

НА ДОМ
НЕ ВЫДАЕТСЯ



ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКАГО

Московского Техническаго

УЧИЛИЩА

ЗА 1903 Г.

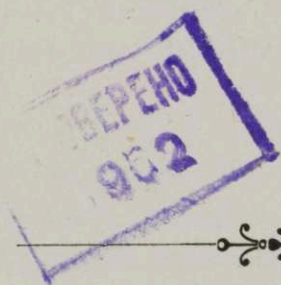
ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКАГО

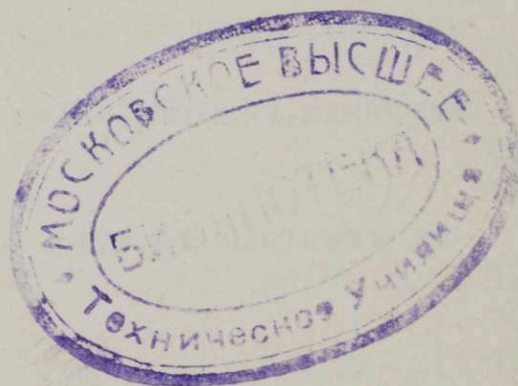
МОСКОВСКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО УЧИЛИЩА

за 1903 г.

Р 2 90415



Провер. 1935



МОСКВА.

Типографія М. Борисенко. Кудрино, Новинскій бульваръ, домъ Прозоровой.
1904.

О г л а в л е н і е.

	<i>Стр.</i>
Именные Высочайшіе указы	1
Высочайшія повелѣнія	2
Высочайшіе приказы	4
Распоряженія Министра Народнаго Просвѣщенія	5
Личный составъ служащихъ	43
Учебный планъ и распредѣленіе репетицій на 1903—1904 учебный годъ	57
Распредѣленіе учебныхъ занятій между профессорами и преподавателями въ 1903—1904 учебномъ году	66
Расписаніе сроковъ для представленія студентами графическихъ работъ въ 1903—1904 учебномъ году	77
Комиссіи для оцѣнки графическихъ работъ	80
Особые труды профессоровъ, адъюнктовъ-профессоровъ, преподавателей и лаборантовъ	81
Распредѣленіе студентовъ по отдѣленіямъ и курсамъ къ 1 января 1903 года.	89
О переходныхъ экзаменахъ 1903 года.	90
Выпускъ студентовъ въ 1903 году	93
Списокъ студентовъ, окончившихъ курсъ въ 1902—1903 учебномъ году	94
Объ удостоеніи почетными званіями.	96
Командировки окончившихъ курсъ за границу	96
Пріемъ вновь поступающихъ въ 1903 году.	96
Распредѣленіе студентовъ къ 1 января 1904 года	102
Свѣдѣнія о числѣ студентовъ къ 1 января 1904 года, съ подраздѣленіемъ ихъ на группы по отбыванію воинской повинности	105
Стипендіаты	105
Командировки студентовъ въ теченіе лѣтняго вакаціоннаго времени на фабрики, заводы и желѣзныя дороги.	113
Экскурсіи на фабрики и заводы.	117
Свѣдѣнія о занятіяхъ студентовъ во время лѣтнихъ каникулъ по геодезіи	117
Свѣдѣнія о занятіяхъ студентовъ во время лѣтнихъ каникулъ по строительному искусству.	118
Учебныя пособія Училища	119
Свѣдѣнія объ исполненныхъ заводомъ Училища частныхъ работахъ	121
Денежныя средства Училища.	121
Особыя происшествія	123
Ст. А. Бочварь, (Новѣйшіе способы очистки доменнаго газа на заводахъ 3. Европы	125

ОТЧЕТЪ

О СОСТОЯНІИ

Императорскаго Московскаго Техническаго Училища

за 1903 годъ.



I. Именные Высочайшіе Указы, данные: Правительствующему Сенату.

6 апреля. «Управляющему Министерствомъ Народнаго Просвѣщенія, тайному совѣтнику *Зенгеру* Всемилостивѣйше повелѣваемъ быть Министромъ Народнаго Просвѣщенія».

Комитету Министровъ.

16 августа. «Нашему статсъ-секретарю, Министру Финансовъ, дѣйствительному тайному совѣтнику *Витте* ¹⁾ Всемилостивѣйше повелѣваемъ быть предсѣдателемъ комитета Министровъ, съ увольненіемъ отъ должности Министра Финансовъ и съ оставленіемъ въ званіи статсъ-секретаря».

Государственному Совѣту.

17 августа. «Нашему статсъ-секретарю, предсѣдателю комитета Министровъ, дѣйствительному тайному совѣтнику *Витте* Всемилостивѣйше повелѣваемъ быть членомъ Государствен-

¹⁾ Почетный Членъ Императорскаго Московскаго Техническаго Училища.

наго Совѣта, съ оставленіемъ предсѣдателемъ комитета Министровъ и въ званіи статсъ-секретаря».

II. Высочайшія повелѣнія.

1. О зачетѣ въ дѣйствительную учебную службу состоящимъ на этой службѣ лицамъ времени, употребляемаго на приготовленіе къ профессорской и преподавательской дѣятельности ¹⁾.

Государственный Совѣтъ въ Соединенныхъ Департаментахъ Промышленности, Наукъ и Торговли и Законовъ и въ Общемъ Собраніи, рассмотрѣвъ представленіе Министерства Народнаго Просвѣщенія о зачетѣ въ дѣйствительную учебную службу состоящимъ на этой службѣ лицамъ времени, употребляемаго на приготовленіе къ профессорской и преподавательской дѣятельности, мнѣніемъ положилъ:

I. Въ измѣненіе, дополненіе и замѣну подлежащихъ узаконеній постановить:

1. Время, употребленное на приготовленіе къ профессорской и преподавательской дѣятельности въ университетахъ и высшихъ спеціальныхъ учебныхъ заведеніяхъ лицами, оставленными по окончаніи курса при сихъ заведеніяхъ и университетахъ или командированными для указанной цѣли въ предѣлахъ Имперіи или за границу, въ случаѣ поступленія сихъ лицъ на учебную службу, зачитается имъ въ дѣйствительную учебную службу по выслугѣ срока, равнаго тому, какой принимается къ зачету.

2. Стипендіатамъ, командированнымъ подлежащими вѣдомствами за границу, а также въ учебныя заведенія Имперіи и въ различныя учрежденія, для приготовленія къ учебнымъ должностямъ при реальныхъ училищахъ и спеціальныхъ учебныхъ заведеніяхъ, время, употребленное на приготовленіе къ симъ должностямъ, зачитается въ дѣйствительную учебную службу, со дня назначенія ихъ стипендіатами, если упомянутыя лица прослужать въ реальныхъ училищахъ или спеціальныхъ учебныхъ заведеніяхъ, по учебной части, двойной срокъ противъ того, какой допускается къ зачету.

¹⁾ Сообщено предложеніемъ Г. Попечителя Московскаго Учебнаго Округа отъ 27 января 1903 г. за № 1613.

II. Дѣйствіе, изложенное въ отдѣлѣ I постановленій, распространить: 1) на лицъ, оставляемыхъ на дополнительныхъ курсахъ Константиновскаго Межевого Института для приготовленія къ педагогической дѣятельности въ межевыхъ учебныхъ заведеніяхъ, и 2) на лицъ, подготовляющихся къ профессорской и преподавательской дѣятельности въ высшихъ специальныхъ учебныхъ заведеніяхъ, а также къ занятію должностей въ специальныхъ училищахъ, и затѣмъ опредѣлившихся на учебную службу до изданія настоящаго указація.

Государь Императоръ изложенное мнѣніе Государственнаго Совѣта въ 1-й день декабря 1902 года Высочайше утвердить соизволилъ и повелѣлъ исполнить.

2. Объ условіяхъ причисленія къ потомственному почетному гражданству лицъ, окончившихъ курсъ училища при дѣйствіи устава 1868 года и получившихъ права по положенію объ училищѣ 1894 года.

Государственный Совѣтъ въ Соединенныхъ Департаментахъ Промышленности, Наукъ и Торговли и Законовъ и въ Общемъ Собраніи, разсмотрѣвъ представленіе Министерства Народнаго Просвѣщенія объ условіяхъ причисленія къ потомственному почетному гражданству лицъ, окончившихъ курсъ Императорскаго Московскаго Техническаго Училища при дѣйствіи устава 1 іюня 1868 года и курсъ бывшаго Рижскаго политехническаго училища, мнѣніемъ положилъ:

Взамѣнъ примѣчанія къ статьѣ 10 и примѣчаній 1 и 2 по прод. 1902 года къ статьѣ 12 приложенія къ ст. 514 (п. 1, прим.). Законовъ о Состояніяхъ (Св. Зак. т. IX, изд. 1899 г.), а также въ измѣненіе другихъ подлежащихъ узаконеній постановить:

I. Лица, окончившія курсъ въ Императорскомъ Московскомъ Техническомъ Училищѣ при дѣйствіи устава 1 іюня 1868 г. и пріобрѣтшія, на основаніи примѣчанія къ ст. 1195 Уст. Уч. Зав. (Св. Зак. т. XI, ч. I, по прод. 1902 г.), права, предоставленныя окончившимъ курсъ въ семъ училищѣ по положенію 6 іюня 1894 года, могутъ быть причисляемы на основаніяхъ, установленныхъ симъ послѣднимъ положеніемъ, къ сословію потомственныхъ

почетныхъ гражданъ, при условіи представленія надлежащаго удостовѣренія о томъ, что они не менѣ десяти лѣтъ, въ общей сложности, со времени полученія званія механика-строителя, инженеръ-механика и инженеръ-технолога по уставу 1 іюня 1868 года, успѣшно занимались управленіемъ фабрикъ или заводовъ, или же исполняли обязанности техническихъ инженеровъ.

II. Воспитанники бывшаго Рижскаго политехническаго училища, окончившіе курсъ ученія на архитектурномъ, инженерномъ, механическомъ, химическомъ, сельскохозяйственномъ и коммерческомъ отдѣленіяхъ названнаго училища и пріобрѣтшіе, на основаніи примѣчанія 2 къ ст. 17 приложения I къ ст. 1144 Уст. Уч. Зав. (Св. Зак. т. XI, ч. I, по прод. 1902 г.), права, предоставленныя окончившимъ курсъ Рижскаго политехническаго института по положенію 6 мая 1896 года, могутъ быть причисляемы на основаніяхъ, установленныхъ симъ послѣднимъ положеніемъ, къ сословію потомственныхъ почетныхъ гражданъ, при условіи представленія означенными лицами надлежащаго удостовѣренія въ томъ, что они не менѣ десяти лѣтъ, въ общей сложности, со времени окончанія курса, успѣшно вели практическія занятія по изученной въ училищѣ специальности.

Государь Императоръ изложенное мнѣніе Государственнаго Совѣта въ 21-й день апрѣля 1903 года Высочайше утвердить соизволилъ и повелѣлъ исполнить.

III. Высочайшіе приказы.

Объ увольненіи по прошенію отъ службы и. д. профессора Колли.

Высочайшимъ приказомъ по вѣдомству Министерства Народнаго Просвѣщенія отъ 17 октября 1903 года за № 76 увольняется отъ службы, согласно прошенію, исправляющій должность профессора органической и неорганической химіи Императорскаго Московскаго Техническаго Училища, магистръ химіи, дѣйствительный статскій совѣтникъ Колли, съ мундиромъ, означенной должности присвоеннымъ.

IV. Распоряженія Господина Министра Народнаго Просвѣщенія.

1) Положеніе о стипендіи имени поручика Ивана Яковлевича Дунина-Барковского при высшихъ техническихъ учебныхъ заведеніяхъ Имперіи.

Утверждено на основаніи Высочайшаго повелѣнія отъ 26 мая 1897 г. Управляющимъ Министерствомъ Народнаго Просвѣщенія Г. Товарищемъ Министра 8 декабря 1902 года ¹⁾.

1) На проценты съ пожертвованнаго поручикомъ Иваномъ Яковлевичемъ *Дунинымъ-Барковскимъ* капитала въ *восемь тысячъ рублей* учреждается для учащихся въ высшихъ техническихъ учебныхъ заведеніяхъ Россійской Имперіи стипендія имени жертвователя.

2) Означенный капиталъ, заключающійся въ 8-ми билетахъ Крестьянскаго Банка, по 1000 руб. каждый, хранится въ одномъ изъ отдѣленій Государственнаго Банка и остается навсегда неприкосновеннымъ.

3) Проценты съ сего капитала, за удержаніемъ изъ нихъ въ казну государственнаго 5% сбора по закону 20 мая 1885 года, употребляется на выдачу стипендіи въ размѣръ 304 рублей.

4) Могущая остаться по чему-либо неизрасходованной сумма изъ ежегодныхъ процентовъ присоединяется къ стипендіальному капиталу.

5) Стипендіатами могутъ быть лица изъ русскихъ подданныхъ, православнаго вѣроисповѣданія, уроженцы Черниговской губерніи.

6) Выборъ стипендіата предоставляется Черниговскому Губернскому Земскому Собранію, по соглашенію съ начальствомъ подлежащаго высшаго технического учебнаго заведенія.

7) Стипендія высылается Черниговской Губернской Земской Управой начальству учебнаго заведенія для выдачи помѣсячно, равными долями, назначенному стипендіату.

8) Выдача стипендіи прекращается: смертью стипендіата, окончаніемъ курса наукъ и выbytіемъ изъ учебнаго заведенія

¹⁾ Сообщено при предложеніи Г. Попечителя Московскаго Учебнаго Округа отъ 31 декабря 1902 г. за № 25995.

по какимъ бы то ни было причинамъ, или же по постановленію учебнаго начальства даннаго заведенія, въ видѣ мѣры взысканія за неодобрительное поведеніе или небрежность въ занятіяхъ.

9) Если бы кто изъ окончившихъ курсъ стипендіатовъ пожелалъ впослѣдствіи возвратить затраченную на его образованіе сумму или часть оной, то таковыя деньги присоединяются къ стипендіальному капиталу.

10) Пользованіе стипендіей не налагаетъ на стипендіата никакихъ обязательствъ.

2) *Правила для студентовъ Императорскаго Московскаго Техническаго Училища и описаніе ихъ форменной одежды.*

Утверждены Г. Управляющимъ Министерствомъ Народнаго Просвѣщенія 4 января 1903 года.

О платѣ за обученіе.

§ 1. Студенты училища уплачиваютъ за обученіе по семидесяти пяти рублей за каждый учебный годъ, при чемъ эта сумма вносится въ два срока, впередъ за каждое учебное полугодіе: сорокъ рублей за первое и тридцать пять рублей за второе полугодіе. Въ случаѣ выхода студента изъ училища до окончанія года, деньги эти не возвращаются.

§ 2. Означенная въ предыдущемъ параграфѣ плата вносится казначею училища, который выдаетъ квитанцію въ полученіи ея.

§ 3. Студенты, не внесшіе платы за обученіе въ теченіе двухъ мѣсяцевъ съ начала учебнаго года, увольняются изъ училища, но, по усмотрѣнію начальства училища, могутъ быть вновь приняты по внесеніи платы за весь годъ. Плата за обученіе во второмъ полугодіи должна быть внесена не позже перваго марта; по истеченіи сего срока студенты, не внесшіе платы, увольняются изъ училища.

Правила для студентовъ училища во время прохожденія курса.

§ 4. Каждый студентъ обязанъ до начала учебныхъ занятій въ каждомъ академическомъ году явиться къ инспектору и получить отъ него, въ обмѣнъ выданныхъ прежде, на предстоящій

учебный годъ билетъ на жительство въ Москвѣ и билетъ для входа въ училище.

Примѣчаніе. Вновь принятые въ число студентовъ, по взносу платы за обученіе, кромѣ вышеозначенныхъ билетовъ, получаютъ отъ инспекціи по одному экземпляру правилъ для студентовъ и даютъ подписку о непринадлежности къ тайнымъ обществамъ и кружкамъ.

§ 5. Каждый студентъ при полученіи входнаго билета обязанъ вписать въ находящуюся въ инспекціи книгу свое мѣсто жительства въ Москвѣ, съ точнымъ обозначеніемъ части города, улицы и дома, а затѣмъ, при всякой перемѣнѣ квартиры, немедленно вписывать свой новый адресъ въ означенную книгу.

§ 6. Студентъ долженъ всегда имѣть входный билетъ при себѣ и предъявлять его по требованію лицъ, служащихъ въ училищѣ. Безъ билета или съ билетомъ, потерявшимъ силу, никто не допускается къ посѣщенію учебныхъ учрежденій училища.

§ 7. Въ случаѣ потери билета на жительство или входнаго билета, студентъ обязанъ немедленно заявить о томъ полиціи. По представленіи копіи съ явочнаго прошенія, вмѣсто утеряннаго билета выдается дубликатъ.

§ 8. Студенты обязаны являться къ училищному начальству и во всѣ учрежденія училища по требованію, объявленному имъ черезъ помощниковъ инспектора, или черезъ вызовъ посредствомъ выставленнаго объявленія, или черезъ повѣстки.

§ 9. Какъ въ училищѣ, такъ и внѣ онаго студенты обязаны быть въ форменной одеждѣ установленнаго образца.

Примѣчаніе. При входѣ въ училище пальто, калоши, зонтики и фуражки студенты обязаны оставлять въ шинельной, на соотвѣтствующемъ номеру билета мѣстѣ.

§ 10. Студенты обязаны повиноваться училищному начальству и соблюдать въ зданіяхъ и учрежденіяхъ училища порядокъ, указываемый настоящими и особыми для каждого учрежденія правилами. Во время пребыванія своего въ училищѣ студенты непосредственно подчиняются инспекціи, а въ отдѣльныхъ училищныхъ учрежденіяхъ, сверхъ того, завѣдывающимъ этими учрежденіями.

§ 11. Всѣ распоряженія училищнаго начальства, касающіяся студентовъ, сообщаются имъ или словесно, или особыми пись-

менными объявленіями директора, его помощника или инспектора. Каждый студентъ обязанъ исполнять эти распоряженія.

§ 12. Студентамъ вмѣняется въ обязанность соблюденіе приличія и вѣжливости. Выраженіе одобренія или неодобренія преподавателямъ не допускается.

§ 13. Студентамъ запрещается курить табакъ во всѣхъ помѣщеніяхъ училища, кромѣ особо назначенныхъ для того комнатъ.

§ 14. Ко времени прихода преподавателя на лекцію студенты должны быть въ аудиторіи на своихъ мѣстахъ.

§ 15. Общія собранія студентовъ всего учебнаго заведенія, равно какъ собранія студентовъ по отдѣленіямъ, не допускаются.

§ 16. Подача адресовъ, представленіе коллективныхъ прошеній, посылка депутатовъ, выставленіе объявленій безъ разрѣшенія инспекціи, устройство сборищъ, произнесеніе публичныхъ рѣчей, денежные сборы и, вообще, всякаго рода корпоративныя дѣйствія, не предусмотрѣнныя правилами, не допускаются.

§ 17. Студенты могутъ участвовать въ собраніяхъ по курсамъ, назначаемыхъ комиссіей кураторовъ, или созываемыхъ директоромъ, или, съ его согласія, по почину куратора.

Курсовое собраніе считается состоявшимся, когда на немъ присутствуетъ болѣе $\frac{1}{2}$ студентовъ курса, оффиціально находящихся въ Москвѣ. Рѣшенія постановляются простымъ большинствомъ. Если курсовое собраніе не состоялось, комиссія кураторовъ рѣшаетъ дальнѣйшую судьбу дѣла.

§ 18. На курсовыхъ собраніяхъ, въ случаѣ желанія студентовъ, допускается предсѣдательствующимъ директоромъ или кураторомъ избраніе курсовыхъ старостъ изъ числа студентовъ даннаго курса. Избраніе производится на годичный срокъ, въ началѣ года, закрытой подачей голосовъ (записками), простымъ большинствомъ. Старосты, избранные на курсовыхъ собраніяхъ, утверждаются комиссіей.

§ 19. Допускается образованіе научныхъ и литературныхъ кружковъ подъ руководствомъ профессоровъ и другихъ преподавателей училища, согласно ходатайствамъ, представленнымъ директору отъ имени опредѣленныхъ студентовъ черезъ комиссію кураторовъ. Уставы сихъ кружковъ вырабатываются и утверждаются учебнымъ комитетомъ. Руководительство тѣмъ или инымъ кружкомъ возлагается учебнымъ комитетомъ, по принадлежности

каедръ, на профессора, изъявившаго желаніе принять на себя соотвѣтственныя обязанности, или на одного изъ другихъ преподавателей, съ согласія послѣдняго. Руководительство кружками для занятія искусствами, физическими упражненіями и т. п., каковыя кружки допускаются по ходатайствамъ студентовъ въ комиссію кураторовъ, ввѣряется директоромъ, на основаніи постановленія комиссіи, приглашеннымъ для сего лицамъ. Вопросы объ организаціи студенческихъ библіотекъ и читаленъ, столовыхъ и чайныхъ, кассъ и т. п. рассматриваются хозяйственнымъ комитетомъ при участіи комиссіи кураторовъ.

§ 20. Студентамъ воспрещается принимать участіе въ какихъ бы то ни было тайныхъ обществахъ и кружкахъ, хотя бы и не имѣющихъ преступной цѣли, а равно вступать даже въ дозволенные закономъ общества безъ испрошенія на то, въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ, разрѣшенія ближайшаго начальства училища.

§ 21. Студентамъ воспрещается вступать въ бракъ во все время пребыванія въ училищѣ.

§ 22. Студенты, желающіе выѣхать изъ города, получаютъ отпускные билеты отъ инспектора, при чемъ въ учебное время отпускъ разрѣшается директоромъ, но не иначе, какъ по особо уважительнымъ причинамъ, и на срокъ не болѣе 28 дней. Отпускной билетъ выдается лишь по представленіи въ инспекцію билета на жительство въ Москвѣ, билета для входа въ училище и удостовѣренія о томъ, что за студентомъ не числится книгъ, взятыхъ имъ изъ библіотеки, и принадлежностей другихъ учебно-вспомогательныхъ учрежденій. Отпускъ на срокъ, превышающій 28 дней, разрѣшается учебнымъ комитетомъ училища.

§ 23. Студентъ, который не можетъ возвратиться изъ отпуска въ назначенный срокъ по болѣзни или по другимъ уважительнымъ причинамъ, обязанъ увѣдомить о томъ инспектора.

§ 24. По прибытіи изъ отпуска, студентъ обязанъ явиться къ инспектору, возвратитъ ему отпускной билетъ и получить отъ него оставленные при выѣздѣ билеты на жительство и для входа въ училище. До явки къ инспектору студентъ считается въ отпуску. Пропустившій срокъ отпуска обязанъ представить инспектору объясненіе причинъ опозданія.

§ 25. Каждому студенту вмѣняется въ обязанность исправное

посѣщеніе лекцій и своевременное участіе въ установленныхъ практическихъ занятіяхъ.

§ 26. Студентамъ безусловно воспрещается литографированіе лекцій и конспектовъ. Литографированіе лекцій и конспектовъ дозволяется только самимъ преподавателямъ.

27. Студенты пользуются библіотекой и пособіями другихъ учебно-вспомогательныхъ учрежденій училища на основаніи особыхъ правилъ, опредѣленныхъ для каждаго учрежденія въ отдѣльности.

§ 28. Студенты пользуются бесплатно совѣтами училищнаго врача въ пріемномъ лазаретномъ покоѣ училища въ опредѣленные дни и часы.

Примѣчаніе. Бѣднѣйшимъ студентамъ допускается бесплатная выдача лѣкарствъ по рецептамъ училищнаго врача.

§ 29. Въ зданіи училища студенты подчиняются распоряженіямъ властей на общемъ основаніи, но вмѣстѣ съ тѣмъ въ зданіи училища они обязаны повиноваться и своему учебному начальству.

§ 30. Взысканіе на студентовъ за совершенные ими проступки налагается профессорскимъ дисциплинарнымъ судомъ и директоромъ.

А. Дисциплинарнымъ судомъ налагаются слѣдующія взысканія: 1) замѣчаніе; 2) выговоръ; 3) лишеніе права участвовать въ курсовыхъ собраніяхъ и быть избраннымъ въ курсовые старосты; 4) нравственное порицаніе сверхъ наказаній, указанныхъ въ п. 3-мъ; 5) увольненіе изъ учебнаго заведенія до начала ближайшаго или слѣдующаго за нимъ учебнаго года безъ воспрещенія немедленнаго поступленія, на общемъ основаніи, въ другое учебное заведеніе, или съ воспрещеніемъ такового поступленія ранѣе опредѣленнаго срока; 6) удаленіе изъ даннаго учебнаго заведенія до начала втораго послѣ текущаго учебнаго года; 7) исключеніе изъ учебнаго заведенія безъ права поступленія и въ другія высшія учебныя заведенія.

Примѣчаніе 1-е. Стипендіаты и пользующіеся другими льготами, смотря по винѣ, могутъ быть также лишены стипендій и предоставленныхъ имъ льготъ.

Примѣчаніе 2-е. Документы студентовъ, исключенныхъ изъ училища, отсылаются къ московскому оберъ-полиціймейстеру.

Б. Директоромъ могутъ налагаться слѣдующія взысканія: 1) замѣчаніе; 2) выговоръ; 3) временное запрещеніе посѣщать учебное заведеніе; 4) предложеніе подать прошеніе объ увольненіи изъ заведенія.

Примѣчаніе. Замѣчаніе можетъ быть дѣлаемо не только директоромъ, но и инспекторомъ учебнаго заведенія.

§ 31. Вѣдѣнію дисциплинарнаго суда подлежатъ передаваемые ему директоромъ дѣла касательно учащихся: 1) о нарушеніи ими въ зданіяхъ или учрежденіяхъ учебнаго заведенія порядка, особыми правилами каждаго изъ нихъ установленнаго; 2) о столкновеніяхъ между учащимися съ одной стороны и преподавателями или должностными лицами учебнаго заведенія съ другой, хотя бы столкновенія эти произошли внѣ зданій и учрежденій учебнаго заведенія, и 3) о такихъ проступкахъ учащихся, которые хотя бы и не были предусмотрѣны общими законами, но имѣютъ предосудительный, противный правиламъ чести и нравственности характеръ.

§ 32. Въ случаѣ неявки обвиняемаго безъ уважительной причины, дѣло о немъ разрѣшается въ его отсутствіи.

§ 33. За неявку къ суду по вызову, когда она произошла безъ уважительныхъ причинъ, равно какъ и за ложное показаніе, данное на судѣ, обвиняемый подвергается взысканію даже и въ томъ случаѣ, если будетъ оправданъ по предмету обвиненія.

Взысканію подвергаются и студенты-свидѣтели за данное ими на судѣ ложное показаніе.

§ 34. Сдѣланное учащимися заявленіе о желаніи оставить учебное заведеніе не освобождаетъ ихъ отъ отвѣтственности передъ дисциплинарнымъ судомъ.

§ 35. Если нарушеніе учащимися установленныхъ для нихъ правилъ сопровождалось какимъ-либо преступленіемъ, то, по исключеніи виновныхъ изъ учебнаго заведенія дисциплинарнымъ судомъ, директоръ препровождаетъ копію приговора къ подлежащему общему судебному установленію для дальнѣйшаго направленія дѣла по закону.

О назначеніи студентамъ стипендій и денежныхъ пособій и объ освобожденіи ихъ отъ платы за ученіе.

§ 36. Отличнѣйшіе по успѣхамъ и поведенію изъ недостаточныхъ студентовъ училища, русскихъ подданныхъ, могутъ получать стипендіи или могутъ быть освобождаемы отъ взноса платы за ученіе. Съ этою цѣлію въ училищѣ полагается пятьдесятъ стипендій, по триста рублей въ годъ каждая, и пятьдесятъ учащихся могутъ пользоваться бесплатнымъ обученіемъ. Остатки, которые могутъ образоваться отъ суммы, назначенной на содержаніе стипендіатовъ, обращаются на выдачу единовременныхъ пособій бѣднѣйшимъ студентамъ, не получающимъ стипендій (Ст. 9 Положенія объ училищѣ).

§ 37. вспоможенія, указанные въ предыдущемъ параграфѣ, назначаются учебнымъ комитетомъ, при чемъ постановленія учебнаго комитета относительно предоставленія студентамъ стипендій и освобожденія ихъ отъ платы за ученіе представляются на утвержденіе Попечителя учебнаго округа.

§ 38. Прошенія о назначеніи стипендій и единовременныхъ пособій и объ освобожденіи отъ платы за ученіе, съ приложеніемъ свидѣтельствъ о бѣдности, подаются студентами передъ началомъ учебнаго года, не позже перваго сентября, на имя директора, который представляетъ ихъ учебному комитету съ надлежащими справками относительно поведенія и занятій студентовъ, желающихъ воспользоваться означенными льготами.

Примѣчаніе. Свидѣтельство о бѣдности имѣетъ силу только въ теченіе одного года.

§ 39. Независимо отъ замѣщенія пятидесяти бесплатныхъ вакансій, указанныхъ въ § 37 сихъ правилъ, освобождаются отъ взноса платы за ученіе студенты, получающіе стипендіи, соединенныя съ обязательною, по назначенію Правительства, службою по окончаніи курса, а также дѣти лицъ, служащихъ въ училищѣ.

§ 40. Вспомоществованія въ видѣ стипендій и освобожденія отъ платы за ученіе назначаются студентамъ на одинъ учебный годъ, но это назначеніе можетъ быть возобновляемо.

§ 41. Студенты училища, получавшіе во время своего обуче-

нія казенныя стипендіи, указанныя въ § 37 сихъ правилъ, обязываются государственною службою, по одному году за каждый годъ полученія стипендіи, въ томъ случаѣ, если при самомъ окончаніи этими стипендіатами курса въ училищѣ имъ будетъ заявлено, что Правительство встрѣчаетъ надобность воспользоваться ихъ техническими познаніями (Ст. 9 Положенія объ училищѣ).

§ 42. Кромѣ пятидесяти казенныхъ стипендій въ училищѣ имѣются еще стипендіи правительственныхъ и общественныхъ учреждений и стипендіи частныхъ лицъ, обеспеченныя капиталами. Тѣ изъ сихъ стипендій, назначеніе на которыя зависитъ отъ усмотрѣнія учебнаго комитета, предоставляются студентамъ съ соблюденіемъ положеній о сихъ стипендіяхъ.

Правила о репетиціяхъ для перваго и втораго курсовъ.

§ 43. Съ цѣлью лучшаго усвоенія предметовъ преподаванія, студентамъ перваго и втораго курсовъ назначаются репетиціи: на первомъ курсѣ—по аналитической геометріи, дифференціальному и интегральному исчисленіямъ, начертательной геометріи, теоретической механикѣ, физикѣ и химіи; на второмъ курсѣ механическаго отдѣленія—по математикѣ, аналитической механикѣ, прикладной механикѣ, сопротивленію матеріаловъ, построенію деталей машинъ и физикѣ; на второмъ курсѣ химическаго отдѣленія—по химіи, физикѣ и прикладной механикѣ.

§ 44. Репетиціи распредѣляются такимъ образомъ, что студентъ сдаетъ каждую недѣлю только одну очередную репетицію.

§ 45. На каждую очередную репетицію профессоръ или преподаватель, читающій предметъ, назначаетъ изъ пройденнаго курса опредѣленную часть.

§ 46. Для репетицій студенты раздѣляются помощникомъ директора на группы, и для каждой группы по каждому предмету назначается по расписанію особое время.

§ 47. Присутствіе на назначенныхъ по расписанію репетиціяхъ и отвѣты на предлагаемые вопросы обязательны для студентовъ.

§ 48. Для оцѣнки знаній студентовъ служатъ слѣдующія отмѣтки: 5 означаетъ отличный отвѣтъ, 4—хорошій, 3—удовлетво-

тельный, 2 — неудовлетворительный, 1 — вовсе неудовлетворительный и 0 — полное незнание.

§ 49. Студенту, не явившемуся на очередную репетицію, ставится въ классномъ журналѣ 0, который входитъ въ расчетъ при выводѣ средняго годичнаго балла.

§ 50. Если вслѣдствіе особыхъ уважительныхъ причинъ студентъ не можетъ явиться въ училище на очередную репетицію, то онъ обязанъ немедленно увѣдомить о томъ инспекцію, а по минованіи сихъ причинъ явиться къ помощнику директора для объясненія причинъ неявки.

§ 51. Очередныя репетиціи, признанныя помощникомъ директора пропущенными по уважительнымъ причинамъ, могутъ быть сдаваемы, съ его разрѣшенія, до наступленія слѣдующей очередной репетиціи по тому же предмету, по соглашенію съ репетирующимъ.

§ 52. Баллъ, полученный студентомъ на репетиціи, сданной имъ взамѣнъ пропущенной, ставится въ классномъ журналѣ вмѣсто 0.

§ 53. Репетиція, не состоявшаяся вслѣдствіе отсутствія репетирующаго, сдается или при слѣдующей очередной репетиціи по этому предмету, или въ иной срокъ, по указанію репетирующаго.

§ 54. Студенты, сдавшіе три репетиціи съ среднимъ балломъ не менѣе 4, могутъ просить преподавателя предмета о повѣркѣ знаній ихъ по всей прорепетированной части курса. Студенты, знанія которыхъ при такой повѣркѣ преподавателемъ предмета будутъ оцѣнены балломъ 4 или 5, освобождаются отъ экзамена изъ той части курса, которая была сдана ими на репетиціяхъ.

§ 55. Исключенія или отступленія отъ изложенныхъ правилъ о репетиціяхъ могутъ быть допускаемы только учебнымъ комитетомъ училища, и по особо уважительнымъ причинамъ.

Правила о репетиціяхъ для третьяго и четвертаго курсовъ.

§ 56. На третьемъ и четвертомъ курсахъ въ концѣ перваго полугодія, между 10 и 20 декабря, студентамъ назначаются репетиціи по двумъ или тремъ изъ основныхъ предметовъ, указанныхъ учебнымъ комитетомъ въ началѣ учебнаго года.

Примѣчаніе. Лекціи и практическія занятія на этихъ курсахъ оканчиваются около 10 декабря.

§ 57. Отмѣтки, выставленныя на репетиціи, принимаются въ соображеніе при производствѣ экзаменовъ въ концѣ учебнаго года.

§ 58. Студенты, выдержавшіе репетиціи съ отмѣткою не менѣе 4, освобождаются отъ экзамена по репетированному отдѣлу.

§ 59. Сдача репетицій въ назначенные сроки обязательна для всѣхъ студентовъ.

§ 60. Студенту, не явившемуся на репетицію, ставится въ классномъ журналѣ О.

