ какъ нагрѣвающіе насадку газы идутъ въ ней *снизу вверхъ*, а воздухъ—въ обратномъ направленіи.

Болѣе удачно разрѣшилъ тотъ же вопросъ *H. H. Campbell*, что показываютъ, на той же таблицѣ альбома, фигуры (3), нарисованныя рядомъ и представляющія регенераторы 40 тон. мартеновской печи завода *Steelton*. При 3-хъ оборотахъ газовъ *Campbell* устроилъ лишь 2 насадки, чрезъ которыя нагрѣваемый воздухъ проходитъ какъ слѣдуетъ, т. е. *снизу вверхъ*; среднее отдѣленіе представляетъ узкій, но широкій каналъ, сообщающій низъ одной насадки съ верхней частью другой.

Однако, на чертежѣ вращающейся 50 тон. печи, построенной тѣмъ же *H. Campbell*, мы находимъ (таб. 21) горизонтальные регенераторы неудовлетворительной конструкціи,—въ нихъ отсутствуетъ, по словамъ *Campbell*, способность автоматическаго регулированія, свойственная вертикальнымъ регенераторамъ, и потому не весь объемъ насадки ихъ является одинаково хорошо использованнымъ (The Manufact. and Propert. Iron and Steel, p. 190).

Но *Campbell* не правъ, приписывая указанный недостатокъ не только регенераторамъ своей печи, но и всѣмъ горизонтальнымъ регенераторамъ вообще; между тѣмъ, стоитъ только перемѣстить отводъ продуктовъ горѣнія и подводъ воздуха въ регенераторахъ *Campbell сверху внизъ*, какъ законъ самоуравниванія температуры въ сѣченіяхъ насадки, перпендикулярныхъ движенію струй газовъ, вступитъ въ свои права и работа регенераторовъ станетъ правильной. Эскизъ такихъ раціональныхъ горизонтальныхъ регенераторовъ и далъ *В. Е. Грумъ-Гржимайло* на фиг. 22; ихъ нельзя смѣшивать съ обыкновенными американскими регенераторами (напр., печей заводовъ Дюкенъ и Инсли, таб. 22 и 34), отличающимися отъ европейскихъ лишь удлиненіемъ въ горизонтальномъ направленіи.

Болѣе рѣдкое и, тоже, нераціональное устройство регенераторовъ примѣнено было въ мартеновской печи Сулинскаго завода, построенной австрійскимъ техникомъ *Штопперъ* (таб. 9). Въ воздушныхъ регенераторахъ этой печи газы дѣлаютъ только два оборота, и потому отводъ

и подводъ ихъ производится въ верхней части 2-го отдѣленія регенератора, надъ насадкой. Понятно, что устройство, при которомъ *половина* насадки воздушныхъ регенераторовъ работаетъ неудовлетворительно, продержалось недолго: былъ сдѣланъ обыкновенный подземный боровъ, а простѣнокъ между обоими отдѣленіями регенератора убранъ.

Регенераторы *Schönwaelder*'а, со своими 12 заслонками (не считая дымовой), имѣютъ какъ извѣстно, немало противниковъ, убѣдившихся на нихъ въ томъ, какой крупный недостатокъ всякаго изобрѣтенія составляетъ отсутствіе простоты. Тѣмъ не менѣе, и у нихъ есть свои поклонники, для которыхъ заключеніе *В. Е. Грумъ-Гржимайло*—«изобрѣтеніе Шёнвельдера есть ни на чемъ неосновательное усложненіе печи Сименса» — покажется неубѣдительнымъ, такъ какъ примѣненіемъ патента Шёнвельдера преслѣдуется не та задача, достиженіе которой *В. Е. Грумъ-Гржимайло* справедливо считаетъ излишнимъ.

Въ регенеративныхъ *воздухонагрѣвателяхъ* доменныхъ печей токъ согрѣвающихъ насадку газовъ, опускаясь подъ вліяніемъ тяги трубы, обнаруживаетъ тоже самоуравнивающее дѣйствіе, что и въ регенераторахъ печей Сименса, но нагрѣваемое насадкой *дутье* уже не можетъ устранить той, хотя бы и незначительной, неравномѣрности нагрѣва стѣнъ кирпичныхъ каналовъ, какая можетъ образоваться. Доказательство противнаго, данное *Грумъ-Гржимайло* въ концѣ страницы 301 и въ началѣ 302, мнѣ кажется, не имѣетъ прямого отношенія къ дѣйствительности, поскольку касается движенія *воздуха*. Дутье поступаетъ въ воздухонагрѣватели съ большимъ давленіемъ, одинаково распредѣленнымъ во всѣхъ мѣстахъ объемистой камеры, расположенной подъ насадкой, и равномѣрно, практически говоря, распредѣляющей воздухъ въ ячейки одинаковаго поперечнаго сѣченія (считая, разумѣется, что онѣ не загромождены обломками кирпича и пылью).

Можно поэтому признать, что насадка воздухонагрѣвателей Cowper'а нагрѣта въ центральныхъ частяхъ нѣсколько выше, чѣмъ, напримѣръ, въ углахъ, образуемыхъ стѣнами шахты и сожигательной камеры. Но эта разность температуръ различныхъ частей насадки не мѣшаетъ кауперу быть самымъ совершеннымъ воздухонагрѣвателемъ и, само собою разумѣется, что она не можетъ быть такъ велика, чтобы оправдать репутацію аппарата *Becker*'а и неумѣренныя похвалы его работѣ.

Что касается тѣхъ видоизмѣненій аппарата *Whitwell*, которыя еще сохранила практика, то между ними есть какъ явно неудачныя, комбинаціи перегородокъ *Whitwell* съ насадками *Cowper*'а, такъ и такія, которыя работаютъ хорошо.

Къ числу первыхъ нужно отнести тѣ, въ которыхъ насадка *Cowper*'а раздѣлена на 2 равныя части, при чемъ въ одной изъ нихъ продукты горѣнія опускаются, а въ другой поднимаются. Въ Европѣ аппаратъ такого устройства введенъ въ практику *Massо* (очень хорошій чертежъ его украшаетъ страницу 141 русскаго перевода металлургіи *Ledebur*'а), а въ Америкѣ—*Hartman*'омъ [1]).

Горизонтальный разрѣзъ аппарата *Hartman*'а, построеннаго на заводѣ *Andover* (Пенсильв.), приведенъ въ моемъ атласѣ (табл. 98, нижняя половина разрѣза), какъ примѣръ неправильнаго устройства, но рядомъ съ нимъ (верхняя половина) данъ горизонтальный разрѣзъ воздухонагрѣвателя (чертежъ котораго былъ полученъ мною на заводѣ *Crane* въ Пенсильв.)—правильной конструкціи. Хотя и въ немъ насадка раздѣлена на 2 части, но между ними оставленъ каналъ, сообщающій низъ одного отдѣленія съ верхней частью другого (какъ въ регенераторахъ *Campbell*); благодаря этому, продукты горѣнія имѣютъ надлежащее направленіе при движеніи черезъ насадку, и аппаратъ работаетъ хорошо, если судить объ этомъ по высотѣ

[1]) Я не могу сказать—которому изъ 2-хъ названныхъ инженеровъ принадлежитъ незавидное первенство.

нагрѣва: онъ не ниже, чѣмъ въ обыкновенныхъ кауперахъ тѣхъ же размѣровъ, работающихъ при тѣхъ же условіяхъ, въ чемъ я имѣлъ возможность убѣдиться лично.

Что касается воздухонагрѣвателя *Hugh Kennedy* (табл. 89)—оригинальной конструкціи, которая не подходитъ ни къ одному изъ главныхъ типовъ,—то *В. Е. Грумъ-Гржимайло* совершенно правъ, указывая на то, что въ немъ принципъ встрѣчнаго теченія нарушенъ. На это обстоятельство я не могъ не обратить своего вниманія еще на заводѣ *Warwick*, гдѣ получилъ чертежъ и имѣлъ возможность собрать всѣ данныя о работѣ доменныхъ печей непосредственно изъ плавильнаго журнала и лабораторныхъ книгъ. Однако, сличеніе высоты нагрѣва, количества дутья и размѣровъ воздухонагрѣвателей завода *Warwick* и другихъ, работающихъ при тѣхъ же условіяхъ (на антрацитѣ), не обнаруживаетъ, къ удивленію, несостоятельности конструкціи *Hugh Kennedy*.

Остается допустить, что благодаря: 1) подводу газа шестью (а не 3, какъ указано В. Е. Г.-Г.) горѣлками *Spearman-Kennedy*, устройство которыхъ позволяетъ легко регулировать количество газа, 2) небольшимъ размѣрамъ аппарата и 3) невысокому нагрѣву, примѣняемому въ данномъ случаѣ, какъ и вообще въ Америкѣ, — облегчается равномѣрный прогрѣвъ насадки газами и маскируется несовершенное пользованіе ею при нагрѣвѣ воздуха. Для меня несомнѣнно, что въ случаѣ требованія предѣльнаго нагрѣва, примѣняемаго въ Европѣ, несостоятельность изобрѣтенія *Hugh Kennedy* сразу была бы обнаружена практикой.

Преимущество этого аппарата, ради котораго онъ, собственно, и былъ испробованъ такимъ опытнымъ техникомъ какъ *Edgar Cook*, составляетъ отсутствіе при немъ дымовой трубы.

Воздухонагрѣватель другого *Kennedy* (*Julian'a*, табл. 90), пользующійся большимъ успѣхомъ въ Америкѣ и заслужившій одобрительный отзывъ *В. Е. Грумъ-Гржимайло* (стр. 303), какъ такой, въ которомъ принципъ *Cowper'a* не нарушенъ, имѣетъ, однако, крупный недостатокъ въ устройствѣ насадки.

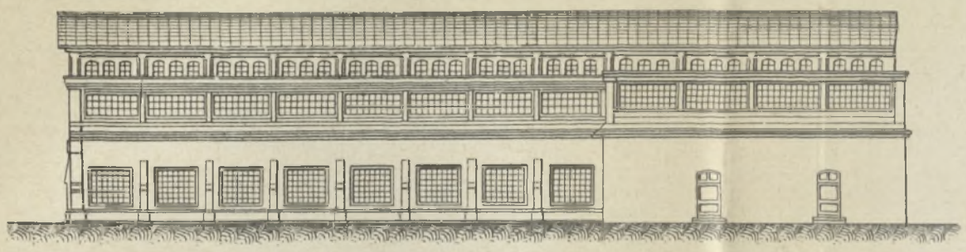
Пустотѣлые кирпичи спеціальной формы, составляющіе насадку аппарата *Jul. Kennedy* (табл. 9), имѣютъ ту же толщину стѣнокъ, какъ и ячейки насадки изъ кирпича обыкновенной формы, но, приставляясь другъ къ другу, они образуютъ перегородки между ячейками *двойной толщины*,—поэтому аппаратъ, при тѣхъ же внѣшнихъ размѣрахъ или томъ же вѣсѣ насадки, даетъ меньшую нагрѣвательную поверхность, а слѣдовательно,—для достиженія одинаковой высоты нагрѣва дутья требуетъ большихъ внѣшнихъ размѣровъ, большаго вѣса насадки и, значитъ, обходится дороже обыкновеннаго, неусовершенствованнаго каупера.

Въ аппаратахъ, построенныхъ *Jul. Kennedy*, вниманіе европейца заслуживаетъ хорошая металлическая арматура: горѣлки, дверцы, воздушные и дымовые клапаны, патентованные ихъ строителемъ.