§ 61. О результатахъ репетицій помощникъ директора докладываетъ учебному комитету. Студентамъ, не сдавшимъ репетицій по особо уважительнымъ причинамъ, учебный комитетъ можетъ разрѣшить сдать ихъ въ особо назначенный срокъ при началѣ второго полугодія. Репетиція, не состоявшаяся вслѣдствіе отсутствія репетирующаго, сдается въ срокъ, указанный учебнымъ комитетомъ.

Правила относительно исполненія и оцѣнки графическихъ работъ.

§ 62. Занятія студентовъ по рисованію, черченію и составленію проектовъ производятся по программамъ, утвержденнымъ учебнымъ комитетомъ училища. Въ этихъ программахъ указываются содержаніе графическихъ работъ и срокъ ихъ окончанія.

§ 63. Для успѣшнаго выполненія графическихъ работъ студенты раздѣляются помощникомъ директора на группы, при чемъ они не могутъ произвольно переходить изъ одной группы въ другую.

§ 64. Графическія работы исполняются студентами подъ руководствомъ особо для того назначенныхъ лицъ, которыя назначаютъ данныя для каждой отдѣльной работы, слѣдятъ за ея исполненіемъ и, по наступленіи назначеннаго для ея окончанія срока, принимаютъ ее отъ студентовъ. Каждому изъ руководителей поручается отдѣльная группа студентовъ.

§ 65. Всѣ обязательныя графическія работы студенты исполняютъ въ стѣнахъ училища въ особыхъ для каждаго курса рисовальныхъ и чертежныхъ залахъ, занимая въ нихъ постоянныя мѣста.

§ 66. Каждая работа по черченію и составленію проектовъ исполняется студентами сперва въ эскизахъ, затѣмъ, по одобреніи эскизовъ руководителемъ, въ карандашѣ на чертежной бумагѣ и окончательно—въ туши и краскахъ. Работа въ карандашѣ обводится тушью лишь по разсмотрѣніи и одобреніи ея со стороны руководителя, который свидѣтельствуетъ это своею подписью. Отступленія отъ этого правила допускаются только по указанію руководящаго занятіями.

§ 67. Выносъ чертежей изъ училища для окончательнаго исполненія ихъ тушью на дому можетъ быть разрѣшенъ директоромъ, но лишь въ исключительныхъ случаяхъ и по ходатайству со стороны руководителя.

§ 68. Графическія работы, исполненныя безъ соблюденія предыдущихъ правилъ, не принимаются въ соображеніе и признаются какъ бы вовсе неисполненными.

§ 69. Каждая работа должна быть исполнена къ назначенному для нея сроку.

§ 70. Осмотръ графическихъ работъ и оцѣнка ихъ баллами производятся два раза въ годъ особыми комиссіями, въ составъ которыхъ, кромѣ руководителей, входятъ члены по избранію учебнаго комитета, подѣ председательствомъ профессоровъ, назначенныхъ учебнымъ комитетомъ. Дни осмотра графическихъ работъ назначаются учебнымъ комитетомъ.

§ 71. При наступленіи каждаго изъ сроковъ, назначенныхъ для осмотра работъ, всѣ относящіяся къ этому сроку графическія работы съ расчетами и эскизами должны быть представлены студентами для оцѣнки въ томъ видѣ, въ какомъ онѣ находятся.

§ 72. Студентамъ, которые по особо уважительнымъ причинамъ не окончили къ первому сроку, назначенному для осмотра работъ, не болѣе одной изъ установленныхъ программю работъ, учебный комитетъ можетъ разрѣшить, если послѣдняя работа, назначенная программю на учебный годъ, будетъ ими сдана раньше срока, воспользоваться остающимся свободнымъ временемъ для исполненія несдѣланной или окончанія неоконченной въ свое время работы.

§ 73. По истеченіи второго срока, назначеннаго для осмотра работъ, графическія работы отъ студентовъ ни въ какомъ случаѣ не принимаются.

Правила для студентовъ, занимающихся въ механическихъ мастерскихъ.

§ 74. Распределение студентовъ по учебнымъ мастерскимъ производится инспекторомъ учебныхъ мастерскихъ, который выдаетъ каждому студенту билетъ съ обозначеніемъ учебной мастерской и времени, причитающагося для практическихъ занятій въ этой мастерской.

§ 75. По предъявленіи сего билета завѣдывающему мастерскою, каждый студентъ получаетъ отъ него номерованное мѣсто и необходимое число инструментовъ и приборовъ. Всѣ выданные инструменты и приборы остаются на храненіи и отвѣтственности студента; въ полученіи ихъ студентъ расписывается въ особой книгѣ. Общіе инструменты получаютъ отъ подмастерья и возвращаются ему по минованіи надобности или передъ окончаніемъ занятій.

§ 76. Практическія занятія въ мастерскихъ производятся въ назначенные для того по расписанію дни и часы. Къ работамъ въ мастерскихъ во время лекцій и графическихъ занятій студенты не допускаются.

§ 77. По приходѣ въ мастерскую, студентъ долженъ немедленно приступить къ занятіямъ, во время которыхъ обязанъ находиться на своемъ мѣстѣ и исполнять всѣ распоряженія инспектора учебныхъ мастерскихъ и завѣдывающаго мастерскою. Студентамъ, не имѣющимъ занятій въ мастерскихъ, входъ въ оныя воспрещается.

§ 78. Исполнять постороннія работы въ мастерскихъ студентамъ воспрещается.

§ 79. Съ инструментами, приборами и машинами слѣдуетъ обращаться бережливо и хранить ихъ въ чистотѣ и порядкѣ.

§ 80. Студентамъ запрещается уносить изъ мастерской работу или ея части. Не допускается также передача работъ подмастерьямъ для ихъ исправленія или исполненія.

§ 81. Испорченные и оконченные работы должны быть немедленно представлены завѣдывающему мастерской.

§ 82. По окончаніи занятій въ мастерской, слѣдуетъ вычистить инструменты и расположить ихъ въ порядкѣ въ инструменталь-

номъ шкафу. Затѣмъ шкафъ запирается и ключъ отдается завѣдывающему мастерскою. Уносить ключъ съ собою воспрещается.

§ 83. При уходѣ изъ мастерской, по окончаніи занятій, студенты расписываются въ особыхъ для того приготовленныхъ листахъ у завѣдывающаго мастерскою.

§ 84. Студенты обязаны вѣжливо обращаться съ подмастерьями, рабочими при машинахъ и другими служителями при мастерскихъ.

§ 85. Куреніе табаку въ рабочихъ помѣщеніяхъ въ мастерскихъ безусловно не допускается.

§ 86. Во избѣжаніе несчастныхъ случаевъ студентамъ запрещается надѣвать приводные ремни, трогать водяные и паровые вентили, главные газовые краны и всѣ электрическіе аппараты, а также пускать въ ходъ и останавливать машины, на которыхъ они не работаютъ.

§ 87. За утрату или порчу инструментовъ, приборовъ и машинъ студенты подвергаются соотвѣтственному денежному взысканію.

§ 88. Отпуска и документы выдаются студентамъ только по предъявленіи ими удостовѣреній о томъ, что за ними не числится въ мастерскихъ приборовъ и инструментовъ.

Правила для студентовъ, занимающихся въ химическихъ и техническихъ лабораторіяхъ.

§ 89. Каждый студентъ для занятій въ лабораторіи получаетъ особое мѣсто и, подъ свою отвѣтственность и расписку, наборъ необходимыхъ для работъ предметовъ, которые онъ обязанъ сдать въ цѣлости и въ чистомъ видѣ.

§ 90. Выдача матеріаловъ, необходимыхъ для работъ, производится въ дни, назначенные завѣдывающимъ лабораторіею.

§ 91. Студенты обязаны заниматься въ лабораторіяхъ въ назначенные для того по расписанію дни и часы. Къ работамъ въ лабораторіяхъ во время лекцій и графическихъ занятій студенты не допускаются.

§ 92. Всѣ работы въ лабораторіяхъ производятся студентами только по указаніямъ завѣдывающихъ лабораторіями или лаборантовъ, безъ разрѣшенія которыхъ студенты не имѣютъ права исполнять какія-либо работы въ лабораторіяхъ.

§ 93. Студентамъ, не имѣющимъ занятій въ лабораторіяхъ, входъ въ оныя воспрещается.

§ 94. Всѣ студенты обязаны вести подробные журналы производимыхъ ими работъ и предъявлять ихъ по требованіямъ руководящихъ работами. Къ 1 мая журналы сдаются завѣдывающему лабораторіею для окончательнаго разсмотрѣнія.

§ 95. Принадлежащее лабораторіямъ имущество студентамъ не дозволяется уносить съ собою.

§ 96. Относительно употребленія точныхъ вѣсовъ и другихъ точныхъ инструментовъ, а также посуды и приборовъ, требуется отъ студентовъ исполненіе правилъ, указываемыхъ завѣдывающимъ лабораторіею.

§ 97. Всѣ выданные студентамъ для занятій въ лабораторіяхъ приборы, а также стеклянная и фарфоровая посуда, должны быть сданы ими лаборантамъ въ концѣ учебнаго года. За недоставленные предметы, а равно за представленные къ сдачѣ въ негодномъ видѣ, студенты подвергаются соотвѣтственному денежному взысканію.

§ 98. Отпуска и документы выдаются студентамъ только по предъявленіи ими удостовѣреній о томъ, что все выданное имъ казенное имущество лабораторіи ими сдано.

О манкировкахъ студентовъ.

§ 99. Каждый студентъ обязанъ исправно посѣщать лекціи и практическія занятія согласно расписанію, установленному учебнымъ комитетомъ училища.

§ 100. Каждый пропущенный студентомъ часъ лекцій или практическихъ занятій считается манкировкой.

§ 101. О манкировкахъ студентовъ инспекція составляетъ ежедневныя вѣдомости.

§ 102. Студенты, пропустившіе болѣе семидесяти часовъ учебныхъ занятій, приглашаются къ помощнику директора для объясненій причинъ манкировокъ.

§ 103. Вѣдомости о студентахъ, сдѣлавшихъ болѣе семидесяти манкировокъ, съ изложеніемъ причинъ манкировокъ, докладываются учебному комитету.

§ 104. Манкировки студентовъ принимаются во вниманіе при

обсужденіи въ учебномъ комитетѣ вопросовъ о назначеніи стипендій и пособій, объ освобожденіи отъ платы за ученіе, о допущеніи къ экзаменамъ и т. п.

Правила о переводныхъ испытаніяхъ.

§ 105. Ежегодно, по окончаніи преподаванія въ учебномъ году, въ назначаемое учебнымъ комитетомъ по особому расписанію время, студенты подвергаются годичнымъ экзаменамъ по обязательнымъ предметамъ обученія.

§ 106. Къ экзаменамъ допускаются тѣ студенты, которые выполнили удовлетворительно всѣ графическія и другія обязательныя практическія работы и получили удовлетворительныя годичныя отмѣтки (не менѣе 3) по тѣмъ предметамъ, по которымъ установлены репетиціи.

Примѣчаніе. Въ случаяхъ, заслуживающихъ уваженія, учебный комитетъ можетъ допустить до экзамена и тѣхъ студентовъ, у которыхъ имѣются неудовлетворительныя годовыя репетиціонныя отмѣтки, но не болѣе какъ по двумъ предметамъ.

§ 107. Если, при значительномъ числѣ студентовъ на какомъ-либо курсѣ, на экзамены по предметамъ этого курса будетъ назначено по нѣскольку дней, то студенты дѣлятся помощникомъ директора на группы, и для экзамена каждой группы назначается опредѣленный день; переходъ изъ одной группы въ другую допускается, но не иначе, какъ посредствомъ добровольной замѣны студента, назначеннаго въ одну группу, студентомъ другой группы, о чемъ тѣмъ и другимъ должно быть, ранѣе экзамена, заявлено помощнику директора.

§ 108. Студенты, по уважительнымъ причинамъ не явившіеся на испытанія не болѣе какъ изъ двухъ предметовъ въ назначенное по расписанію время, а также студенты, не выдержавшіе испытаній по одному или двумъ предметамъ, но имѣющіе по этимъ предметамъ удовлетворительныя годичныя баллы (не менѣе 3), могутъ быть допущены учебнымъ комитетомъ къ дополнительнымъ испытаніямъ и переэкзаменовкамъ, которыя производятся въ теченіе четырехъ дней по окончаніи всѣхъ назначенныхъ по расписанію экзаменовъ.

§ 109. Студенты, допущенные до экзаменовъ, удостоиваются перевода, если выдержать всѣ испытанія удовлетворительно.

§ 110. Студенты, не удовлетворившіе условіямъ перевода на слѣдующій курсъ, могутъ быть оставляемы на второй годъ на томъ же курсѣ, но только въ такомъ случаѣ, если учебный комитетъ будетъ имѣть въ виду особо уважительныя на то причины; во всякомъ случаѣ такое оставленіе на второй годъ можетъ повториться не болѣе двухъ разъ во все время пребыванія студента въ училищѣ. Оставленіе учащагося на третій годъ на одномъ и томъ же курсѣ не дозволяется.

§ 111. Въ экзаменныхъ спискахъ по тѣмъ предметамъ, по которымъ установлены репетиціи, выставляются три балла: годовой, экзаменный и переводный. Годовымъ балломъ считается средняя ариѳметическая отмѣтка изъ всѣхъ обязательныхъ репетиціонныхъ отмѣтокъ, полученныхъ студентомъ въ теченіе года, а переводнымъ балломъ — средняя ариѳметическая отмѣтка изъ годового и экзаменнаго балловъ, при чемъ среднія ариѳметическія въ обоихъ случаяхъ выводятся совершенно точно, безъ прибавленія и убавленія какихъ-либо дробей для округленія.

Примѣчаніе. Для студентовъ, которые, на основаніи примѣчанія къ § 106 правилъ о переводныхъ испытаніяхъ, были допущены къ экзаменамъ при неудовлетворительной годовой отмѣткѣ по какому-либо предмету и которые выдержали назначенное испытаніе, переводнымъ балломъ по сему предмету считается отмѣтка 3.

ОПИСАНІЕ

форменной одежды студентовъ высшихъ спеціальныхъ учебныхъ заведеній вѣдомства Министерства Народнаго Просвѣщенія.

§ 1. Фуражка (съ козырькомъ) темно-зеленаго сукна, съ околышемъ изъ синяго бархата по верху фуражки, а также по верхнему и нижнему краямъ околыша суконная синяя выпушка; на околышѣ помѣщается утвержденный установленнымъ порядкомъ знакъ.

Примѣчаніе. На околышѣ фуражки студентовъ техническихъ институтовъ остается знакъ, установленный при введеніи для нихъ ВЫСОЧАЙШЕ утвержденной 3-го іюля 1885 года форменной одежды; такого же образца знакъ, но лишь съ замѣной существующихъ въ вѣнкѣ сего знака инициаловъ Т. И. буквами И. Т. У., помѣщается на околышѣ фуражки студентовъ Императорскаго Московскаго Техническаго Училища.

§ 2. Мундиръ темно-зеленаго сукна, однобортный, застегивающійся на девять позолоченныхъ съ государственнымъ гербомъ металлическихъ пуговицъ. Воротникъ (съ откошенными концами) и обшлага (прямые) изъ синяго бархата, съ двумя петлицами изъ золотого галуна на воротникѣ и обшлагахъ и съ двумя, упомянутаго выше образца, пуговицами на каждомъ рукавѣ. По краямъ воротника и обшлаговъ—выпушка изъ синяго сукна.

§ 3. Сюртукъ темно-зеленый, открытый, двухбортный, застегивающійся на 4, того же образца, какъ и на мундирѣ, пуговицы, съ темно-синимъ бархатнымъ отложнымъ воротникомъ; по краямъ воротника и обшлаговъ—выпушка изъ синяго сукна. Наплечники изъ синяго бархата, съ синей выпушкой, съ нашитыми на нихъ позолоченными металлическими инициалами даннаго учебнаго заведенія, помѣщенными въ вѣнкѣ установленнаго образца.

Примѣчаніе. Наплечники на форменной одеждѣ студентовъ технологическаго института Императора Николая I образца, Высочайше утвержденного 22 іюня 1896 года.

§ 4. Полупальто темно-зеленаго сукна, двухбортное, застегивающееся на 6, описаннаго выше образца, пуговицъ, съ отложнымъ того же цвѣта воротникомъ, наглухо застегивающимся. На воротникѣ—синяя бархатная петлица съ выпушкою и пуговицею. Наплечники такіе же, какъ на сюртукѣ.

§ 5. Шаровары синія, длинныя, сверхъ сапогъ, съ свѣтло-синимъ кантомъ.

§ 6. Пальто темно-зеленаго сукна, съ отложнымъ того же сукна воротникомъ и съ лацканами. На воротникѣ—синяя бархатная петлица съ выпушкою и пуговицею. Наплечники такіе же, какъ на сюртукѣ и полупальто.

Примѣчаніе 1. Студентамъ предоставляется право носить и шинели изъ темно-сѣраго сукна офицерскаго образца. Въ

зимнее время какъ шинель, такъ и форменное пальто могутъ быть съ мѣховымъ воротникомъ.

Примѣчаніе 2. Съ 1 мая по 1 сентября студентамъ высшихъ техническихъ учебныхъ заведеній разрѣшается носить, по желанію, бѣлый двухбортный китель военного образца со стоячимъ воротникомъ и фуражку съ бѣлымъ чехломъ.

§ 7. Галстукъ черный, перчатки замшевыя.

§ 8. Башлыкъ общаго образца верблюжьяго цвѣта.

3) *Инструкція Кураторской комиссіи при Императорскомъ Московскомъ Техническомъ Училищѣ.*

Утверждена Г. Управляющимъ Министерствомъ Народнаго Просвѣщенія 4 января 1903 года.

§ 1. Въ ИМПЕРАТОРСКОМЪ Московскомъ техническомъ училищѣ состоитъ комиссія кураторовъ, избираемыхъ учебнымъ комитетомъ изъ преподавателей училища въ числѣ, примѣнительно къ составу и числу курсовъ. Сверхъ того въ составъ комиссіи входятъ лица, руководящія дѣлами отдѣльныхъ студенческихъ учрежденій. Комиссія намѣчаетъ отдѣльныхъ лицъ изъ своей среды для завѣдыванія дѣлами отдѣльныхъ курсовъ.

Примѣчаніе. По постановленію комиссіи одно лицо можетъ быть намѣчено кураторомъ для двухъ курсовъ даннаго отдѣленія.

§ 2. Комиссія кураторовъ состоитъ подъ предсѣдательствомъ директора и имѣетъ цѣлію обсужденіе соотвѣтственныхъ дѣлъ, касающихся разныхъ курсовъ и отдѣленій. Комиссія изъ числа своихъ членовъ выбираетъ товарища предсѣдателя. Въ тѣхъ случаяхъ, когда директоръ не присутствуетъ въ засѣданіяхъ комиссіи, предсѣдательствуетъ въ ней товарищъ предсѣдателя.

§ 3. Комиссія является органомъ учебнаго комитета для веденія слѣдующихъ дѣлъ:

а) общаго завѣдыванія курсовыми совѣщаніями;

б) выясненія и назначенія наиболее удобнаго времени для курсовыхъ собраній и т. п.;

в) приема заявленій объ учрежденіи кружковъ, кассъ и т. п. и предварительнаго обсужденія проектовъ уставовъ, подлежащихъ внесенію въ установленныя правилами инстанцій;

г) освѣдомленія студентовъ по вопросамъ, касающимся академической жизни.

§ 4. Комиссія по общимъ вопросамъ, а кураторы по частнымъ текущимъ дѣламъ, съ согласія директора, назначаютъ курсовыя совѣщанія или по собственной инициативѣ, или принимая во вниманіе, по надлежащемъ разсмотрѣніи, желаніе студентовъ, или по предложенію директора. Результатъ совѣщанія доводится до свѣдѣнія директора.

§ 5. На курсовыхъ собраніяхъ, въ случаѣ желанія студентовъ, допускается предсѣдательствующимъ директоромъ или кураторомъ избраніе курсовыхъ старостъ изъ числа студентовъ даннаго курса для сношенія по дѣламъ курса съ преподавателями и администраціей училища и для исполненія касающихся студентовъ подлежашаго курса порученій директора или преподавателя-куратора.

Избраніе старостъ производится на годичный срокъ въ началѣ года закрытой подачей голосовъ (записками) простымъ большинствомъ.

Старосты, избранные на курсовыхъ собраніяхъ, утверждаются комиссіей. Въ случаѣ отказа старосты отъ исполненія обязанностей, можетъ быть назначено избраніе новаго.

§ 6. Курсовое собраніе считается состоявшимся, когда на немъ присутствуетъ болѣе $\frac{1}{2}$ студентовъ курса, официально находящихся въ Москвѣ. Рѣшенія постановляются простымъ большинствомъ. Способъ голосованія опредѣляется предсѣдателемъ, если онъ заранее не указанъ комиссіей. Всѣ постановленія собраній представляются на утвержденіе кураторской комиссіи, отъ которой зависитъ ихъ дальнѣйшее направленіе.

§ 7. Комиссія, если найдетъ нужнымъ, приглашаетъ въ свое засѣданіе старостъ или выбранныхъ курсовыми собраніями для даннаго случая студентовъ съ совѣщательнымъ голосомъ.

Предсѣдатель курсового собранія присутствуетъ въ засѣданіи комиссіи, относящемся къ данному собранію.

Если курсовое собраніе не состоялось, то комиссія рѣшаетъ дальнѣйшую судьбу дѣла.

§ 8. Комиссія, въ случаѣ нужды, возлагаетъ исполненіе нѣкоторыхъ своихъ функцій на организуемая ею подкомиссіи.

§ 9. Комиссія сносится по ввѣреннымъ ей дѣламъ со всѣми органами и учрежденіями Училища.

4. Положеніе о стипендіяхъ имени коммерціи совѣтника Николая Александровича Найденова.

Утверждено на основаніи ВЫСОЧАЙШАГО повелѣнія отъ 26 мая 1897 года за Управляющаго Министерствомъ Народнаго Просвѣщенія Г. Товарищемъ Министра 14 января 1903 года.

1. На проценты съ капитала въ *шесть тысячъ пятьсотъ рублей* учреждаются при Императорскомъ Московскомъ Техническомъ Училищѣ двѣ стипендіи имени коммерціи совѣтника Николая Александровича Найденова.

2. Означенный капиталъ, заключающійся въ $3\frac{1}{2}\%$ закладныхъ листахъ Государственнаго Дворянскаго Земельнаго Банка, хранится въ Московскомъ Губернскомъ Казначействѣ вмѣстѣ со спеціальными средствами Императорскаго Московскаго Техническаго Училища, оставаясь навсегда неприкосновеннымъ.

3. Изъ причитающихся на каждую стипендію процентовъ вносятся 75 руб. въ уплату за ученіе, а остальная часть выдается стипендіату.

4. Въ случаѣ выхода процентныхъ бумагъ, въ которыхъ заключается капиталъ стипендій, въ тиражъ погашенія или конвертированія ихъ, приобрѣтаются, взамѣнъ оныхъ, такія государственныя или правительствомъ гарантированныя процентныя бумаги, какія по приносимому ими доходу окажутся наиболѣе выгодными излишекъ же отъ приобрѣтенія бумагъ по биржевой цѣнѣ, если бы таковой оказался, причисляется къ капиталу стипендій для увеличенія размѣра послѣднихъ.

5. Стипендіи предоставляются нуждающимся студентамъ Императорскаго Московскаго Техническаго Училища, христіанскаго вѣроисповѣданія, состоящимъ въ русскомъ подданствѣ.

6. Выборъ стипендіатовъ представляется пожизненно коммерціи совѣтнику Н. А. Найденову, а затѣмъ—Московскому Биржевому Комитету.

7. Пользованіе стипендіей не налагаетъ на стипендіата никакихъ обязательствъ.

5. О перемѣнѣ дипломовъ окончившимъ курсъ при дѣйствіи устава училища 1 іюня 1868 года.

На основаніи Высочайше утвержденнаго 23 декабря 1896 года мнѣнія Государственнаго Совѣта о правахъ лицъ,

прошедшихъ полный курсъ наукъ въ Императорскомъ Московскомъ Техническомъ Училищѣ при дѣйствіи устава 1 іюня 1868 года, нижеприведенными предложеніями разрѣшено произвести перемѣну дипломовъ слѣдующимъ лицамъ:

Предложеніемъ Управляющаго Министерствомъ Народнаго Просвѣщенія Г. Товарища Министра отъ 28 января 1903 г. за № 598:

а) Инженеръ-механикамъ:

С. Н. Брюхоненко, С. К. Лысенкову, Я. Н. Покровскому, В. Θ. Смирнову, П. П. Чернову и Я. С. Черногрозскому.

б) Инженеръ-технологамъ:

Л. Я. Аркину, П. И. Васильеву и Н. Е. Петрову.

Предложеніемъ за Управляющаго Министерствомъ Народнаго Просвѣщенія Г. Товарища Министра отъ 8 февраля 1903 года за № 842:

а) Инженеръ-механикамъ:

С. Л. Кохановскому, Н. А. Пропперу и С. И. Соколову.

б) Инженеръ-технологамъ:

К. М. Дьякову, Л. Д. Кислаковскому, И. Н. Лебедеву и Н. П. Овсянникову.

Предложеніемъ за Министра Народнаго Просвѣщенія Г. Товарища Министра отъ 24 іюня 1903 г. за № 3365:

а) Инженеръ-механикамъ:

В. А. Вейденгаммеру, К. В. Кожевникову и А. М. Перушину.

б) Инженеръ-технологамъ:

А. П. Виссонову и С. З. Епифанову.

Предложеніемъ Управляющаго Министерствомъ Народнаго Просвѣщенія Г. Товарища Министра отъ 29 іюля 1903 года за № 3994:

Инженеръ-механикамъ:

А. С. Алексѣеву, Н. С. Алексѣеву, В. Θ. Иванову и М. М. Окнову.

6. О порядкѣ утвержденія уставовъ студенческихъ библіотекъ и имъ подобныхъ учреждений и объ утвержденіи проекта устава студенческой читальни и библіотеки при Училищѣ.

Г. Управляющій Министерствомъ Народнаго Просвѣщенія по вопросу о томъ, кѣмъ и какимъ порядкомъ утверждаются уставы студенческихъ библіотекъ и имъ подобныхъ учреждений, циркулярнымъ предложеніемъ отъ 15 февраля 1903 года за № 5291 увѣдомилъ Попечителя Московскаго Учебнаго Округа для руководства и исполненія, что уставы означенныхъ въ концѣ пункта ж) циркуляра отъ 27 августа 1902 года за № 23120 учреждений, а именно: студенческихъ библіотекъ и читаленъ, столовыхъ и чайныхъ, кассъ и т. д., по выработкѣ Правленіемъ (или другимъ равнозначащимъ органомъ) при участіи комиссіи кураторовъ, должны представляться на утвержденіе Попечителя Учебнаго Округа. Въ случаѣ усматриваемой начальствомъ Учебнаго Округа невозможности согласиться на утвержденіе представленнаго проекта, послѣдній какъ и въ первоначальномъ, такъ и въ исправленномъ Попечителемъ видѣ, вмѣстѣ со всѣми относящимися къ дѣлу матеріалами, долженъ быть направленъ на разсмотрѣніе Министерства Народнаго Просвѣщенія.

Руководствуясь вышеприведеннымъ циркулярнымъ предложеніемъ Министерства Народнаго Просвѣщенія отъ 15 февраля 1903 года за № 5291, Г. Попечитель Московскаго Учебнаго Округа утвердилъ 11 іюля того же года нижеслѣдующій проектъ устава:

Уставъ студенческой читальни и библіотеки при Императорскомъ Московскомъ Техническомъ Училищѣ.

§ 1. Студенческая читальня и библіотека при Императорскомъ Московскомъ Техническомъ Училищѣ имѣетъ цѣлью удовлетворять общеобразовательнымъ и научнымъ интересамъ студентовъ.

§ 2. Читальня и библіотека открыты для пользованія всѣхъ студентовъ и лицъ учебнаго персонала Училища.

§ 3. Въ составъ читальни и библіотеки входятъ всѣ періодическія изданія и книги на русскомъ и иностранныхъ языкахъ, разрѣшенныя къ обращенію въ предѣлахъ Россіи.

§ 4. Читальня и библіотека помѣщаются въ зданіи Училища, въ особо отведенномъ для этого помѣщеніи.

§ 5. Средства читальни и библіотеки составляются изъ:

а) добровольныхъ взносовъ студентовъ и лицъ учебнаго персонала;

б) пожертвованій періодическими изданіями, книгами, деньгами и т. д. и случайныхъ доходовъ;

в) $\frac{0}{0}$ съ капиталовъ, принадлежащихъ читальнѣ и библіотекѣ, и

г) изъ могущихъ быть вспомошествованій на счетъ специальныхъ средствъ И. М. Т. Училища.

Примѣчаніе. Для усиленія средствъ читальни и библіотеки могутъ быть устраиваемы, съ разрѣшенія Директора Училища и надлежащихъ властей, лекціи, спектакли, концерты, вечера и т. п.

§ 6. Завѣдываніе читальней и библіотекой лежитъ на обязанности Правленія, въ составъ котораго входятъ:

а) выборные отъ cadaго курса по отдѣленіямъ въ количествѣ не менѣе одного при составѣ курса менѣе 75 чловѣкъ и не менѣе двухъ при составѣ курса болѣе 75 чловѣкъ;

б) Предсѣдателемъ Правленія состоитъ лицо учебнаго персонала Императорскаго Московскаго Техническаго Училища по приглашенію выборныхъ и съ утвержденія учебнаго комитета.

Примѣчанія: I. Число представителей съ cadaго курса сверхъ указаннаго минимума устанавливается Правленіемъ.

II. Въ случаѣ выхода изъ состава Правленія какого-либо представителя отъ студентовъ, онъ немедленно замѣщается кандидатомъ соотвѣтствующаго курса.

III. Въ составъ Правленія могутъ входить и другія лица изъ учебнаго персонала Училища по приглашенію Правленія и съ ихъ согласія.

§ 7. Члены Правленія и кандидаты къ нимъ избираются ежегодно въ курсовыхъ собраніяхъ, при чемъ выборы производятся въ началѣ учебнаго года и должны быть закончены къ 15 октября, за исключеніемъ перваго курса по каждому отдѣленію, гдѣ выборы производятся между 1 и 15 декабря.

Примѣчаніе. Кандидаты избираются по одному отъ cadaго отдѣленія курса.

§ 8. Правленіе избираетъ изъ своей среды:

- а) товарища предсѣдателя,
- б) двухъ секретарей и
- в) казначея.

Примѣчаніе. Товарищу предсѣдателя при отсутствіи предсѣдателя предоставляются права предсѣдателя.

§ 9. Собранія Правленія, за исключеніемъ лѣтняго вакаціоннаго времени, назначаются не менѣе одного раза въ мѣсяцъ и считаются состоявшимися при наличности не менѣе половины числа всѣхъ его членовъ.

§ 10. Правленіе заботится объ успѣшномъ развитіи читальни и библіотеки, наблюдаетъ за сохранностью ихъ имущества и имѣетъ право принимать понудительныя мѣры по отношенію къ неисправнымъ читателямъ.

§ 11. Правленіе въ подборѣ періодическихъ изданій и книгъ для читальни и библіотеки сообразуется съ заявленіями читателей, заносимыми въ книгу требованій.

§ 12. Правленіе распредѣляетъ между своими членами занятія по ближайшему завѣдыванію читальней и библіотекой и устанавливаетъ правила внутренняго распорядка и пользованія книгами, обязательныя для всѣхъ читателей.

§ 13. Правленіе имѣетъ право возлагать исполненіе порученій по дежурству въ читальнѣ и библіотекѣ и вообще по завѣдыванію ими на студентовъ, не принадлежащихъ къ его составу, съ ихъ согласія.

Примѣчаніе. Въ случаѣ надобности на службу по найму при библіотекѣ и читальнѣ Правленіе можетъ приглашать постороннихъ лицъ съ разрѣшенія Директора И. М. Т. Училища.

§ 14. Правленіе имѣетъ право входить въ сношенія по дѣламъ библіотеки и читальни съ учрежденіями и частными ли-

цами и приглашать на свои собранія лицъ, могущихъ быть ему полезными, предоставляя имъ лишь совѣщательный голосъ.

§ 15. Передъ окончаніемъ своихъ полномочій и не позднѣе 1 октября Правленіе оглашаетъ годовой отчетъ по читальнѣ и библіотекѣ и представляетъ его въ учебный комитетъ.

§ 16. Правленіе имѣетъ право вывѣшивать объявленія за подписью предсѣдателя и секретаря, касающіяся читальни и библіотеки, какъ въ ихъ помѣщеніяхъ, такъ и въ швейцарскихъ Училища.

§ 17. Читальня и библіотека имѣютъ свой особый штампъ съ надписью: «Студенческая Читальня и Библіотека Императорскаго Московскаго Техническаго Училища».

§ 18. Имущество читальни и библіотеки и отчетъ Правленія подлежатъ ежегодной ревизіи, которая производится черезъ особую комиссію, избираемую одновременно съ Правленіемъ въ числѣ одного представителя съ cadaго курса по отдѣленіямъ. Докладъ ревизіонной комиссіи присоединяется къ отчету Правленія.

§ 19. Правленіе имѣетъ право, въ случаѣ необходимости, возбуждать вопросъ объ измѣненіи и дополненіи устава.

§ 20. Въ случаѣ прекращенія дѣятельности читальни и библіотеки, ихъ имущество и денежные средства передаются на храненіе въ одно изъ существующихъ при Училищѣ студенческихъ учрежденій или Императорскому Московскому Техническому Училищу впредь до возникновенія при немъ соотвѣтствующей студенческой читальни или библіотеки.

Примѣчаніе. Книжное имущество и капиталы, переданные въ условное пользованіе читальнѣ или библіотекѣ, возвращаются жертвователямъ по ихъ требованію.

7. О командировкахъ съ ученою цѣлію за границу лицъ учебнаго персонала Училища.

На основаніи В ы с о ч а й ш а г о повелѣнія 8 апрѣля 1896 года нижеприведенными предложеніями разрѣшены были командировки съ ученою цѣлію за границу слѣдующимъ служащимъ при Императорскомъ Техническомъ Училищѣ лицамъ:

а) Предложеніемъ за Управляющаго Министерствомъ Народнаго Просвѣщенія Г. Товарища Министра отъ 21 февраля 1903 г. за № 1062:

Лаборанту *Солонина*—въ Швейцарію, на лѣтнее вакаціонное время 1903 года.

б) Тоже—отъ 25 февраля 1903 г. за № 1200:

Лаборанту *Герасимову*—въ Германію, съ 22 марта по 1 сентября 1903 года.

в) Тоже—отъ 8 марта 1903 г. за № 1433:

И. д. адъюнктъ-профессора *Павлову*—на лѣтнее вакаціонное время 1903 года.