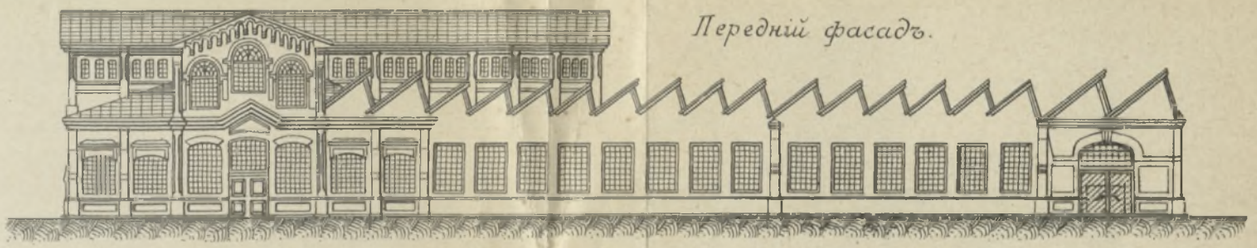
Оканчивая эту замѣтку, нахожу нелишнимъ сдѣлать указаніе по вопросу, разъясненію котораго *В. Е. Г.-Г.* не безъ основаній отвелъ видное мѣсто въ своей статьѣ,—я говорю о тягѣ дымовой трубы, неправильный взглядъ на которую весьма распространенъ между металлургами и — не европейскими только. *H. Campbell*, напримѣръ, точно такъ же, какъ и *В. Е. Г. Г.*, считаетъ необходимымъ въ своемъ мѣстѣ (стр. 213, Manuf. prgr. of iron & steel) опровергнуть «преобладающую среди металлурговъ, но совершенно ложную идею, что дымовая труба *тянетъ* газы въ рабочее пространство печи». Читателямъ *Горнаго Журнала*, вѣроятно, интересно будетъ узнать, что на страницахъ его правильный взглядъ на значеніе дымовой трубы для печей Сименса высказанъ былъ 32 года тому назадъ, въ статьѣ *Скиндера*, содержанію которой нельзя не удивляться, если принять въ соображеніе *когда* она была написана, (Горн. Ж., 1873, III, 38).

ЧЕРТЕЖЪ РАСШИРЕНІЯ СНАРЯДНОЙ ФАБРИКИ НА ПЕРМСКИХЪ ПУШЕЧНЫХЪ ЗАВОДАХЪ.

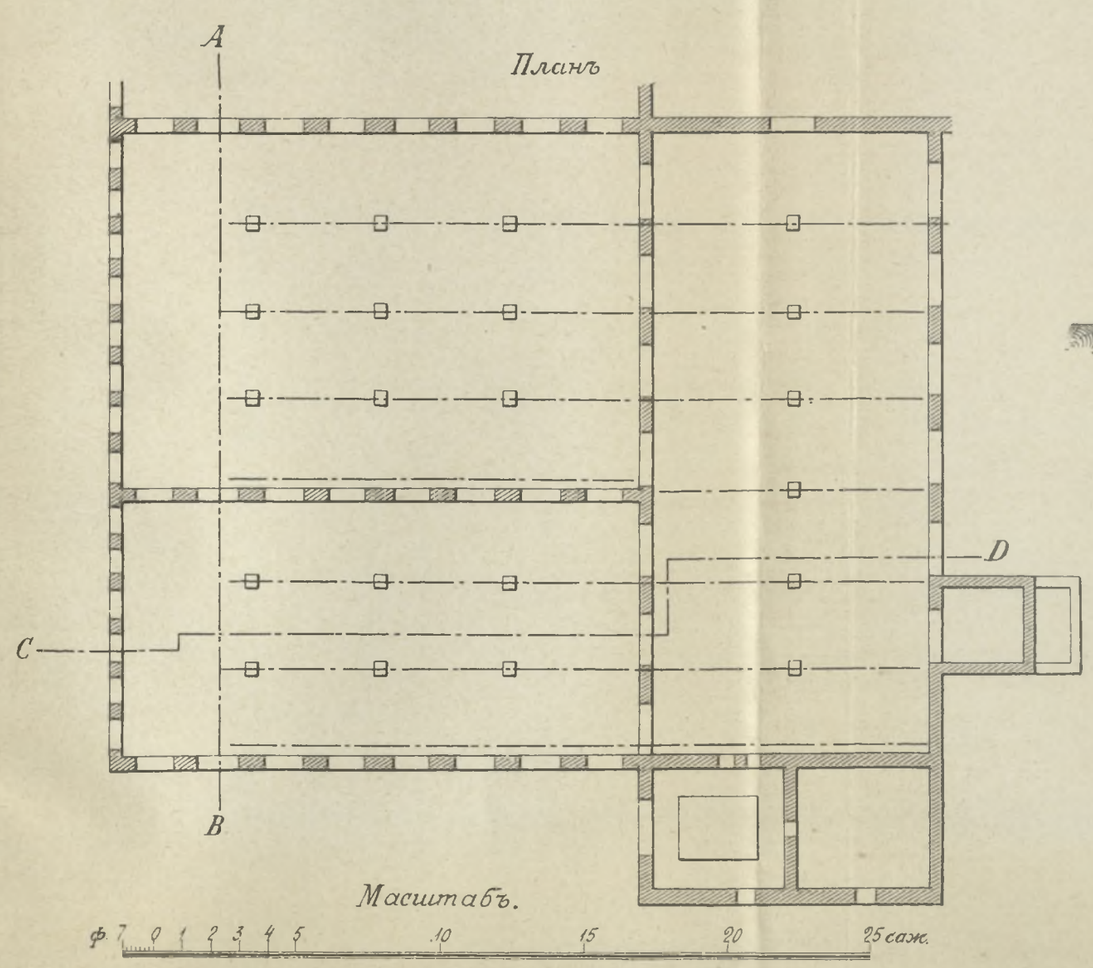
Боковой видъ фабрики.



Передній фасадъ.

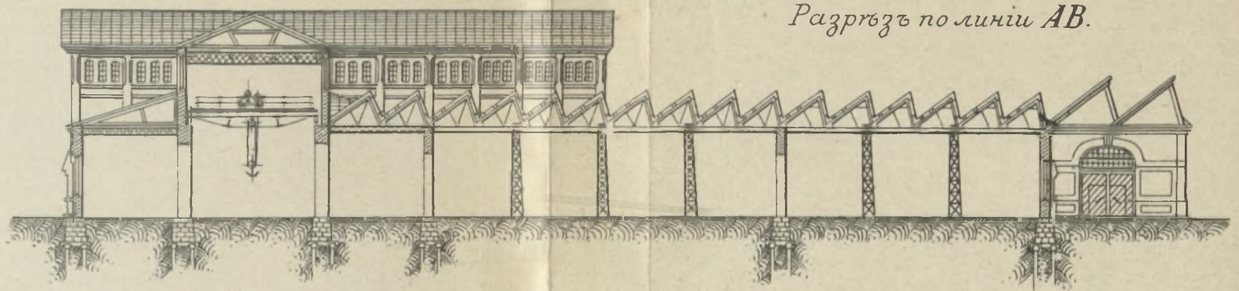


Планъ

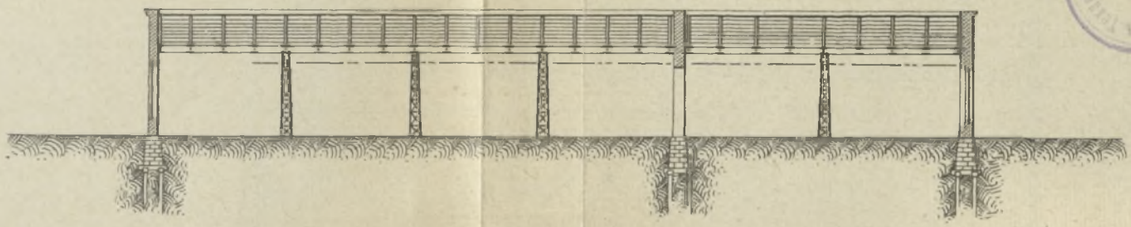


Масштабъ.

Разрѣзъ по линіи AB.



Разрѣзъ по линіи CD.



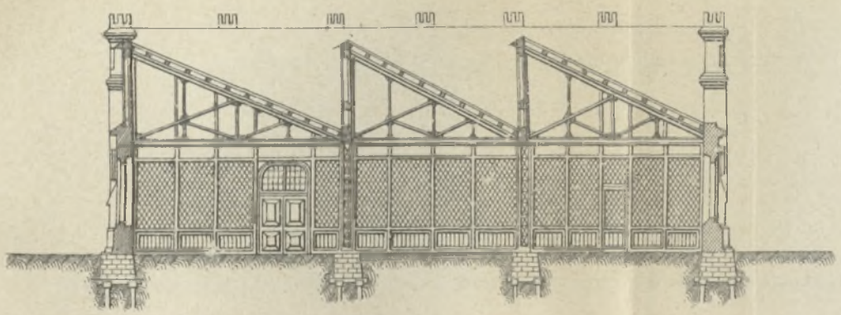
Императорское Русское Техническое Общество

ЛИТ. П. П. СОЙКИНА. СПБ.

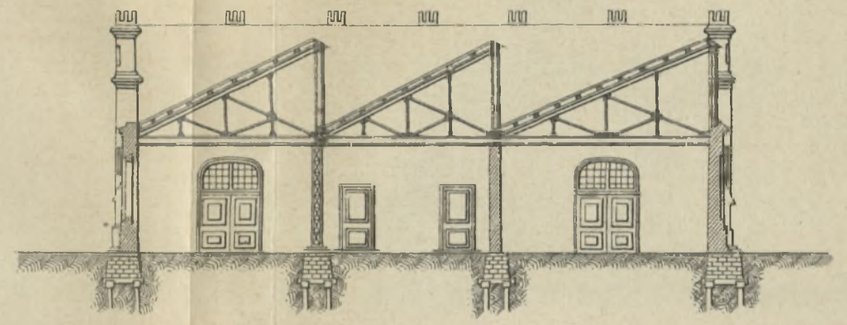
ЧЕРТЕЖЪ НОВОЙ СНАРЯДНОЙ ФАБРИКИ НА ПЕРМСКИХЪ ПУШЕЧНЫХЪ ЗАВОДАХЪ

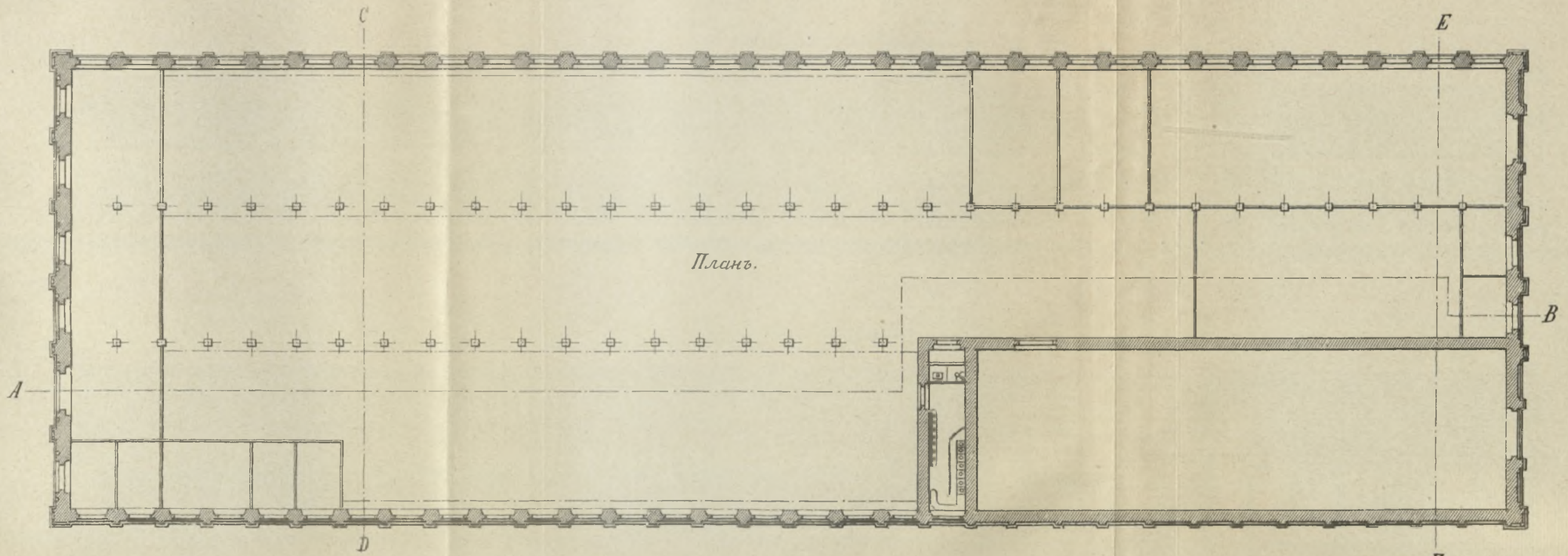
для производства бронебойныхъ снарядовъ.

Разрѣзъ по CD.



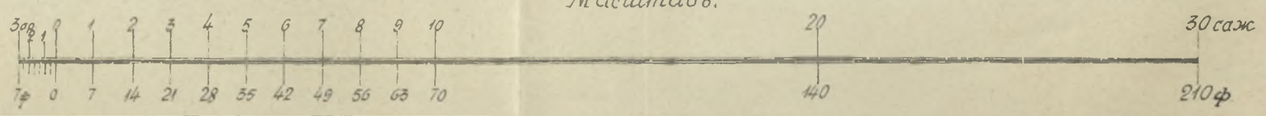
Разрѣзъ по EF.





План.

Масштабъ.

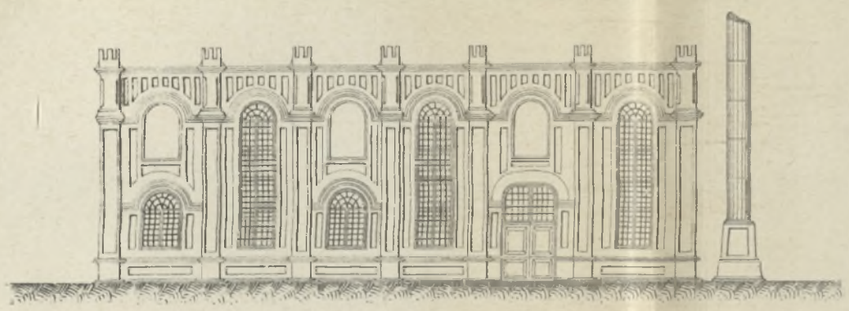


ЛИТ. П. П. СОЙКИНА. СПБ.

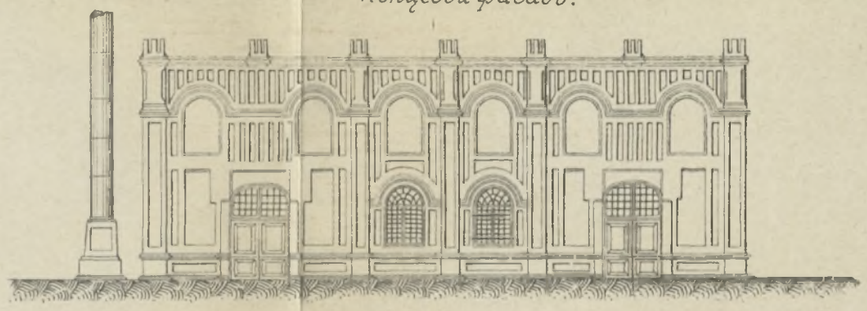
ЧЕРТЕЖЪ НОВОЙ СНАРЯДНОЙ ФАБРИКИ НА ПЕРМСКИХЪ ПУШЕЧНЫХЪ ЗАВОДАХЪ

для производства бронебойныхъ снарядовъ.

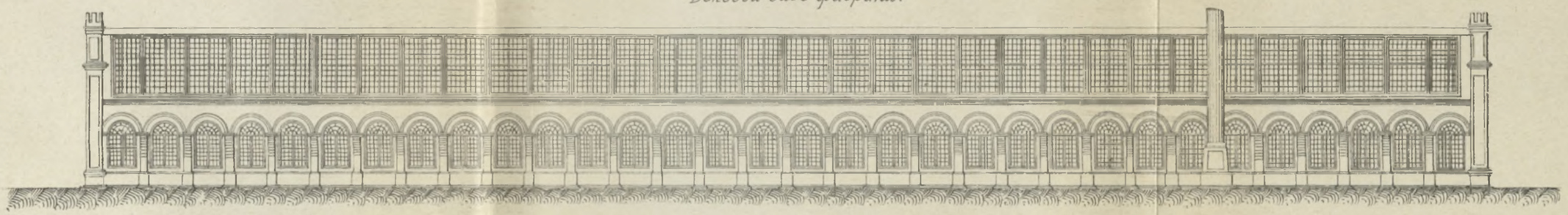
Концевой фасадъ.



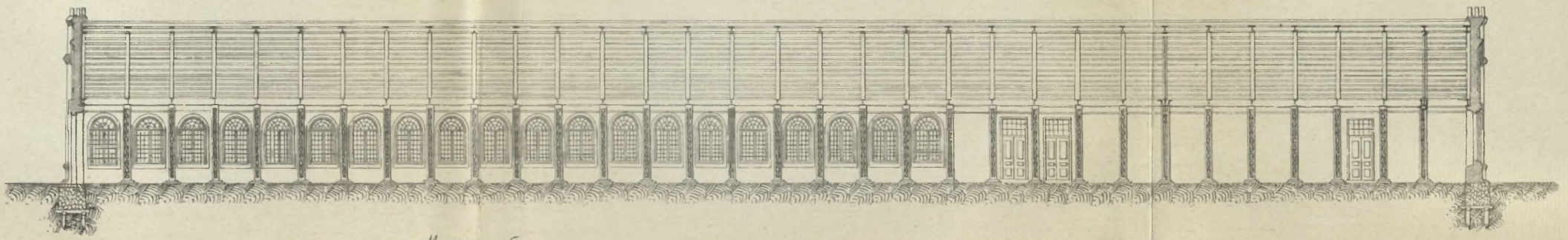
Концевой фасадъ.



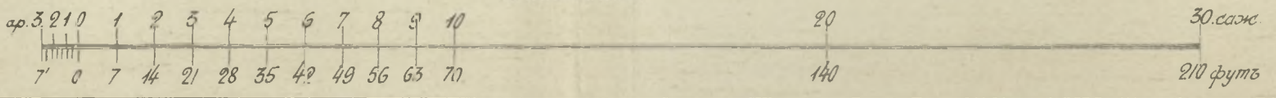
Боковой видъ фабрики.



Разрѣзъ по линіи АВ.



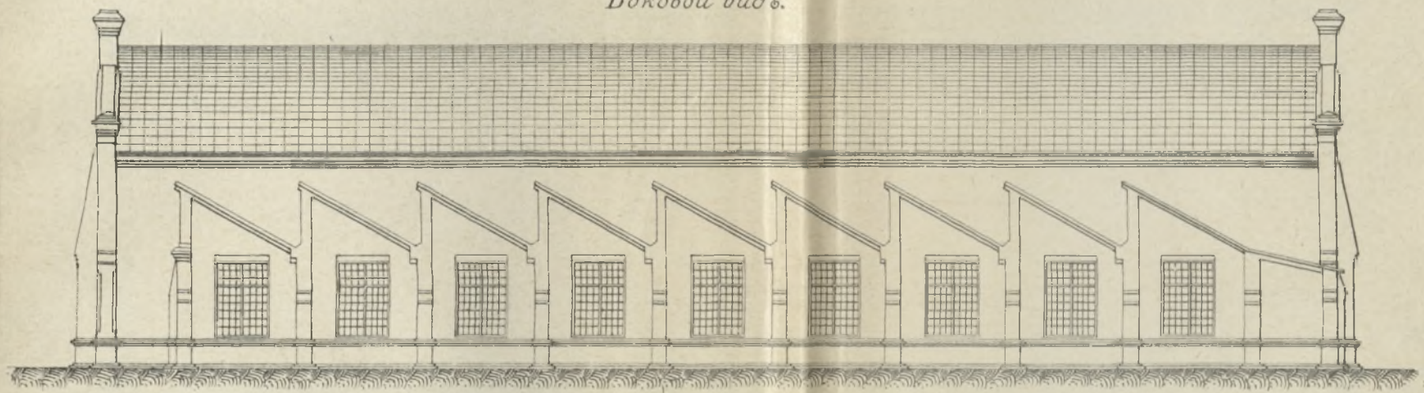
Масштабъ.



ЛИТ. П. Л. СОЙКИНА. СПБ.

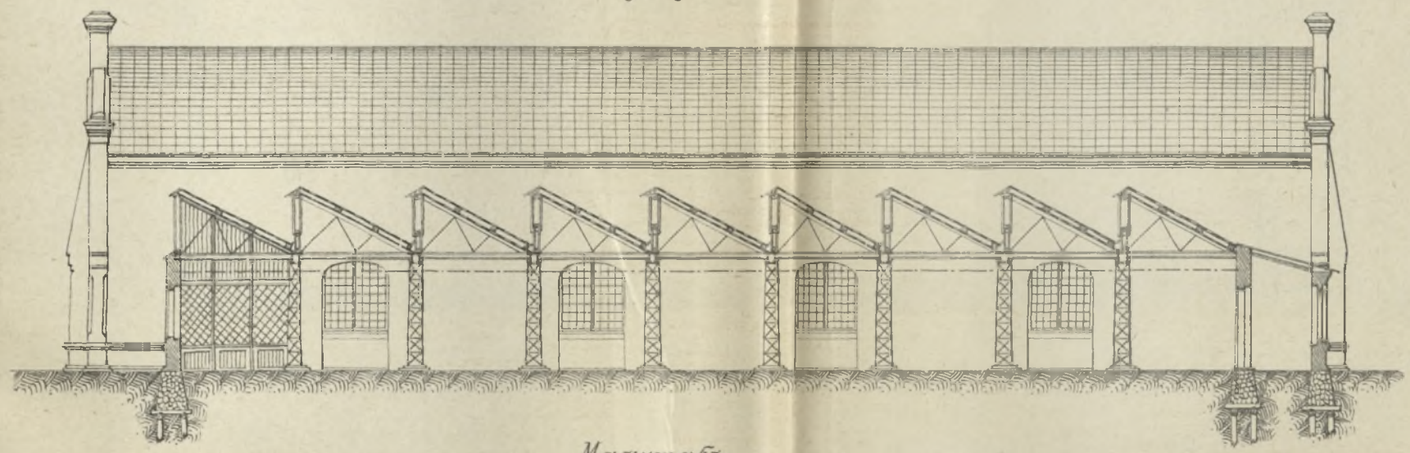
ПРОЕКТЪ МЕХАНИЧЕСКОЙ ФАБРИКИ НА ПЕРМСКИХЪ ПУШЕЧНЫХЪ ЗАВОДАХЪ.

Боковой видъ.

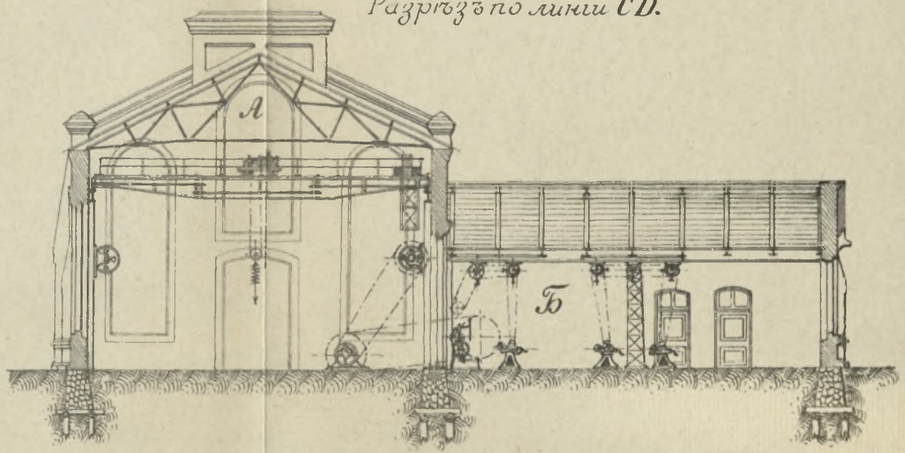


Концевой фасадъ.

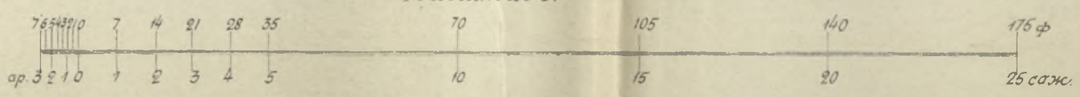
Разрѣзъ по линіи AB.