г) Тоже—отъ 15 марта 1903 г. за № 1657:

Лаборанту *Шарвину*—съ 15 мая на лѣтнее вакаціонное время 1903 года.

д) Предложеніемъ за Министра Народнаго Просвѣщенія Тайнаго Совѣтника Ренара отъ 30 апрѣля 1903 г. за № 13871:

Профессору *Черепашинскому*, преподавателю *Киферу* и лаборанту *Величковскому*—на лѣтнее вакаціонное время 1903 года.

е) Предложеніемъ Управляющаго Министерствомъ Народнаго Просвѣщенія Г. Товарища Министра отъ 10 мая 1903 г. за № 2600:

Адъюнктъ-профессору *Мерцалову* и преподавателю *Газанъ*—на лѣтнее вакаціонное время 1903 года.

ж) Тоже—отъ 12 мая 1903 г. за № 2650:

Преподавателю *Артари*—на лѣтнее вакаціонное время 1903 года.

з) Тоже—отъ 23 мая 1903 г. за № 2828:

Профессору *Петрову*—въ Германію, Австрію и Францію, на лѣтнее вакаціонное время 1903 года.

8. Положеніе о стипендіи имени потомственнаго почетнаго гражданина *Павла Константиновича Липинскаго*.

Утверждено на основаніи ВЫСОЧАЙШАГО повелѣнія отъ 26 мая 1897 года за Управляющаго Министерствомъ Народнаго Просвѣщенія Г. Товарищемъ Министра 20 марта 1903 года.

1) На проценты съ капитала въ *два тысячи рублей* учреждается при Императорскомъ Московскомъ Техническомъ Училищѣ одна стипендія имени потомственнаго почетнаго гражданина *Павла Константиновича Липинскаго*.

2) Означенный капиталъ, заключающійся въ свидѣтельствахъ Государственной 4% ренты, хранится въ Московскомъ Губернскомъ Казначействѣ вмѣстѣ со спеціальными средствами Императорскаго Московскаго Техническаго Училища, оставаясь навсегда неприкосновеннымъ.

3) Изъ причитающихся на оную стипендію процентовъ вносится 75 рублей въ уплату за ученіе, а остальная часть выдается стипендіату.

4) Въ случаѣ выхода процентныхъ бумагъ, въ которыхъ заключается капиталъ стипендіи, въ тиражъ погашенія или конвертированія ихъ, приобрѣтаются, взамѣнъ оныхъ, такія государственныя или правительствомъ гарантированныя процентныя бумаги, какія по приносимому ими доходу окажутся наиболѣе выгодными; излишекъ же отъ приобрѣтенія бумагъ по биржевой цѣнѣ, если бы таковой оказался, причисляется къ капиталу стипендіи для увеличенія размѣра послѣдней.

5) Стипендія предоставляется нуждающимся студентамъ Императорскаго Московскаго Техническаго Училища, христіанскаго вѣроисповѣданія, состоящимъ въ русскомъ подданствѣ.

6) Выборъ стипендіата предоставляется пожизненно потомственному почетному гражданину П. К. Липинскому, послѣ его смерти—вдовѣ, а затѣмъ—учебному комитету Императорскаго Московскаго Техническаго Училища.

7) Пользованіе стипендіей не налагаетъ на стипендіата никакихъ обязательствъ.

9. Объ учрежденіи должности лаборанта въ электротехнической лабораторіи Училища.

За Министра Народнаго Просвѣщенія Г. Товарищъ Министра предложеніемъ отъ 3 іюня 1903 года за № 2963, на основаніи примѣчанія 1 къ Высочайше утвержденному 6 іюня 1894 года штату Императорскаго Московскаго Техническаго Училища, разрѣшилъ учредить при названномъ Училищѣ должность лаборанта въ электротехнической лабораторіи, съ предоставленіемъ лицу, имѣющему занять эту должность, правъ государственной службы и съ назначеніемъ содержанія по 1,200 рублей въ годъ изъ спеціальныхъ средствъ Училища.

10. Объ оставленіи профессора Петрова на дальнѣйшей службѣ при Училищѣ.

За Министра Народнаго Просвѣщенія Г. Товарищъ Министра предложеніемъ отъ 14 іюня 1903 года за № 3205, на основаніи ст. 36 В ы с о ч а й ш е утвержденного 6 іюня 1894 года Положенія объ И м п е р а т о р с к о м ъ Московскомъ Техническомъ Училищѣ, разрѣшилъ оставить профессора этого Училища по каѳедрѣ технологіи красильныхъ веществъ, дѣйствительнаго статскаго совѣтника *Петрова*, прослужившаго 25 лѣтъ по учебной части, еще на 5 лѣтъ на службѣ при Училищѣ, считая съ 24 марта 1903 года.

11. Объ учрежденіи должности третьяго лаборанта въ физической лабораторіи Училища.

За Министра Народнаго Просвѣщенія Г. Товарищъ Министра предложеніемъ отъ 19 іюня 1903 года за № 3259, на основаніи примѣчанія 1 къ В ы с о ч а й ш е утвержденному 6 іюня 1894 года штату И м п е р а т о р с к а г о Московскаго Техническаго Училища, разрѣшилъ учредить при названномъ Училищѣ должность третьяго лаборанта въ физической лабораторіи, съ предоставленіемъ лицу, имѣющему занять эту должность, правъ государственной службы и съ назначеніемъ содержанія по 1200 рублей въ годъ изъ спеціальныхъ средствъ Училища.

12. Положеніе о стипендіи имени ученаго инженеръ-механика, дѣйствительнаго статскаго совѣтника Петра Кондратьевича Худякова.

Утверждено на основаніи В Ы С О Ч А Й Ш А Г О повелѣнія отъ 26 мая 1897 года за Министра Народнаго Просвѣщенія Г. Товарищемъ Министра 8 іюля 1903 года.

1. На проценты съ капитала въ *три тысячи рублей*, внесеннаго ученымъ инженеръ-механикомъ, профессоромъ И м п е р а т о р с к а г о Московскаго Техническаго Училища, дѣйствительнымъ статскимъ совѣтникомъ Петромъ Кондратьевичемъ *Худяковымъ*, учреждается Иваново-Вознесенскою Городскою Думою одна стипендія его имени для учащихся въ И м п е р а т о р с к о м ъ

Московскомъ Техническомъ Училищѣ и технологическихъ институтахъ въ С.-Петербургѣ и Харьковѣ.

2. Означенный капиталъ, заключающійся въ свидѣтельствахъ государственной 4% ренты, оставаясь навсегда неприкосновеннымъ, хранится въ Иваново-Вознесенскомъ Отдѣленіи Государственнаго Банка.

3. Проценты со стипендіальнаго капитала, за удержаніемъ изъ нихъ 5% государственнаго сбора по закону 20 мая 1885 года, обращаются на уплату за ученіе стипендіата въ одномъ изъ названныхъ высшихъ техническихъ учебныхъ заведеній.

4. Стипендіатъ избирается Иваново-Вознесенскою Городскою Думою изъ бѣдныхъ и наиболѣе способныхъ уроженцевъ города Иваново-Вознесенска, окончившихъ курсъ въ мѣстномъ реальномъ училищѣ, православнаго вѣроисповѣданія и русскаго происхожденія.

5. Стипендія сохраняется за студентомъ, которому она присуждена, до окончанія имъ полнаго курса, если стипендіатъ, при отличномъ поведеніи, все время обнаруживаетъ хорошіе успѣхи въ наукахъ.

6. Если, по внесеніи платы за ученіе стипендіата, получится отъ % съ капитала остатокъ, котораго будетъ недостаточно для внесенія платы за ученіе втораго стипендіата, то этотъ остатокъ причисляется къ капиталу до тѣхъ поръ, пока не получится возможности содержать на проценты съ капитала двухъ стипендіатовъ и т. д.

7. Пользованіе стипенціей не налагаетъ на стипендіата никакихъ обязательствъ.

13. Объ оставленіи и. д. профессора Колли на дальнѣйшей службѣ при Училищѣ.

За Министра Народнаго Просвѣщенія Г. Товарищъ Министра предложеніемъ отъ 8 іюля 1903 года за № 3634, на основаніи ст. 36 Положенія объ Императорскомъ Московскомъ Техническомъ Училищѣ, разрѣшилъ оставить и. д. профессора по кафедрѣ органической и неорганической химіи названнаго Училища, дѣйствительнаго статскаго совѣтника *Колли*, выслу-

жившаго 25 лѣтъ по учебной части, еще на 5 лѣтъ на дальнѣйшей при Училищѣ службѣ, считая съ 1 января 1903 года.

14. *Списокъ среднихъ учебныхъ заведеній, окончаніе курса коихъ даетъ право на поступленіе въ высшія спеціальныя учебныя заведенія Министерства Народнаго Просвѣщенія.*

Утвержденъ Г. Министромъ Народнаго Просвѣщенія 8 іюля 1903 года.

1. Гимназіи и реальныя училища съ дополнительнымъ классомъ.

Примѣчаніе. Допускаются къ приему въ высшія спеціальныя учебныя заведенія лица, выдержавшія, въ качествѣ экстерновъ, испытанія изъ полного курса гимназій или реальныхъ училищъ съ дополнительнымъ классомъ.

2. Нижегородскій Институтъ Императора Александра II.

3. Гимназическіе классы Лицея Цесаревича Николая.

4. Гимназическіе классы Лазаревского Института восточныхъ языковъ.

5. Общеобразовательные классы Императорскаго Училища Правовѣдѣнія.

6. Общеобразовательные классы Императорскаго Александровскаго Лицея при томъ условіи, чтобы воспитанники, окончившіе курсъ 4-го класса, выдержали дополнительный экзаменъ по исторіи церкви въ объемѣ курса гимназій.

7. Общеобразовательные классы Константиновскаго Межевого Института при томъ условіи, чтобы воспитанники, окончившіе курсъ сихъ классовъ, представили дополнительное свидѣтельство о выдержаніи въ одномъ изъ реальныхъ училищъ испытанія изъ естественной исторіи въ объемѣ курса реальныхъ училищъ.

8. Коллегія Павла Галагана въ Кіевѣ.

9. Гатчинскій Сиротскій Институтъ Императора Николая I.

10. Училища при церквахъ иностранныхъ исповѣданій въ С.-Петербургѣ и Москвѣ для окончившихъ курсъ отдѣленій гимназическаго и реального съ дополнительнымъ классомъ.

11. Частныя гимназіи и реальныя училища съ дополнительнымъ классомъ, пользующіяся правами правительственныхъ гим-

назій и реальныхъ училищъ, а также тѣ, гдѣ испытанія зрѣлости производятся на основаніи примѣчанія 1 къ § 45 правилъ объ испытаніяхъ.

12. Московская Практическая Академія коммерческихъ наукъ.

13. Семиклассныя и трехклассныя коммерческія училища Министерства Финансовъ и коммерческія училища вѣдомства учреждений Императрицы Маріи.

14. Одесское училище торговаго мореплаванія.

15. Среднія техническія и промышленныя училища какъ четырехкласснаго состава, такъ и съ 7, 8 и 9-лѣтнимъ курсомъ по соотвѣтственной спеціальности.

16. Частныя среднія техническія училища, пользующіяся правами правительственныхъ среднихъ техническихъ училищъ.

17. Пріютъ (училище) Принца Петра Георгіевича Ольденбургскаго для окончившихъ полный семиклассный курсъ по реальному отдѣленію.

18. Морское Инженерное училище Императора Николая I.

19. Военно-топографическое училище.

20. Николаевское Инженерное училище.

21. Военныя училища.

22. Михайловское и Константиновское Артиллерійскія училища.

23. Николаевское Кавалерійское училище.

24. Пажескій Его Императорскаго Величества корпусъ.

25. Морской и кадетскіе корпуса.

Примѣчаніе. Лица, окончившія курсъ общихъ классовъ Морского кадетскаго корпуса, а равно выдержавшія окончательныя испытанія при кадетскихъ корпусахъ въ качествѣ экстерновъ, допускаются къ приему въ высшія спеціальныя учебныя заведенія.

26. Земледѣльческія училища для окончившихъ курсъ съ аттестатомъ 1-го разряда и получившихъ на основаніи ст. 36 устава земледѣльческихъ училищъ особое свидѣтельство на поступленіе въ высшія спеціальныя учебныя заведенія.

27. Духовныя семинаріи православнаго вѣроисповѣданія для окончившихъ курсъ по 1-му разряду, при условіи повѣрочнаго

испытанія по математикѣ и физикѣ въ объемѣ гимназическаго курса.

Примѣчаніе. Такому повѣрочному испытанію воспитанники духовныхъ семинарій подвергаются лишь въ томъ случаѣ, если могутъ быть приняты въ высшее спеціальное учебное заведеніе безъ конкурснаго испытанія.

Общее примѣчаніе къ списку.

Лица, имѣющія аттестаты или свидѣтельства отъ перечисленныхъ въ списокѣ среднихъ учебныхъ заведеній, должны при приѣмѣ въ высшія спеціальныя учебныя заведенія выполнить требованія какъ изложенныя въ особыхъ положеніяхъ, такъ и въ подробныхъ правилахъ тѣхъ заведеній.

Сверхъ того, на основаніи нижеприведенныхъ предложеній, подлежатъ внесенію въ этотъ списокъ среднихъ учебныхъ заведеній еще слѣдующія:

Горнозаводскія техническія училища ¹⁾).

Общеобразовательные 7 классовъ Красноуфимскаго промышленнаго училища ²⁾).

15. Положеніе о стипендіи имени Министра Финансовъ, статс-секретаря, дѣйствительнаго тайнаго совѣтника Сергѣя Юліевича Витте.

Утверждено на основаніи ВЫСОЧАЙШАГО повелѣнія отъ 26 мая 1897 года Управляющимъ Министерствомъ Народнаго Просвѣщенія г. Товарищемъ Министра 29 іюля 1903 года.

1. На проценты съ капитала въ *два тысячи рублей*, внесеннаго Комитетомъ Московской Хлѣбной Биржи и собраннаго по подпискѣ среди членовъ Биржевого Общества, учреждается при Императорскомъ Московскомъ Техническомъ Училищѣ одна стипендія имени Министра Финансовъ, статс-секретаря Сергѣя Юліевича Витте.

¹⁾ На основаніи предложенія Управляющаго Министерствомъ Народнаго Просвѣщенія г. Товарища Министра отъ 29 іюля 1903 года за № 3975.

²⁾ На основаніи предложенія Отдѣленія Промышленныхъ училищъ Министерства Народнаго Просвѣщенія отъ 18 августа 1903 года за № 4305.

2. Означенный капиталъ, заключающійся въ двухъ свидѣтельствахъ 4% ренты за №№ 2339 сер. 118 и 0448 сер. 53, по 1000 руб. каждое, хранится въ Московскомъ Губернскомъ Казначействѣ вмѣстѣ со спеціальными средствами Императорскаго Московскаго Техническаго Училища, оставаясь навсегда неприкосновеннымъ.

3. Изъ причитающихся на оную стипендію процентовъ вносится плата за ученіе, а остатокъ, если таковой будетъ, выдается стипендіату.

4. Въ случаѣ выхода процентныхъ бумагъ, въ которыхъ заключается капиталъ стипендіи, въ тиражъ погашенія или конвертированія ихъ, пріобрѣтаются, взаменъ оныхъ, такія государственныя или правительствомъ гарантированныя процентныя бумаги, какія по приносимому ими доходу окажутся наиболѣе выгодными; излишекъ же отъ пріобрѣтенія бумагъ по биржевой цѣнѣ, если бы таковой оказался, причисляется къ капиталу стипендіи для увеличенія размѣра послѣдней.

5. Стипендія предоставляется нуждающимся студентамъ Императорскаго Московскаго Техническаго Училища, состоящимъ въ русскомъ подданствѣ.

6. Выборъ стипендіата производится Учебнымъ Комитетомъ Императорскаго Московскаго Техническаго Училища и представляется Комитету Московской Хлѣбной Биржи на утверждение.

7. Пользованіе стипендіей не налагаетъ на стипендіата никакихъ обязательствъ.

16. Положеніе о стипендіи имени тайнаго совѣтника Владиміра Ивановича Ковалевскаго.

Утверждено на основаніи ВЫСОЧАЙШАГО повелѣнія отъ 26 мая 1897 года Управляющимъ Министерствомъ Народнаго Просвѣщенія г. Товарищемъ Министра 29 іюля 1903 года.

1. На проценты съ капитала въ *два тысячи рублей*, внесеннаго Комитетомъ Московской Хлѣбной Биржи и собраннаго по подпискѣ среди членовъ Биржевого Общества, учреждается при Императорскомъ Московскомъ Техническомъ Училищѣ одна стипендія имени тайнаго совѣтника Владиміра Ивановича Ковалевскаго.

2. Означенный капиталъ, заключающійся въ двухъ свидѣтель-

ствахъ 4% государственной ренты за №№ 0839 сер. 134 и 2872 сер. 154, по 1000 руб. каждое, хранится въ Московскомъ Губернскомъ Казначействѣ вмѣстѣ со спеціальными средствами Императорскаго Московскаго Техническаго Училища, оставаясь навсегда неприкосновеннымъ.

3. Изъ причитающихся на оную стипендію процентовъ вносятся плата за ученіе, а остатокъ, если таковой будетъ, выдается стипендіату.

4. Въ случаѣ выхода процентныхъ бумагъ, въ которыхъ заключается капиталъ стипендіи, въ тиражъ погашенія или конвертированія ихъ, приобрѣтаются, взаменъ оныхъ, такія государственныя или правительствомъ гарантированныя процентныя бумаги, какія по приносимому ими доходу окажутся наиболѣе выгодными; излишекъ же отъ приобрѣтенія бумагъ по биржевой цѣнѣ, если бы таковой оказался, причисляется къ капиталу стипендіи для увеличенія размѣра послѣдней.

5. Стипендія предоставляется нуждающимся студентамъ Императорскаго Московскаго Техническаго Училища, состоящимъ въ русскомъ подданствѣ.

6. Выборъ стипендіата производится Учебнымъ Комитетомъ Императорскаго Московскаго Техническаго Училища и представляется Комитету Московской Хлѣбной Биржи на утверждение.

7. Пользованіе стипендіей не налагаетъ на стипендіата никакихъ обязательствъ.

17. О предложеніи стипендіатамъ Министерства Народнаго Просвѣщенія, командированнымъ для приготовленія къ преподавательской дѣятельности, представляютъ не меньше трехъ разъ въ годъ отчеты о своихъ занятіяхъ.

Г. Управляющій Министерствомъ Народнаго Просвѣщенія, какъ видно изъ предложенія Отдѣленія промышленныхъ училищъ сего Министерства отъ 15 августа 1903 года за № 4412, извоили сдѣлать распоряженіе, чтобы стипендіаты Министерства Народнаго Просвѣщенія, командированные по Россіи или за границу для приготовленія къ преподавательской дѣятельности въ высшихъ техническихъ учебныхъ заведеніяхъ, представляли въ Отдѣленіе промышленныхъ училищъ или въ Учебный Комитетъ того высшаго

учебнаго заведенія, по ходатайству коего они были зачислены стипендіатами, не менѣе трехъ разъ въ годъ отчеты о своихъ занятіяхъ. При этомъ дальнѣйшее продолженіе назначенныхъ стипендій будетъ поставлено въ зависимость отъ своевременнаго представленія отчетовъ.

18. Объ утвержденіи распредѣленія учебныхъ занятій въ Императорскомъ Московскомъ Техническомъ Училищѣ на 1903—1904 академическій годъ, помѣщеннаго ниже въ семъ отчетѣ.

Г. Министръ Народнаго Просвѣщенія, на основаніи ст. 23 Положенія объ Императорскомъ Московскомъ Техническомъ Училищѣ, предложеніемъ отъ 19 сентября 1903 года за № 4950 утвердилъ выработанное Учебнымъ Комитетомъ названнаго училища распредѣленіе учебныхъ занятій въ Училищѣ на 1903—1904 академическій годъ.

Означенный учебный планъ Училища на 1903—1904 учебный годъ приведенъ ниже въ семъ отчетѣ.

19. О закрытіи Строительной Комиссіи по возведенію зданія общежитія для студентовъ Училища.

За Министра Народнаго Просвѣщенія тайный совѣтникъ И. Ренаръ предложеніемъ отъ 4 октября 1903 года за № 5298 разрѣшилъ закрыть Строительную Комиссію для возведенія зданія общежитія для студентовъ Императорскаго Московскаго Техническаго Училища.

20. О порученіи чтенія лекцій по химіи и. Реформатскому и Шарвину и объ объявленіи конкурса на замѣщеніе вакантной должности профессора химіи.

За Министра Народнаго Просвѣщенія г. Товарищъ Министра предложеніемъ отъ 14 октября 1903 года за № 5526 разрѣшилъ поручить чтеніе лекцій по химіи въ Императорскомъ Московскомъ Техническомъ Училищѣ преподавателямъ Реформатскому и Шарвину, объявивъ вмѣстѣ съ тѣмъ конкурсъ на замѣщеніе вакантной должности профессора химіи.

21. О возведеніи въ потомственное почетное гражданство лицъ, поименованныхъ ниже, на основаніи ст. 15 Высочайше утвержденнаго 6 іюня 1894 года Положенія объ Училищъ.

Министерство Народнаго Просвѣщенія, вслѣдствіе ходатайства Учебнаго Комитета Императорскаго Московскаго Техническаго Училища, черезъ г. Попечителя Московскаго Учебнаго Округа сообщило для надлежащаго исполненія, что нижеприведенными указами Правительствующаго Сената опредѣлено возвести въ потомственное почетное гражданство слѣдующихъ лицъ съ ихъ семействами:

а) Указомъ отъ 10 ноября 1903 г. за № 2827: инженеръ-механиковъ — *Евгенія Николаева*, *Владимира Штуцера* и *Роберта Цабеля*.

б) Указомъ отъ 10 ноября 1903 г. за № 2823: инженеръ-механика *Ивана Бодалева*.

в) Указомъ отъ 10 ноября 1903 г. за № 2824: инженеръ-механика *Іосифа Шарко*.

г) Указомъ отъ 10 ноября 1903 г. за № 2825: инженеръ-механика *Самуила Гинзбурга*.

д) Указомъ отъ 24 ноября 1903 г. за № 2966: инженеръ-механиковъ — *Николая Зимина*, *Соломона Ляндау* и инженеръ-технолога *Сергѣя Сьдова*.

е) Указомъ отъ 24 ноября 1903 г. за № 2968: механика-строителя *Самсона Киричко*.

ж) Указомъ отъ 24 ноября 1903 г. за № 2967: инженеръ-механика *Семена Нечаева*.

22. Положеніе о стипендіи имени дѣйствительнаго статскаго совѣтника *Константина Павловича Воскресенскаго* при Императорскомъ Московскомъ Техническомъ Училищѣ.

Утверждено на основаніи ВЫСОЧАЙШАГО повелѣнія отъ 26 мая 1897 года г. Товарищемъ Министра Народнаго Просвѣщенія 6 декабря 1903 года.

1. На проценты съ капитала въ *два тысячи рублей*, отчисленнаго изъ суммъ запаснаго капитала Общества вспомошествованія бывшихъ учениковъ Московскаго частнаго реальнаго училища Воскресенскаго по постановленію общаго собранія 12 октября

1903 года, учреждается при Императорскомъ Московскомъ Техническомъ Училищѣ одна стипендія имени дѣйствительнаго статскаго совѣтника Константина Павловича *Воскресенскаго* въ ознаменованіе исполнившагося 2 декабря 1903 года 25-лѣтія пребыванія его въ должности директора названнаго реального училища.

2. Означенный капиталъ, заключающійся въ двухъ свидѣтельствахъ государственной 4% ренты за №№ 2746 сер. 177 и 2255 сер. 97, по 1000 рублей каждое, хранится въ Московскомъ Губернскомъ Казначействѣ вмѣстѣ со спеціальными средствами Императорскаго Московскаго Техническаго Училища, оставаясь навсегда неприкосновеннымъ.

3. Размѣръ стипендіи, за вычетомъ изъ процентовъ съ капитала 5% государственнаго налога, опредѣляется въ *семьдесятъ шесть рублей*, изъ коихъ соотвѣтствующая часть употребляется какъ плата за ученіе, а излишекъ причисляется къ капиталу стипендіи.

4. Стипендія предоставляется одному изъ студентовъ Императорскаго Московскаго Техническаго Училища, бывшему ученику Московскаго частнаго реального училища Воскресенскаго, по преимуществу изъ дѣтей членовъ Общества вспомошествованія бывшихъ учениковъ Московскаго частнаго реального училища Воскресенскаго. Но если бы изъ означенныхъ лицъ не оказалось кандидата, то проценты съ капитала, получаемые за все время незамѣщенія стипендіи, причисляются къ капиталу стипендіи.

5. Право избранія стипендіата предоставляется пожизненно дѣйствительному статскому совѣтнику Константину Павловичу *Воскресенскому*, а затѣмъ—Правленію Общества вспомошествованія бывшихъ учениковъ Московскаго частнаго реального училища Воскресенскаго.

6. Право на пользованіе стипендіею предоставляется стипендіату во все время пребыванія его въ Императорскомъ Московскомъ Техническомъ Училищѣ и можетъ быть прекращено постановленіемъ Учебнаго Комитета Училища лишь въ случаѣ неодобрительнаго поведенія стипендіата или его малоуспѣшности въ учебныхъ занятіяхъ, обусловливаемой недостаточнымъ прилежаніемъ.

7. Пользованіе стипендіею не налагаетъ на стипендіата никакихъ обязательствъ.

Личный составъ служащихъ.

а) Почетные члены Училища.

Предсѣдатель Комитета Министровъ, членъ Государственнаго Совѣта, статсъ-секретарь, дѣйствительный тайный совѣтникъ Сергѣй Юліевичъ Витте.

Тайный совѣтникъ Дмитрій Ивановичъ Менделѣевъ.

б) Служащіе по учебной и административной части.

Директоръ, ученый инженеръ-механикъ, статскій совѣтникъ Семенъ Андреевичъ Федоровъ (онъ же профессоръ механической технологіи волокнистыхъ веществъ). Въ службѣ съ 1 сентября 1881 г.; въ должности профессора съ 1 января 1895 г. и въ настоящей должности съ 15 октября 1902 года.

Профессоры:

Теоретической механики:

Жуковскій, Николай Егоровичъ, дѣйствительный статскій совѣтникъ, докторъ прикладной математики Московскаго университета. Въ службѣ съ 16 августа 1870 г.; въ настоящей должности съ 13 октября 1879 года.

Строительнаго искусства:

Черепашинскій, Михаилъ Михайловичъ, статскій совѣтникъ, Вѣнскаго Политехническаго Института инженеръ. Въ службѣ съ 20 мая 1881 г.; въ настоящей должности съ 24 апрѣля 1885 года.

Прикладной механики:

Худяковъ, Петръ Кондратьевичъ, дѣйствительный статскій совѣтникъ, ученый инженеръ-механикъ. Въ службѣ съ 5 декабря 1878 г.; въ настоящей должности съ 12 февраля 1890 года.

Машиностроенія:

Сидоровъ, Анатолій Ивановичъ, статскій совѣтникъ, кандидатъ Московскаго университета, инженеръ-механикъ. Въ службѣ съ 1 августа 1893 г.; въ настоящей должности съ 12 ноября 1898 года.

Технологіи метал-
ловъ и дерева:

Гавриленко, Александръ Павловичъ, статскій совѣтникъ, инженеръ-механикъ (онъ же помощникъ директора по учебной части). Въ службѣ съ 27 августа 1888 г.; въ настоящей должности съ 27 сентября 1898 года.

Технологіи волок-
нистыхъ веществъ:

Федоровъ, Семенъ Андреевичъ, статскій совѣтникъ, ученый инженеръ-механикъ (онъ же директоръ училища).

Технологіи кра-
сильныхъ веществъ:

Петровъ, Петръ Петровичъ, дѣйстви-
тельный статскій совѣтникъ, ученый инже-
неръ-технологъ. Въ службѣ съ 24 марта
1878 г.; въ настоящей должности съ 11 фе-
враля 1888 года.

Технологіи пита-
тельныхъ веществъ:

Никитинскій, Яковъ Яковлевичъ, дѣйстви-
тельный статскій совѣтникъ, ученый
инженеръ-технологъ (онъ же секретарь
учебнаго комитета). Въ службѣ съ 1 сен-
тября 1877 г.; въ настоящей должности
съ 23 апрѣля 1890 года.

Технологіи мине-
ральныхъ веществъ:

Прокунинъ, Михайль Павловичъ, статскій совѣтникъ, инженеръ-технологъ (онъ же членъ хозяйственнаго комитета). Въ службѣ съ 18 іюля 1895 г.; въ на-
стоящей должности съ 18 іюля 1895 года.

Исправляющіе должность профессоровъ:

Органической и не-
органической химіи:

Колли, Александръ Андреевичъ, дѣй-
ствительный статскій совѣтникъ, магистръ
химіи Московскаго университета (по 17
октября 1903 года).

Физики:

Щегляевъ, Владиміръ Сергѣевичъ, сост. въ V кл., магистръ физики Москов-
скаго университета. Въ службѣ съ 15 ян-
варя 1886 г.; въ настоящей должности
съ 1 января 1895 года.

Адъюнкты-профессоры:

Прикладной механики:

Мерцаловъ, Николай Ивановичъ, коллежскій совѣтникъ, магистрантъ Московскаго университета, инженеръ-механикъ. Въ службѣ съ 16 сентября 1897 г.; въ настоящей должности съ 16 октября 1899 г.

Прикладной механики и теоріи построения машинъ:

Астровъ, Александръ Ивановичъ, коллежскій совѣтникъ, инженеръ-механикъ. Въ службѣ съ 19 сентября 1897 г.; въ настоящей должности съ 3 сентября 1900 г.

Гриневецкій, Василій Игнатьевичъ, коллежскій совѣтникъ, инженеръ-механикъ. Въ службѣ съ 19 іюня 1896 г.; въ настоящей должности съ 3 сентября 1900 г.

Строительнаго искусства:

Залѣсскій, Василій Герасимовичъ, статскій совѣтникъ, Строительнаго училища инженеръ-архитекторъ. Въ службѣ съ 8 іюля 1867 г.; въ настоящей должности съ 1 января 1895 года.

Химической технологии органическихъ веществъ:

Ланговой, Сергѣй Петровичъ, коллежскій совѣтникъ, инженеръ-технологъ. Въ службѣ съ 18 мая 1890 г.; въ настоящей должности съ 13 августа 1899 года.

И. д. адъюнкты-профессора:

Аналитической химіи:

Павловъ, Владиміръ Евграфовичъ, коллежскій секретарь, кандидатъ С.-Петербургскаго университета. Въ службѣ съ 1 ноября 1883 г.; въ настоящей должности съ 1 января 1895 года.

Законоучитель:

Богословіе:

Виноградовъ, Николай Сергѣевичъ, кандидатъ богословія Московской Духовной академіи (онъ же священникъ при училищной церкви). Въ службѣ съ 1 августа 1880 г.; въ настоящей должности съ 20 сентября 1885 года.

Преподаватели:

Математики:

Гор я ч е в ъ, Дмитрій Никаноровичъ, статскій совѣтникъ, магистръ прикладной математики Московскаго университета. Въ службѣ съ 15 ноября 1892 г.; въ настоящей должности съ 16 іюля 1898 г. (онъ же преподаватель математики на I курсѣ химическаго отдѣленія съ 1 сентября 1903 г.).

Л а х т и н ъ, Леонидъ Козьмичъ, статскій совѣтникъ, докторъ чистой математики Московскаго университета (по 1 сентября 1903 года).

Ш а п о ш н и к о в ъ, Николай Александровичъ, статскій совѣтникъ, магистръ чистой математики Московскаго университета. Изъ платы по найму съ 13 октября 1898 года.

Ч а п л ы г и н ъ, Сергѣй Алексѣевичъ, коллежскій совѣтникъ, докторъ прикладной математики Московскаго университета. Въ службѣ съ 1 августа 1893 г.; въ настоящей должности со 2 сентября 1895 года.

Математики и аналитической механики:

Б о л о т о в ъ, Евгеній Александровичъ, надворный совѣтникъ, им. дипл. 1 ст. Казанскаго университета. Въ службѣ съ 1 апрѣля 1897 г.; въ настоящей должности съ 1 октября 1900 г. (онъ же преподаватель аналитической геометріи съ 25 іюля 1903 года).

По построенію паровозовъ:

М а р к о в ъ, Николай Ивановичъ, коллежскій совѣтникъ, инженеръ-механикъ. Въ службѣ съ 13 сентября 1893 г. по 1 октября 1900 г. и вновь съ 16 сентября 1903 г.; въ настоящей должности съ 16 сентября 1903 года.

Электротехники:

У г р и м о в ъ, Борисъ Ивановичъ, надворный совѣтникъ, инженеръ-механикъ.

Начертательной геометріи и геодезіи:

Прикладной механики:

Проектированія по строительному искусству:

Проектированія по построенію машинъ:

Проектированія насосовъ и паровыхъ машинъ:

Проектированія по строительной механикѣ:

Проектированія по архитектурѣ:

Химіи:

Въ службѣ съ 11 декабря 1900 г.; въ настоящей должности съ 11 декабря 1900 г.

Михалевскій, Иванъ Елеазаровичъ, статскій совѣтникъ, Константиновскаго Межевого института межевой инженеръ. Въ службѣ съ 18 августа 1864 года; въ настоящей должности съ 1 января 1895 г.

Карельскихъ, Константинъ Павловичъ, статскій совѣтникъ, инженеръ-механикъ. Въ службѣ съ 1 октября 1879 г.; въ настоящей должности съ 1 января 1895 года.

Страховъ, Петръ Сергѣевичъ, статскій совѣтникъ, инженеръ-механикъ (онъ же читаетъ лекціи по прикладной механикѣ на химическомъ отдѣленіи). Въ службѣ съ 13 сентября 1893 г.; въ настоящей должности съ 13 сентября 1893 года.

Зворыкинъ, Владиміръ Васильевичъ, статскій совѣтникъ, инженеръ-механикъ. Въ службѣ съ 13 сентября 1893 г.; въ настоящей должности съ 13 сентября 1893 г.

Гетье, Александръ Александровичъ, надворный совѣтникъ, инженеръ-механикъ. Въ службѣ съ 1 сентября 1899 г.; въ настоящей должности съ 1 сентября 1899 г.

Лактинъ, Николай Козьмичъ, надворный совѣтникъ, инженеръ путей сообщенія. Въ службѣ съ 4 іюня 1888 г.; въ настоящей должности съ 4 января 1901 года.

Кузнецовъ, Александръ Васильевичъ, надворный совѣтникъ, гражданскій инженеръ. Въ службѣ съ 1 сентября 1900 г.; въ настоящей должности съ 1 сентября 1900 года.