Разрѣзъ по линіи CD.



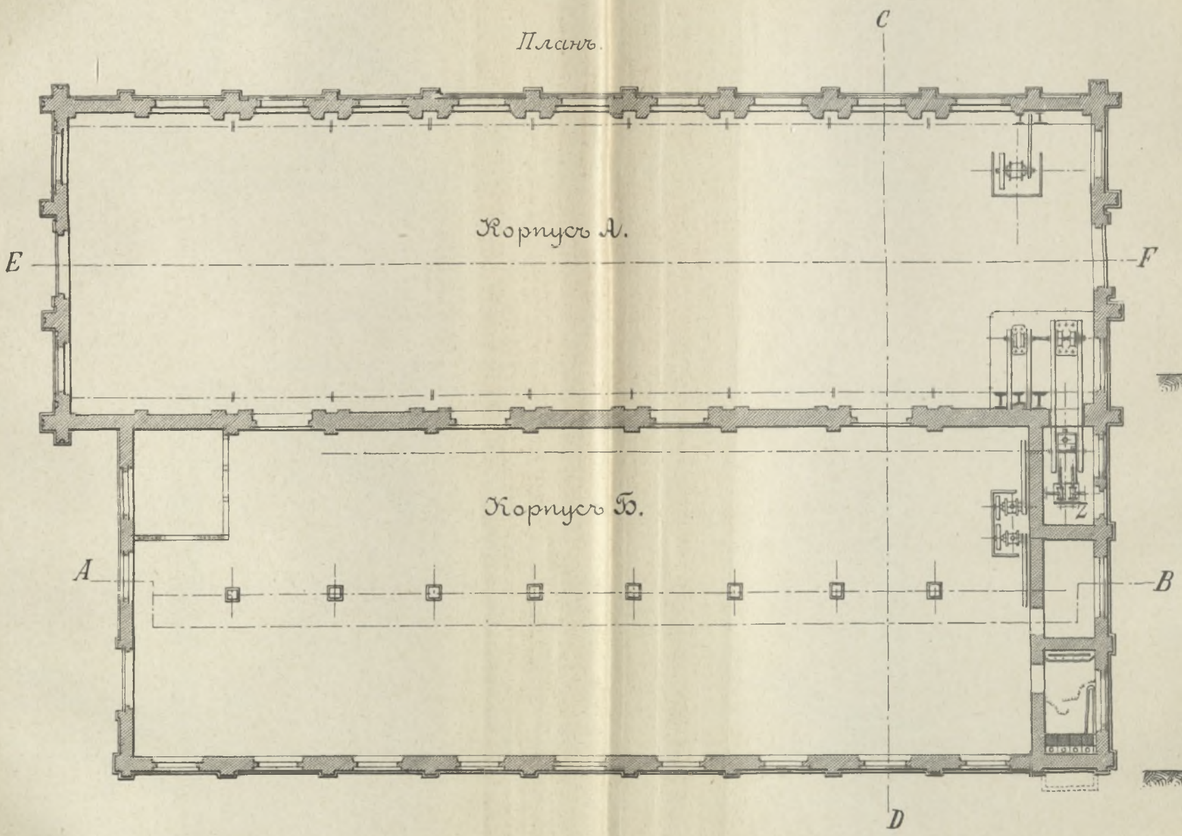
Масштабъ.



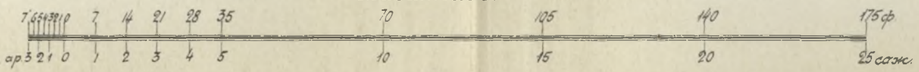
Лит. П. П. Сойкина. СПБ.

ПРОЕКТЪ МЕХАНИЧЕСКОЙ ФАБРИКИ НА ПЕРМСКИХЪ ПУШЕЧНЫХЪ ЗАВОДАХЪ.

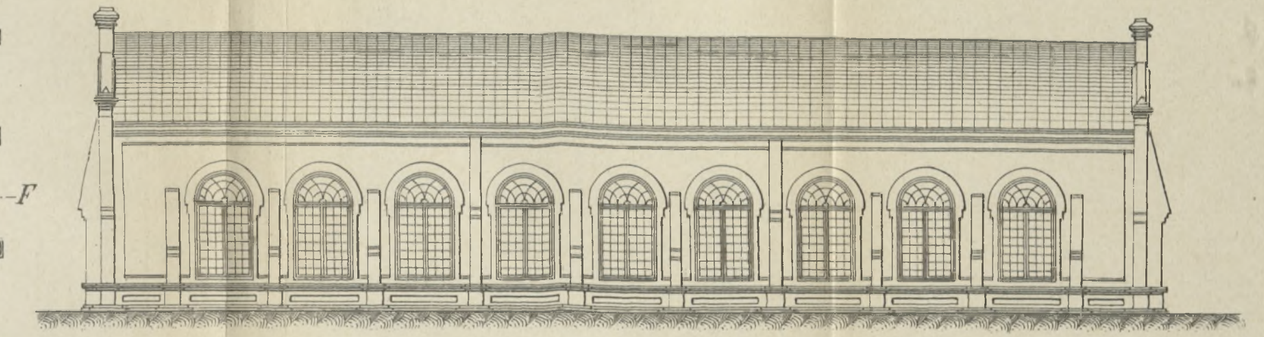
Планъ.



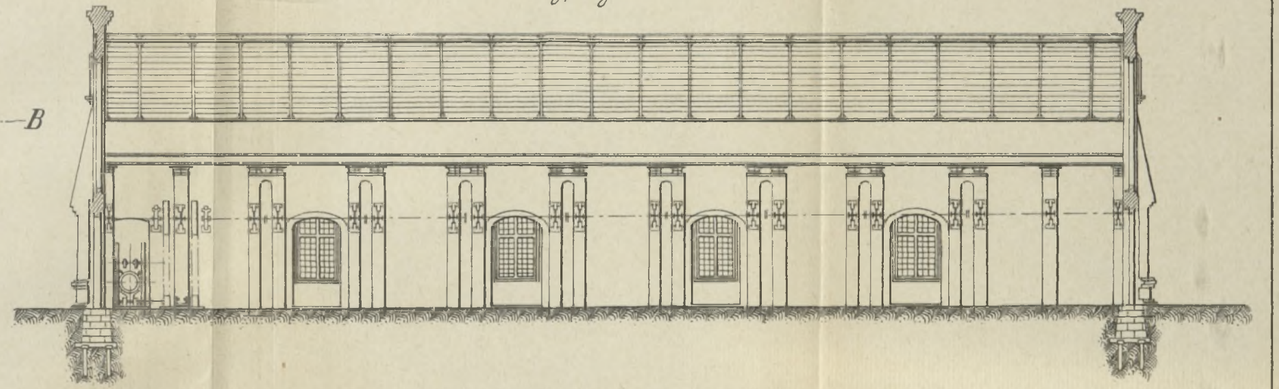
Масштабъ.



Продольный фасадъ.



Разрѣзъ по линіи EF.

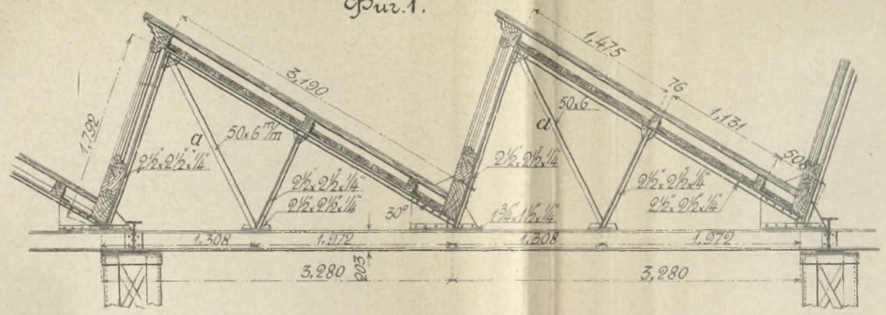


ЛИТ. П. П. ГОЙКИНА. СПБ.

ЧЕРТЕЖЪ СТРОПИЛЪ НА НОВЫХЪ ЗДАНІЯХЪ ПЕРМСКИХЪ ПУШЕЧНЫХЪ ЗАВОДОВЪ.

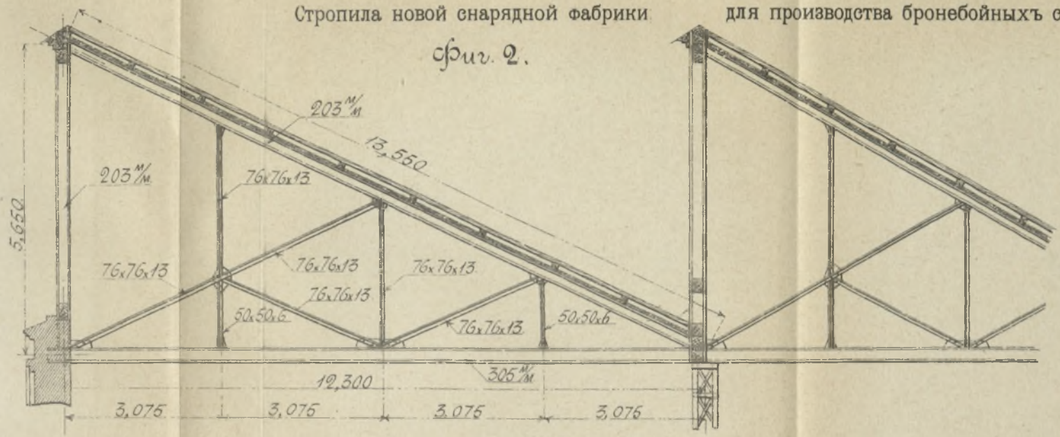
Стропила пристроя снарядной фабрики.

фиг. 1.



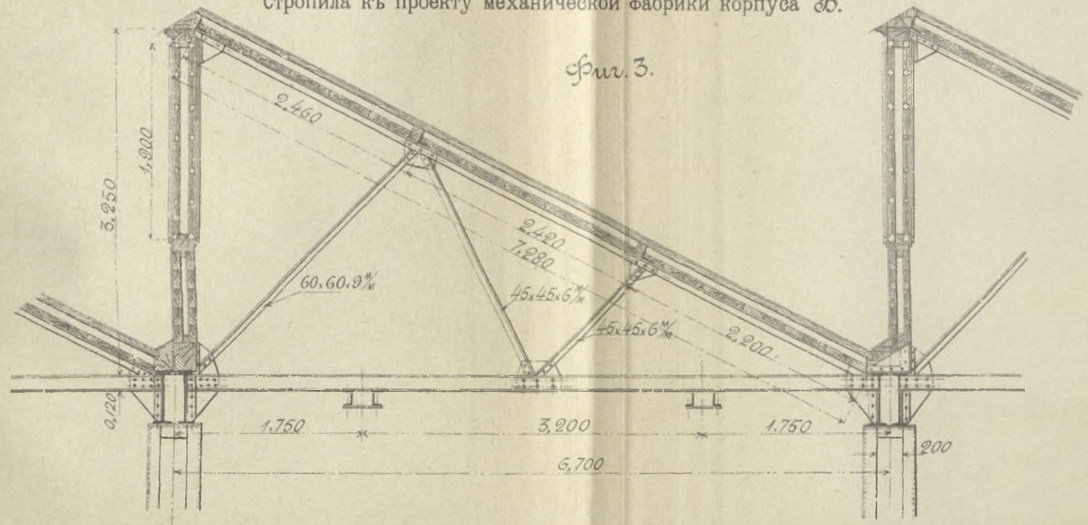
Стропила новой снарядной фабрики для производства бронебойныхъ снарядовъ.

фиг. 2.

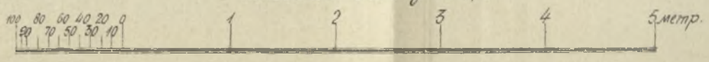


Стропила къ проекту механической фабрики корпуса Б.

фиг. 3.

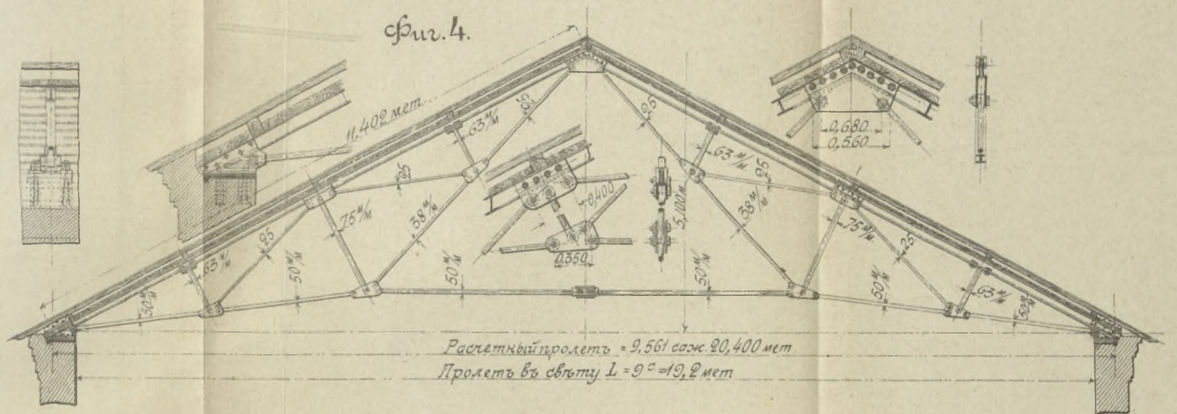


Масштабъ = 2 снт. за 1 метръ.

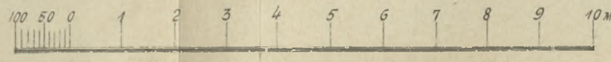


Стропила къ проекту механической фабрики корпуса А.

фиг. 4.



Масштабъ 1 снт за 1 мет.

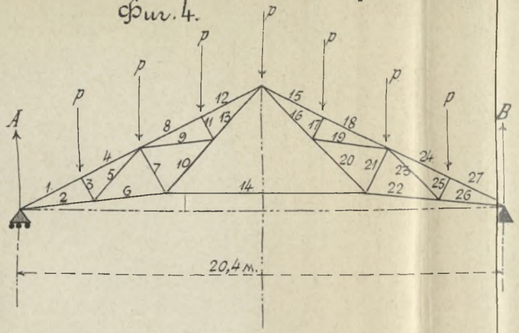


Лит. В. П. Сойкина. СПБ.

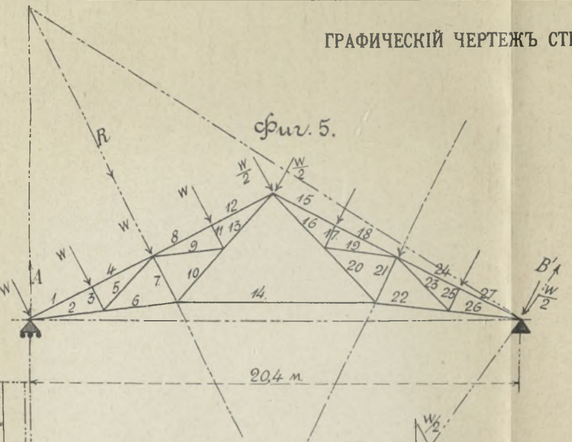
ГРАФИЧЕСКІЙ ЧЕРТЕЖЪ СТРОПИЛЪ РЕМОНТНОЙ МЕХАНИЧЕСКОЙ ФАБРИКИ.

Стропила корпуса А.

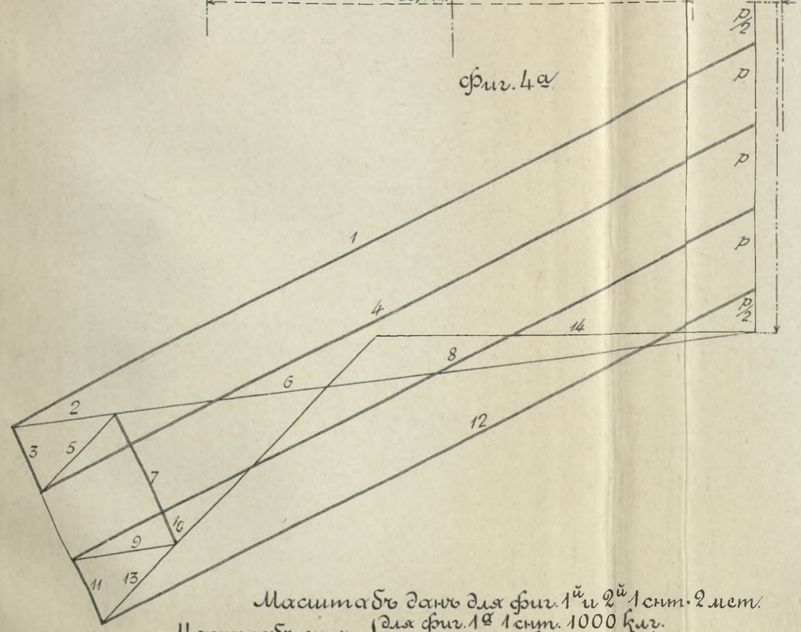
фиг. 4.



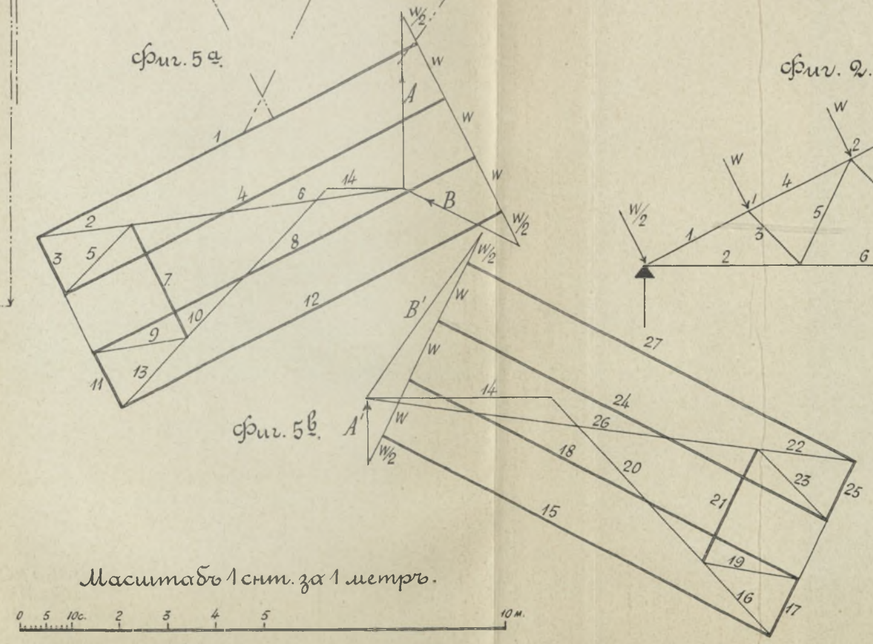
фиг. 5.



фиг. 4а.



фиг. 5а.



фиг. 5в.

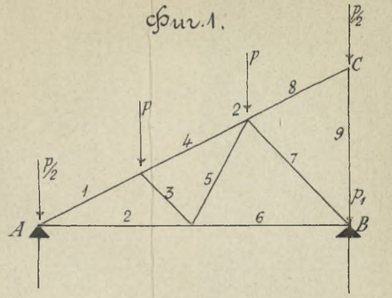
Масштабъ дань для фиг. 1а и 2а 1 снт. 2 мет.

Масштабъ силъ { для фиг. 1а 1 снт. 1000 клг.
для фиг. 2а и 2в 1 снт. 500 клг.

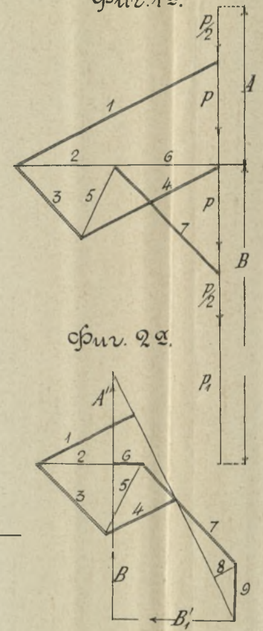
Масштабъ 1 снт. за 1 метръ.

Стропила корпуса Б.

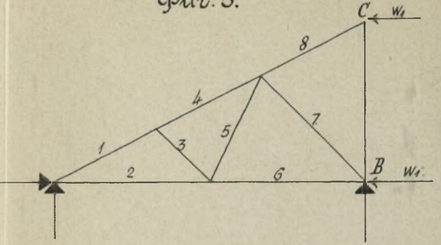
фиг. 1.



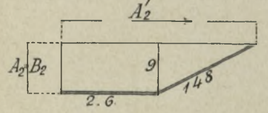
фиг. 1а.



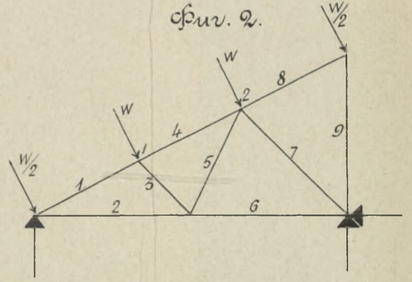
фиг. 3.



фиг. 3а.



фиг. 2.



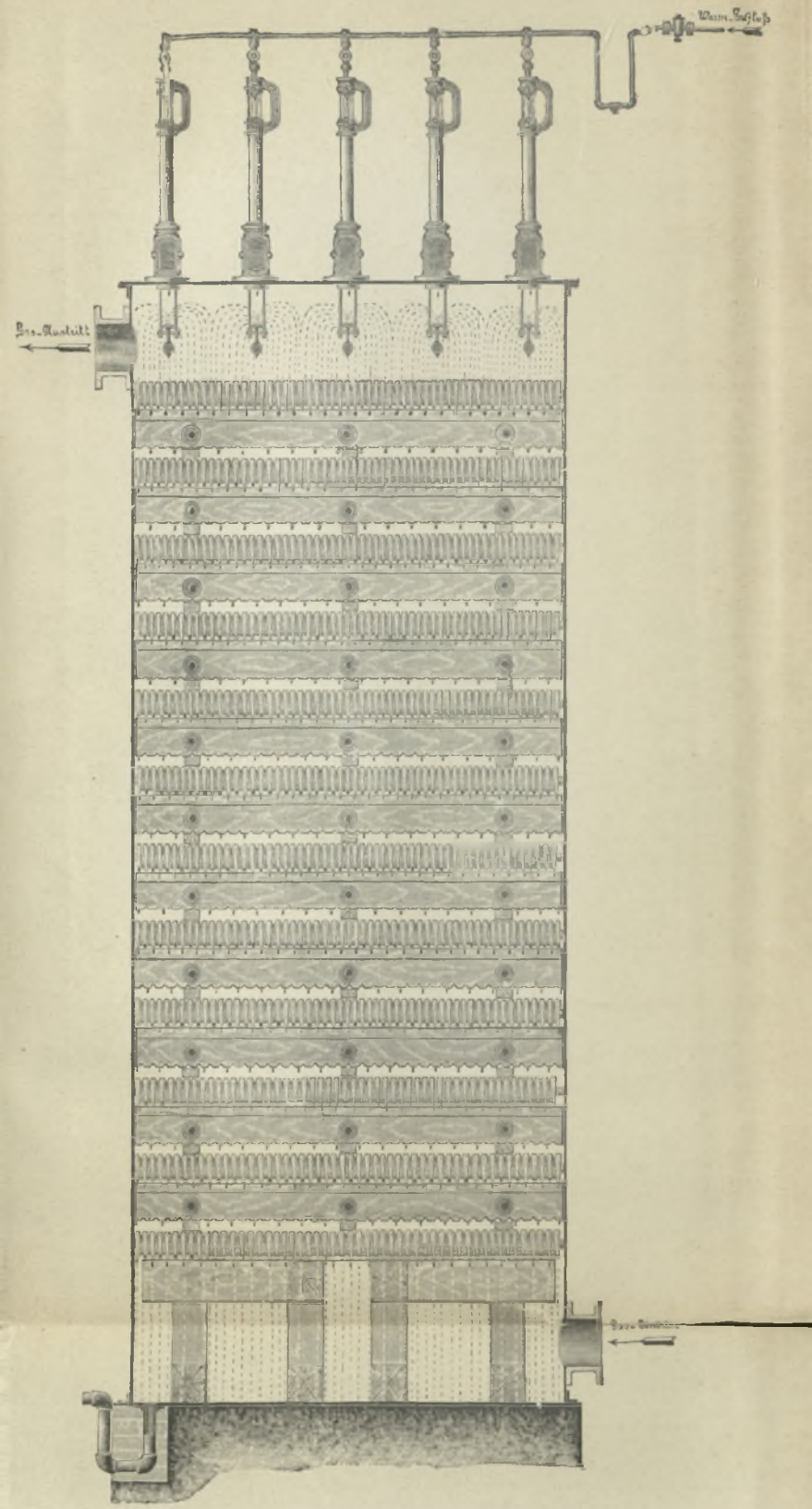
фиг. 2а.