Реформатскій, Александръ Николаевичъ, коллежскій совѣтникъ, кандидатъ

Казанскаго университета. Въ службѣ съ 30 сентября 1889 г.; въ настоящей должности съ 16 іюля 1898 года.

Физической химіи:

Н о в и ц к і й, Александръ Васильевичъ, надворный совѣтникъ, инженеръ-технологъ. Въ службѣ съ 21 сентября 1899 г.; въ настоящей должности съ 12 января 1901 г.

Вентиляціи и отопленія:

Ч а п л и н ъ, Владиміръ Михайловичъ, коллежскій совѣтникъ, инженеръ-технологъ. Въ службѣ съ 19 іюня 1896 г.; въ настоящей должности съ 19 іюня 1896 г.

Анатоміи и фізіологіи растений:

А р т а р и, Александръ Петровичъ, коллежскій совѣтникъ, магистрантъ Московскаго университета. Въ службѣ съ 17 декабря 1892 г. по 11 февраля 1894 г. и вновь съ 23 февраля 1894 г.; въ настоящей должности съ 14 декабря 1895 года.

Минералогіи съ геогнозіей:

С о к о л о в ъ, Владиміръ Дмитріевичъ, статскій совѣтникъ, кандидатъ Московскаго университета. Въ службѣ съ 11 декабря 1882 г. по 17 марта 1890 г. и вновь съ 23 декабря 1892 г.; въ настоящей должности съ 14 декабря 1895 года.

Писчебумажнаго производства:

Ж е р е б о в ъ, Леонидъ Петровичъ, надворный совѣтникъ, кандидатъ Московскаго университета. Въ службѣ съ 14 іюня 1902 г.; въ настоящей должности съ 14 іюня 1902 г.

Р о н ж и н ъ, Николай Васильевичъ, статскій совѣтникъ, инженеръ-механикъ. Въ службѣ съ 3 декабря 1880 г.; въ настоящей должности съ 23 ноября 1881 года.

Р у м я н ц е в ъ, Василій Алексѣевичъ, статскій совѣтникъ, инженеръ-механикъ. Въ службѣ съ 14 сентября 1886 г.; въ настоящей должности съ 1 января 1895 г.

З у б а р е в ъ, Дмитрій Васильевичъ, статскій совѣтникъ, инженеръ-механикъ. Въ службѣ съ 14 іюня 1888 г.; въ на-

Черченія:

стоящей должности съ 1 ноября 1893 г.

К и ф е р ь, Людвигъ Генриховичъ, коллежскій совѣтникъ, инженеръ-механикъ (онъ же читаетъ лекціи по построению грузоподъемныхъ машинъ). Въ службѣ съ 16 іюля 1898 г.; въ настоящей должности съ 16 іюля 1898 года.

Л у к и н ь, Матвѣй Григорьевичъ, коллежскій совѣтникъ, инженеръ-механикъ. Въ службѣ съ 15 октября 1898 г.; въ настоящей должности съ 15 октября 1898 г.

Л а м а к и н ь, Александръ Андреевичъ, коллежскій совѣтникъ, инженеръ-механикъ. Въ службѣ съ 15 октября 1898 г.; въ настоящей должности съ 15 октября 1898 г.

Г р и г о р ь е в ь, Иванъ Кондратьевичъ, надворный совѣтникъ, инженеръ-механикъ. Въ службѣ съ 1 февраля 1896 г. по 1 декабря 1897 г. и вновь съ 1 сентября 1899 г.; въ настоящей должности съ 1 сентября 1899 года.

П а ф н у т ь е в ь, Николай Капитоновичъ, надворный совѣтникъ, инженеръ-механикъ. Въ службѣ съ 1 сентября 1899 г.; въ настоящей должности съ 1 сентября 1899 года.

Г р е й ф е, Эрнстъ Генриховичъ, надворный совѣтникъ, инженеръ-механикъ. Въ службѣ съ 25 апрѣля 1901 г.; въ настоящей должности съ 25 апрѣля 1901 года.

Р о з а н о в ь, Павелъ Петровичъ, коллежскій совѣтникъ, инженеръ-механикъ. Въ службѣ съ 1 іюля 1896 г.; въ настоящей должности съ 10 января 1902 года.

Ф о р т у н а т о в ь, Алексѣй Ѳедоровичъ, статскій совѣтникъ, магистръ Петровской Земледѣльческой и Лѣсной академіи и лѣкарь Московскаго университета. Въ службѣ

Черченія:

Политической экономіи и статистики:

съ 1 января 1883 г. по 1 апрѣля 1885 г. и вновь съ 1 сентября 1885 г.; въ настоящей должности съ 14 декабря 1902 года.

Бухгалтеріи:

Прокоевъ, Александръ Васильевичъ, статскій совѣтникъ, окончившій курсъ въ Московской Практической академіи коммерческихъ наукъ. Въ службѣ съ прав. на чинопр. съ 15 августа 1871 г., съ прав. на пенсію съ 1 декабря 1898 г.; въ настоящей должности съ 27 декабря 1900 года.

Французскаго языка:

Газанъ, Морисъ Альфонсовичъ, коллежскій совѣтникъ, окончившій курсъ въ Парижской академіи со степенью бакалавра. Въ службѣ съ 1 марта 1898 г.; въ настоящей должности съ 1 марта 1898 г.

Нѣмецкаго языка:

Бикъ, Евгеній Николаевичъ, статскій совѣтникъ, Константиновскаго Межевого института межевой инженеръ. Изъ платы по найму съ 1878 года.

Горскій, Константинъ Николаевичъ, коллежскій совѣтникъ, Академіи Художествъ классный художникъ 1 ст. Въ службѣ съ 16 декабря 1891 г.; въ настоящей должности съ 31 декабря 1896 года.

Васильевъ, Леонидъ Осиповичъ, статскій совѣтникъ, Академіи Художествъ академикъ архитектуры. Въ службѣ съ 21 мая 1887 г.; въ настоящей должности съ 16 іюля 1898 года.

Рисованія:

Ивановъ, Александръ Павловичъ, коллежскій совѣтникъ, Академіи Художествъ классный художникъ 3 ст. Въ службѣ съ 8 ноября 1885 г.; въ настоящей должности съ 15 октября 1898 года.

Ивановъ, Алексѣй Ивановичъ, статскій совѣтникъ, Строгановскаго Центрального училища ученый рисовальщикъ. Въ

Рисованія: { службѣ съ 23 августа 1887 г.; въ на-
стоящей должности съ 15 декабря 1900 г.

Главный инженеръ-механикъ.

Пермяковъ, Александръ Ивановичъ, статскій совѣтникъ, инженеръ-механикъ (онъ же членъ хозяйственнаго комитета). Въ службѣ съ 10 іюля 1884 г.; въ настоящей должности съ 10 іюля 1884 года.

Инспекторъ учебныхъ мастерскихъ.

Петровъ, Никаноръ Петровичъ, статскій совѣтникъ, инженеръ-механикъ (онъ же членъ хозяйственнаго комитета). Въ службѣ съ 24 мая 1875 г.; въ настоящей должности съ 21 марта 1898 г.

Завѣдывающіе мастерскими:

Модельною: Вессель, Александръ Карловичъ, статскій совѣтникъ, инженеръ-механикъ (онъ же кандидатъ къ чл. хозяйственнаго комитета). Въ службѣ съ 19 октября 1887 г. по 11 августа 1889 г. и вновь съ 1 января 1895 г.; въ настоящей должности съ 1 января 1895 года.

Модельно - столяр- Давыдовъ, Василій Петровичъ, кол-
ною: лежскій совѣтникъ, инженеръ-механикъ. Въ службѣ съ 15 сентября 1898 г.; въ настоящей должности съ 15 сентября 1898 г.

Литейною: Ларионовъ, Герасимъ Илларионовичъ, статскій совѣтникъ, инженеръ-механикъ. Въ службѣ съ 1 октября 1879 г.; въ настоящей должности съ 1 іюля 1888 года.

Кузнечною: *Вакансія.*

Слесарною: Гиллертъ, Вильгельмъ Арнольдовичъ, статскій совѣтникъ, инженеръ-механикъ (онъ же кандидатъ къ чл. хозяйственнаго комитета). Въ службѣ съ 23 сентября 1890 г.; въ настоящей должности съ 1 января 1891 года.

Механическою и
сборною.

П о п о в ъ, Степанъ Дмитріевичъ, стат-
скій совѣтникъ, инженеръ-механикъ (онъ же
кандидатъ къ чл. хозяйственнаго комитета).
Въ службѣ съ 15 марта 1889 г.; въ на-
стоящей должности съ 1 января 1895 г.

Ш в а р ц м а н ъ, Николай Николаевичъ,
надворный совѣтникъ, инженеръ-механикъ.
Въ службѣ съ 1 января 1901 г.; въ на-
стоящей должности съ 7 декабря 1902 г.

Лаборанты:

Въ аналитической
лабораторіи:

С и д о р е н к о, Константинъ Викторо-
вичъ, коллежскій ассессоръ, им. дипл. 2 ст.
Московского университета. Въ службѣ съ
24 августа 1899 г.; въ настоящей должно-
сти съ 24 августа 1899 года.

Г о р б е н к о, Викторъ Моисеевичъ, им.
дипл. 1 ст. Московскаго университета. Изъ
платы по найму съ 1 сентября 1899 года.

Г е р а с и м о в ъ, Дмитрій Григорьевичъ,
коллежскій ассессоръ, инженеръ-технологъ.
Въ службѣ съ 7 января 1903 г.; въ на-
стоящей должности съ 7 января 1903 г.

П о л я к о в ъ, Александръ Андреевичъ,
коллежскій совѣтникъ, инженеръ-технологъ.
Въ службѣ съ 23 сентября 1883 г.; въ на-
стоящей должности съ 1 января 1895 г.

Въ органической
лабораторіи:

Ш а р в и н ъ, Василій Васильевичъ, на-
дворный совѣтникъ, инженеръ-технологъ
(онъ же читаетъ лекціи по технологіи пиг-
ментовъ). Въ службѣ съ 13 августа 1898 г.;
въ настоящей должности съ 13 августа
1898 года.

Ц е р е в и т и н о в ъ, Ѳеодоръ Василье-
вичъ, коллежскій ассессоръ, инженеръ-техно-
логъ. Въ службѣ съ 1 сентября 1899 г.;
въ настоящей должности съ 1 сентября
1899 года.

Въ лабораторіи по
каѳедрѣ химіи (на ме-
ханич. отдѣл.):

Въ лабораторіи по
каѳедрѣ технологіи ор-
ганическ. веществъ:

Въ лабораторіи хи-
мической технологіи
питательн. веществъ:

Въ лабораторіи хи-
мической технологіи
минеральн. веществъ:

Въ лабораторіи хи-
мической технологіи
красильн. веществъ:

Въ физической ла-
бораторіи:

Въ лабораторіи ме-
ханической техноло-

Д ж а в а х о в ъ, Александръ Николае-
вичъ, им. дипл. 1 ст. Московскаго уни-
верситета. Изъ платы по найму съ 1 сен-
тября 1901 года.

С о л о н и н а, Борисъ Андреевичъ, кол-
лежскій ассессоръ, инженеръ-технологъ. Въ
службѣ съ 1 сентября 1899 г.; въ настоящей
должности съ 1 сентября 1899 года.

Ш у с т о в ъ, Александръ Николаевичъ,
надворный совѣтникъ, инженеръ-технологъ.
Въ службѣ съ 9 октября 1891 г.; въ на-
стоящей должности съ 1 ноября 1895 г.

Б о ч в а р ъ, Анатолій Михайловичъ, на-
дворный совѣтникъ, инженеръ-технологъ
(онъ же преподаватель металлургіи и спе-
ціального проектированія изъ платы по
найму). Въ службѣ съ 30 октября 1897 г.;
въ настоящей должности съ 30 октября
1897 года.

В и н о г р а д о в ъ, Ѳедоръ Ѳедоровичъ,
надворный совѣтникъ, инженеръ-технологъ.
Въ службѣ съ 5 февраля 1898 г.; въ на-
стоящей должности съ 5 февраля 1898
года.

В е л и ч к о в с к і й, Анатолій Пор-
фирьевичъ, коллежскій совѣтникъ, канди-
датель С.-Петербургскаго университета (онъ
же читаетъ лекціи по механической теоріи
тепла и кинетической теоріи газовъ).
Въ службѣ съ 24 ноября 1885 г.; въ на-
стоящей должности съ 1 января 1895 г.

К р у г ъ, Карлъ Адольфовичъ, коллеж-
скій ассессоръ, инженеръ—механикъ. Въ
службѣ съ 21 сентября 1900 г.; въ на-
стоящей должности съ 21 сентября 1900 г.

К а р п о в ъ, Ѳедоръ Геннадіевичъ, кол-
лежскій ассессоръ, инженеръ-технологъ
Технологическаго Института Императора

гій волокнистыхъ веществъ:

Въ механической
лабораторіи.

Николая І. Въ службѣ съ 1 января 1901 года; въ настоящей должности съ 1 января 1901 года.

К и р ш ъ, Карлъ Вильгельмовичъ, коллежскій ассессоръ, инженеръ-механикъ. Въ службѣ съ 9 ноября 1901 г.; въ настоящей должности съ 9 ноября 1901 г.

К у к о л е в с к і й, Иванъ Ивановичъ, коллежскій ассессоръ, инженеръ-механикъ. Въ службѣ съ 9 октября 1902 г.; въ настоящей должности съ 9 октября 1902 г.

К а л и н н и к о в ъ, Иванъ Андреевичъ, сост. въ VIII кл., им. дипл 1 ст. Московскаго Университета, инженеръ-механикъ. Въ службѣ съ 23 января 1903 г.; въ настоящей должности съ 23 января 1903 г.

К у с т о в ъ, Иванъ Сергѣевичъ, сост. въ VIII кл., инженеръ-механикъ. Въ службѣ съ 23 января 1903 г.; въ настоящей должности съ 23 января 1903 г.

Библіотекаръ:

О р л о в ъ, Владиміръ Владиміровичъ, коллежскій ассессоръ, инженеръ-механикъ. Въ службѣ съ 18 октября 1890 г.; въ настоящей должности съ 17 декабря 1890 г.

Инспекторъ студентовъ:

Ц и р к у н о в ъ, Николай Петровичъ, дѣйствительный статскій совѣтникъ, окончилъ курсъ въ школѣ Межевыхъ Топографовъ. Въ службѣ съ 9 ноября 1866 года по 9 апрѣля 1869 года и вновь съ 15 октября 1869 года; въ настоящей должности съ 1 августа 1894 года.

Помощники инспектора студентовъ.

П ѣ в н и ц к і й, Викторъ Ивановичъ, статскій совѣтникъ, кандидатъ Московскаго университета. Въ службѣ съ 1 августа 1861 г.; въ настоящей должности съ 1 января 1895 г.

Б у л г а к о в ъ, Николай Васильевичъ, коллежскій совѣтникъ,

Московской Духовной академіи кандидатъ богословія. Въ службѣ съ 28 ноября 1891 г.; въ настоящей должности со 2 октября 1898 года.

Смирновъ, Владиміръ Александровичъ, надворный совѣтникъ, Московскаго университета дѣйствительный студентъ (онъ же преподаватель англійскаго языка изъ платы по найму). Въ службѣ съ 1 марта 1888 г.; въ настоящей должности съ 1 января 1895 года.

Покровскій, Александръ Ефимовичъ, коллежскій совѣтникъ, б. студ. С.-Петербургскаго Императорскаго Историко-Филологическаго института. Въ службѣ съ 1 января 1879 г.; въ настоящей должности съ 7 октября 1902 года.

Хорошевскій, Степанъ Степановичъ, коллежскій асессоръ, Московскаго университета лѣкарь. Въ службѣ съ 27 августа 1893 г.; въ настоящей должности съ 5 февраля 1901 г.

Каптеревъ, Борисъ Александровичъ, коллежскій секретарь, Московской Духовной академіи кандидатъ богословія. Въ службѣ съ 30 іюля 1899 г.; въ настоящей должности съ 6 марта 1900 года.

Смирновъ, Сергѣй Александровичъ, губернский секретарь, им. дипл. 2 ст. Московскаго университета. Въ службѣ съ 1 августа 1898 г. по 19 августа 1899 г. и вновь съ 6 марта 1900 г.; въ настоящей должности съ 6 марта 1900 года.

Славскій, Александръ Васильевичъ, губернский секретарь, Московской Духовной академіи дѣйствительный студентъ. Въ службѣ съ 6 марта 1900 г.; въ настоящей должности съ 6 марта 1900 года.

Служащіе по административной части.

Дѣлопроизводитель:

Еремѣевъ, Ѳеодоръ Дмитріевичъ, коллежскій совѣтникъ. Въ службѣ съ 6 февраля 1862 г. по 19 февраля 1868 г., со 2 октября 1869 г. по 15 сентября 1872 г. и вновь съ 6 ноября 1877 г.; въ настоящей должности съ 18 декабря 1879 г.

Помощн. его (онъ же архивариусъ):

Любимовъ, Кондратій Дмитріевичъ, губернский секретарь. Въ службѣ съ 1 января 1895 г.; въ настоящей должности съ 1 января 1895 года.

Бухгалтеръ:

Б о г о я в л е н с к і й, Оеодоръ Павловичъ, коллежскій совѣтникъ. Въ службѣ съ 23 сентября 1878 г. по 17 января 1894 г., съ 21 марта 1894 г. по 26 октября 1896 г. и вновь съ 17 декабря 1897 г.; въ настоящей должности съ 1 декабря 1899 года.

Помощн. его (онъ же казначей):

К р е ч е т о в ъ, Петръ Семеновичъ, губернский секретарь. Въ службѣ съ 1 января 1895 г.; въ настоящей должности съ 1 января 1895 года.

Смотритель зданій (онъ же экзекуторъ):

Г л е й н и г ъ, Николай Андреевичъ, коллежскій совѣтникъ (по 6 іюня 1903 г.).

Ч е ф а н о в ъ, Михаилъ Захаровичъ, техникъ (исполн. обяз. изъ платы по найму съ 6 іюня 1903 г.).

Архитекторъ:

Н и к и ф о р о в ъ, Александръ Алексѣевичъ, дѣйствительный статскій совѣтникъ. Изъ платы по найму съ 1889 г.

Діаконъ:

Л ю б и м о в ъ, Александръ Александровичъ (на вакансіи псаломщика). Въ службѣ съ 19 августа 1871 г. по 28 іюня 1885 г. и вновь съ 4 апрѣля 1889 г.; въ настоящей должности съ 4 апрѣля 1889 г.

Церковн. староста:

П р о х о р о в ъ, Иванъ Козьмичъ, потомственный почетный гражданинъ (съ 12 мая 1903 г.).

Врачъ:

К а р л и н ъ, Михаилъ Арсеньевичъ, дѣйствительный статскій совѣтникъ. Въ службѣ съ 1 августа 1859 г.; въ настоящей должности съ 1 августа 1882 года.

Сверхштатн. врачъ:

Б о г о л ю б о в ъ, Мелитонъ Петровичъ, статскій совѣтникъ. Изъ платы по найму съ 1895 года.

Фельдшеръ:

К и р и л л о в ъ, Александръ Кирилловичъ, коллежскій регистраторъ. Въ службѣ съ 1 іюля 1864 г.; въ настоящей должности съ 1 января 1895 года.

Учебный планъ на 1903 — 1904 учебный годъ.

I курсъ.

а) Предметы, общіе обоимъ отдѣленіямъ:

1. Богословіе.	2	
2. Начертательная геометрія (изъ нихъ 2 часа во II полугодіи на эпюры)	3	РЕПЕТИЦІИ.
3. Теоретическая механика	4	
4. Физика	3	
5. Черченіе техническое (въ 8 группахъ, изъ которыхъ одна занимается 7 часовъ, 6 часовъ въ I полугодіи, 5 час. во II полугодіи).	5 ¹ / ₂	
Кромѣ сего назначается 21 часъ на занятія въ кабинетѣ съ моделями для составленія эскизовъ, подъ руководствомъ дежурныхъ преподавателей черченія (2 препод. одновременно).		
6. Рисованіе въ 4 группахъ, изъ которыхъ одна занимается 5 часовъ	4	
Итого		21 ¹ / ₂

б) Предметы механическаго отдѣленія:

7. Аналитическая геометрія на плоскости и въ пространствѣ	3	РЕПЕТИЦІИ.
8. Начала дифференціального и интегрального исчисленій съ геометрическими приложеніями	3	
9. Химія	3	
10. Описательный курсъ машинъ (2 часа во II полугодіи)	1	
Итого.		31 ¹ / ₂

в) Предметы химическаго отдѣленія:

7. Математика	4	РЕПЕТИЦІИ.
8. Неорганическая химія	4	
Итого.		29 ¹ / ₂

II курсъ.

а) Предметы, общие обоимъ отдѣленіямъ:

1. Физика	3 (реп.)
2. Строительное искусство (строительные матеріалы и работы)	2
3. Черченіе техническое (въ 6 группахъ 4 часа въ I полугодіи).	2
4. Геодезія	1
Итого	8

б) Предметы механическаго отдѣленія:

5. Прикладная механика	4
6. Бесѣды по курсу прикладной механики (2 часа въ I полугодіи)	1
7. Проектированіе по курсу прикладной механики (въ 9 группахъ 2 часа во II полугодіи)	1
8. Высшій анализъ (высшая алгебра и дополнительн. статьи по дифференціальн. и интегральному исчисленіямъ)	3(реп.)
9. Аналитическая механика	2(реп.)
10. Упражненія по теоретической и аналитической механикѣ (въ 8 группахъ)	2
11. Сопротивленіе мате-	

в) Предметы химическаго отдѣленія:

5. Органическ. химія. 4(реп.)	
6. Минералогія и геологія.	2
7. Практическія занятія по минералогіи (въ 4 группахъ)	1
8. Прикладная механика и сопротивленіе матеріаловъ (съ упражненіями)	4(реп.)
9. Химія аналитическ.	1
10. Архитектура(лекціи, сводныя съ III курсомъ механическаго отдѣленія)	2
11. Механическ. теорія тепла и кинетическая теорія газовъ (2 час. во II полугодіи)	1
12. Занятія въ аналитической лабораторіи по качественному анализу	12

ріаловъ 3(реп.)	13. Практическія занятія по фізикѣ (4 ч. во II полугодіи) . . 2
12. Введеніе въ машиностроеніе и построе- ніе деталей машинъ. 3(реп.)	
13. Занятія въ мастерск.: деревообдѣлочн. ($\frac{3}{4}$ года по 3 часа) и кузнечной (5 час. $\frac{1}{4}$ года) въ 8 группахъ. 5	
Итого . . 32	Итого . . 37

Съ 1 по 15 іюня практическія занятія по геодезії въ 3 груп-пахъ.

Въ теченіе лѣтняго вакаціоннаго времени, при переходѣ со II на III курсъ, назначаются на химическомъ отдѣленіи практи-ческія занятія на строительныхъ работахъ въ продолженіе 6 не-дѣль.

III курсъ.

а) Предметы, обще обоимъ отдѣленіямъ:

1. Отопленіе и вентиляція (2 часа во II полугодіи) . . 1	
Итого 1	

б) Предметы механическаго от-дѣленія:

2. Построеніе паровыхъ котловъ 2	
3. Архитектура (лекціи, сводныя со II курсомъ химич. отдѣленія). . . 2	
4. Гидравлика (2 часа въ I полугодіи). . . . 1	
5. Гидравлическіе двига-тели (3 часа во II по-лугодіи). $1\frac{1}{2}$	

в) Предметы химическаго от-дѣленія:

2. Технологія органиче-скихъ веществъ (2 ч. въ I полугодіи). . . . 1	
3. Технологія пигмен-товъ 2	
4. Технологія минераль-ныхъ веществъ 4	
5. Механическая теорія тепла и кинетическая теорія газовъ (2 часа	

6. Термодинамика (4 ч. въ I полугодіи).	2	въ I полугодіи).	1
7. Теорія паровыхъ машинъ (3 часа во II полугодіи).	1½	6. Физическая химія (2 часа во II полугодіи).	1
8. Построеніе грузоподъемныхъ машинъ (3 ч. въ I полугодіи).	1½	7. Механическая технология.	1
9. Графостатика и строительная механика.	3	8. Прикладная механика.	2
10. Технологія металловъ и дерева.	2	9. Построеніе паровыхъ котловъ	1
11. Проектированіе деталей машинъ и крановъ (въ 10 группахъ).	6	10. Ботаника	2
12. Практическія занятія по физикѣ (въ 3 груп.).	4	11. Практич. занятія по ботаникѣ (въ 3 группахъ)	2
13. Занятія въ мастерск.: модельной (¼ года), литейной (½ года), кузнечной (¼ года)	6	12. Проектиров. по архитектурѣ	2
Итого	33½	13. Практич. занятія по физикѣ (4 часа въ I полугодіи).	2
		14. Химія аналитическая.	1
		15. Занятія въ лабораторіяхъ: аналитическ. и общей химіи	12
		Итого	35

Въ теченіе лѣтняго вакаціоннаго времени, при переходѣ съ III на IV курсъ, назначаются на механическомъ отдѣленіи практическія занятія на строительныхъ работахъ въ продолженіе 6 недѣль.

IV курсъ.

а) Предметы, общіе обоимъ отдѣленіямъ.

1. Технологія волокнистыхъ веществъ	2
2. Металлургія	2
Итого	4

б) ПРЕДМЕТЫ МЕХАНИЧЕСКАГО ОТДѢЛЕНІЯ:

3. Технологія волокнистыхъ веществъ	3
4. Построеніе паровыхъ машинъ	2
5. Механическая технологія (машины для обработки металловъ).	3
6. Построеніе насосовъ	1 1/2
7. Гидротехническія сооруженія, водоснабженіе и канализація	2
8. Электротехника	2
9. Проектированіе паровыхъ котловъ (въ 6 группахъ)	1 1/2
10. Проектированіе водяныхъ двигателей (въ 6 группахъ).	1 1/2
11. Проектированіе по архитектурѣ (въ 4 группахъ)	1 1/2
12. Проектированіе по отопленію и вентиляціи (2 часа во II полугодіи)	1
13. Проектиров. по строительной механикѣ (въ 6 группахъ).	1 1/2
14. Занятія въ слесарной мастерской (3/4 года) и въ механической (1/4 года)	5

Итого. . . 29 1/2

в) ПРЕДМЕТЫ ХИМИЧЕСКАГО ОТДѢЛЕНІЯ:

3. Технологія органическихъ веществъ (2 ч. въ I полугодіи и 4 ч. во II полугодіи)	3
4. Технологія питательныхъ веществъ	4
5. Технологія бѣленія, крашенія и аппретуры волокнистыхъ веществъ (4 часа въ I полугодіи и 2 часа во II полугодіи)	3
6. Техническая геологія.	1
7. Микроорганизмы броженія (2 часа въ I полугодіи)	1
8. Практическія занятія по курсу микроорганизмовъ броженія (2 часа во II полугодіи).	1
9. Проектированіе по химическимъ производствамъ технологіи минеральныхъ веществъ (въ 2 группахъ)	2
10. Проектированіе паровыхъ котловъ (въ 2 группахъ)	1
11. Занятія въ лабораторіи общей химіи	18

Итого . . 38

При переходѣ на V курсъ въ теченіе лѣтняго вакаціоннаго времени назначаются обязательныя занятія на фабрикахъ и за-

водахъ и въ желѣзнодорожныхъ мастерскихъ, примѣнительно къ тому спеціальному проекту, который студентъ будетъ исполнять на V курсѣ. Студенты, избравшіе себѣ спеціальность по обработкѣ волокнистыхъ веществъ, должны заниматься нѣкоторое время въ лабораторіи волокнистыхъ веществъ по особой программѣ.

V курсъ.

а) Предметы, общіе обоимъ отдѣленіямъ:

1. Бухгалтерія	1
2. Политическая экономія и статистика	2
3. Проектированіе по строительной части при исполне- ніи спеціальныхъ проектовъ (4 часа во II полугодіи) . .	2
Итого	5

б) Предметы механическаго от- дѣленія.

4. Паровозы и подвиж- ной желѣзнодорожный составъ	2
5. Бесѣды по технологіи волокнистыхъ веще- ствъ (съ группой сту- дентовъ, исполня- ющихъ проекты по это- му предмету)	1
6. Проектированіе насо- совъ и паровыхъ ма- шинъ (въ 4 группахъ). .	5
7. Курсъ опытнаго изслѣ- дованія паровыхъ уста- новокъ (2 часа въ I полугодіи)	1
8. Занятія на заводѣ . .	3
9. Занятія въ механиче- скихъ лабораторіяхъ (въ 10 группахъ). . .	10

в) Предметы химическаго от- дѣленія.

4. Проектированіе по ме- таллургіи.	1
5. Проектированіе по хи- мическимъ производ- ствамъ (въ 4 группахъ). .	2

Примѣчаніе: въ число спеціальныхъ проек-
товъ входятъ:

а) Проектъ по технологіи минеральныхъ веществъ.	
б) » по технологіи питательныхъ веществъ.	
в) » по технологіи органическихъ веществъ.	
г) » по технологіи бѣленія, кра- шенія и ап-	

10. Занятія въ механической мастерской ($\frac{1}{2}$ года по 5 час.—въ 6 группахъ) $2\frac{1}{2}$

Итого. . . $29\frac{1}{2}$

11. Проектирование по специальнымъ предметамъ:

- а) Проекты по технологіи металловъ и дерева.
- б) » паровыхъ установокъ.
- в) » прядильныхъ и ткацкихъ фабрикъ.
- г) » гидротехническихъ сооруженийъ.
- д) » паровозовъ.
- е) » по строительной механикѣ.
- ж) » по электротехникѣ.

Для каждого студента обязательно исполненіе проекта по одному изъ специальныхъ предметовъ. Для руководства по составленію специальныхъ проектовъ назначается 16 часовъ, которые будутъ распределены между руководителями, принимая во вниманіе число студентовъ, занимающихся по той или другой специальности.

претуръ волокнистыхъ веществъ.

д) » по металлургіи.

Для каждого студента обязательно исполненіе одного проекта и одной дипломной лабораторной работы.

6. Бесѣды по технологіи минеральныхъ веществъ (съ группой студентовъ, исполняющихъ проекты по этой специальности). 1

7. Бесѣды по технологіи органическихъ веществъ (съ группой студентовъ, исполняющихъ проекты по этой специальности). 1

8. Бесѣды по технологіи питательныхъ веществъ (съ группой студентовъ, исполняющихъ проекты по этой специальности). 1

9. Бесѣды по технологіи бѣленія, крашенія и аппретуръ (съ группой студентовъ, исполняющихъ проекты по этой специальности) 1

10. Руководство по вопросамъ, касающимся механической части специальныхъ проектовъ

	(1 часъ во II полуг.).	$\frac{1}{2}$
11.	Занятія въ химико-техническихъ лабораторіяхъ	24
12.	Практическія занятія на заводѣ Училища (1 часъ во II полугодіи)	$\frac{1}{2}$
	Итого. . .	$37\frac{1}{2}$

Кромѣ того въ Училищѣ преподаются иностранные языки: французскій нѣмецкій и англійскій, каждый по 2 часа въ недѣлю. Каждый изъ студентовъ въ теченіе всего курса обязанъ сдать экзаменъ по одному изъ иностранныхъ языковъ.

Необязательно преподаются:

1. Писчебумажное производство на IV курсѣ химическаго отдѣленія, 1 часъ.
2. Электротехника на IV курсѣ химическаго отдѣленія (лекціи, сводныя съ IV курсомъ механическаго отдѣленія), 2 часа.
3. Теорія регулированія хода машинъ на III курсѣ механическаго отдѣленія, 1 часъ.
4. Инженерное искусство на V курсѣ механическаго отдѣленія, при 2 часахъ въ недѣлю.
5. Практическія занятія по курсу технологіи волокнистыхъ веществъ на V курсѣ механическаго отдѣленія, при 2 часахъ въ недѣлю (для желающихъ).
6. Спеціальныя работы въ механическихъ лабораторіяхъ: по испытанію паровыхъ машинъ—на V курсѣ механическаго отдѣленія, по испытанію взрывныхъ двигателей, по испытанію матеріаловъ и по испытанію по гидравликѣ (для желающихъ)—на IV и V курсахъ механическаго отдѣленія.
7. Работы по испытанію грузоподъемныхъ машинъ—на III курсѣ механическаго отдѣленія.
8. Спеціальныя работы въ лабораторіи механической технологіи волокнистыхъ веществъ, обязательныя для группы студентовъ V курса, проектирующихъ фабрики.

9. Работы въ электротехнической лабораторіи (для желающихъ).
Время для этихъ работъ назначается изъ числа часовъ, предположенныхъ для лабораторныхъ занятій механическаго отдѣленія; вообще—студенты по группамъ приглашаются къ тѣмъ преподавателямъ, которые будутъ руководить этими работами.

10. Технологія органическихъ веществъ (статьи о топливѣ и водѣ) для механическаго отдѣленія V курса (лекціи, сводныя съ III курсомъ химическаго отдѣленія).

Распредѣленіе репетицій на 1903—1904 учебный годъ.

По каждому предмету должно быть не болѣе 3 отмѣтокъ.

I курсъ механическаго отдѣленія.

(250 студентовъ, 54 группы).

Аналитическая геометрія	9	репетицій (1 препод., 8 репет.)
Дифференціальное и интегральное исчисленія.	9	» (3 препод. и 6 реп.)
Начертательная геометрія	6	» (всѣ 6 преподават.)
Теоретическая механика	9	» (3 профес. и 6 реп.)
Физика	9	» (2 профес. и 7 реп.)
Химія	6	» (4 препод. и 2 реп.)
Всего 48 репетицій.		

I курсъ химическаго отдѣленія.

(63 студента, 12 группъ).

Математика	2	репетиціи (всѣ 2 преподавател.)
Начертательная геометрія	2	» (всѣ 2 преподавател.)
Физика	2	» (1 профес. и 1 реп.)
Теоретическая механика	2	» (1 профес. и 1 реп.)
Неорганическая химія	2	» (1 препод. и 1 реп.)
Всего 10 репетицій.		

II курсъ механическаго отдѣленія.

(252 студента, 60 группъ).

Математика	10	репетицій (всѣ 10 преподават.)
Физика	10	» (3 профес. и 7 реп.)
Сопротивленіе матеріаловъ .	10	» (5 профес. и 5 реп.)
Построеніе деталей машинъ .	10	» (5 профес. и 5 реп.)
Аналитическая механика . .	10	» (3 профес. и 7 реп.)

Всего 50 репетицій.

II курсъ химическаго отдѣленія.

(69 студентовъ, 12 группъ).

Прикладная механика и со- противленіе матеріаловъ . .	2	репетиціи (всѣ 2 преподавател.)
Физика	2	» (всѣ 2 репетит.)
Химія органическая	2	» (1 препод. и 1 реп.)

Всего 6 репетицій.

Распредѣленіе учебныхъ занятій между профессорами и преподавателями въ 1903—1904 учебномъ году.

Профессоры:

1. А. П. Гавриленко:

Построеніе паров. котловъ на III курсѣ механическаго отдѣленія . .	2
Технологія металловъ и дерева на III курсѣ механическаго отдѣленія.	2
Технологія металловъ на IV курсѣ механическаго отдѣленія.	2
Проектированіе деталей машинъ и крановъ на III курсѣ механическаго отдѣленія.	6
Проектированіе насосовъ и паровыхъ машинъ на V курсѣ механическаго отдѣленія.	5

	Проектированіе паровыхъ котловъ на IV курсѣ механическаго отдѣленія.	3
2. Н. Е. Жуковскій:	Спеціальное проектированіе. . . .	
	Теоретическая механика съ упражненіями на I курсѣ	4
	Аналитическая механ. на II курсѣ механическаго отдѣленія.	2
	Репетиціи по теоретической механикѣ на I курсѣ химич. отдѣленія.	1
	Репетиціи по теоретической механикѣ на I курсѣ механич. отдѣленія.	3
	Репетиціи по аналитической механикѣ на II курсѣ механ. отдѣл.	3
	Упражненія по теоретической и аналитической механикѣ на II курсѣ механическаго отдѣленія.	2
3. Вакансія: (Временно поручено чтеніе лекцій: на I кур. препод. А. Н. Реформатскому, а на II кур. препод. В. В. Шарвину).	Химія неорганическая на I курсѣ химическаго отдѣленія	4
	Химія органическая на II курсѣ химическаго отдѣленія	4
	Репетиціи по неорганической химіи на I курсѣ химическаго отдѣленія.	1
	Репетиціи по органической химіи на II курсѣ химическаго отдѣленія.	1
	Руководство работами въ химической лабораторіи.	
4. Я. Я. Никитинскій:	Химическая технологія питательныхъ веществъ на IV курсѣ химическаго отдѣленія.	4
	Бесѣды по тому же предмету на V курсѣ химическаго отдѣленія	1
	Проектированіе по химической технологіи питательныхъ веществъ на V курсѣ химическаго отдѣленія	2
	Руководство работами въ лабораторіи.	
5. П. П. Петровъ:	Технологія бѣленія, крашенія и ап-	

	претурь волокнистыхъ веществъ на IV курсѣ химическаго отдѣленія. . .	3
	Бесѣды по тому же предмету на V курсѣ химическаго отдѣленія . . .	1
	Проектированіе по технологіи бѣленія, крашенія и аппретурь волокн. вещ. на V курсѣ химическаго отдѣленія	2
	Руководство работами въ лабораторіи.	
6. М. П. Прокунинъ.	Технологія минеральныхъ веществъ на III курсѣ химическаго отдѣленія.	4
	Бесѣды по тому же предмету на V курсѣ химическаго отдѣленія . . .	1
	Проектированіе по технологіи минеральныхъ веществъ на IV курсѣ химическаго отдѣленія (въ 2 группахъ по 2 часа)	4
	Проектированіе по технологіи минеральныхъ веществъ на V курсѣ химическаго отдѣленія	2
	Руководство работами въ лабораторіи.	
7. А. И. Сидоровъ.	Построеніе деталей машинъ на II курсѣ механическаго отдѣленія . .	3
	Построеніе паровыхъ машинъ на IV курсѣ механическаго отдѣленія.	2
	Описательный курсъ машинъ на I курсѣ механическаго отдѣленія. . .	1
	Проектированіе насосовъ и паровыхъ машинъ на V курсѣ механическаго отдѣленія.	5
	Проектированіе деталей машинъ и крановъ на III курсѣ механическаго отдѣленія.	6
	Репетиціи по построенію деталей машинъ на II курсѣ механическаго отдѣленія.	5
8. С. А. Федоровъ:	Технологія волокнистыхъ веществъ	

на IV курсѣ механическаго отдѣленія. 3

Технологія волокнистыхъ веществъ на IV курсѣ химическаго и механическаго отдѣленій (лекціи сводныя). 2

Бесѣды по технологіи волокнистыхъ веществъ на V курсѣ механ.отд. (съ группой, проектирующей по этому предмету). 1

Руководство занятіями въ лабораторіи волокнистыхъ веществъ со студентами IV курса мех. отд., избирающими спеціальный проектъ по технологіи волокнистыхъ веществъ.

Руководство спеціальными работами по технологіи волокнистыхъ веществъ со студентами V курса мех. отд., проектирующими по этому предмету.

9. П. К. Худяковъ: Сопротивленіе матеріаловъ на II курсѣ механическаго отдѣленія. . . . 3

Построеніе насосовъ на IV курсѣ механическаго отдѣленія 1¹/₂

Репетиціи по сопротивленію матеріаловъ на II курсѣ механическаго отдѣленія. 5

10. М. М. Черепашинскій: Гидротехническія сооруженія, водоснабженіе и канализація на IV курсѣ механическаго отдѣленія. 2

Графостатика и строительная механика на III курсѣ механическаго отдѣленія 3

Проектированіе по строительной механикѣ на IV курсѣ механическаго отдѣленія (4 группы по 1¹/₂ часа). 6

Инженерное искусство на V курсѣ механическаго отдѣленія (необязат. предм). 2

Спеціальное проектированіе. . . . 1

11. В. С. Щегляевъ: Физика по 3 часа на I и II курсахъ 6

Репетиції по фізикѣ на I курсѣ механическаго отдѣленія.	2
Репетиції по фізикѣ на I курсѣ химическаго отдѣленія	1
Репетиції по фізикѣ на II курсѣ механическаго отдѣленія.	3
Руководство практичскими занятіями по фізикѣ на III курсѣ химическаго отдѣленія.	

Ад.-профессоры:

1. А. И. Астровъ:	Механическая технологія (машины для обработки металловъ и дерева) на IV курсѣ механическаго отдѣлен.	1
	Проектированіе деталей машинъ и крановъ на III курсѣ механическаго отдѣленія.	6
	Гидравлика и гидравлическіе двигатели на III курсѣ механич. отдѣлен. $2\frac{1}{2}$	
	Проектированіе водяныхъ двигателей на IV курсѣ механич. отдѣл.	3
	Проектированіе по прикладной механикѣ на II курсѣ механич. отдѣленія.	1
	Руководство занятіями въ механической лабораторіи (бесплатно).	
2. В. И. Гриневецкій:	Проектированіе деталей машинъ и крановъ на III курсѣ механич. отдѣл.	6
	Проектированіе насосовъ и паровыхъ машинъ на V курсѣ механическаго отдѣленія.	5
	Теорія паровыхъ машинъ на III курсѣ механическаго отдѣленія . . . $1\frac{1}{2}$	
	Курсъ опытнаго изслѣдованія паровыхъ установокъ	1
	Проектированіе по прикладной механикѣ на II курсѣ механич. отдѣл.	1
	Спеціальное проектированіе.	2

Руководство занятіями въ лабора-
торіи (бесплатно).

3. В. Г. Залѣсскій: Строительное искусство на II курсѣ. 2
Архитектура на III курсѣ механи-
ческаго и химическаго отдѣленій. . . 2
Проектирование по архитектурѣ на
III курсѣ химич. отдѣл. 2
Проектирование по архитектурѣ на
IV курсѣ механич. отдѣлен. 3
Проектирование по строительной
части при исполненіи специальныхъ
проектовъ на V курсѣ 2
4. С. П. Ланговой: Технологія органическихъ веществъ
на III и IV курсахъ химическ. отд. 4
Бесѣды по технологіи органиче-
скихъ веществъ на V курсѣ химиче-
скаго отдѣленія. 1
Проектирование по технологіи ор-
ганическихъ веществъ на V курсѣ
химическаго отдѣленія 2
Руководство работами въ лаборато-
ріи по технологіи органическихъ
веществъ.
5. Н. И. Мерцаловъ: Прикладная механика на II курсѣ
механич. отдѣленія. 4
Термодинамика на III курсѣ меха-
ническаго отдѣленія 2
Проектирование водяныхъ двигате-
лей на IV курсѣ механич. отдѣленія. 3
Проектирование деталей машинъ
и крановъ на III курсѣ механич. отд. 6
Бесѣды по прикладной механикѣ
на II курсѣ механич. отдѣлен. . . . 1
Проектирование по прикладной ме-
ханикѣ на II курсѣ механ. отд. . . . 2
6. В. Е. Павловъ: Аналитическая химія на II и III
курсахъ химическаго отдѣленія . . . 2
Руководство занятіями въ аналити-
ческой лабораторіи. 12

Законоучитель, Священникъ	
Н. С. Виноградовъ:	Богословіе на I курсѣ 2

Преподаватели:

1. А. П. Артари:	Ботаника на III курсѣ химическаго отдѣленія.	2
	Практическія занятія по ботаникѣ на III курсѣ химич. отдѣленія (въ 3 группахъ, по 2 часа въ каждой). .	6
	Курсъ о микроорганизмахъ броженія на IV курсѣ химич. отдѣл. . .	1
	Практическія занятія по курсу о микроорганизмахъ броженія на IV курсѣ химич. отдѣленія	1
	2. Е. Н. Бикъ: Нѣмецкій языкъ	2
3. Е. А. Болотовъ:	Аналитическая геометрія на I курсѣ механ. отдѣленія	3
	Репетиціи по аналитической геометріи на I курсѣ механич. отдѣлен. .	3
	Репетиціи по аналитической механикѣ на II курсѣ механ. отдѣл. .	4
	Упражненія по теоретической и аналитической механикѣ на II курсѣ механическаго отдѣленія.	2
	4. А. М. Бочваръ: Металлургія на IV курсѣ механическаго и химическаго отдѣленій . .	2
	Проектированіе (спеціальное) . .	1
	5. Л. О. Васильевъ: Рисованіе на I курсѣ.	4
6. А. П. Величковскій:	Механическая теорія тепла и кинетическая теорія газовъ на II и III курсахъ химическаго отдѣленія. . .	2
	Репетиціи по физикѣ на I курсѣ механическаго отдѣленія.	5
	Репетиціи по физикѣ на I курсѣ химическаго отдѣленія.	1
	Репетиціи по физикѣ на II курсѣ механическаго отдѣленія.	2

	Репетиції по фізикѣ на II курсѣ химическаго отдѣленія	2
	Практическія занятія по фізикѣ на II и III курсахъ химическаго отдѣленія и на III курсѣ механическаго отдѣленія (4 часа), въ счетъ штатнаго жалованья по должности лаборанта.	
7. М. А. Газанъ:	Французскій языкъ	2
8. А. А. Гетье:	Проектированіе насосовъ и паровыхъ машинъ на V курсѣ механическаго отдѣленія.	5
9. К. Н. Горскій:	Рисованіе на I курсѣ.	5
10. Д. Н. Горячевъ:	Лекціи по математикѣ на I курсѣ химическаго отдѣленія	4
	Репетиції по математикѣ на I курсѣ механическаго отдѣленія.	12
	Репетиції по математикѣ на I курсѣ химическаго отдѣленія	2
	Упражненія по теоретической и аналитической механикѣ на II курсѣ механическаго отдѣленія.	2
11. Э. Г. Грейфе:	Черченіе на I курсѣ	5½
12. И. К. Григорьевъ:	Черченіе на I курсѣ	5½
	Черченіе на II курсѣ	2
	Проектированіе деталей машинъ и крановъ на III курсѣ механич. отдѣл.	6
13. Л. П. Жеребовъ:	Писчебумажное производство на IV курсѣ химическаго отдѣленія	1
14. В. В. Зворыкинъ:	Проектированіе деталей машинъ и крановъ на III курсѣ механическаго отдѣленія.	6
	Построеніе паровыхъ котловъ на III курсѣ химическаго отдѣленія.	1
	Проектированіе паровыхъ котловъ на IV курсѣ механическаго отдѣленія.	3
	Проектированіе паровыхъ котловъ на IV курсѣ химическаго отдѣленія.	2
	Репетиції по сопротивленію мате-	

	ріаловъ на II курсѣ механическаго отдѣленія.	5
15. Д. В. Зубаревъ:	Черченіе на I курсѣ	5 $\frac{1}{2}$
	Черченіе на II курсѣ	2
	Дежурство въ модельной	4
16. А. И. Ивановъ:	Рисованіе на I курсѣ.	4
17. А. П. Ивановъ:	Рисованіе на I курсѣ.	4
18. К. П. Карельскихъ:	Репетиціи по теоретической механикѣ на I курсѣ химическаго отдѣленія	1
19. Л. Г. Киферъ:	Проектированіе деталей машинъ и крановъ на III курсѣ механическаго отдѣленія.	6
	Проектированіе паровыхъ котловъ на IV курсѣ механическаго отдѣленія.	3
	Построеніе грузоподъемныхъ машинъ на III курсѣ механическаго отдѣленія.	1 $\frac{1}{2}$
	Репетиціи по построенію деталей машинъ на II курсѣ механическаго отдѣленія.	5
	Проектированіе по прикладной механикѣ на II курсѣ механическаго отдѣленія.	5
20. К. А. Кругъ:	Репетиціи по физикѣ на I курсѣ механическаго отдѣленія.	2
	Репетиціи по физикѣ на II курсѣ механическаго отдѣленія.	1
	Практическія занятія по физикѣ на II курсѣ химическаго отдѣленія и на III курсѣ механическаго и химическаго отдѣленій, въ счетъ штатнаго жалованья по должности лаборанта.	
21. А. В. Кузнецовъ:	Проектированіе по архитектурѣ на IV курсѣ механическаго отдѣленія.	3
22. А. А. Ламакинъ:	Черченіе на II курсѣ.	2
23. Н. К. Лахтинъ:	Проектированіе по строительной механикѣ на IV курсѣ механическаго отдѣленія (2 группы по 1 $\frac{1}{2}$ часа).	3

24. М. Г. Лукинъ:	Черченіе на I курсѣ	5½
	Черченіе на II курсѣ	2
	Проектированіе деталей машинъ и крановъ на III курсѣ механическаго отдѣленія	6
25. Н. И. Марковъ:	Паровозы и подвижной желѣзнодорожный составъ на V курсѣ механ. отд.	2
26. И. Е. Михалевскій:	Начертательная геометрія на I курсѣ	3
	Геодезія на II курсѣ	1
	Репетиціи по начертательной геометріи на I курсѣ механическаго отдѣленія.	6
	Репетиціи по начертальной геометріи на I курсѣ химическаго отдѣленія	2
	Практическія занятія по геодезіи	
27. А. В. Новицкій:	Физическая химія на III и IV курсахъ химическаго отдѣленія	1
	Репетиціи по химіи на I курсѣ механическаго отдѣленія	2
28. Н. К. Пафнутьевъ:	Черченіе на I курсѣ.	5½
	Проектированіе деталей машинъ и крановъ на III курсѣ механическаго отдѣленія	6
29. А. И. Пермяковъ:	Проектированіе водяныхъ двигателей на IV курсѣ механическаго отдѣленія	3
	Занятія на заводѣ съ V курсомъ механическаго отдѣленія	3
	Занятія на заводѣ съ V курсомъ химическаго отдѣленія	1½
30. А. В. Прокофьевъ:	Бухгалтерія на V курсѣ	1
31. А. Н. Реформатскій:	Лекціи по химіи на I курсѣ механическаго отдѣленія	3
	Репетиціи по химіи на I курсѣ механическаго отдѣленія	4
	Репетиціи по химіи на I курсѣ химическаго отдѣленія.	1

32. П. П. Розановъ:	Черченіе на I курсѣ	5 ¹ / ₂
33. Н. В. Ронжинъ:	Черченіе на I курсѣ	6 ¹ / ₂
	Черченіе на II курсѣ	2
34. В. А. Румянцевъ:	Черченіе на I курсѣ	5 ¹ / ₂
	Черченіе на II курсѣ	2
35. В. А. Смирновъ:	Англійскій языкъ	2
36. В. Д. Соколовъ:	Минералогія 2 часа съ практическими занятіями въ 4 группахъ на II курсѣ химическаго отдѣленія	6
	Техническая геологія на IV курсѣ химическаго отдѣленія.	1
37. П. С. Страховъ:	Прикладная механика и сопротивленіе матеріаловъ на II и III курсахъ химическаго отдѣленія.	6
	Репетиціи по прикладной механикѣ и сопротивленію матеріаловъ на II курсѣ химическаго отдѣленія	2
	Механическая технологія на III курсѣ химическаго отдѣленія.	1
	Бесѣды по проектамъ на V курсѣ	1 ¹ / ₂
38. Б. И. Угримовъ:	Электротехника на IV курсѣ.	2
	Репетиціи по физикѣ на II курсѣ механическаго отдѣленія	4
	Спеціальное проектированіе	2
	Руководство занятіями въ лабораторіи	
39. А. Ф. Фортунатовъ:	Политическая экономія и статистика на V курсѣ	2
40. О. В. Церевитиновъ:	Репетиціи по химіи на I курсѣ химическаго отдѣленія	1
41. В. М. Чаплинъ:	Отопленіе и вентиляція на III курсѣ.	1
	Проектированіе по отопленію и вентиляции на IV курсѣ механическаго отдѣленія	1
42. С. А. Чаплыгинъ:	Репетиціи по теоретической механикѣ на I курсѣ механическаго отдѣленія.	5
	Репетиціи по аналитической механикѣ на II курсѣ механическаго отдѣленія.	3

	Упражнения по теоретической и аналитической механикѣ на II курсѣ механическаго отдѣленія	2
43. Н. А. Шапошниковъ:	Анализъ на I курсѣ.	3
	Математика на II курсѣ механическаго отдѣленія	3
	Репетиціи по математикѣ на I курсѣ.	3
	Репетиціи по математикѣ на II курсѣ механическаго отдѣленія	10
44. В. В. Шарвинъ:	Технологія пигментовъ на III курсѣ химическаго отдѣленія	2
	Репетиціи по химіи на II курсѣ химическаго отдѣленія.	2
45. Вакансія:	Практическія занятія по геодезіи съ 1 по 15 іюня со II курсомъ обоихъ отдѣленій.	
46. Вакансія:	Теорія регулированія хода машинъ (на III курсѣ механическаго отдѣленія)	1
47. Вакансія:	Практическія занятія по геодезіи съ 1 по 15 іюня со II курсомъ обоихъ отдѣленій	

На проектированіе по спеціальнымъ проектамъ на V курсѣ механическаго отдѣленія назначается 16 часовъ.

На занятія въ модельной при чертежныхъ для руководства снятіемъ эскизовъ назначается 21 часъ.

Расписаніе сроковъ

для представленія студентами графическихъ работъ
въ 1903—1904 учебномъ году.

На I курсѣ

МЕХАНИЧЕСКАГО И ХИМИЧЕСКАГО ОТДѢЛЕНІЙ.

По черченію:

А. Для вновь принятыхъ студентовъ:

2	чертежа	съ таблицъ	15 октября.
3	»	съ натуры	10 декабря.
2	»	съ натуры	1 марта.

Б. Для студентовъ, оставленныхъ на 2-й годъ:

1	чертежъ съ натуры	15 октября.
2	» съ натуры	10 декабря.
1	» съ натуры	1 марта.

По рисованію:

Рисунокъ	2 октября.
»	23 октября.
»	13 ноября.
»	17 января.
»	6 февраля.
»	28 февраля.
»	18 марта.

Къ 7 ноября должны быть представлены: а) всѣ 3 добавочные рисунка студентами, обязанными посѣщать добавочныя занятія по рисованію; б) оставшимися на второй годъ—2 рисунка деталей машинъ.

На II курсѣ

МЕХАНИЧЕСКАГО И ХИМИЧЕСКАГО ОТДѢЛЕНІЙ.

По черченію:

1	чертежъ съ натуры	15 октября.
2	чертежа съ атласовъ.	10 декабря.

На III курсѣ

МЕХАНИЧЕСКАГО ОТДѢЛЕНІЯ.

4	проекта по деталямъ машинъ	9 декабря.
	Проектъ крана.	15 апрѣля.

На III курсѣ

ХИМИЧЕСКАГО ОТДѢЛЕНІЯ.

Архитектура (проекты жилыхъ и заводскихъ зданій):		
Эскизъ		9 декабря.
Проектъ		15 апрѣля.

На IV курсѣ

МЕХАНИЧЕСКАГО ОТДѢЛЕНІЯ.

Проекты паровыхъ котловъ и водяныхъ двигателей:
Для 1-го отдѣленія 9 декабря.
Для 2-го отдѣленія 15 апрѣля.

Проекты по строительной механикѣ:

Проектъ стропиль 3 февраля.
Проектъ каменнаго сооруженія 15 апрѣля.
Проектъ архитектурный 15 апрѣля.

На IV курсѣ

ХИМИЧЕСКАГО ОТДѢЛЕНІЯ.

Проектъ парового котла 15 апрѣля.
Проектъ по химическимъ производствамъ. 15 апрѣля.

На V курсѣ

МЕХАНИЧЕСКАГО ОТДѢЛЕНІЯ.

Проектъ насоса. 15 апрѣля.
Проектъ паровой машины 15 апрѣля.
Проектъ по спеціальнымъ производствамъ. 15 апрѣля.

На V курсѣ

ХИМИЧЕСКАГО ОТДѢЛЕНІЯ.

Проекты по химической технологіи . . . 15 апрѣля.

Осмотръ графическихъ работъ комиссіями производится на
всѣхъ курсахъ въ декабрѣ и апрѣлѣ мѣсяцахъ.

Комиссія для оцѣнки графическихъ работъ.

КУРСЫ.	ПРЕДМЕТЫ.	Фамиліи членовъ комиссіи.
I курсъ обоихъ отдѣл.	Черченіе. Рисованіе.	Сидоровъ, Гриневецкій, Астровъ, Ронжинъ, Румянцевъ, Зубаревъ, Григорьевъ, Лукинъ, Грейфе, Пафнутьевъ, Розановъ. Залѣсскій, Горскій, Васильевъ, Ивановъ А. И., Ивановъ А. П.
II курсъ обоихъ отдѣл.	Техническое черченіе.	Худяковъ, Сидоровъ, Мерцаловъ, Гриневецкій, Ронжинъ, Румянцевъ, Зубаревъ, Ламакинъ, Лукинъ, Григорьевъ, Киферъ.
III курсъ механич. отдѣл.	Проектированіе деталей машинъ и крановъ.	Гавриленко, Сидоровъ, Астровъ, Мерцаловъ, Гриневецкій, Зворыкинъ, Киферъ, Лукинъ, Пафнутьевъ, Григорьевъ.
III курсъ химич. отдѣл.	Проектированіе по архитектурѣ.	Залѣсскій, Черепашинскій, Чаплинъ, Кузнецовъ.
IV курсъ механич. отдѣл.	Проектированіе паровыхъ котловъ и водяныхъ двигателей. Проектированіе по строительной механикѣ и архитектурѣ.	Гавриленко, Астровъ, Зворыкинъ, Пермиковъ, Мерцаловъ, Киферъ. Черепашинскій, Залѣсскій, Лахтинъ.
IV курсъ химич. отдѣл.	Проектированіе паровыхъ котловъ. Проектированіе по химич. технологіи минерал. веществъ.	Гавриленко, Прокунинъ, Зворыкинъ, Киферъ. Прокунинъ, Петровъ, Никитинскій, Ланговой.
V курсъ механич. отдѣл.	Проектированіе насосовъ и паровыхъ машинъ. Проектированіе по спеціальнымъ производствамъ.	Худяковъ, Сидоровъ, Гавриленко, Гриневецкій, Гетье. Федоровъ, Гавриленко, Черепашинскій, Залѣсскій, Гриневецкій, Пермиковъ, Угримовъ.
V курсъ химич. отдѣл.	Проектированіе по химическ. технологіи.	Петровъ, Никитинскій, Прокунинъ, Ланговой, Залѣсскій, Бочваръ.

Особые труды профессоровъ, адъюнкть-профессоровъ, преподавателей и лаборантовъ.

Профессоръ А. П. Гавриленко состоялъ помощникомъ директора по учебной части Императорскаго Московскаго Техническаго Училища, вице-предсѣдателемъ Политехническаго Общества и гласнымъ Московской Городской Думы. Напечаталъ III часть «Механической технологіи металловъ»; редактировалъ журналъ «Бюллетени Политехническаго Общества»; редактировалъ переводъ книги Вейса «Конденсація», сдѣланный студентами V курса механическаго отдѣленія Абрамовичемъ и Эттемъ.

Профессоръ Н. Е. Жуковскій состоялъ ординарнымъ профессоромъ по кафедрѣ механики въ Императорскомъ Московскомъ Университетѣ. Напечаталъ въ трудахъ отдѣленія физическихъ наукъ О-ва Люб. Естеств. статью «Геометрическія интерпретаціи движенія полюсовъ по поверхности земли».

Профессоръ Я. Я. Никитинскій состоялъ адъюнкть-профессоромъ по кафедрѣ химической технологіи въ Московскомъ Сельскохозяѣйственномъ Институтѣ, секретаремъ Учебнаго Комитета въ Императорскомъ Техническомъ Училищѣ, преподавателемъ товаровѣдѣнія въ Московскомъ Коммерческомъ Училищѣ, директоромъ Учебнаго Отдѣла Политехническаго музея. Напечаталъ въ «Техническомъ Сборникѣ» слѣдующія статьи: а) «Плотность и кислотность патоки»; б) «Оксидазы»; в) «Оброженіяхъ»; г) «Бѣленіе кости перекисю водорода»; е) «Липаза, энзима, расщепляющая жиры»; ф) «Научный духъ въ методахъ коммерческаго развитія въ Германіи»; г) «Способъ полученія целлюлозы помощію феноловъ, по Ф. А. Бюлеру»; h) «Потребленіе спирта для техническихъ цѣлей и керасина въ Германіи, Франціи и Австро-Венгріи»; i) «Значеніе энзимъ въ жизни дрожжей»; k) «Примѣненіе спирта». Кромѣ того напечаталъ нѣсколько техническихъ замѣтокъ.

Профессоръ П. П. Петровъ состоялъ предсѣдателемъ правленія и директоромъ Техническаго Отдѣла Политехническаго Музея и преподавателемъ товаровѣдѣнія въ Практической Академіи Коммерческихъ Наукъ.

Профессоръ М. П. Прокунинъ построилъ въ Тамбовской губ., Козловскомъ уѣздѣ, при селѣ Иловай-Бригадирскомъ,

картофельно-крахмальный заводъ для переработки въ теченіе сутокъ 1000 четвертей картофеля и паточный заводъ для переработки въ теченіе сутокъ 3000 пудовъ сырой картофельной муки.

Профессоръ А. И. Сидоровъ состоялъ предсѣдателемъ инженерно-механическаго отдѣла Политехническаго Общества.

Профессоръ С. А. Федоровъ состоитъ директоромъ Императорскаго Техническаго Училища; состоялъ предсѣдателемъ прядильно-ткацкой группы Общества для содѣйствія улучшенію и развитію мануфактурной промышленности и членомъ Попечительнаго Совѣта Московскаго Прядильно-Ткацкаго училища. 1) Сдѣлалъ въ Обществѣ для содѣйствія улучшенію и развитію мануфактурной промышленности докладъ: «Къ вопросу о кондиціонированіи и изслѣдованіи волокнистыхъ матеріаловъ и издѣлій мануфактурной промышленности»; 2) сдѣлалъ нѣсколько специальныхъ сообщеній въ прядильно-ткацкой группѣ того же Общества; 3) произвелъ изслѣдованіе и составилъ техническій обзоръ бумаго-прядильныхъ фабрикъ — одной, находящейся на восточной окраинѣ Россіи (по приглашенію правленія мануфактуры) и другой, находящейся въ центральномъ промышленномъ районѣ (по приглашенію общественнаго учрежденія); 4) совершилъ поѣздку на Кавказъ съ цѣлью ознакомленія съ культурою рами и организовалъ экспедицію на югъ Азіатской Россіи съ цѣлью изслѣдованія вопроса о произрастаніи тамъ *arostium sibiricum*; 5) положилъ начало дѣятельности лабораторіи механической технологіи волокнистыхъ веществъ — а) организаціей въ ней практическихъ занятій студентовъ-спеціалистовъ и б) производствомъ нѣсколькихъ экспертизъ издѣлій мануфактурной промышленности по просьбѣ казенныхъ и общественныхъ учреждений и торгово-промышленныхъ фирмъ.

Профессоръ П. К. Худяковъ состоялъ членомъ Попечительнаго Совѣта Комисаровскаго Техническаго Училища. Напечаталъ: 1) второе изданіе курса «Сопровиженіе матеріаловъ» (съ дополненіями къ курсу и съ дополненіями къ задачникъ, выпущенному въ 1902 году); 2) статью въ Бюллетеняхъ Политехническаго Общества (въ № 1) «Обзоръ успѣховъ и новостей въ построеніи и примѣненіи поршневыхъ насосовъ»; 3) въ Бюллетеняхъ Политехническаго Общества (№№ 7 и 8) и въ видѣ отдѣльныхъ брошюръ — четыре статьи по вопросу о будущемъ домѣ Поли-

техническаго Общества и объ одномъ капиталѣ въ 30,000 рублей, принесенномъ жертвователемъ Z въ даръ Обществу на постройку дома и для послѣдующаго развитія дѣятельности Общества (согласно особому положенію).

Профессоръ М. М. Черепашинскій напечаталъ вторую часть «Строительной механики» и въ журналѣ Министерства Путей Сообщенія статью: «Вдѣланный и ущемленный брусъ». — Кромѣ того напечаталъ второе пересмотрѣнное и дополненное изданіе первой части «Строительной механики» и курсъ лекцій по «Каменнымъ сооруженіямъ».

И. д. профессора В. С. Щегляевъ напечаталъ въ Бюллетеняхъ Политехническаго Общества «Электричество и магнетизмъ» съ 5 таблицами чертежей, изд. студентовъ Императорскаго Техническаго Училища.

Адъюнктъ-профессоръ А. И. Астровъ состоялъ преподавателемъ практической механики на инженерномъ отдѣленіи въ Московскомъ Сельскохозяйственномъ Институтѣ и репетиторомъ по гидравликѣ въ Императорскомъ Московскомъ Инженерномъ Училищѣ; сдалъ въ печать для Бюллетеней Политехническаго Общества статью: «О турбинныхъ регуляторахъ»; готовить къ печати курсъ: «Водяныя турбины», съ атласомъ.

Адъюнктъ-профессоръ В. И. Гриневецкій въ Бюллетеняхъ Политехническаго Общества напечаталъ статью: «Къ теоріи индикатора».

Адъюнктъ-профессоръ В. Г. Залѣсскій состоялъ предсѣдателемъ Московской группы Общества Гражданскихъ Инженеровъ.

Адъюнктъ-профессоръ С. П. Ланговой состоялъ предсѣдателемъ инженерно-технологическаго отдѣла Политехническаго Общества; завѣдывалъ технической лабораторіей Московско-Брестской желѣзной дороги.

Адъюнктъ-профессоръ Н. И. Мерцаловъ состоялъ приватъ-доцентомъ по кафедрѣ прикладной механики въ Императорскомъ Московскомъ Инженерномъ Училищѣ.

Законоучитель, священникъ Н. С. Виноградовъ состоялъ законоучителемъ въ 3 мужской классической гимназіи, въ женской гимназіи, учрежденной В. Н. Фонъ-Дервизъ, и въ Александровскомъ Коммерческомъ Училищѣ.

Преподаватель А. П. Артари состоялъ приватъ-доцентомъ по кафедрѣ ботаники въ Императорскомъ Московскомъ Университетѣ и преподавателемъ ботаники въ Александровскомъ Коммерческомъ Училищѣ.

Преподаватель Е. Н. Бикъ состоялъ преподавателемъ нѣмецкаго языка въ Константиновскомъ Межевомъ Институтѣ и въ 3 Кадетскомъ Корпусѣ.

Преподаватель Е. А. Болотовъ состоялъ приватъ-доцентомъ по кафедрѣ механики въ Императорскомъ Московскомъ Университетѣ, преподавателемъ теоретической механики въ Императорскомъ Московскомъ Инженерномъ Училищѣ и преподавателемъ механики и математики въ Константиновскомъ Межевомъ Институтѣ.

Преподаватель Л. О. Васильевъ состоялъ преподавателемъ архитектуры въ проектномъ классѣ Училища Живописи, Ваянія и Зодчества.

Преподаватель М. А. Газанъ состоялъ преподавателемъ французскаго языка въ Императорскомъ Московскомъ Инженерномъ Училищѣ, въ Московскомъ Реальномъ Училищѣ и въ женской гимназіи З. Д. Перепелкиной.

Преподаватель А. А. Гетье состоялъ завѣдывающимъ техническимъ бюро на заводѣ акціонернаго общества «Густавъ Листъ».

Преподаватель К. Н. Горскій состоялъ преподавателемъ живописи и рисованія художественнаго отдѣленія Училища Живописи, Ваянія и Зодчества.

Преподаватель Д. Н. Горячевъ состоялъ приватъ-доцентомъ по кафедрѣ механики въ Императорскомъ Московскомъ Университетѣ.

Преподаватель Э. Г. Грейфе состоялъ инженеромъ при Рижскомъ машиностроительномъ Обществѣ Р. Г. Мантель. Напечаталъ въ нѣмецкомъ журналѣ «Wochenblatt für Papierfabrication» статью: «Neuer Holzkocher für die Papierfabrication».

Преподаватель И. К. Григорьевъ состоялъ инженеромъ при Московской Городской Управѣ.

Преподаватель В. В. Зворыкинъ состоялъ инженеромъ-представителемъ С.-Петербургскаго металлическаго завода; секретаремъ инженерно-механическаго отдѣленія Политехни-

ческаго Общества; имѣеть техническую контору въ Москвѣ.

Преподаватель Д. В. Зубаревъ состоялъ механикомъ на фабрикѣ Братевъ Кирилловыхъ въ Москвѣ.

Преподаватель А. И. Ивановъ состоялъ преподавателемъ рисованія, черченія и каллиграфіи въ Александровскомъ Коммерческомъ Училищѣ и преподавателемъ рисованія въ Усачевско-Чернявскомъ Училищѣ.

Преподаватель А. П. Ивановъ состоялъ учителемъ рисованія въ городскихъ училищахъ въ Москвѣ.

Преподаватель К. П. Карельскихъ состоитъ главнымъ инженеромъ Московскихъ водопроводовъ.

Преподаватель Л. Г. Киферъ состоялъ предсѣдателемъ справочнаго отдѣла Политехническаго Общества и завѣдывающимъ паровымъ хозяйствомъ Центральныхъ бань въ Москвѣ.