Масштабъ длинъ 1 снт. за 1 мет.

Масштабъ силъ { для фиг. 1а 1 снт = 500 клг.
для фиг. 2а и 3а 1 снт. = 250 клг.

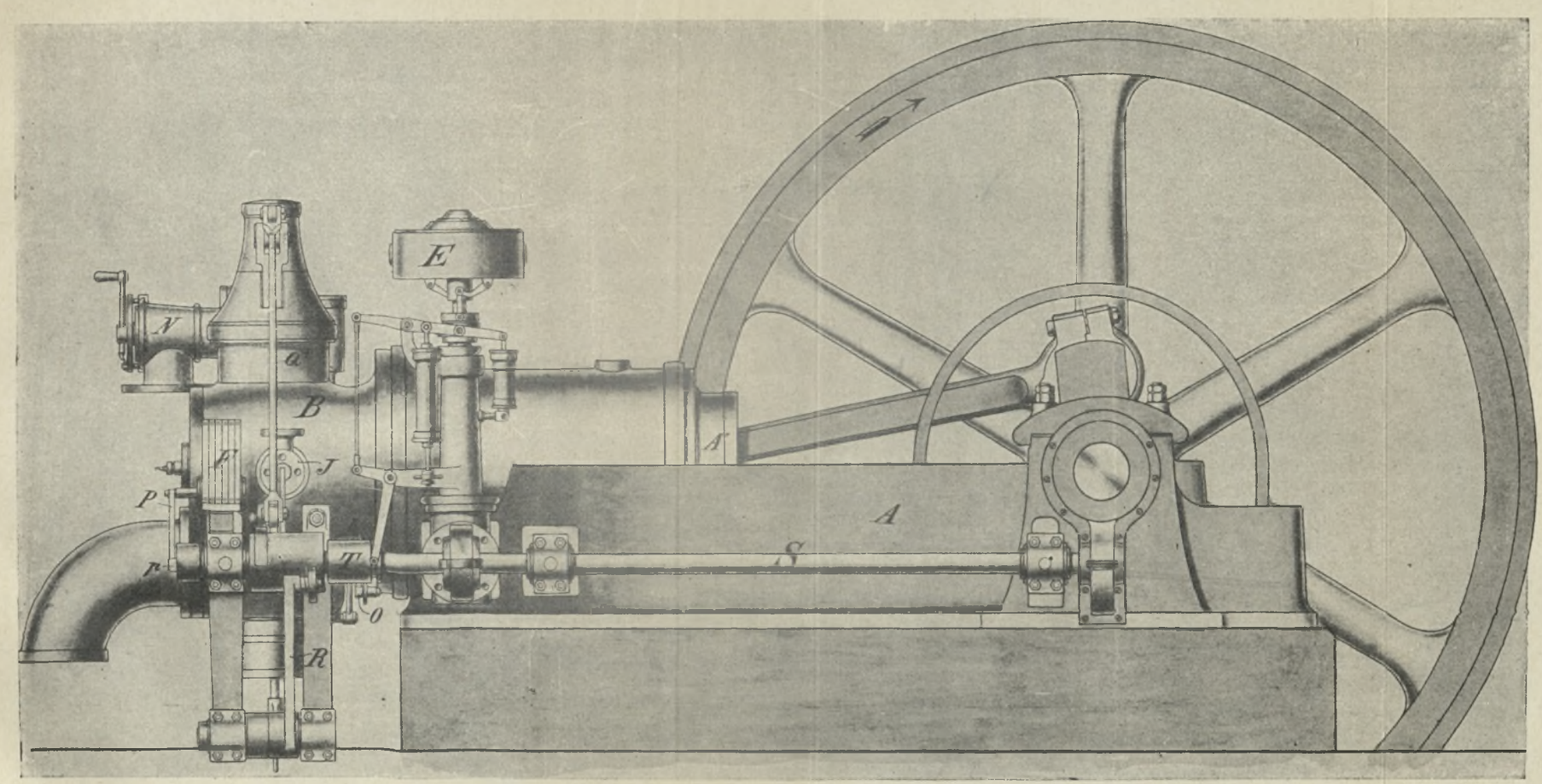
Лит. П. П. Сойкина. СПБ.

Къ статьѣ г. Баума: «Утилизація газовъ коксовальныхъ печей для газовыхъ двигателей».



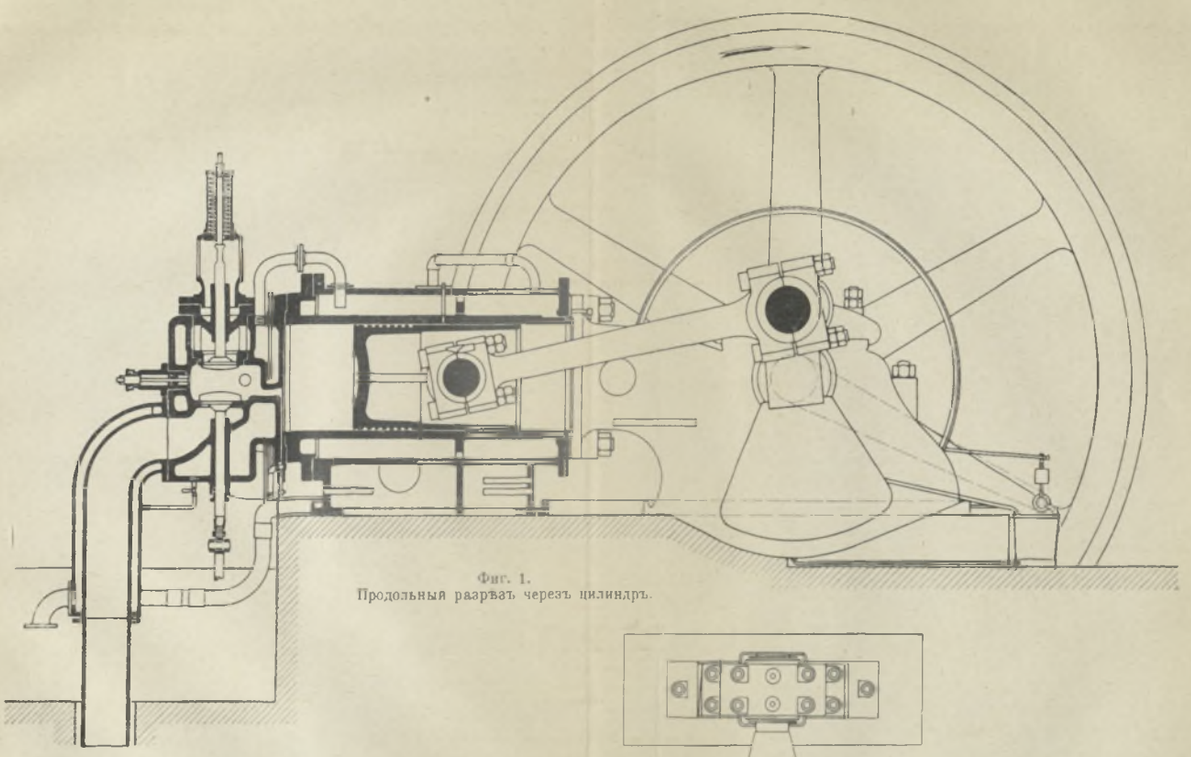
Скрубберъ. Zochoke (Kaiserlutern). Wasser Zufluss—впускъ воды; Gasaustritt—выходъ газа; Gas-Eintritt—входъ газа.

Къ статьѣ г. Баума: «Утилизація газовъ коксовальныхъ печей для газовыхъ двигателей».

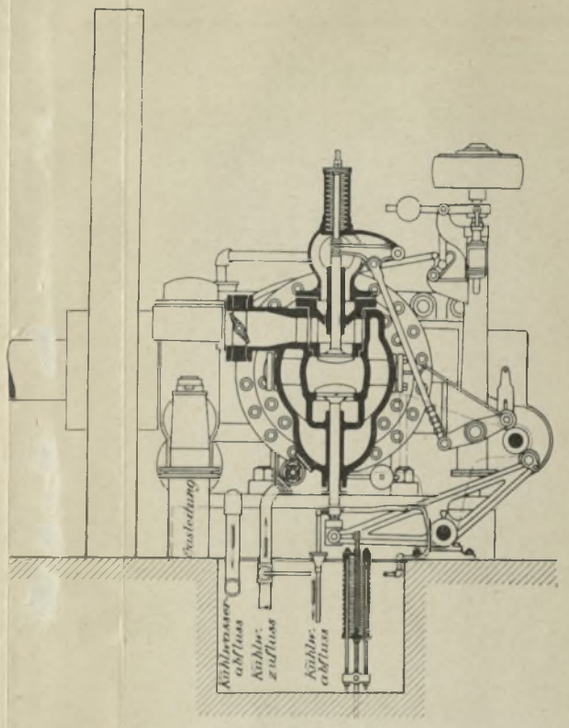


Одноцилиндровый четырехтактный газомоторъ Otto-Deutz.

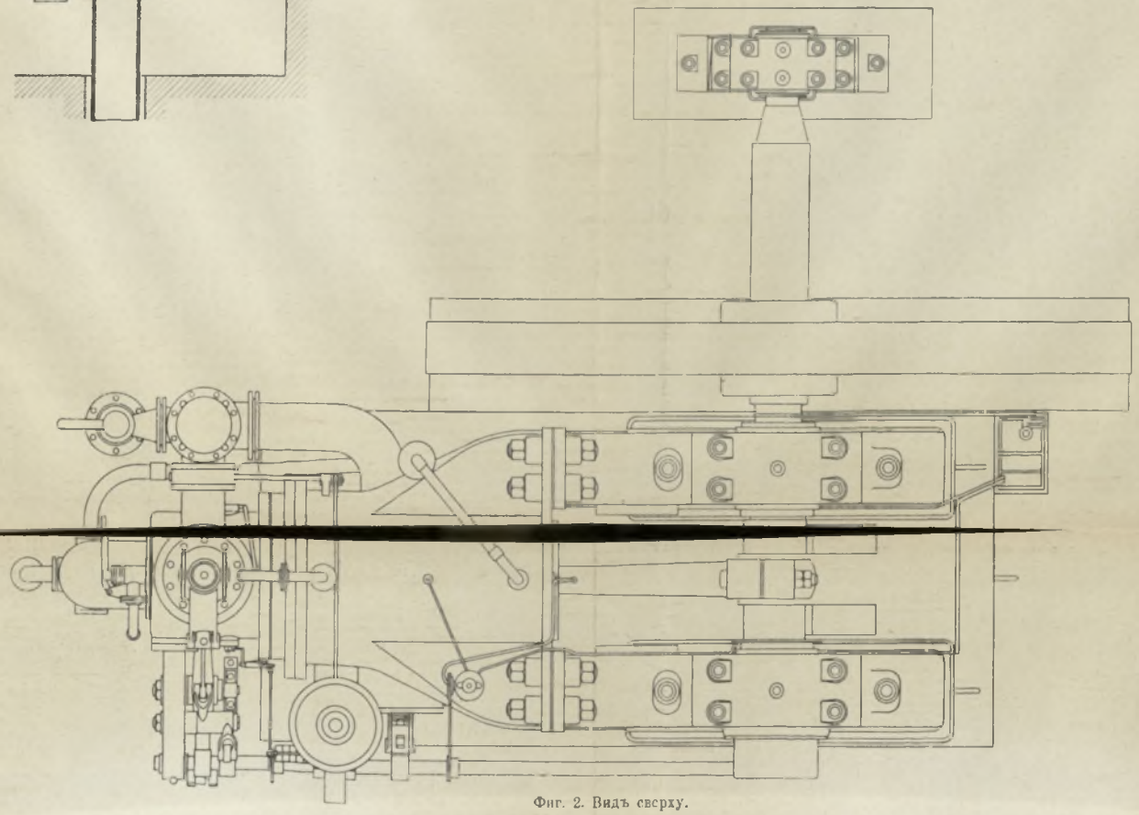
Къ статьѣ г. Баума: «Утилизація газовъ коксовальныхъ печей для газовыхъ двигателей».