Преподаватель А. В. Кузнецовъ состоялъ преподавателемъ начертательной геометріи въ Строгановскомъ Училищѣ технического рисованія.

Преподаватель А. А. Ламакинъ состоялъ инженеромъ при Московской Городской Управѣ по отводу канализаціи.

Преподаватель Л. К. Лахтинъ состоялъ завѣдывающимъ лабораторіей строительныхъ матеріаловъ въ Училищѣ Живописи, Ваянія и Зодчества и преподавателемъ строительной механики и технологіи строительныхъ матеріаловъ въ томъ же училищѣ.

Преподаватель М. Г. Лукинъ состоялъ инспекторомъ и преподавателемъ теоретической механики и технического черченія въ техническомъ желѣзнодорожномъ училищѣ Московско-Казанской желѣзной дороги.

Преподаватель Н. И. Марковъ состоялъ завѣдывающимъ паровознымъ бюро на Путиловскомъ заводѣ въ С.-Петербургѣ.

Преподаватель И. Е. Михалевскій состоялъ преподавателемъ математики во 2 Кадетскомъ Корпусѣ и въ женской гимназіи З. Д. Перепелкиной.

Преподаватель А. В. Новицкій состоялъ лаборантомъ при товарномъ кабинетѣ и преподавателемъ химіи въ Московской Академіи Коммерческихъ Наукъ.

Преподаватель Н. К. Пафнутьевъ состоитъ и. д.

директора прядельно-ткацкой школы Общества для содѣйствія улучшенію и развитію мануфактурной промышленности.

Преподаватель А. В. Прокофьевъ состоялъ преподавателемъ бухгалтеріи и коммерческой ариѳметики въ Московской Практической Академіи Коммерческихъ Наукъ.

Преподаватель А. Н. Реформатскій состоялъ приватъ-доцентомъ по кафедрѣ химіи въ Императорскомъ Московскомъ Университетѣ; профессоромъ химіи на Высшихъ женскихъ курсахъ и преподавателемъ химіи въ Московскомъ Коммерческомъ Училищѣ. Напечаталъ въ журналѣ Русскаго Физико-Химическаго Общества статью: «Къ вопросу о синтезѣ третичныхъ спиртовъ при участіи галоидалкиловъ и галоидоэфировъ кислотъ»; сдѣлалъ въ химическомъ отдѣленіи О-ва Люб. Естеств. докладъ: «О дѣйствиіи іодистаго алмила и цинка на монохлороуксусный эфиръ» (протоколъ доклада напечатанъ въ журналѣ Русскаго Физико-Химическаго Общества); сдѣлалъ докладъ въ Педагогическомъ Обществѣ: «Важнѣйшіе педагогическіе вопросы въ жизни коммерческихъ учебныхъ заведеній»; составлялъ и редактировалъ «Толковый указатель книгъ для чтенія по Естествознанію», изданіе Московскаго Столичнаго Попечительства о Народной Трезвости; прочиталъ 18 лекцій «Введеніе въ Естествознаніе» въ г. Ржевѣ, на съѣздѣ народныхъ учителей Тверской губ.

Преподаватель П. П. Розановъ состоялъ секретаремъ Политехническаго Общества и преподавателемъ механики и технического черченія въ Московскомъ Промышленномъ Училищѣ.

Преподаватель Н. В. Ронжинъ состоялъ завѣдывающимъ Ремесленнымъ Училищемъ В. А. Морозовой.

Преподаватель В. А. Румянцевъ состоялъ механикомъ на ткацкой фабрикѣ Михайлова и С-на въ Москвѣ и товарищемъ предсѣдателя механико-строительной группы при Обществѣ для содѣйствія развитію и улучшенію мануфактурной промышленности.

Преподаватель В. Д. Соколовъ состоялъ преподавателемъ географіи въ Реальномъ училищѣ при Реформатской церкви въ Москвѣ.

Преподаватель П. С. Страховъ состоялъ адъюнктъ-профессоромъ по кафедрѣ строительнаго искусства въ Московскомъ

Сельскохозяйственномъ Институтѣ. Напечаталъ: а) въ журналѣ «Вѣстникъ Сельскаго Хозяйства» статью: «Устройство простыхъ бетонныхъ половъ»; б) въ «Земледѣльческой Газетѣ» замѣтку подъ заглавіемъ: «Насколько пригодны различные составы, рекомендуемые для превращенія легковоспламеняющихся стѣнъ и крышъ изъ дерева въ огнестойкія»; с) рядъ статей по сельскохозяйственному строительству въ «Полной энциклопедіи Русскаго Сельскаго Хозяйства» (изд. Девріена); d) нѣсколько рецензій книгъ по порученію Ученаго Комитета Министерства Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ; е) замѣтку о переводѣ книги Фёрстера «Желѣзныя сооруженія» въ Бюллетеняхъ Политехническаго Общества, и f) I томъ своего курса «Практической Механики», читаемаго въ Императорскомъ Московскомъ Техническомъ Училищѣ, на химическомъ отдѣленіи.

Преподаватель Б. И. Угримовъ состоялъ консультантомъ по электротехникѣ при торговомъ домѣ «Товарищество Зворыкинъ и К^о». Напечаталъ: а) въ журналѣ «Электрическая энергія» статью: «Описаніе новой электротехнической лабораторіи Императорскаго Техническаго Училища» и б) первую половину курса «Техника постоянного тока», «Постоянный токъ».

Преподаватель А. Ф. Фортунатовъ состоялъ профессоромъ по кафедрѣ Сельскохозяйственной экономіи въ Москов. Сел.-хоз. Институтѣ.

Преподаватель В. М. Чаплинъ состоялъ преподавателемъ отопленія и вентиляціи въ Училищѣ Живописи, Ваянія и Зодчества. Напечаталъ «Отопленіе и вентиляція» съ 5 таблицами (изд. студентовъ И. М. Т. У.).

Преподаватель С. А. Чаплыгинъ состоялъ профессоромъ по кафедрѣ теоретической механики въ Императорскомъ Московскомъ Инженерномъ Училищѣ. Напечаталъ: а) въ Ученыхъ запискахъ Московскаго Университета статью: «О газовыхъ струяхъ» (диссертация на степень доктора прикладной математики); б) въ Математическомъ Сборникѣ «О катаніи шара по горизонтальной плоскости» и с) въ Трудахъ физическаго отдѣленія Императорскаго Общества Любителей Естествознанія «Новое частное рѣшеніе задачи о вращеніи тяжелаго тѣла около неподвижной точки».

Лаборантъ А. М. Бочваръ (онъ же преподаватель металлургіи) состоялъ преподавателемъ химической технологіи въ Московскомъ Коммерческомъ Училищѣ. Напечаталъ въ Техническомъ Сборникѣ и Вѣстникѣ Промышленности статью: «Утилизациа доменныхъ шлаковъ»; подготовилъ къ печати въ Извѣстіяхъ Императорскаго Московскаго Техническаго Училища за 1903 годъ статью: «Новѣйшіе способы очистки доменнаго газа и его утилизациа», и началъ печатать въ Бюллетеняхъ Политехническаго Общества статью: «Обзоръ доменныхъ заводовъ нѣкоторыхъ государствъ западной Европы».

Лаборантъ А. П. Величковскій (онъ же преподаватель механической теоріи тепла) состоялъ преподавателемъ физики въ женской гимназіи Е. Е. Констанъ.

Лаборантъ Ѳ. Ѳ. Виноградовъ имѣетъ свою Торговую школу въ Москвѣ.

Лаборантъ В. М. Горбенко состоялъ лаборантомъ въ Александровскомъ Коммерческомъ Училищѣ.

Лаборантъ А. Н. Джаваховъ состоялъ сверхъ-штатнымъ лаборантомъ въ Императорскомъ Московскомъ Университетѣ, преподавателемъ естественной исторіи въ женской гимназіи Е. Е. Констанъ и лаборантомъ по предмету химіи въ Московскомъ Коммерческомъ Училищѣ.

Лаборантъ К. В. Киршъ напечаталъ въ Бюллетеняхъ Политехническаго Общества статьи: а) «Работы студентовъ V курса механич. отд. по паровымъ котламъ въ 1902/3 учебномъ году» и б) «Механическій Институтъ Императорскаго Техническаго Училища: Отдѣлъ паровой техники».

Лаборантъ К. А. Кругъ состоялъ преподавателемъ электротехники въ Слесарно-Ремесленномъ училищѣ Общества распространенія Техническихъ знаній.

Лаборантъ И. И. Куколевскій состоялъ секретаремъ Справочнаго Отдѣла Политехническаго Общества; перевелъ съ нѣмецкаго и дополнилъ трудъ инженера К. Фолькь: «Составленіе перспективныхъ эскизовъ деталей машинъ».

Лаборантъ Б. А. Солонина состоялъ секретаремъ инженерно-технологическаго отдѣла Политехническаго Общества.

Лаборантъ Ѳ. В. Церевитиновъ состоялъ преподавателемъ товаровѣдѣнія въ Торговой школѣ Общества вспоможенія купеческихъ приказчиковъ въ Москвѣ.

Лаборантъ В. В. Шарвинъ (онъ же преподаватель теоріи пигментовъ и органической химіи) напечаталъ въ отчетахъ нѣмецкаго химическаго Общества: а) совмѣстно со студентомъ V курса хим. отд. Кузнецовымъ Константиномъ статью: «Ueber Condensation von Antrachinon mit Phenolen»; б) совмѣстно со студентомъ V курса хим. отд. Шорыгинымъ Павломъ статью: «Ueber Oxime der unsymmetrischen Ketone mit zwei gleichnamigen Kernen»; редактировалъ переводъ книги Георга фонъ-Георгіевича «Химія красокъ», сдѣланный студентами V курса химич. отд. Гоголинымъ Аркадіемъ, Давыдовымъ Алексѣемъ, Кузнецовымъ Константиномъ и Шорыгинымъ Павломъ. Кромѣ того прочиталъ публичную лекцію: «Химія на службѣ человѣку», которую напечаталъ въ журналѣ «Русская Мысль».

Лаборантъ А. Н. Шустовъ состоялъ преподавателемъ товаровѣдѣнія и химической технологіи въ Александровскомъ Коммерческомъ Училищѣ.

Составъ студентовъ.

Распредѣленіе студентовъ по отдѣленіямъ и курсамъ къ 1 января 1903 года.

Состояло:

На механическомъ отдѣленіи:

на I курсѣ.		231 студент.
» II »		214 »
» III »		160 »
» IV »		124 »
» V »		95 »

Итого на мех. отд. 824 студент.

На химическомъ отдѣленіи:

на I курсѣ.		60 студент.
» II »		42 »
» III »		50 »
» IV »		26 »
» V »		26 »

Итого на хим. отд. 204 студент.

Всего на обоихъ отд. 1028 студент.

О переходных экзаменах 1903 года.

Экзамены начались 15 апрѣля и окончились 23 мая, согласно расписанію; 28, 29 и 30 мая были назначены переэкзаменовки и дополнительные экзамены для студентовъ, не выдержавшихъ или не державшихъ экзаменовъ по одному или по двумъ предметамъ.

Кромѣ того, по распоряженію г. Министра Народнаго Просвѣщенія, для студентовъ, не имѣвшихъ возможности сдать переходные экзамены и переэкзаменовки весною по одному предмету, были назначены осеннія испытанія, которыя и были произведены въ сентябрѣ мѣсяцѣ по назначенію учебнаго комитета.

Общій результатъ экзаменовъ и переэкзаменовокъ за 1902—1903 учебный годъ представляется въ нижеслѣдующей таблицѣ:

ЧИСЛО СТУДЕНТОВЪ.	Механическое отдѣленіе.					Химическое отдѣленіе.					Итого.
	КУРСЫ.					КУРСЫ.					
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	
Къ 1-му января 1903 года	231	214	160	124	95	60	42	50	26	26	1028
Принятыхъ до начала экзаменовъ.	—	5	5	—	—	—	3	1	—	—	14
Выбывшихъ по разнымъ причинамъ до начала экзаменовъ	2	5	—	—	—	—	—	—	1	—	8
Уволенныхъ за малоуспѣшность до начала экзаменовъ.....	20	7	—	—	—	7	—	—	—	—	34
Къ началу экзаменовъ осталось..	209	207	165	124	95	53	45	51	25	26	1000
Выдержавшихъ экзамены весною и переведенныхъ на слѣдующіе курсы	156	113	126	111	—	45	31	40	23	—	645
Выдержавшихъ переэкзаменовки и дополнительные экзамены осенью, съ разрѣшенія г. Министра На- роднаго Просвѣщенія, и переве- денныхъ на слѣдующіе курсы..	—	—	8	1	—	—	—	2	—	—	11
Окончившихъ курсъ	—	—	—	—	88 ⁴	—	—	—	—	25	113
Оставленныхъ на второй годъ на томъ же курсѣ.....	44	64 ¹	18	10	5	6	13	5	—	1	166
Оставленныхъ на третій и четвер- тый годъ на томъ же курсѣ, съ разрѣшенія г. Министра На- роднаго Просвѣщенія	—	15 ²	6	2	—	—	—	4	—	—	27
Уволенныхъ за малоуспѣшность по окончаніи экзаменовъ.....	9	13	2	—	2	1	1	—	2	—	30
Выбывшихъ во время экзаменовъ.	—	2	5	—	2	1	—	—	—	—	10
Принятыхъ по выдержаніи пере- ходныхъ экзаменовъ изъ числа студентовъ, ранѣе уволенныхъ изъ училища	—	1	2	—	—	—	1	1	—	1	6
Число студентовъ къ началу 1903— 1904 учебного года.....	44	232	140	146	117	6	63 ³	41	42	25	856

¹⁾ Изъ этого числа 3 переведены на химич. отдѣл. того же курса.

²⁾ Изъ этого числа 1 переведенъ на химич. отдѣл. того же курса.

³⁾ Въ томъ числѣ 4 переведены съ механич. отдѣлен. II курса.

⁴⁾ Въ томъ числѣ 2 изъ бывш. студ., допущенныхъ къ выпускн. экзаменамъ въ качествѣ экстерновъ.

Такимъ образомъ студенты распредѣлились на нижеслѣдующія категоріи:

- а) Изъ 1028 студентовъ, состоявшихъ къ 1-му января 1903 года:
 - 1) Выбыли по разнымъ причинамъ до начала экзаменовъ 8 или 0,8%.
 - 2) Уволенныхъ за малоуспѣшность до начала экзаменовъ. 34 » 3,3%.
- б) Изъ 1000¹⁾ студентовъ, состоявшихъ къ началу экзаменовъ:
 - 1) Переведены на слѣдующіе курсы и окончили курсъ. 759 » 75,9%.
 - 2) Оставлены на второй годъ. 166 » 16,6%.
 - 3) Оставлены на третій и четвертый годъ 27 » 2,7%.
 - 4) Уволены за малоуспѣшность по окончаніи экзаменовъ 30 » 3%.
 - 5) Выбыли во время экзаменовъ. 10 » 1%.

Къ вышеприведенной таблицѣ надо сдѣлать примѣчаніе, что изъ числа экзаменовъ, которые должны были бы производиться, не состоялись экзамены: по строительной механикѣ на III курсѣ механическаго отдѣленія, по построению паровозовъ на V курсѣ механическаго отдѣленія и по политической экономіи и статистикѣ на V курсѣ механическаго и химическаго отдѣленій. Первый изъ упомянутыхъ экзаменовъ, съ разрѣшенія г. Министра Народнаго Просвѣщенія, былъ отложенъ на декабрь мѣсяцъ; второй экзаменъ не состоялся вслѣдствіе того, что предметъ не преподавался въ теченіе учебнаго года, за отсутствіемъ преподавателя, и послѣдній экзаменъ не состоялся вслѣдствіе того, что курсъ предмета не былъ прочитанъ полностью, за позднимъ назначеніемъ преподавателя.

Кромѣ того многими студентами IV курса механическаго отдѣленія не были представлены къ концу экзаменовъ проекты. Исполненіе и представленіе послѣднихъ учебнымъ комитетомъ было отложено до 15 іюня 1903 г.

¹⁾ Къ началу экзаменовъ, какъ значится въ таблицѣ, принято 14 человекъ.

Выпускъ студентовъ въ 1903 году.

На V курсѣ, согласно уставу и правиламъ по учебной части, окончательныя испытанія студентовъ производились въ особыхъ экзаменаціонныхъ комиссіяхъ, механической и химической, назначенныхъ г. Министромъ Народнаго Просвѣщенія. Въ механической комиссіи предсѣдателемъ былъ назначенъ профессоръ Императорскаго Московскаго Техническаго Училища Н. Е. Жуковскій, въ химической—профессоръ того же Училища П. П. Петровъ. Членами механической комиссіи были назначены профессора училища: С. А. Федоровъ, А. И. Сидоровъ, М. М. Черепашинскій, А. П. Гавриленко, и приглашенъ преподаватель В. В. Зворыкинъ; членами химической комиссіи — профессора: Я. Я. Никитинскій, М. П. Прокунинъ, адъюнкты-профессоры: В. Г. Залѣвскій, С. П. Ланговой, и приглашенъ преподаватель А. М. Бочваръ.

Согласно правиламъ по учебной части, къ испытаніямъ въ комиссіяхъ допускаются тѣ студенты, которые выполнили удовлетворительно всѣ установленныя на V курсѣ работы. Комиссіи удостоиваютъ выдержавшихъ испытанія званій инженеръ-механика и инженеръ-технолога, или механика и технолога. Званія инженеръ-механика и инженеръ-технолога могутъ быть удостоиваемы только тѣ студенты, кои прошли курсъ ученія въ училищѣ съ средней отмѣткой изъ всѣхъ преподаваемыхъ предметовъ въ совокупности не менѣе 4 и при средней отмѣткѣ за всѣ проекты не менѣе 4. Но учебному комитету училища предоставляется право ходатайствовать предъ испытательной комиссіей объ удостоеніи званіями инженеръ-механика и инженеръ-технолога лицъ, не вполне удовлетворяющихъ вышеизложеннымъ требованіямъ. Испытанія въ комиссіяхъ относятся къ одному изъ проектовъ, представленныхъ испытуемымъ по выбору учебнаго комитета, согласно чему учебнымъ комитетомъ было своевременно объявлено студентамъ V курса, какой проектъ каждый изъ нихъ долженъ будетъ защищать въ комиссіи.

По разсмотрѣніи среднихъ отмѣтокъ студентовъ V курса механическаго отдѣленія оказалось, что 79 студентовъ имѣли въ среднемъ изъ всѣхъ предметовъ и за всѣ проекты баллъ 4 и бо-

лѣ, и на основаніи правилъ могли быть допущены къ экзамену въ испытательной комиссіи для полученія званія инженеръ-механика, и 8 студентовъ не удовлетворяли требованіямъ правилъ, такъ какъ имѣли менѣе 4 или за проекты, или за всѣ предметы въ совокупности. Учебный комитетъ нашелъ возможнымъ ходатайствовать передъ испытательной комиссіей механическаго отдѣленія объ удостоеніи званіями инженеръ-механиковъ и тѣхъ 8 студентовъ, которые не вполнѣ удовлетворяли требованіямъ правилъ по учебной части. На химическомъ отдѣленіи 24 студента удовлетворяли требованіямъ правилъ и были допущены въ комиссію для испытаній на полученіе званія инженеръ-технолога; 1 хотя не удовлетворялъ, но былъ допущенъ къ испытанію по ходатайству учебного комитета.

Результаты испытаній въ комиссіяхъ оказались слѣдующіе: механическая комиссія удостоила званія инженеръ-механика 87 студентовъ; химическая комиссія удостоила званія инженеръ-технолога 24 студента и званія технолога—1 студента.

Такимъ образомъ общее число студентовъ, окончившихъ курсъ въ училищѣ въ истекшемъ году, было:

Съ званіемъ инженеръ-механика	87 студент.
» » инженеръ-технолога	24 »
» » технолога	1 »
Итого	112 студент.

Сверхъ того былъ допущенъ къ испытаніямъ въ экзаменационной комиссіи механическаго отдѣленія и удостоенъ званія инженеръ-механика одинъ изъ бывшихъ студентовъ Училища—Карагодинъ Леонидъ.

Списокъ студентовъ, окончившихъ курсъ въ 1902—1903 учебномъ году.

Инженеръ-механики:

- | | |
|--------------------------|---------------------------------|
| 1. Агапитовъ Иннокентій. | 7. Баскаковъ Александръ. |
| 2. Аммосовъ Константинъ. | 8. Бахтеревъ Владиміръ. |
| 3. Аммосовъ Рафаиль. | 9. Бергъ Александръ. |
| 4. Андреевъ Константинъ. | 10. Будиновъ-Будзинскій Борисъ. |
| 5. Аристовъ Дмитрій. | 11. Быковъ Алексѣй. |
| 6. Ауэ Георгъ-Морицъ. | 12. Винокуровъ Валентинъ. |

- | | |
|------------------------------|-----------------------------|
| 13. Воронковъ Иванъ. | 51. Погоржельскій Николай. |
| 14. Гавеманъ Николай. | 52. Погосовъ Михаилъ. |
| 15. Гольдбергъ Рафаиль. | 53. Прокинъ Александръ. |
| 16. Гросицкій Николай. | 54. Прудниковъ Александръ. |
| 17. Гуревичъ Осипъ. | 55. Пряхинъ Василій. |
| 18. Дмоховскій Казиміръ. | 56. Романовъ Павелъ. |
| 19. Ермоловъ Сергѣй. | 57. Савицкій Степанъ. |
| 20. Зиминъ Сергѣй. | 58. Сальяръ Борисъ. |
| 21. Ивановъ Александръ. | 59. Скворцовъ Николай. |
| 22. Ивановъ Мстиславъ. | 60. Смирновъ Леонидъ. |
| 23. Ивановъ Николай. | 61. Соловьевъ Иванъ. |
| 24. Кестнеръ Евгеній. | 62. Сперанскій Ѳеодоръ. |
| 25. Кипарисовъ Александръ. | 63. Ставровскій Сергѣй. |
| 26. Кольцовъ Василій. | 64. Станайтисъ Францъ. |
| 27. Кондратьевъ Константинъ. | 65. Стафринъ Сергѣй. |
| 28. Костяковъ Владиміръ. | 66. Стебаковъ Александръ. |
| 29. Крестешниковъ Михаилъ. | 67. Столица Романъ. |
| 30. Крестовъ Дмитрій. | 68. Струе Рудольфъ. |
| 31. Крестовъ Іосифъ. | 69. Сушкинъ Николай. |
| 32. Кузнецовъ Александръ. | 70. Тихомировъ Ѳеодоръ. |
| 33. Лебедевъ Леонидъ. | 71. Ульяновъ Дмитрій. |
| 34. Лельковъ Василій. | 72. Филиппычевъ Владиміръ. |
| 35. Леонтовичъ Евгеній. | 73. Ханелесъ Элья-Лейзеръ. |
| 36. Либерманъ Лейбъ (Левъ). | 74. Харичкинъ Сергѣй. |
| 37. Лукинъ Петръ. | 75. Чаадаевъ Александръ. |
| 38. Людвигъ Фридрихъ. | 76. Чиликинъ Николай. |
| 39. Мамуна Николай. | 77. Чуринъ Борисъ. |
| 40. Маркевичъ Вацлавъ. | 78. Шабуня Александръ. |
| 41. Марковъ Дмитрій. | 79. Шимановскій Владиславъ. |
| 42. Матовкинъ Николай. | 80. Шкаринъ Владиміръ. |
| 43. Медвѣдниковъ Николай. | 81. Щепочкинъ Владиміръ. |
| 44. Михалевскій Алексѣй. | 82. Эльцбергъ Евгеній. |
| 45. Михалевскій Сергѣй. | 83. Эрлангеръ Антонъ. |
| 46. Морошкинъ Алексѣй. | 84. Эттемъ Вильгельмъ. |
| 47. Мѣдниковъ Иванъ. | 85. Яковлевъ Владиміръ. |
| 48. Павловъ Николай. | 86. Якубъ Левъ. |
| 49. Пароменскій Дмитрій. | 87. Ѳеодоровъ Викторъ. |
| 50. Пашковъ Вячеславъ. | |

Инженеръ-технологи:

- | | |
|---------------------------|-------------------------|
| 1. Анофріевъ Діонисій. | 3. Васильевъ Николай. |
| 2. Архангельскій Аркадій. | 4. Вахмистровъ Алексѣй. |

- | | |
|----------------------------|-----------------------|
| 5. Гоголинъ Аркадій. | 15. Монинъ Иванъ. |
| 6. Гроссманъ Вольдемаръ. | 16. Орловъ Иванъ. |
| 7. Давыдовъ Алексѣй. | 17. Соколовъ Николай. |
| 8. Ивановъ Александръ. | 18. Соловьевъ Иванъ. |
| 9. Казиміровъ Андрей. | 19. Чиликинъ Георгій. |
| 10. Клочковъ Борисъ. | 20. Швецовъ Борисъ. |
| 11. Кожуховъ Василій. | 21. Шорыгинъ Павелъ. |
| 12. Кузнецовъ Константинъ. | 22. Эгизъ Илья. |
| 13. Ланинъ Леонидъ, | 23. Юдинъ Владиміръ. |
| 14. Мещеряковъ Николай. | 24. Яшновъ Петръ. |

Технологи:

1. Сарумовъ Александръ.

Объ удостоеніи почетными званіями.

На основаніи статьи 41 В ы с о ч а й ш е утвержденного 6 іюня 1894 г. Положенія объ И м п е р а т о р с к о м ъ Московскомъ Техническомъ Училищѣ, за г. Министра Народнаго Просвѣщенія Товарищъ Министра, согласно ходатайствамъ Учебнаго Комитета Училища, утвердилъ въ почетномъ званіи инженеръ-механика безъ присвоенія правъ и преимуществъ, предоставленныхъ лицамъ, удостоеннымъ сего званія на основаніи выдержаннаго экзамена, механика Самойлова.

Командировки окончившихъ курсъ за границу.

На стипендію имени потомственной почетной гражданки М. О. Морозовой командированъ инженеръ-механикъ Д. Т. Анофріевъ за границу съ научною цѣлію.

Пріемъ вновь поступающихъ въ 1903 году.

Въ истекшемъ году въ училище было подано 689 прошеній о зачисленіи въ число студентовъ на I курсъ механическаго и химическаго отдѣленій лицами, окончившими курсъ въ реальныхъ училищахъ, классическихъ гимназіяхъ и въ другихъ среднихъ учебныхъ заведеніяхъ, курсъ коихъ признается достаточнымъ для допущенія къ конкурентнымъ испытаніямъ для поступленія въ высшія спеціальныя учебныя заведенія Министерства Народнаго Просвѣщенія.

Изъ числа вышеозначенныхъ 689 лицъ 517 лицъ изъявили желаніе поступить на механическое отдѣленіе и 172 лица—на химическое отдѣленіе.

Кромѣ того поданы были прошенія лицами, окончившими курсъ въ высшихъ учебныхъ заведеніяхъ, о зачисленіи ихъ въ число студентовъ Училища. Такихъ прошеній подано:

на I курсъ механическаго отдѣленія	5
на I курсъ химическаго отдѣленія	2
на II курсъ механическаго отдѣленія	17
на II курсъ химическаго отдѣленія	1

Общее число прошеній о зачисленіи въ число студентовъ Училища было подано 714.

Согласно § 13 устава Училища и § 4 правилъ для пріема вновь поступающихъ на высшіе курсы, всѣмъ лицамъ, окончившимъ курсъ въ высшихъ учебныхъ заведеніяхъ, было предоставлено право поступленія въ Училище безъ конкуррентныхъ испытаній. На II курсъ механическаго отдѣленія было принято 15 лицъ изъ числа окончившихъ курсъ въ университетахъ по разряду математическихъ наукъ физико-математическаго факультета; на II курсъ химическаго отдѣленія было принято 1 лицо изъ числа окончившихъ курсъ въ университетахъ по отдѣленію естественныхъ наукъ физико-математическаго факультета; на I курсъ механическаго отдѣленія было принято 2 лица изъ числа окончившихъ курсъ въ университетахъ по отдѣленію естественныхъ наукъ физико-математическаго факультета; на I курсъ химическаго отдѣленія было принято 1 лицо изъ числа окончившихъ курсъ въ университетахъ по отдѣленію естественныхъ наукъ физико-математическаго факультета. Общее число лицъ, принятыхъ въ Училище изъ числа окончившихъ курсъ въ высшихъ учебныхъ заведеніяхъ, было 19.

Вслѣдствіе того, что вакансій на I курсъ механическаго и химическаго отдѣленій было 212, число же лицъ, подавшихъ прошенія о зачисленіи въ число студентовъ I курса, значительно превышало число имѣвшихся свободныхъ вакансій, были произведены конкуррентные экзамены, согласно § 13 устава Училища. Экзамены по математикѣ и физикѣ производились по програм-

мамъ классическихъ гимназій 1890 года; экзамень по русскому языку состоялъ въ исполненіи сочиненія на заданную тему.

Экзаменаціонныя комиссіи были назначены Г. Попечителемъ Московскаго Учебнаго Округа въ слѣдующемъ составѣ: а) по математикѣ — преподаватели Училища: Е. А. Болотовъ, Д. Н. Горячевъ и И. Е. Михалевскій, лаборантъ училища И. А. Калининъ, преподаватель частнаго реального училища Воскресенскаго А. М. Воронецъ и преподаватель Московской 4-й мужской гимназіи Н. Н. Степаненко; б) по физикѣ — лаборанты училища: А. П. Величковскій, К. А. Кругъ и инженеръ-механикъ О. А. Пешель. Производство экзамена по русскому языку было поручено, по распоряженію Г. Попечителя Московскаго Учебнаго Округа, преподавателю Московскаго реального училища И. М. Владимірскому.

Для экзаменовъ по математикѣ и физикѣ экзаменующіеся были распределены на 6 группъ, численностью каждая свыше 100 челов.; экзамены происходили 18, 19, 20, 22, 23 и 25 августа; въ каждый изъ этихъ дней одновременно экзаменовались двѣ группы: одна по математикѣ, другая по физикѣ.

Экзамень по русскому языку производился въ теченіе двухъ дней — 18 и 19 августа. Темы для сочиненій въ истекшемъ году были слѣдующія: 18 августа — «Первая задача въ жизни для каждого человѣка», 19 августа — «Значеніе наукъ».

Порядокъ конкурса былъ принятъ установленный учебнымъ комитетомъ въ 1898 году, а именно: экзамень производился одинаково для лицъ, конкуррировавшихъ на механическое и химическое отдѣленія, и въ экзаменныхъ спискахъ не отмѣчалось, на какое отдѣленіе записаны экзаменующіеся; конкурсъ же выводился по полученнымъ балламъ отдѣльно для механическаго и химическаго отдѣленій, и переходъ изъ одного отдѣленія въ другое не допускался.

Изъ 517 лицъ, подавшихъ прошенія на механическое отдѣленіе, не явилось держать экзамены 110 лицъ и держало экзамены 407 лицъ. Изъ числа 172 лицъ, подавшихъ прошенія на химическое отдѣленіе, не явилось держать экзамены 27 лицъ и держали экзамены 145 лицъ.

Изъ этого числа выдержали экзамены:

по механическому отдѣленію 299 лицъ (73, 4%).

» химическому отдѣленію 89 лицъ (61, 4%).

Лица, не выдержавшія экзаменовъ, распредѣлились по предметамъ слѣдующимъ образомъ:

по русскому языку	11
» алгебрѣ	89
» геометріи	25
» тригонометріи	10
» физикѣ	12
» русскому языку и алгебрѣ	1
» русскому языку и геометріи	1
» русскому языку и тригонометріи	3
» русскому языку, алгебрѣ и геометріи	1
» алгебрѣ и геометріи	5
» алгебрѣ и тригонометріи	2
» геометріи и тригонометріи	4

Выдержавшіе экзамены распредѣлились по полученной ими суммѣ балловъ слѣдующимъ образомъ:

				На мех. отд.	На хим. отд.
Сумму балловъ	25	получили		3	2
»	»	24	»	15	4
»	»	23	»	35	11
»	»	22	»	35	10
»	»	21	»	48	13
»	»	20	»	52	16
»	»	19	»	50	14
»	»	18	»	32	7
»	»	17	»	22	6
»	»	16	»	5	6
»	»	15	»	2	—
				299	89

Число вакансій, подлежащихъ замѣщенію, было исчислено, принимая за основаніе, что на I курсъ механическаго отдѣленія должно быть 200 студентовъ, а на I курсъ химическаго отдѣле-

ніа 60 студентовъ. Такъ какъ на І курсѣ механическаго отдѣленія было оставлено учебнымъ комитетомъ еще на одинъ годъ 42 студента, то свободныхъ мѣстъ на этомъ курсѣ было 158; на І курсѣ химическаго отдѣленія было оставлено еще на одинъ годъ 6 студентовъ, и свободныхъ мѣстъ было 54.

Сверхъ того къ общему числу вакансій ($158+54+16=228$) нужно прибавить еще 27, на основаніи права, предоставленнаго учебному комитету Г. Министромъ Народнаго Просвѣщенія, принимать сверхъ комплекта до 10%.

Число вакансій, которыя могли быть заняты евреями, было исчислено, согласно распоряженію Г. Министра Народнаго Просвѣщенія, въ размѣрѣ трехъ процентовъ, что составило 8, считая съ общаго числа вакансій по обоимъ отдѣленіямъ. Но вслѣдствіе того, что на ІІ курсѣ механическаго отдѣленія было принято 3 еврея изъ числа лицъ, окончившихъ университеты, число еврейскихъ вакансій для І курса составило только 5, которыя и были распределены учебнымъ комитетомъ въ нижеслѣдующемъ порядкѣ: на механическое отдѣленіе были зачислены 4 еврея изъ числа участвовавшихъ въ конкурсѣ и получившихъ на испытаніяхъ суммы балловъ 24, 23 и 21; на химическое отдѣленіе былъ зачисленъ 1 еврей изъ числа участвовавшихъ въ конкурсѣ и получившихъ на испытаніяхъ сумму балловъ 23.

Вакансіи на І курсѣ механическаго отдѣленія были замѣщены слѣдующимъ образомъ:

2 лица были приняты внѣ конкурса, какъ окончившія курсъ въ высшихъ учебныхъ заведеніяхъ;

изъ державшихъ конкурентныя испытанія было принято 178 лицъ, а именно:

Съ суммою балловъ 25 . .	3
» » » 24 . .	14
» » » 23 . .	31
» » » 22 . .	35
» » » 21 . .	46
» » » 20 . .	49 (изъ нихъ 26 сверхъ компл.)

Итого 178

На химическое отдѣленіе I курса зачислено было по конкурсу 54 лица, а именно:

Съ суммою баловъ	25	.	.	2		
»	»	»	24	.	.	4
»	»	»	23	.	.	10
»	»	»	22	.	.	10
»	»	»	21	.	.	13
»	»	»	20	.	.	15 (изъ нихъ 1 сверхъ компл.)
Итого 54						

Независимо отъ этого, по распоряженію Г. Министра Народнаго Просвѣщенія, были приняты сверхъ комплекта и внѣ конкурса: 1) на I курсъ механическаго отдѣленія 25 лицъ, изъ которыхъ Гордонъ, Михеевъ, Розень, Савинъ и Философовъ не подвергались конкурентному испытанію для поступленія въ училище; 2) на I курсъ химическаго отдѣленія 6 лицъ, изъ нихъ 1 (еврей) изъ окончившихъ курсъ въ университетѣ по естественному отдѣленію физико-математическаго факультета, и на II курсъ химическаго отдѣленія 1 лицо (еврей) изъ окончившихъ курсъ въ университетѣ по естественному отдѣленію физико-математическаго факультета. Изъ принятыхъ въ число студентовъ не воспользовались правомъ поступленія: на I курсъ механ. отдѣл. 2 лица и на I курсъ химическаго отдѣленія 2 лица.

Весь приѣмъ въ 1903 году былъ:

На II курсъ механическаго отдѣленія	.	.	.	.	15
На II курсъ химическаго отдѣленія	.	.	.	.	2
На I курсъ механическаго отдѣленія	.	.	.	.	206
На I курсъ химическаго отдѣленія	.	.	.	.	59

Всего было принято . . . 282

Нижеслѣдующая таблица показываетъ распредѣленіе между различными учебными заведеніями лицъ, державшихъ конкурентные экзамены, лицъ, выдержавшихъ эти экзамены, и лицъ, принятыхъ въ число студентовъ Училища.

УЧЕБНЫЯ ЗАВЕДЕНІЯ.	Ч И С Л О Л И Ц Ъ .					
	Державшихъ экзамены.		Выдержавшихъ экзамены.		Принятыхъ въ Училище.	
	МЕХ. ОТ.	ХИМ. ОТ.	МЕХ. ОТ.	ХИМ. ОТ.	МЕХ. ОТ.	ХИМ. ОТ.
Въ Импер. унив. съ дипл. I и II ст.	—	—	—	—	—	1
» реальныхъ училищахъ . . .	233	69	193	41	137	32
» классическихъ гимназіяхъ . .	65	15	39	10	31	7
» коммерческихъ училищахъ . .	23	31	13	22	8	11
» Комисар. техн. училищъ . . .	51	18	31	10	16	3
» кадетскихъ корпусахъ . . .	6	4	3	2	2	1
» духовныхъ семинаріяхъ . . .	11	6	9	3	8	3
» Моск. земледѣльч. школѣ.	5	1	2	—	—	—
» средн. мех.-техн. учебн. зав.	11	1	8	1	3	1
» Лазаревск. инст. вост. язык.	1	—	1	—	1	—
» Гатчинскомъ институтѣ . . .	1	—	—	—	—	—
Итого	407	145	299	89	206	59

Распределение студентовъ къ 1 января 1904 года.

а) По отдѣленіямъ и курсамъ:

На механическомъ отдѣленіи:

I курса	250
II »	252
III »	149
IV »	149
V »	117

Итого на механ. отд. . 917

На химическомъ отдѣленіи:

I курса	63
II »	69
III »	43
IV »	41
V »	27

Итого на химич. отд. . 243

Всего на обоихъ отдѣлен. . 1160

б) По учебнымъ заведеніямъ, въ которыхъ студенты окончили курсъ до поступленія въ Училище:

Въ Императорскихъ университетахъ съ дипломами I-й и II-й степени	35
» Королев. Дрезденск. Высш. Технич. школѣ	2
» реальныхъ училищахъ	669
» классическихъ гимназіяхъ	135
» коммерческихъ училищахъ.	110
» кадетскихъ корпусахъ	19
» духовныхъ семинаріяхъ	33
» Лазаревскомъ инстит. вост. языковъ	3
» Гатчинскомъ институтѣ.	1
» Комисаровскомъ технич. училищѣ	80
» Практической академіи коммерч. наукъ	18
» Московскомъ Петропавлов. училищѣ	3
» Московской земледѣльческой школѣ	2
» среднихъ механ.-технич. училищахъ	8
Выдержавшихъ испытанія изъ курса гимназій въ качествѣ экстерна.	19
Выдержавшихъ испытанія изъ курса реал. училищъ въ качествѣ экстерна	22
Выдержавшихъ испытанія изъ курса кад. корп. въ качествѣ экстерна.	1

Итого. . 1160

в) По вѣроисповѣданіямъ:

Православнаго	909
Единовѣрцевъ	11
Старообрядцевъ	28
Армяно-григоріанскаго	38
Евангел.-лютеранскаго	43
Евангел.-реформатскаго	11
Римско-католическаго.	61
Евангел.-аугсбургскаго	1
Англиканскаго	3
Іудейскаго	47
Караимовъ	3
Магометанъ	5
Итого.	1160

г) По званіямъ:

Дворянъ	105
Духовнаго званія	31
Дѣтей чиновниковъ	173
Потомствен. почетн. гражданъ.	103
Личныхъ почетн. гражданъ.	30
Дѣтей личныхъ почетн. гражданъ	19
Купцовъ	134
Мѣщанъ	300
Цеховыхъ	13
Крестьянъ	126
Казаковъ.	16
Жителей Кавказа и друг. мѣстъ	14
Иностранцевъ	34
Бывшихъ иностранцевъ	6
Окончившихъ курсъ въ университетахъ	35
Запасныхъ офицерскихъ чиновъ	14
Чиновниковъ	7
Итого.	1160

Свѣдѣнія о числѣ студентовъ къ 1 января 1904 года, съ подраздѣленіемъ ихъ на группы по отбыванію воинской повинности.

1) Состоящихъ на отсрочкѣ: а) по вынутымъ жребіямъ.	132
» » » б) по заявленіямъ отбыть воинскую повинность вольноопредѣляющимися.	305
2) Подлежащихъ призыву, но не достигшихъ еще призывного возраста	302
3) Ратниковъ ополченія по неспособности или по льготамъ по семейному положенію	227
4) Состоящихъ въ запасѣ арміи: а) поручиковъ	8
» » » б) подпоручиковъ	9
» » » в) прапорщиковъ	17
» » » г) нижнихъ чиновъ	31
5) Казаковъ	32
6) Кавказскихъ уроженцевъ, не подлежащихъ призыву	7
7) Финляндскихъ уроженцевъ, состоящихъ на отсрочкѣ	4
8) Иностранцевъ.	28
9) Бывшихъ иностранцевъ, принявшихъ присягу на подданство Россіи послѣ достиженія призывного возраста.	33
10) Освобожденныхъ навсегда отъ воинской повинности по неспособности	22
11) Вовсе не подлежащихъ отбыванію воинской повинности на основаніи 4 ст. Уст. о воинской повинности и Высочайше дарованныхъ Амурской Области льготъ	3
Итого	1160

Стипендіаты.

а) Казенные стипендіаты.

Механическое отдѣленіе.	5. Зеленинъ Николай.
<i>V-й курсъ.</i>	6. Ивановъ Николай Алексѣевъ.
1. Аварскій Николай.	7. Коротенко Леонидъ.
2. Александровъ Валентинъ.	8. Брюковъ Петръ.
3. Горбаненко Иванъ.	9. Лянге Готфридъ.
4. Гусевъ Александръ.	10. Машотасъ Иванъ-Юстинъ.

- | | |
|-----------------------------|-------------------------|
| 11. Павловъ Николай Иванов. | 33. Лепарскій Дмитрій. |
| 12. Сальниковъ Сергѣй. | 34. Машковъ Василій. |
| 13. Сильвестровъ Леонтій. | 35. Миракянцъ Дзеронъ. |
| 14. Смирновъ Александръ. | 36. Мыслинъ Иванъ. |
| 15. Оедоровъ Иванъ. | 37. Никольскій Василій. |
| 16. Оедюшинъ Павелъ. | 38. Пашицъ Владиславъ. |

IV-й курсъ.

17. Арбатскій Иванъ.
18. Бычковъ Владиміръ.
19. Воеводинъ Василій.
20. Дѣяновъ Яковъ.
21. Ивановъ Николай Владим.
22. Краевскій Михаилъ.
23. Пановъ Вячеславъ.
24. Покровскій Николай.
25. Тимаковъ Алексѣй.
26. Шульцъ Леонидъ.
27. Ясинскій Всеволодъ.

III-й курсъ.

28. Венцлавовичъ Михаилъ.
29. Голубовичъ Оедоръ.
30. Гусевъ Петръ.
31. Коровинъ Василій.
32. Кочергинъ Михаилъ.

40. Смирновъ Михаилъ.

Химическое отдѣленіе.

V-й курсъ.

41. Вейнбергеръ Дмитрій.
42. Грачевъ Константинъ.
43. Пауткинъ Николай.
44. Полетаевъ Иванъ.

IV-й курсъ.

45. Бухаровъ Иванъ.
46. Петровъ Аркадій.

III-й курсъ.

47. Васильевъ Алексѣй.
48. Воеводинъ Сергѣй.
49. Гуреевъ Аркадій.
50. Постниковъ Александръ.

б) Освобожденные отъ платы за ученіе.

Механическое отдѣленіе.

V-й курсъ.

1. Абрамовичъ Самуилъ.
2. Аглинскій Владиміръ.
3. Газіевъ Нерсесъ.
4. Гендзель Иванъ.
5. Груздевъ Николай.
6. Гукасовъ Александръ.
7. Довнаровичъ Степанъ.
8. Евдокимовъ Иванъ.

9. Жарковъ Михаилъ.
10. Колокшо Витольдъ.
11. Костеловскій Михаилъ.
12. Линкъ Эммануилъ.
13. Миткевичъ Эдуардъ.
14. Недумовъ Сергѣй.
15. Пушкинъ Михаилъ.
16. Ситнинъ Ксенофонтъ.
17. Черневскій Николай.
18. Шамовъ Иванъ.

19. Шмитъ Николай.
20. Шмыткинъ Дмитрій.
21. Шніолисъ Викторъ.
22. Ѳедоровъ Павель.

IV-й курсъ.

23. Андреевъ Сергѣй.
24. Бѣлый Василій.
25. Занинъ Владиміръ.
26. Миловъ Всеволодъ.
27. Омелянскій Владиміръ.
28. Пудаловъ Александръ.
29. Сломчинскій Мечиславъ.
30. Трофимовъ Николай.
31. Царевъ Александръ.

III-й курсъ.

32. Дмитріевъ (Масловъ) Василій.
33. Коротенко Дмитрій.
34. Кривошеинъ Иванъ.
35. Ладыгинъ Сергѣй.
36. Мамыкинъ Иванъ.

37. Милюковъ Аполлоній.
38. Снѣжницкій Александръ.
39. Судаковъ Алексѣй.
40. Толоконниковъ Александръ.
41. Фицнеръ Сергѣй.
42. Ястребовъ Семень.

Химическое отдѣленіе.

V-й курсъ.

43. Наумовъ Владиміръ.

IV-й курсъ.

44. Бреннеръ Романъ-Николай.
45. Быковъ Петръ.
46. Воздвиженскій Владиміръ.
47. Здвиженскій Илья.

III-й курсъ.

48. Марковъ Михаилъ.
49. Моисеевъ Алексѣй.
50. Смирновъ Василій.

в) *Стипендіаты пот. поч. гр. А. В. Кокорева.*

Механическое отдѣленіе

V-й курсъ.

1. Заринъ Владиміръ.

IV-й курсъ.

2. Разумовъ Николай.
3. Сергіенко Александръ.
4. Черневъ Константинъ.

III-й курсъ.

5. Егоровъ Игнатій.
6. Ивановъ Сергѣй Сергѣевичъ.
7. Мартыновъ Аркадій.
8. Сабанѣевъ Борисъ.

Химическое отдѣленіе.

V-й курсъ.

9. Сергѣевъ Александръ.

IV-й курсъ.

10. Стригуненко Николай.

и) *Стипендіаты казенныхъ и общественныхъ учреждений и частныхъ лицъ.*

С.-Петербургской экспедиціи Собственной Е. И. В. Канцеляріи по учрежденіямъ Императрицы Маріи.

а) *Имени въ Бозѣ почивающей Императрицы Маріи Θεодоровны (300 р.).*

Быстровъ Владиміръ (5 к. м.).

б) *Имени въ Бозѣ почивающаго Принца Петра Георгіевича Ольденбургскаго (300 р.).*

(Вакансія).

Московской экспедиціи Собственной Е. И. В. Канцеляріи по учрежденіямъ Императрицы Маріи.

Имени Князя С. М. Голицына (300 р.).

Талпа Владиміръ (1 к. м.).

Имени бывш. Министра Финансовъ, Статсъ-Секретаря С. Ю. Витте (300 р.)

Потрубачъ Михаилъ (4 к. м.).

Канцеляріи Главноначальствующаго по Военно - Народному Управленію Кавказскаго Края (300 р.).

(Вакансія).

Кавказскіе стипендіаты (300 р.).

Алѣимовъ Александръ (2 к. х.).

Ивановъ Георгій (5 к. х.).

Маллачихановъ Багадуръ (3 к. м.).

Неймейеръ Петръ (5 к. х.).

Рагозинъ Павелъ (1 к. х.).

Раздорскій Владиміръ (3 к. м.).

Разстрыгинъ Павель (2 к. м.).

Рѣпниковъ Василій (5 к. м.).

Юзбашевъ Погосъ (3 к. м.).

Оедоровъ Вячеславъ (2 к. х.).

Мосновскаго Биржевого Комитета.

*а) Имени Его Императорскаго Высочества Великаго Князя
Константина Николаевича (300 р.).*

Зерновъ Алексѣй (5 к. м.).

б) Имени бывшаго Министра Финансовъ М. Х. Рейтерна (300 р.).

Вонзблейнъ Оедоръ (5 к. м.).

в) Имени бывш. Министра Финансовъ С. Ю. Витте (75 р.).

(Вакансія).

г) Имени Тайн. Сов. В. И. Ковалевскаго (75 р.).

(Вакансія).

**Главнаго Управленія Неокладныхъ сборовъ и казенной продажи питей
(425 руб.).**

Имени Е. И. В. Государыни Императрицы Маріи Оеодоровны.

Веденяпинъ Александръ (4 к. м.).

Гатчинскаго Николаевскаго Сиротскаго Института (240 р.).

Марковниковъ Николай (4 к. х.).

Бакинскій Городской Думы (350 р.).

Газіевъ Крикоръ (1 к. м.).

Владикавказской Городской Управы (330 р.).

Бордаковъ Василій (4 к. м.).

Владимірской Губ. Земской Управы (350 р.).

Кормаковъ Григорій (2 к. м.).

Хохловъ Андрей (1 к. м.).

Пашкинъ Александръ (2 к. м.).

Воронежской Губ. Зем. Управы.

Поповъ Оедоръ (2 к. м.).

Вятской Губ. Зем. Управы (300 р.).

Миловъ Всеволодъ (4 к. м.).

Платуновъ Дмитрій (4 к. м.).

Калужской Губ. Земск. Управы (300 р.).

Костогаровъ Михаилъ (3 к. м.).

Коломенской Городской Управы (300 р.).

*Имени въ Бозь почивающаго Императора Александра II.
(Вакансія).*

Московской Городской Думы (450 р.).

Имени Барона А. И. Дельвига.

Коробановъ Анатолій (4 к. м.).

Муромской Уѣзд. Зем. Управы (300 р.).

Смысловъ Петръ (4 к. х.).

Ростовской на Дону Городской Думы.

Имени тайнаго совѣтн. И. Н. Дурново (436 р.).

Орловъ Иванъ Андр. (3 к. м.).

Херсонской Губ. Земск. Управы (200 р.).

Тищенко Иванъ (3 к. х.).

Ястребовъ Дмитрій (4 к. м.).

Вспомогательное Общество Купеческ. Приказчиковъ въ Москвѣ (300 р.).

Арбатскій Дмитрій (4 к. м.).

Бобровъ Николай (5 к. м.).

Чаадаевъ Константинъ (3 к. м.).

Области Войска Донского (420 р.).

Дьяковъ Николай (4 к. м.).

Карасевъ Илларионъ (2 к. м.).

Черевковъ Александръ (2 к. х.).

Себряковъ Сергѣй (1 к. м.)—имени Мѣняевыхъ (360 р.).

Кубанской Области (420 р.).

Бесѣдинъ Николай (3 к. м.).

Терскаго Казачьяго Войска (420 р.).

Ивановъ Николай Оед. (1 к. м.).

Курмояровъ Михаилъ (2 к. м.).

Имени пот. поч. гр. В. А. и А. А. Алексѣевыхъ (380 р.).

Безукладовъ Сергѣй (4 к. м.).

Добровъ Александръ (4 к. х.).

Лавровскій Дмитрій (2 к. м.).

Романовъ Николай (4 к. х.).

Филатовъ Сильвестръ (2 к. х.).

Имени инжен. пут. сообщ. В. И. Березина (304 р.).

Морошкинъ Евгеній (5 к. м.).

Имени дѣйств. ст. сов. К. П. Воскресенскаго (188 р.).

Скуйе Андрей (1 к. м.).

Имени инж.-мех. С. И. Гарелина (396 р.).

Завьяловъ Александръ (4 к. х.).

Имени пот. поч. гр. Г. С. Герасимова (75 р.).

Кузнецовъ Алексѣй (1 к. м.).

Троицкій Петръ (2 к. х.).

Шрейдеръ Александръ (3 к. м.).

Оедотовъ Дмитрій Ник. (2 к. м.).

Имени проф. Н. Е. Жуковскаго (75 р.).

Копыринъ Сергѣй (5 к. м.).

Мироновъ Дмитрій (5 к. м.).

Имени колл. сов. М. И. Иванова (240 р.).

Тагуновъ Константинъ (5 к. м.).

Имени инж.-техн. П. В. Каретникова (75 р.).

Корвинъ — Піотровскій Медартъ (4 к. м.).

Имени пот. поч. гр. В. Θ. Кокина (300 р.).

(Вакансія).

Имени пот. поч. гр. С. М. Кувшинова (190 р.).

Смирновъ Василій Степ. (3 к. х.).

Имени пот. поч. гр. П. К. Липинскаго (75 р.).

Пѣшковъ Николай (3 к. м.).

Имени вдовы моск. купца Е. И. Любимовой (75 р.).

Знаменскій Михаилъ (2 к. м.).

Сахаровъ Николай (1 к. м.).

Сениловъ Валентинъ (3 к. х.).

Шукайло Константинъ (2 к. м.).

Имени умершаго пот. поч. гр. Н. С. Мазурина (344 р.).

(Вакансія).

Имени коммерц. совѣтн. Н. А. Найденова (75 р.).

Долговъ Александръ (3 к. м.).

Ремизовъ Иванъ (2 к. м.).

Имени проф. Θ. Е. Орлова (75 р.).

Пѣвцовъ Иванъ (2 к. м.).

Худокормовъ Гавріилъ (4 к. х.).

Имени пот. поч. гр. Н. Е. Пермякова (136 р.).

Черногоровъ Александръ (5 к. м.).

Имени дѣйств. ст. сов. Л. С. Полякова (75 р.).

Гелисъ Вульфъ (2 к. х.).

Имени ст. сов. П. П. Протопопова (75 р.).

Костюшко-Валуженичъ Борисъ (3 к. х.).

Имени Рыхловскаго (300 р.).

Шивуй Адамъ (3 к. х.).

Имени инженеръ-технолога С. Д. Смирнова (136 р. 80 к.).

(Вакансія).

Имени землем.-таксат. С. Я. Теплова (300 р.).

Жолобовъ Иванъ (5 к. х.).

Имени мануфактуръ совѣтника Г. И. Хлудова (427 р.).

Павловскій Сергѣй (5 к. м.).

Имени умершаго купца Г. Г. Хлѣбникова (416 р.).

Вальтеръ Германъ (2 к. м.).

Имени проф. П. К. Худякова (75 р.).

Любимовъ Николай (4 к. м.).

**Командировки студентовъ въ теченіе лѣтняго вакаціоннаго
времени на фабрики, заводы и желѣзныя дороги.**

Студенты, перешедшіе съ IV на V курсъ, были командированы на вакаціонное время на фабрики и заводы для практическихъ занятій и для подготовленія къ составленію спеціальныхъ проектовъ на V курсъ.

По выбору спеціальныхъ проектовъ студенты распредѣлились на слѣдующія группы:

На V курсъ механическаго отдѣленія:

по технологіи металловъ и дерева	22
» паровымъ установкамъ	31
» технологіи волокнистыхъ веществъ	25
» строительной механикѣ	4
» гидротехническимъ сооруженіямъ.	7
» паровозамъ	6
» электротехникѣ.	22

На V курсъ химическаго отдѣленія:

по технологіи красильныхъ веществъ	5
» технологіи питательныхъ веществъ	8

по технологіи органическихъ веществъ	5
» технологіи минеральныхъ веществъ	3
» металлургіи	4
Для практическихъ занятій студенты были распределены на нижеслѣдующихъ фабрикахъ и заводахъ:	

1) *Механическіе заводы:*

Алапаевскіе заводы гг. наслѣдниковъ Сергѣя Саввича Яковлева	1
Балтійскій механическій и судостроительный заводъ въ С.-Пе- тербургѣ	4
Заводъ инженера А. В. Бари	3
Заводъ Братевъ Бромлей	3
Брянскій машиностроительный заводъ въ Бѣжицѣ	9
Брянскій машиностроительный заводъ въ Екатеринославѣ	2
Электро-механическій заводъ бывш. Вейхельтъ	4
Верхъ-Исетскій механическій заводъ въ Екатеринбургѣ	2
Водопроводъ и канализація г. Москвы	4
Постройка трамваевъ въ г. Москвѣ	3
Механическій заводъ Гопперъ и К ^о	1
Механическій заводъ Доброва и Набогольцъ	3
Златоустовскій машиностроительный заводъ	1
Коломенскій машиностроительный заводъ	6
Механическій заводъ Листа	1
Металлическій заводъ въ С.-Петербургѣ	3
Мытищинскій вагоностроительный и машиностроительный заводъ	2
Невскій механическій и судостроительный заводъ	4
Обуховскій сталелитейный заводъ въ С.-Петербургѣ	2
Путиловскій заводъ въ С.-Петербургѣ	5
Сормовскій заводъ въ Н.-Новгородѣ	8
Черноморскій механическій заводъ въ Николаевѣ	1
Электро-техническій заводъ акц. о-ва «Вольта» въ Ригѣ	1
Электро-техническій заводъ Центр. Электр. О-ва въ Москвѣ	3
Электрическая станція при Никольской Мануфактурѣ С. Мо- розова	2
Электрическая станція при Прохоровской Трехгорной ману- фактурѣ	3

2) *Фабрики прядильныя и ткацкія:*

Фабрика мануфактуръ Барановыхъ	3
Городищинская суконная фабрика Четверикова	1
Льнопрядильная и полотняная фабрика В. Θ. Демидова	1
Егорьевская мануфактура бр. Хлудовыхъ	2
Фабрика Тов-ва мануфактуръ Ивана Коновалова съ Сыномъ	2
Фабрика Тов-ва Иваново-Вознесенской мануфактуры	2
Никольская мануфактура С. Морозова	2
Ново-Костромская льняная мануфактура Третьякова и Коншина	1
Фабрика Козьмы Прохорова С-вей	2
Мануфактура Людвигъ Рабенекъ	2
Раменская мануфактура П. Малютина С-вей	2
Реутовская мануфактура	1
Трехгорная Прохоровская мануфактура	1
Ярославская Большая мануфактура	4
Ярцевская мануфактура	1
Фабрика Тов-ва Θ. Щербакова С-вей	1

3) *Фабрики и заводы по химическимъ производствамъ:*

Александровскій металлургическій заводъ Брянскаго Товарищества	2
Фабрика Меѳодія Никоновича Гарелина	1
Покровская мануфактура П. Н. Грязнова	2
Фабрика Дербенева С-вей	1
Днѣпровскій (Каменскій) металлургическій заводъ	3
Златоустовскій металлургическій заводъ	2
Нефтяной заводъ Каспійско-Черноморскаго Нефтепр. и Торг. Об-ва	1
Кедабекскій мѣдиплавильный заводъ Сименса	2
Кыштымскій металлургическій заводъ	2
Кусковскій нефтяной заводъ	1
Лѣсотехнический заводъ Брасовскаго имѣнія Е. И. В. Вел. Кн. Михаила Александровича	1
Фабрика Н. Н. Новиковой въ Иваново-Вознесенскѣ	1
Никольская мануфактура С. Морозова (красильное отдѣленіе)	4
Заводъ бр. Нобель въ Баку	3
Симскій металлургическій заводъ гг. Балашовыхъ	2
Винокуренный заводъ П. П. фонъ-Дервиза	1

Фабрика Э. Цинделя	1
Фабрика Акц. О-ва Бумажныхъ мануфактуръ Карла Шейблера	2
Свеклосахарный заводъ А. Н. Терещенко	2
Корюковский свеклосахарный заводъ.	1
Маловисковский сахарный заводъ.	1
Винокуренный заводъ фонъ-Дервиза въ Сохѣ	1

Кромѣ того многіе студенты находились въ необязательныхъ командировкахъ для практическихъ занятій на желѣзныхъ дорогахъ и проч., а именно:

На Балтійской и Псково-Рижской	1
» Владикавказской	3
» Екатерининской	4
» Закавказской	2
» Забайкальской.	2
» Кругобайкальской.	1
» Курско-Севастопольской	1
» Либаво-Роменской	3
» Московско-Брестской.	10
» Московско-Виндаво-Рыбинской	2
» Московско-Казанской	9
» Московско-Кіево-Воронежской.	7
» Московско-Курской и Нижегородской	6
» Московско-Архангельской	3
» Николаевской	5
» Пермской	1
» Полѣвской	1
» Привислинской	2
» Риго-Орловской	1
» Рязанско-Уральской.	2
» Самаро-Златоустовской.	3
» Сибирской	5
» Средне-Азіатской.	2
» Сызрано-Вяземской	3
» Харьковско-Николаевской.	1
» Юго-Восточныхъ	1
» Юго-Западныхъ	7
» заводъ Русск. Общ. паровозостр. заводовъ Гартмана. .	1
» Камско-Воткинскомъ казен. заводѣ	2
» Нижнетагильскомъ механ. заводѣ	1

Эккурсіи на фабрики и заводы.

Въ 1903 году студентами IV и V курсовъ были осмотрѣны нижеслѣдующіе заводы и фабрики:

1) студентами IV курса механическаго отдѣленія—фабрика бр. Носовыхъ и Прохоровская Трехгорная мануфактура, подъ руководствомъ профессора С. А. Федорова и лаборанта О. Г. Карпова, а также металлическій заводъ Гужона, подъ руководствомъ профессора А. П. Гавриленко;

2) студентами IV курса химическаго отдѣленія—заводъ Невскаго стеариноваго товарищества и Московскій Газовый заводъ, подъ руководствомъ адъюнктъ-профессора С. П. Лангового; химическій заводъ Столярова, подъ руководствомъ преподавателя В. В. Шарвина; химическіе заводы въ С.-Петербургѣ: Императорскіе фарфоровый и стеклянный, кожевенный заводъ Н. М. Брусницына съ С-ми, заводъ А. М. Жукова и костеобжигательные заводы, подъ руководствомъ лаборанта А. Н. Шустова; буровыя работы товарищества Б. И. Вангель, подъ руководствомъ преподавателя В. Д. Соколова, и совершена была экскурсія, съ геологическою цѣлью, въ села: Всесвятское, Покровское, Щукино, Троицкое, Татарово и Хорошево, подъ руководствомъ преподавателя В. Д. Соколова;

3) студентами V курса механическаго отдѣленія—С.-Петербургскіе заводы: Балтійскій, Путиловскій, Обуховскій сталелитейный, Невскій судостроительный и механическій и адмиралтейскіе Ижорскіе, подъ руководствомъ профессоровъ: А. П. Гавриленко и А. И. Сидорова, а также электротехническій заводъ Центрального Электрическаго Общества, подъ руководствомъ преподавателя Б. И. Угрюмова;

4) студентами V курса химическаго отдѣленія—фабрика Гюбнеръ, подъ руководствомъ профессора П. П. Петрова и лаборанта О. О. Виноградова.

Свѣдѣнія о занятіяхъ студентовъ во время лѣтнихъ каникулъ по геодезіи.

Практическія занятія по геодезіи въ 1903 году начались 24 мая и окончились 13 іюня, и производились частію въ саду I кадетскаго корпуса, частію на участкѣ земли, находящемся между Лефортовскимъ дворцомъ и рѣкой Яузой.

Общее число студентовъ, принимавшихъ участіе въ съемкѣ, было 156; изъ нихъ: 119 механиковъ II курса, 28 химиковъ II курса, 8 механиковъ III курса и 1 химикъ III курса.

Для производства этихъ работъ студенты были раздѣлены на три группы, которыми руководили: преподаватель геодезіи И. Е. Михалевскій и приглашенные межевые инженеры С. Е. Даниловичъ и Н. Н. Любимовъ.

Занятія состояли: 1) въ повѣркѣ угломерныхъ инструментовъ и нивелировъ; 2) въ съемкѣ сомкнутыхъ контуровъ угломерными приборами съ составленіемъ плановъ; 3) въ нивелировкѣ снятыхъ контуровъ съ составленіемъ профелей; 4) въ мензуральной съемкѣ, и 5) въ разбивкѣ кривыхъ закругленій.

Свѣдѣнія о занятіяхъ студентовъ во время лѣтнихъ каникулъ по строительному искусству.

Въ истекшемъ году, какъ и въ предыдущемъ, студентамъ III курса механическаго отдѣленія и II курса химическаго отдѣленія (всего 165 чел.) предоставлено было приисканіе практическихъ занятій по строительному искусству, въ теченіе лѣтнихъ каникулъ, лично самимъ. Для сей цѣли администраціей Училища выданъ былъ каждому изъ вышеупомянутыхъ студентовъ открытый листъ, въ которомъ выражена была отъ учебнаго комитета къ гг. архитекторамъ и завѣдывающимъ строительными работами всепокорнѣйшая просьба оказать предъявителю листа возможное содѣйствіе къ полученію занятій и руководство въ строительной практикѣ.

Отчеты о практическихъ занятіяхъ по строительнымъ работамъ подали помощнику директора по учебной части только 10 студентовъ. Остальными студентами отчеты будутъ представлены въ январѣ и февралѣ мѣсяцахъ 1904 года. Непредставленіе отчетовъ будетъ принято во вниманіе при оцѣнкѣ проектовъ по архитектурѣ, согласно инструкціи, утвержденной учебнымъ комитетомъ.

У ч е б н ы я п о с о б і я.

Наименованіе учебно- вспомогательныхъ учрежденій.	Къ 1 января 1903 года состояло:			Въ теченіе 1903 года приобрѣтено:			Къ 1 января 1904 года состоитъ:		
	Разныхъ предмет.	На сумму.		Разныхъ предмет.	На сумму		Разныхъ предмет.	На сумму.	
		Руб.	К.		Руб.	К.		Руб.	К.
Аналитическая лабора- торія :	3413	10190	53	43	293	88	3456	10484	41
Органическая лаборато- торія :	2260	11977	13	40	502	01	2300	12479	14
Лабораторія по техноло- гій минеральныхъ веществъ	676	9262	81	31	591	41	707	9854	22
Лабораторія по техноло- гій органическихъ веществъ	1028	12462	18	66	474	53	1094	12936	71
Лабораторія по техноло- гій питательныхъ веществъ	905	6266	13	13	65	70	918	6331	83
Лабораторія по техноло- гій красильныхъ веществъ.	185	9334	20	3	46	50	188	9380	70
Химическая лабораторія механическаго отдѣленія. .	83	891	55	12	100	—	95	991	55
Физическій кабинетъ и физическая лабораторія. .	1607	35266	87	120	2338	55	1727	37605	42
Кабинетъ прикладной ме- ханики и механическая ла- бораторія	224	30640	07	165	6076	35	389	36716	42
Кабинетъ Естественной исторіи, минерал. и ботан.	3003	6101	91	32	194	65	3035	6296	56
Геодезическій кабинетъ.	130	2656	82	1	65	—	131	2721	82
Учебныя пособія по чер- ченію	1227	1934	97	—	—	—	1227	1934	97
Учебныя пособія по ри- сованію	1654	2097	40	—	—	—	1654	2097	40
Кабинетъ технического черченія.	2188	15307	03	42	831	53	2230	16138	56
Пособія по технологіи металловъ и дерева . . .	114	1311	27	—	—	—	114	1311	27
Лабораторія и кабинетъ по механической технологіи волоkn. веществъ. . . .	840	70276	40	17	1078	—	939	77206	40
— Пожертвов	—			82	5852	—			

Наименованіе учебно- вспомогательныхъ учрежденій.	Къ 1 января 1903 года состояло:			Въ теченіе 1903 года приобрѣтено:			Къ 1 января 1904 года состоить:		
	Разныхъ предмет.	На сумму		Разныхъ предмет.	На сумму.		Разныхъ предмет.	На сумму.	
		Руб.	К.		Руб.	К.		Руб.	К.
Библіотека	17527 соч. 29308 том.	77165	18	1130 соч. 2825 том.	6535	38	18657 соч. 32133 том.	83700	56
Кабинетъ учебныхъ ма- стерскихъ	874	5797	34	11	389	88			
		Исключ		5	23	—	880	6164	22
Слесарная мастерская .	6142	6848	15	25	371	43			
		Исключ		249	478	07	5918	6741	51
Чугунно-мѣдно-литейная мастерская.	1352	5661	11	—	—	—	1352	5661	11
Дерево - обдѣлочная ма- стерская.	6509	12144	94	385	354	27			
		Исключ		168	347	14	6726	12152	07
Кузнечная мастерская .	1151	2613	62	—	—	—	1151	2613	62
Механическая мастерск.	6612	43124	37	158	194	36			
	—	Исключ	—	409	171	87	6361	43146	86

Всего учебныхъ пособій состоить на сумму 404667 р. 33 к.

Свѣдѣнія объ исполненныхъ заводомъ Училища частныхъ заказахъ.

Кромѣ занятій со студентами заводомъ Училища при помощи наемныхъ рабочихъ въ теченіе 1903 года было исполнено заказовъ для частныхъ лицъ и разныхъ учреждений на сумму 71414 р. 29 коп.

Выдающимися изъ числа исполненныхъ заказовъ были слѣдующіе:

Паровыя машины	3
Вѣтряные двигатели.	9
Турбины	6
Насосы	16
Задвижки Лудло	1
Гидравлическіе прессы.	1
Токарныя станки.	1
Суппорты	1
Столѣ для размѣтки.	1
Вывѣрочныя плиты	3
Раскруточные аппараты	1
Гофрировальныя станки	1
Прожигальныя машины	1
Вагонетки	14

Денежныя средства Училища.