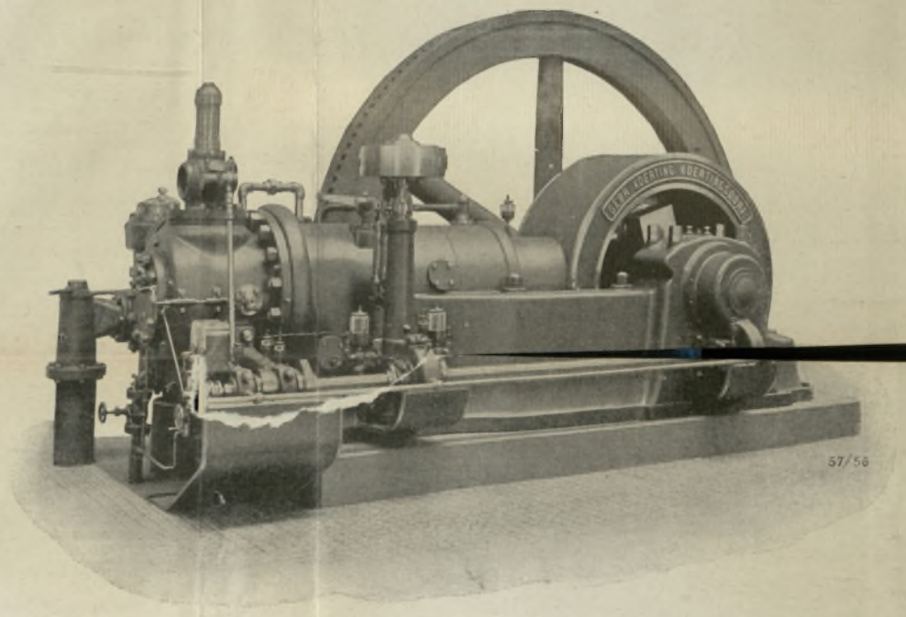
Фиг. 1.
Продольный разрѣзъ черезъ цилиндръ.



Фиг. 3. Поперечный разрѣзъ черезъ клапанную коробку.
Gasleitung—газопроводъ; Kühlwasser abfluss—отводная водяная труба; Kühlw. zufluss—подводная водяная труба.

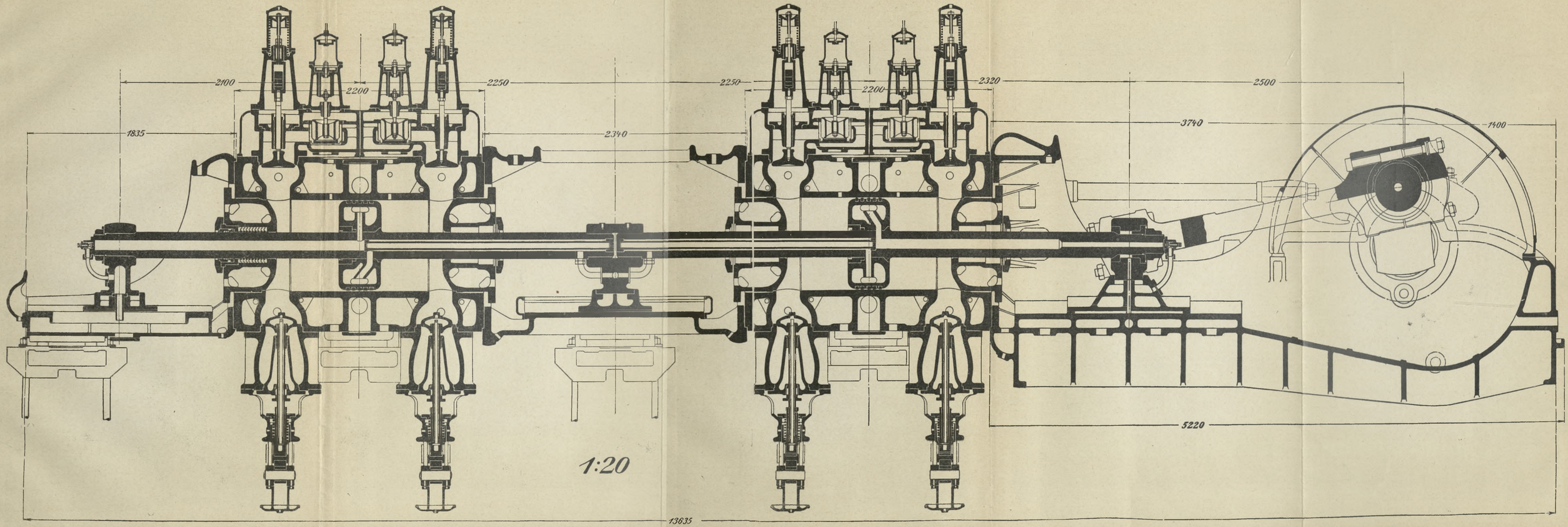


Фиг. 2. Видъ сверху.



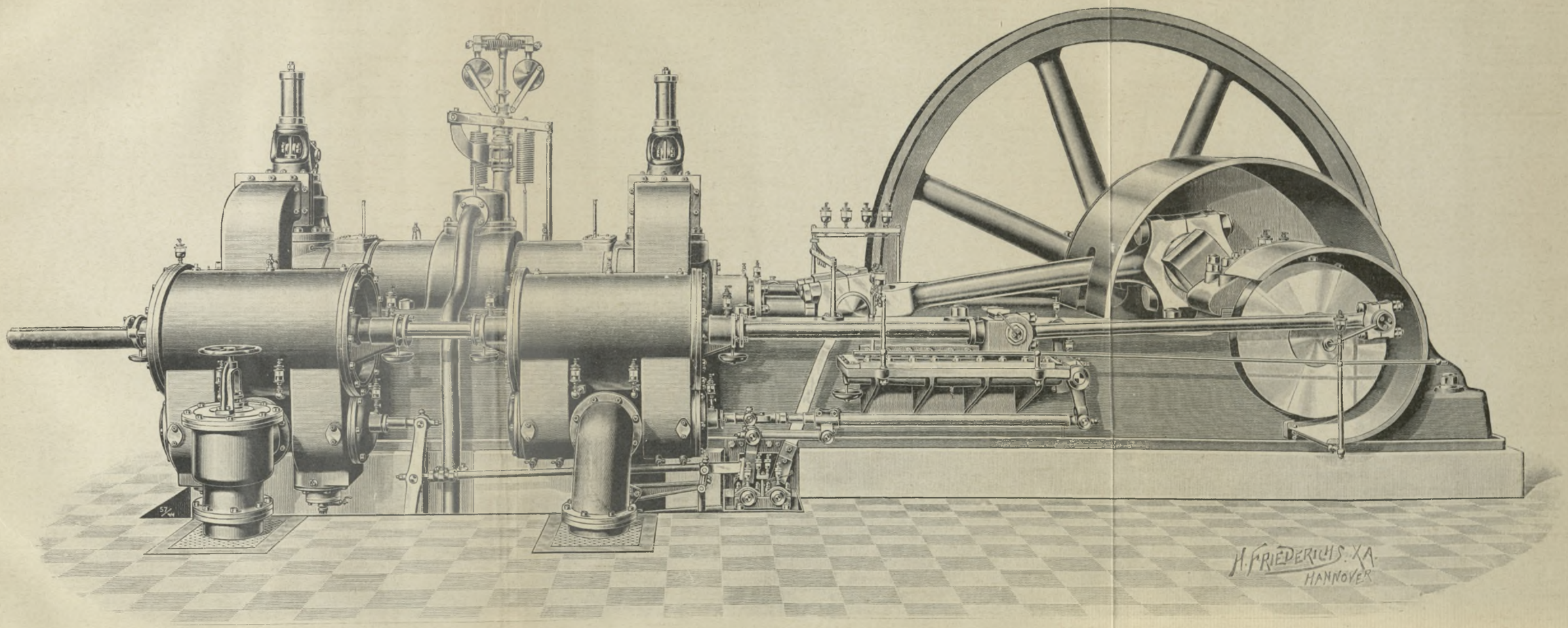
Фиг. 4. Видъ сбоку.

Однодѣйствующій четырехтактный двигатель фирмы Gebrüder Körting in Körtingsdorf bei Hannover.



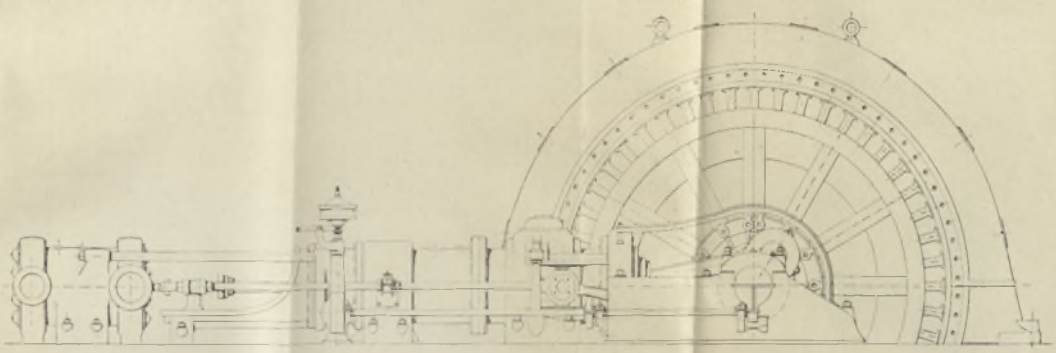
Газовый двигатель въ 1000 лош. силъ завода Vereinigte Maschinen-Fabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg. A. G.

Къ статьѣ г. Баума: «Утилизация газовъ коксовальныхъ печей для газовыхъ двигателей».

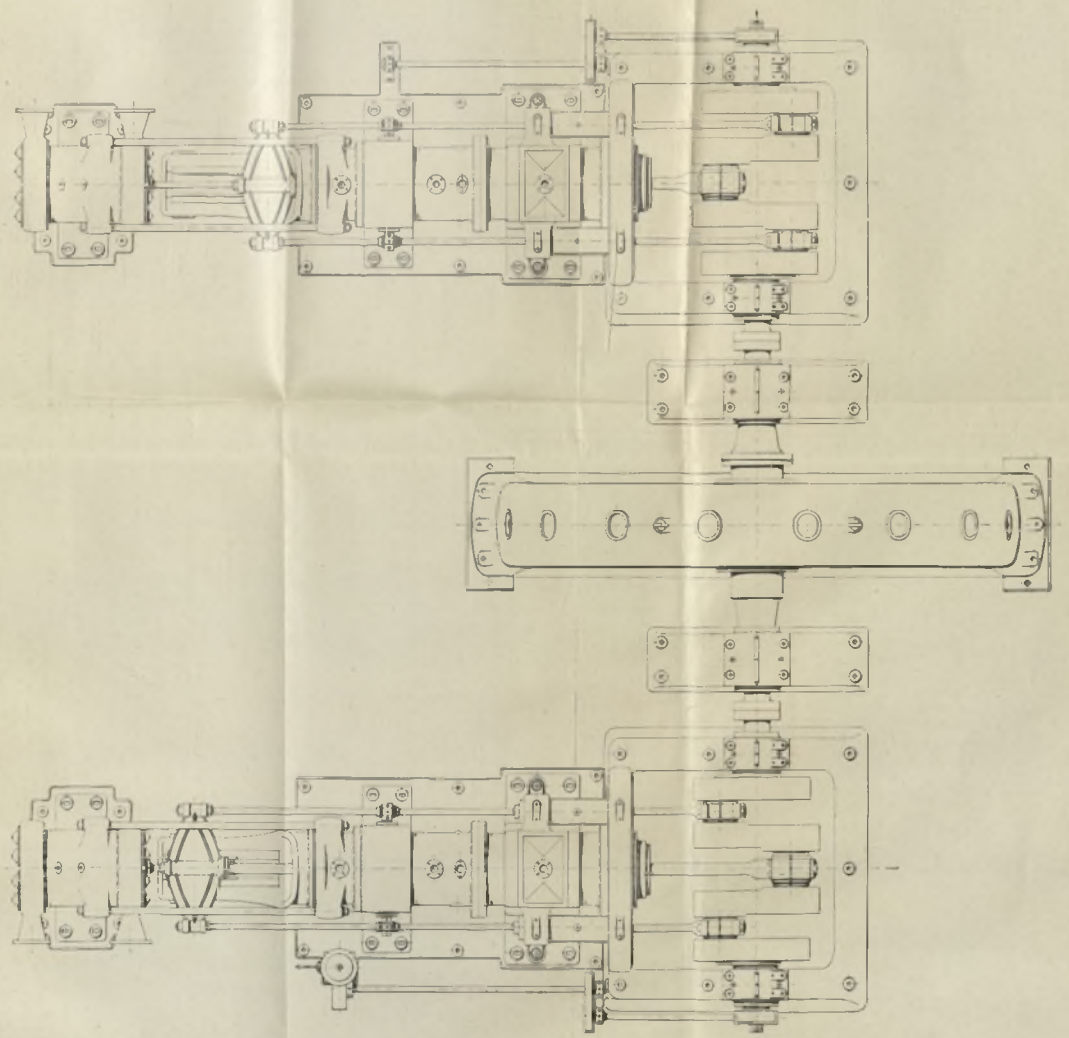


Двудѣйствующій двухтактный газовый двигатель фирмы Gebrüder Körting in Körtingsdorf bei Hannover.

Къ статьѣ г. Баума: «Утилизація газовъ коксовальныхъ печей для газовыхъ двигателей».



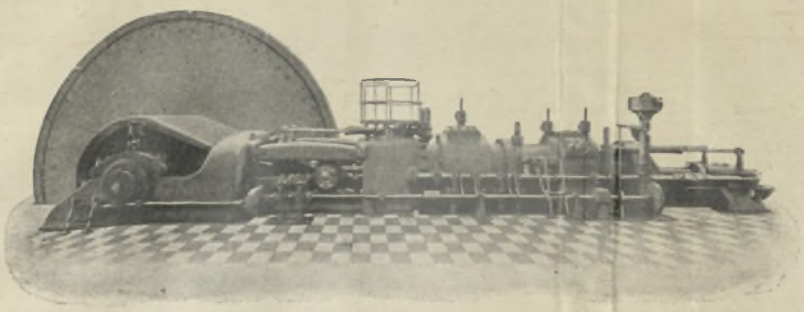
Видъ сбоку.



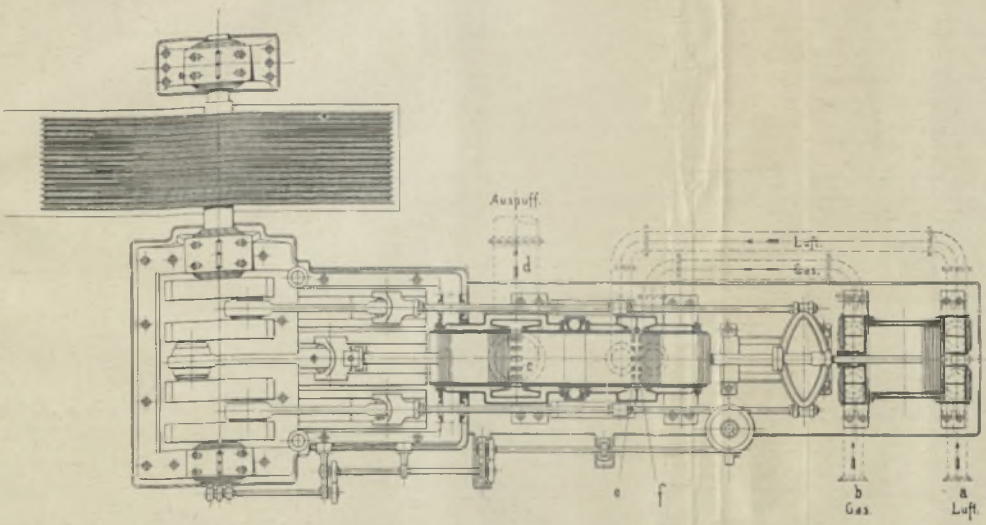
План.

Двойной двигатель системы Oechelhäuser, непосредственно соединенный съ генераторомъ трехфазнаго тока.

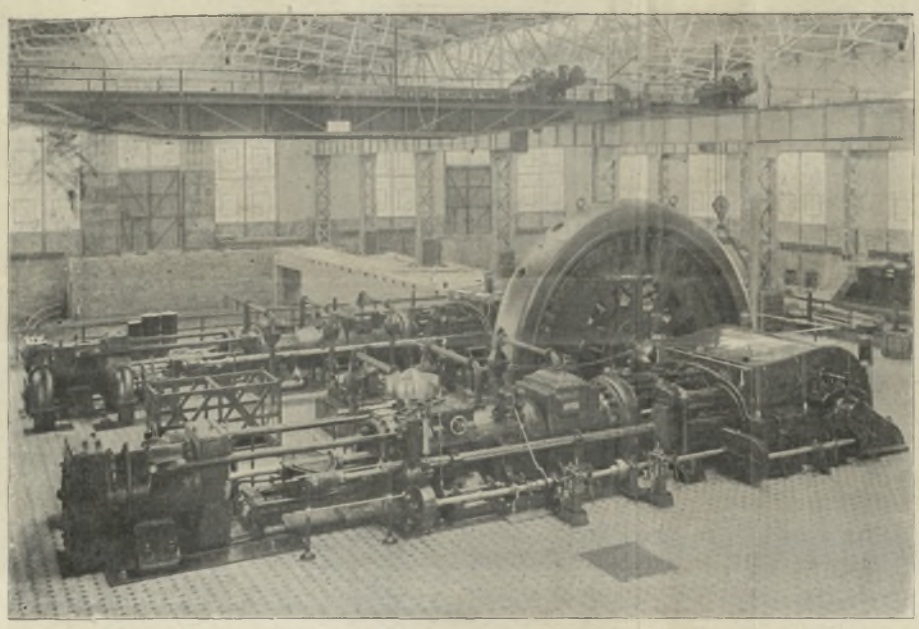
Къ статьѣ г. Баума: «Утилизація газовъ коксовальныхъ печей для газовыхъ двигателей».



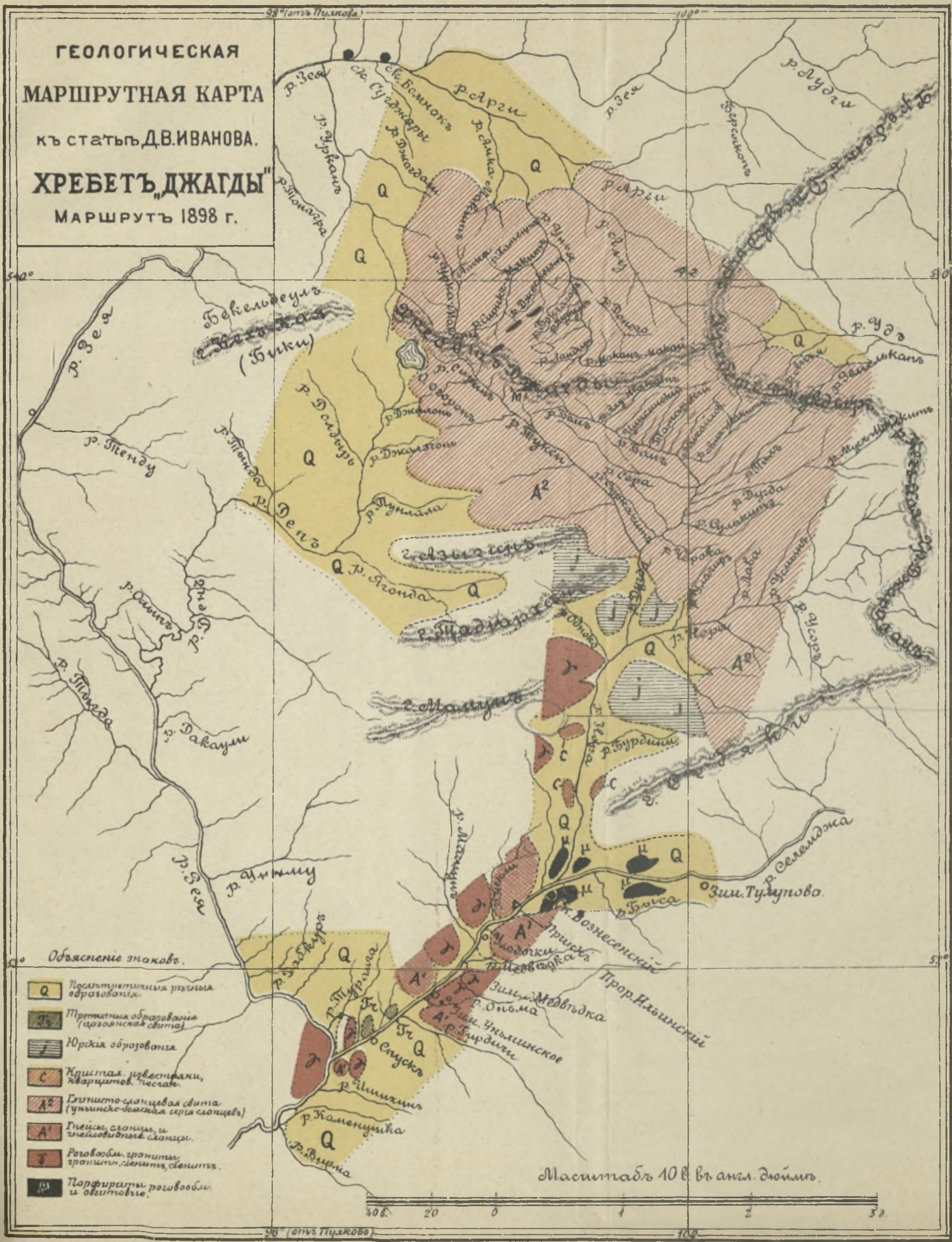
Фиг. 1. Одноцилиндровый двигатель системы Oechelhäuser'a.



Фиг. 2. Горизонтальный разрѣзъ двигателя Oechelhäuser'a.



Фиг. 3. Электрическая установка съ двигателемъ Oechelhäuser'a.


ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ
МАРШРУТНАЯ КАРТА
къ статьѣ Д.В.ИВАНОВА.
ХРЕБЕТЪ „ДЖАГДЫ"
МАРШРУТЪ 1898 г.
98° (отъ Пулкова)
100°
54°
51°
р. Зея
р. Арги
р. Уд
р. Селемджа
р. Депъ
р. Ягонда
р. Тендy
р. Тында
р. Дакаули
р. Уннму
р. Бурдин
р. Быса
р. Норa
Зим. Тумупова
Пріискъ Вознесенскій
Пр. Ильинскій
р. Турипга
Спускъ
р. Ишихинъ
р. Каменушка
р. Вирма
Объясненіе знаковъ.
Q Послѣтретичныя рѣчныя образованія.
Третичныя образованія (цзоянская свита)
J Юрскія образованія
C Кристал. известняки, кварцитов. песчан.
A² Глинисто-сланцевая свита (уньинско-бомская серія сланцевъ)
A' Гнейсы, сланцы, и гнейсовидные сланцы.
γ Роговообм. граниты, гранитит, сіенитъ, сіенитъ.
μ Порфириты роговообм. и авгитовые.
Масштабъ 10 в. въ англ. дюймѣ.
40 в.
20
0
1
2
3 д.