Денежныя средства Училища въ теченіе 1903 года были слѣдующія:

А. Сметныя суммы:

По Высочайше утвержденной сметѣ было отпущено:

На содержаніе личнаго состава.	153900 р. — к.
» хозяйственныя расходы	106023 » 75 »
» стипендіи учащимся	15300 » — »
Итого.	273223 р. 75 к.

Вся эта сумма въ теченіе года израсходована.

Б. Сверхсметные кредиты:

На строительные расходы по расширенію
зданій Училища.

Къ 1-му января 1903 года состояло . . .	169 р. 34 к.
Въ 1903 году отпущено	28700 » — »
Итого. . .	28869 р. 34 к.
Въ теченіе 1903 г. израсходовано	28720 р. 75 к.
Къ 1-му января 1904 г. состоитъ	148 » 59 »

В. Спеціальныя средства:

Г. Плата за обученіе:

Къ 1-му января 1903 г. состояло	8144 р. 23 к.
Въ теченіе года платы за ученіе поступило .	72325 » 98 »
Итого. . .	80470 р. 21 к.

Изъ нихъ израсходовано:

На содержаніе сверхштатныхъ служащихъ. .	29613 р. 41 к.
» пособіе служащ. и нижн. служителямъ. .	5361 » 70 »
» учебныя пособія	12512 » 66 »
» хозяйственныя потребности	23025 » 90 »
Итого. . .	70513 р. 67 к.

Затѣмъ къ 1-му января 1904 г. состоитъ . . . 9956 р. 54 к.

*II. Сумма, вырученная за приготовленныя на заводѣ Училища
издѣлія:*

Къ 1-му января 1903 г. состояло	3588 р. 19 к.
Въ теченіе года поступило	55979 » 79 »
Итого. . .	59567 р. 98 к.

Израсходовано на изготовленіе издѣлій . . . 42188 р. 98 к.

Затѣмъ къ 1-му января 1904 г. въ остаткѣ
состоитъ 17379 р. — к.

III. Пожертвованія:

а) на утворення стипендій:

Капиталовъ состояло въ ‰ бумагахъ.	332260 р. — к.
въ наличныхъ деньгахъ.	8879 » 10 »
Всего.	341139 р. 10 к.

Въ 1903 г. поступило на учрежденіе стипендіи имени потомственного почетнаго гражданина П. К. Липинскаго 2000 р. — к.

Капиталовъ состоитъ въ $\frac{0}{100}$ бумагахъ.	334260 р. — к.
въ наличныхъ деньгахъ.	7120 » 62 »
Всего.	341380 р. 62 к.

б) На строительные надобности:

Отъ пожертвованныхъ потом. почет. гражд.
М. Ө. Морозовой на постройку зданія лабора-
торіи по механич. технол. волокн. веществъ
115000 руб. Къ 1-му января 1903 г. остава-
лось. 18597 р. 59 к.

Вся эта сума въ теченіе года израсходована.

Особыя происшествія.

20 сентября 1903 года, въ присутствіи Директора Училища С. А. Федорова, лицъ учебнаго персонала, Предсѣдательницы Общества вспомошествованія нуждающимся воспитанникамъ Императорскаго Московскаго Техническаго Училища В. А. Морозовой, членовъ Комитета Общества и студентовъ, состоялось открытіе столовой въ новомъ зданіи студенческаго общежитія. Передъ открытіемъ столовой законоучителемъ, отцомъ Н. С. Виноградовымъ было отслужено молебствіе, по окончаніи коего имъ произнесено подобающее слово. Пѣлъ хоръ студентовъ-техниковъ.

НОВѢЙШІЕ СПОСОБЫ

ОЧИСТКИ ДОМЕННАГО ГАЗА НА ЗАВОДАХЪ З. ЕВРОПЫ

— и —

УТИЛИЗАЦІЯ ЕГО ВЪ НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ.

А. Богваръ,

преподавателя ИМПЕРАТОРСКАГО Техническаго Училища.

Съ 76 рисунками.



МОСКВА.

Типографія М. Борисенко, Новинскій бульваръ, домъ Прозоровой.
1904.

НОВЫЕ СНОСЫ

УЧЕБНИКЪ ПО МАШИНОСТРОЕНІЮ

УЧЕБНИКЪ ПО МАШИНОСТРОЕНІЮ

Отдѣльный оттискъ

изъ «Извѣстій ИМПЕРАТОРСКАГО Московскаго Техническаго Училища».

С. Петербургъ

ИМПЕРАТОРСКОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧИЛИЩЕ



МОСКВА

МОСКВА
Издательство Московскаго Техническаго Училища
1904

Новѣйшіе способы очистки доменнаго газа на заводахъ З. Европы и утилизація его въ настоящее время ¹⁾).

В в е д е н і е.

Доменный заводъ въ З. Европѣ въ настоящее время въ большинствѣ случаевъ является колоссальной химической лабораторіей, являющейся центромъ, дающимъ вокругъ себя жизнь цѣлому ряду самыхъ разнообразныхъ заводовъ и фабрикъ.

Кромѣ чугуна, этого основного продукта, служащаго сырымъ матеріаломъ для пудлинговыхъ, бессемеровскихъ, томасовскихъ, мартеновскихъ и литейныхъ заводовъ, доменный заводъ производитъ въ тоже время два побочныхъ продукта, еще недавно бывшихъ отбросами, доменный шлакъ и колошниковый газъ.

Доменный шлакъ ²⁾ идетъ въ настоящее время не только для выравниванія дорогъ и въ качествѣ песка, онъ служитъ матеріаломъ для приготовленія прекраснаго шлаковаго цемента и отличнаго строевого кирпича.

Для производства названныхъ продуктовъ при доменномъ

¹⁾ Рѣчь будетъ идти лишь о доменныхъ заводахъ Германіи, Австріи, Бельгіи и Люксембурга. Эта статья представляетъ собой часть дополненія къ отчету о моей командировкѣ отъ Импер. Техн. Училища на металлургическіе заводы З. Европы. Другія части дополненія къ моему отчету напечатаны: «Утилизація доменныхъ шлаковъ» въ Техн. сборн. и вѣст. промышл. за 1903 г. № 5—7; «Обзоръ доменныхъ заводовъ нѣкоторыхъ государствъ З. Европы», въ Бюлл. Полит. Общ. 1903 г., № 8 и 1904 г., № 1—3. Настоящая статья служила также предметомъ доклада въ Полит. общ. 23 ноября 1902 года.

²⁾ Подробно см. статью автора настоящей брошюры: «Утилизація доменныхъ шлаковъ» въ Технич. сборникѣ и вѣстникѣ промыш. за 1903, №№ 5—7.

заводѣ выросли цементные и кирпичные заводы, снабжающіе своими продуктами на далекія разстоянія вокругъ себя.

Кромѣ того изъ шлака готовятъ въ настоящее время хорошій изоляціонный матеріалъ ¹⁾ — шлаковую вату. Дѣлаются попытки наконецъ готовить изъ шлака нѣкоторыя карбиды ¹⁾.

Второй побочный продуктъ — доменный газъ является отличнымъ горючимъ для отопливанія котловъ, для нагрѣва воздухо-нагрѣвателей, для обжига рудъ и наконецъ для питанія газомоторовъ. Для названнаго примѣненія доменный газъ долженъ быть болѣе или менѣе очищенъ отъ колошниковой пыли, для каковой цѣли при доменномъ заводѣ возникли самаго различнаго характера газоочистительныя фабрики, для утилизаціи же улавливаемой изъ газа пыли, а также болѣе совершеннаго использования порошкообразныхъ рудъ ²⁾, при доменномъ заводѣ появилась брикетная фабрика.

Если доменный заводъ расположенъ въ каменноугольномъ районѣ, какъ въ Верхней Силезіи, Вестфаліи (а иногда и вдали отъ такихъ мѣстъ. напримѣръ, на заводѣ «Kraft» въ Kratzwick'ѣ близъ Штеттина), то при немъ обыкновенно находится и коксовальный заводъ, а въ связи съ послѣднимъ и химическія фабрики для утилизаціи побочныхъ продуктовъ коксовальнаго производства.

Выходящіе изъ коксовальныхъ печей газы предварительно подвергаются очисткѣ, а полученные при этомъ грязные NH_3 , бензолъ и смола являются матеріаломъ для амміачныхъ бензольныхъ и другихъ фабрикъ, возникшихъ при доменномъ заводѣ. Амміакъ въ свою очередь тутъ же на доменномъ заводѣ въ специальномъ отдѣлѣ превращается въ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ находящимъ себѣ примѣненіе, какъ удобреніе. ³⁾

Доменное производство на заводахъ З. Европы очевидно принадлежитъ къ тѣмъ химическимъ производствамъ, гдѣ вмѣстѣ съ

¹⁾ Подробно см. статью автора настоящей брошюры: «Утилизація доменныхъ шлаковъ».

²⁾ Въ Россіи подобная фабрика, прекрасно оборудованная, работаетъ на Александровскомъ заводѣ на Югѣ Россіи.

³⁾ О значеніи полученія сѣрноокислаго аммонія въ экономіи металлургическихъ заводовъ см. въ Тех. сборн. и вѣстн. промышл. за 1903 г. № 12.

главнымъ продуктомъ получается цѣлый рядъ весьма цѣнныхъ побочныхъ продуктовъ и гдѣ нѣтъ почти вовсе отбросовъ.

Почти при всякомъ доменномъ заводѣ въ Западной Европѣ имѣются кромѣ того фабрики для производства шамотовыхъ, динасовыхъ, графитовыхъ и т. п. огнеупорныхъ матеріаловъ.

Большинство доменныхъ заводовъ находится въ непосредственной связи съ сталеплавильными, прокатными и другими механическими фабриками.

При такомъ громадномъ значеніи вопроса объ утилизаціи побочныхъ продуктовъ доменнаго производства, конечно, благополучіе доменнаго завода въ значительной мѣрѣ зависитъ отъ успѣшнаго исполненія этой задачи.

При осмотрѣ въ 1902 г. металлургическихъ заводовъ Германіи, Австріи, Бельгіи и Люксембурга мнѣ пришлось убѣдиться, что тамъ вопросъ объ утилизаціи побочныхъ продуктовъ доменнаго производства, колошниковаго газа и шлака стоитъ далеко впереди, чѣмъ въ Россіи.

Утилизація доменнаго газа для различныхъ цѣлей, а главнымъ образомъ для газомоторовъ приняла въ Германіи и Люксембургѣ грандіознѣйшіе размѣры, особенно если вспомнить, что лишь въ 1900, собственно говоря, было положено начало примѣненію газовыхъ двигателей большой мощности ¹⁾.

Въ настоящее время газовая воздуходувная машина въ 1200 Н.Р. на заводахъ Вестфалии и Люксембурга представляетъ собой обычное явленіе.

Предметомъ настоящей статьи и является задача кратко описать какъ очищается и на что утилизируется, въ З. Европѣ, доменный газъ. Объ утилизаціи же доменнаго шлака мною напечатана статья въ Технич. сборникѣ и вѣстникѣ промышленности за 1903 г., въ №№ 5, 6 и 7.

¹⁾ Въ этомъ году на всемірной выставкѣ въ Парижѣ Cockerill'емъ были впервые выставлены газовыя машины въ 600 Н.Р.

Новѣйшіе способы очистки доменнаго газа на доменныхъ заводахъ 3. Европы и утилизація его въ настоящее время.

Важнѣйшій побочный продуктъ доменнаго производства — это колошниковый или доменный газъ. Отъ его наиболѣе рациональной утилизаціи въ настоящее время зависитъ очень многое въ благополучіи доменнаго хозяйства.

Средній составъ доменнаго газа можетъ быть выраженъ слѣдующими числами:

CO	25,84%
CO ₂	9,37%
H	2,96%
CH ₄	0,54%
N	56,00
H ₂ O	5,29

Изъ таблички видно, что окись углерода (CO) составляетъ весьма значительную составную часть доменнаго газа, водородъ также иногда входитъ въ довольно значительныхъ количествахъ. Тѣхъ количествъ CO и H, въ коихъ они присутствуютъ въ доменномъ газѣ, вполне достаточно, чтобы сдѣлать этотъ газъ весьма цѣннымъ горючимъ матеріаломъ. Было время, однако, когда колошниковый газъ не утилизировался вовсе, колошникъ домны дѣлался открытый, и выходившіе изъ домны газы свободно сгорали надъ колошникомъ, на далекія пространства освѣщая мѣстность, подобно зареву громаднаго пожара. Домны были увѣнчаны огромными огненными языками, служившими, по выраженію проф. Hubert'a ¹⁾, погребальными факелами теряемой энергіи. Лишь послѣ изслѣдованій состава доменныхъ газовъ, произведенныхъ Bunsen'омъ, они получили наконецъ примѣненія для нагрѣва воздуха, идущаго въ домну и необходимаго для процесса доменной плавки.

Практически начало этому дѣлу было положено Фабръ-дю-Форомъ въ 1837 году и такимъ образомъ часть терявшейся ранѣе энергіи начала возвращаться въ домну. Вскорѣ колош-

¹⁾ Hubert, De l'utilisation directe des Gaz des hauts fourneaux, 1899.

никовый газъ получилъ новое примѣненіе — его стали утилизировать для нагрѣва паровыхъ котловъ, доставляющихъ паръ для воздухоудныхъ, подъемныхъ и другихъ паровыхъ машинъ.

Какъ извѣстно, первостепенное значеніе въ доменномъ дѣлѣ имѣетъ расходъ горючаго, которое въ настоящее время составляетъ одну изъ важнѣйшихъ статей расхода по производству чугуна; цѣна перваго въ производство второго входитъ въ 15 — 40% его стоимости. Въ началѣ XIX вѣка расходъ горючаго на 1 тонну получаемого чугуна выражался 8 тоннами перваго, между тѣмъ для возстановленія одного Kg. Fe изъ Fe_2O_3 и расплавленія его необходимо лишь 2300 К т. е. 0,29 kg. углерода. Съ примѣненіемъ колошниковыхъ газовъ для нагрѣва дутья и котловъ, а также съ введеніемъ другихъ усовершенствованій (введеніе фурмы Люрмана, охлажденіе домны, увеличеніе упругости и температуры дутья, усовершенствованный газоуловитель и др.) расходъ угля все уменьшался и въ настоящее время въ большинствѣ случаевъ этотъ расходъ выражается 1,0—1,3 тонны горючаго на 1 тонну чугуна, а на заводѣ «Duquesne» фирмы Carnegie въ домнахъ съ суточной производительностью въ 600 тоннъ, расходъ кокса уменьшился до 0,77 тонны на 1 тонну чугуна.

Но несмотря на указанные виды утилизаціи доменнаго газа¹⁾, послѣдняго оставался еще значительный избытокъ, не находившій себѣ примѣненія и пропадавшій безъ пользы. Не пропадавшая же часть утилизировалась (для котловъ) нерационально. А между тѣмъ громадное значеніе полной утилизаціи доменнаго газа видно уже изъ того, что количество тепла, которое можетъ развить доменный газъ, въ среднемъ равняется 50,5% количества тепла, развиваемаго при полномъ сгораніи кокса²⁾, причемъ всего 27% этого количества тепла идетъ на нагрѣвъ дутья, а 37% тепла, развиваемаго сгораніемъ углерода шихты остается для полученія силы.

Если эту силу получаютъ чрезъ паровой котель и паровую машину, то въ силу ихъ незначительнаго коэф. полезнаго дѣйствія, происходитъ большая потеря въ доменномъ газѣ.

1) Кромѣ нагрѣва дутья и котловъ на многихъ заводахъ колошниковый газъ примѣняется въ газовыхъ печахъ для обжига желѣзныхъ рудъ.

2) Rosour, Revue Universelle des Mines 1898, апрѣль.

Само собой понятно, что являлась мысль о непосредственной утилизациі доменнаго газа въ газовомъ двигателѣ и въ 1894 году эта мысль получила практическое осуществленіе. Въ этомъ году Thwait'омъ былъ представленъ на выставку въ Глазго первый газовый двигатель, работавшій на доменномъ газѣ. Почти одновременно начались попытки въ этомъ направленіи на знаменитыхъ заводахъ въ Hoerde въ Вестфалии и въ Seraing въ Бельгii. Началась усиленная работа, и несмотря на всѣ препятствія, благодаря строго научно-обоснованнымъ опытамъ, дѣло постройки газомоторовъ на колошниковомъ газѣ быстро стало на твердую почву. Въ этомъ направленіи особенно много поработали въ различныхъ направленіяхъ Hubert, E. Meyer, Rosour, Bailly, Witz, Lürmann¹⁾ и другіе. Теперь уже установлено, что, утилизируя газъ непосредственно въ газовомъ двигателѣ, можно въ 3,6 разъ болѣе получать энергіи, чѣмъ при посредствѣ парового котла и паровой машины.

Какое большое экономическое значеніе для страны имѣетъ вопросъ непосредственной утилизациі газа въ моторахъ можно видѣть изъ слѣдующаго. Принявъ, что отъ каждой тонны чугуна въ сутки можно получить 28,1 Н.Р. въ часъ, утилизируя газъ на полученіе силы въ газовыхъ машинахъ а не для паровой, и, принявъ во вниманіе, что Германія въ годъ производитъ 7,5 мил. тоннъ чугуна, найдемъ, что еслибъ всѣ доменные заводы этой страны утилизировали бы весь избытокъ газа отъ нагрѣва дутья въ газовыхъ машинахъ, то получилась бы такая масса лишней энергіи, что для образованія ея посредствомъ пара пришлось бы затратить въ годъ на уголь 43,8 мил. марокъ.

Прошло всего 9 лѣтъ со времени появленія машины Thwait'a, но она получила въ настоящее время такое громадное распространеніе въ З. Европѣ, особенно въ Германii, Люксембургѣ, Бельгii и Австрii, какое трудно было даже и предвидѣть. Въ 1900 на Парижской всемірной выставкѣ фирмой Sockerill'я была впервые выставлена газовая машина въ 600 Н.Р., вызывавшая общее удивленіе. Въ 1901 году до мая мѣсяца уже было установлено и устанавливалось весьма значительное число газовыхъ двигателей (табл. I)²⁾.

¹⁾ Assemblée des Métallurgistes allemands à Düsseldorf, 1898 и 1899; Stahl u. Eisen 1899, S. 483.

²⁾ Stahl u. Eisen. 1901, № 9.

Таблица I.

Ф И Р М Ы.	Германія.	Австрія.	Бельгія.	Италія.	Франція.	Россія.	Англія.	Люксембургъ.	С. Штаты.	Сумма.
Seraing	3900	—	7600	—	—	700	600	6000	—	18800
Wetter	2400	—	—	1200	—	—	—	—	—	3600
Mülhausen	3000	—	—	—	—	—	—	—	600	3600
Breifeld, Danek	600	850	—	600	—	—	—	600	—	2650
Schneider et Creusot	—	—	—	—	7400	—	—	—	—	7400
И т о г о...	9900	850	7600	1800	7400	700	600	6600	600	36050
Gebr. Körting.....	5105	—	—	—	—	—	—	—	—	5105
Otto—Deutz	10120	—	—	—	—	30	—	3200	—	13350
D. Kraftgas gesell.....	12800	2000	—	—	—	1500	—	—	—	16300
Nürnberg	6740 58%	—	—	—	—	—	—	—	—	6740

Въ 1902 году во время моего посѣщенія Зап. Европейскихъ доменныхъ заводовъ мнѣ пришлось видѣть уже въ работѣ газовыя (на колошниковомъ газѣ) машины двигатели и и воздуходувки мощностью по 1200 Н.Р. (Carlshütte и др.), а въ настоящее время извѣстными фирмами, специализировавшимися по постройкѣ газовыхъ машинъ, принимаются заказы на газовыя машины въ 2000, 2500 и даже до 4000 Н.Р. и по видимому не представляется конструктивныхъ препятствій къ постройкѣ таковыхъ машинъ въ 5000 Н.Р. ¹⁾ Такъ въ текущемъ 1903 году на заводѣ Hörde установлена двуцил. двойного дѣйствія газовая машина въ 2000 Н.Р., (системы Deutz) дѣлающая

¹⁾ Engin. 1902, сент., Zeitscher. d. Vereins deutscher Ingenieure 1902, № 42, s. 1603.

95 оборотовъ; въ 1904 году будутъ установлены фирмой Nürnberg машина въ 2700 Н.Р. въ Rombach'ф для динамо, машина въ 3200 Н.Р. въ Meiderich'ф и въ Völkling'ф для воздуходувокъ. Фирмой Cockerill'o строится для своихъ нуждъ машина въ 3000 Н.Р.

Въ Düsseldorf'ф на выставкѣ въ 1902 году почти всѣ извѣстнѣйшія фирмы Германіи выставили въ своихъ павильонахъ цѣлый рядъ блестящихъ своимъ изяществомъ газовыхъ двигателей и газовыхъ воздуходувныхъ машинъ.

Въ одной только Германіи до конца 1902 года установлено было газовыхъ машинъ въ общемъ могущихъ доставлять 75000 Н.Р. ²⁾.

По даннымъ Humphrey ¹⁾ въ 1902 г. газовыхъ машинъ, работающих на доменномъ газѣ и обладающихъ каждая болѣе чѣмъ 200 Н.Р., въ 1902 году въ дѣйстви и въ установкѣ было всего:

32 маш. общ. сл. въ	44500 Н.Р. т. е. въ ср. кажд.	1390 Н.Р.
59	»	32950
51	»	20655
28	»	16900
45	»	17600
25	»	6600
9	»	14500
23	»	9300
28	»	8300
2	»	1000
16	»	4400
5	»	1400
4	»	3500

Итого.

327 маш. въ 181605 Н.Р. т. е. въ среднемъ 555 Н.Р.

Изъ этого числа 238 газовыхъ машинъ назначалось для динамо-машинъ и 89 для другихъ цѣлей.

Можно привести еще очень длинный перечень строящихся газовыхъ машинъ большой мощности.

¹⁾ Engin. 1902, сент., Zeitscher. d. Vereins deutscher Ingenieure 1902, № 42, s. 1603.

²⁾ Въ Россіи большія газовыя установки въ 1902 году поставлены на Днѣпровскомъ заводѣ (Каменскомъ) въ 1500 Н.Р. и на Кыштымскомъ на Уралѣ въ 2000 Н.Р. Небольшія газовыя машины поставлены на Донецко-Юрьевскомъ, Шайтанскомъ и Тульскомъ заводахъ. Фирмой Gebrüd. Körting въ настоящее время изготовляется кромѣ того для Богословскаго завода на Уралѣ одна газовая машина въ 1000 Н.Р., назначенная для прокатного цеха, а фирмой Cockerill'я 2 газовыхъ машины, каждая по 1200 Н.Р. назначенныя для воздуходувокъ южно-Днѣпровскаго завода.

Наконецъ въ настоящее время т. е. къ концу 1903 года одиѣхъ газомоторовъ, обладающихъ каждый болѣе чѣмъ 200 Н.Р., построенныхъ и находящихся въ постройкѣ значится:

системы Deutz	123	штуки на	49225	Н.Р.
» Körting	70	»	»	83475 »
системы Nürnberg . . .	57	»	»	61350 »
» V. Oechelhauser	41	»	»	27400 »
» John Cockerill .	116	»	»	75600 »

Итакъ, несмотря на недавнее возникновеніе, новая отрасль машиностроенія получила громадное распространеніе. Отовсюду, гдѣ мнѣ приходилось видѣть въ работѣ газомоторы, я слыхалъ самые лучшіе отзывы объ ихъ работѣ. Было замѣтно, что всякій доменный заводъ, испытавшій разъ достоинства газомотора, уже непременно начиналъ замѣнять у себя паровую машину газовой, и въ 1902 году нѣкоторые изъ осмтрѣнныхъ мной заводовъ уже почти вовсе не пользовались паровыми машинами какъ въ доменномъ цеху, такъ и въ центральныхъ электрическихъ станціяхъ. Паровая машина на этихъ заводахъ (Völkling, Differdingen, Karlshütte, Düdelingen) почти вполне замѣнена газомоторами, работающими и для динамомашинъ и для воздуходувныхъ машинъ. Заводомъ въ Differdingen была заказана даже уже 1200 Н.Р. газовая машина для прокатной.

Впереди всѣхъ странъ какъ въ отношеніи утилизаціи доменнаго газа для газомоторовъ, такъ и въ отношеніи постройки послѣднихъ идетъ Германія, которая снабжаетъ газовыми машинами не только Европу, но и Америку. Такъ, напримѣръ, лишь одна фирма Gebr. Körting въ Hannover'ѣ строить въ настоящее время для Америки 10 газовыхъ машинъ по 1000 Н.Р. каждая для «Lakawanna Iron and Steel Company, Buffalo U. S.», и 16 машинъ каждая по 2000 Н.Р. для «De la Vergne Refrigerating Co, Newyork».

Второе мѣсто по постройкѣ газомоторовъ занимаетъ Бельгія. Остальныя страны занимаютъ въ этомъ отношеніи второстепенное мѣсто. Можно сказать, что Германія и Бельгія держатъ въ своихъ рукахъ почти всю постройку газомоторовъ. Фирмы Германіи и Бельгіи открыли во Франціи, Австріи и Англіи цѣлый рядъ своихъ отдѣленій, которыя и снабжаютъ эти страны своими машинами.

Извѣстнѣйшія въ 3. Европѣ фирмы по производству вообще различныхъ газомоторовъ суть:

1) Gebrüder Körting in Hannover, 2) La Société anonym. John Cockerill à Seraing, 3) Gasmotorenfabrik Deutz, Deutz, 4) Deutsche Kraftgasgesellschaft, Berlin (Oechelhäuser-Maschine), 5) Maschinenbaugesellschaft in Nürnberg, 6) L. Soest et C^o in Reisholz.

Deutsche Kraftgas-gesellschaft имѣетъ слѣдующія отдѣленія:

A) *Въ Германіи*: 1) Berlin-Anhaltische Maschinenbau Act.-Ges., Dessau; 2) Ascherslebener Maschinenbaufabrik, Aschersleben; 3) Borsigwerk, Berlin; 4) Kölnische Masch.-Act.-Ges., Köln-Bayenthal; 5) Siegener Maschinenbau Act.-Ges., Siegen. B) *въ Австро-Венгріи*: 1) Maschinenfabrik Andritz Act.-Ges. Andritz - Wien; 2) Maschinenfabrik von Lang, Budapest.

La Société anon. John Cockerill, Seraing имѣетъ слѣдующія отдѣленія:

A) *Въ Бельгіи* въ Seraing B) *Въ Германіи*: 1) Märkische Maschinenbau-Ges. Wetter a. d. Ruhr; 2) Elsässische Maschinenbau Gesellschaft, Mülhausen. C) *Во Франціи*: Schneider et C^o, Creuzot. D) *Въ Австріи*: Maschinenbau Act.-Ges. vorm. Breifeld, Danec et. Co., Prag.

Gasmotorenfabrik Deutz находится въ компаніи по постройкѣ газометровъ съ цѣлымъ рядомъ машиностроительныхъ заводовъ Австріи, Франціи и Бельгіи.

При моемъ посѣщеніи въ 1902 году доменныхъ заводовъ Германіи, Бельгіи, Австріи и Люксембурга, я видѣлъ въ работѣ особенно много газовыхъ машинъ Cockerill'я, Deutz'a, Körting'a Deutsche Kraftgasgesellschaft и лишь нѣсколько машинъ другихъ фирмъ. Я не буду въ этой краткой статьѣ останавливаться на подробной характеристикѣ системъ газовыхъ машинъ и ихъ оцѣнкѣ, это можно найти въ статьяхъ извѣстныхъ спеціалистовъ этого дѣла (Lürmann, Hubert, E. Meyer и др.) въ различныхъ иностранныхъ журналахъ за послѣдніе годы ¹⁾, и отчасти въ рус-

¹⁾ Stahl u. Eisen: 1900, № 19; 1901, № 9 и 10; 1902, s. 834, 1157, 1352 и др.
Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure: 1901, s. 111; 1902, s. 649, 870, 127, 994, 996 1303, 1391, 1490 и др.

скихъ ¹⁾. Я позволю себѣ здѣсь лишь кратко отмѣтить особенность каждаго изъ важнѣйшихъ типовъ газомоторовъ, сказать нѣсколько словъ о видѣнныхъ мной въ работѣ газовыхъ машинахъ и о необычайно уже широкомъ распространѣніи послѣднихъ и слегка коснуться вопроса о доменномъ газѣ, какъ горючемъ. Затѣмъ перейду къ важнѣйшему вопросу данной статьи, къ вопросу о новѣйшихъ способахъ очистки газа для утилизаціи въ газовыхъ машинахъ.

Газовые двигатели, работающіе на доменномъ газѣ, основнымъ началомъ имѣютъ тотъ же принципъ, который имѣется въ основѣ другихъ газовыхъ машинъ: въ газовомъ цилиндрѣ смѣсь воздуха и газа воспламеняются и происходитъ взрывъ, сопровождающійся выдѣленіемъ значительнаго количества тепла, вслѣдствіе чего повышается температура и давленіе образовавшихся газовъ и паровъ, производящихъ давленіе на поршень. Воздуха, конечно, нужно подмѣшивать въ доменному газу для образованія взрывчатой смѣси менѣе, чѣмъ въ случаѣ употребленія генераторнаго или свѣтильнаго газовъ, что является слѣдствіемъ содержанія первымъ меньшихъ количествъ горючихъ газовъ сравнительно съ вторымъ, и служить его преимуществомъ передъ вторымъ въ томъ отношеніи, что при его примѣненіи требуется меньшее охлажденіе цилиндра, чѣмъ въ случаѣ употребленія генераторнаго и свѣтильнаго газовъ. Болѣе сильное охлажденіе цилиндра въ послѣднихъ случаяхъ, конечно, сопровождается большей потери энергіи.

Для производства взрыва смѣси газа и воздуха или въ цилиндрѣ газовой машины или передъ нимъ, послѣдніе подвергаются 4-мъ процессамъ: газъ и воздухъ прежде всего всасываются, далѣе подвергаются сжатію, воспламеняются и наконецъ образовавшіеся продукты горѣнія удаляются. Если всѣ 4 процесса происходятъ въ цилиндрѣ машины, то каждый процессъ требуетъ одного хода поршня и машина называется въ этомъ случаѣ *4-хъ тактной*. Если для 1-го и 2-го процессовъ устраивается отдѣльное пространство внѣ цилиндра машины, то въ послѣднемъ происходятъ только 3 и 4 процессы, поршень дѣлаетъ 2 хода для производства всѣхъ 4-хъ процессовъ и машина называется тогда

¹⁾ Горный Журналъ 1901, статья Hubert.

Уральское Горное Обозрѣніе 1901, № 38—48.

Горнозаводскій листокъ 1901, № 9—13, 17 и 23; 1902 № 4, 8 и 10.

2-хътактной. Газовыя машины бываютъ: съ однимъ, съ двумя и большимъ числомъ цилиндровъ, причемъ послѣдніе бываютъ расположены различно. Цилиндры либо оба расположены на одномъ валу (Zwilling), либо одинъ цилиндръ находится позади другого (Tandem); двѣ машины перваго типа образуютъ 4-хъцилиндровую машину (Vierling), два Tandem'a образуютъ Tandem двойного дѣйствія (Tandem—Zwilling), два послѣднихъ, соединенныхъ вмѣстѣ образуютъ наконецъ 8-ми цилиндровую машину (Tandem—Vierling).

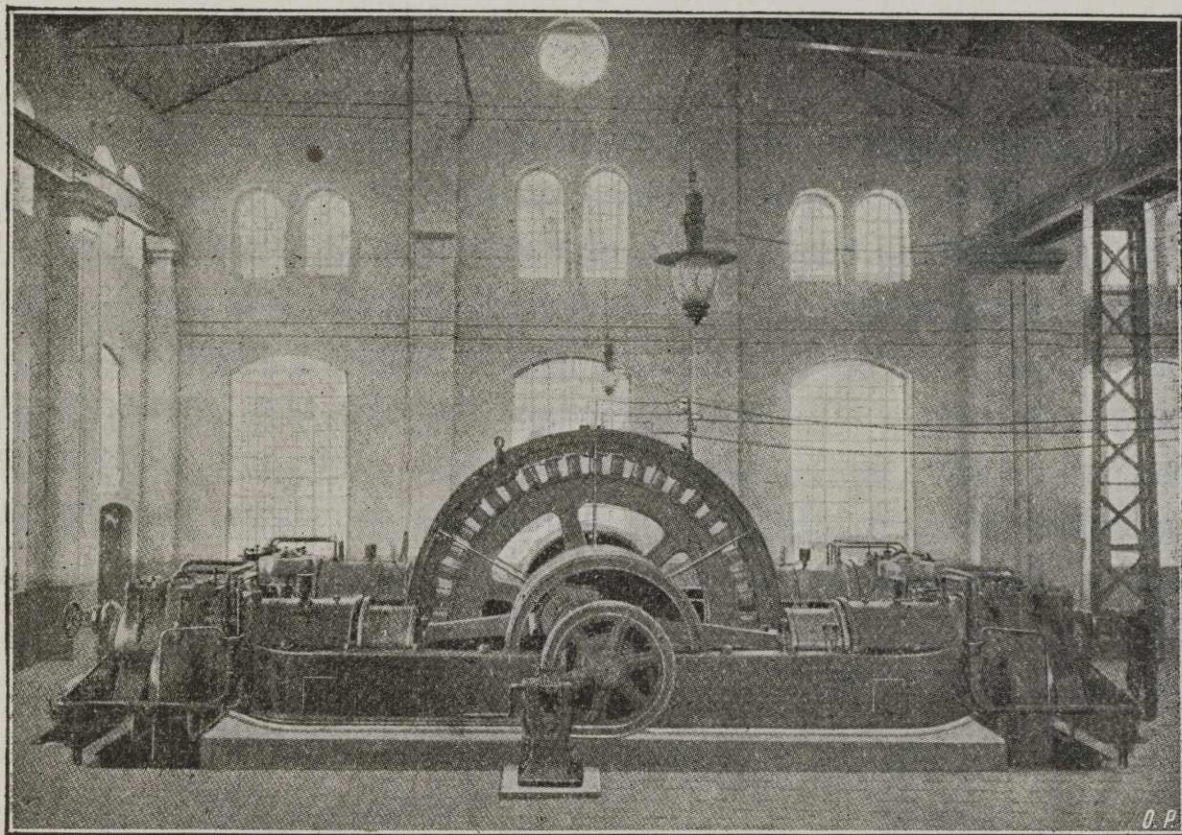
1) Газовыя машины фирмы Deutz—4-хъ тактныя, одноцилиндровыя въ 300 Н.Р., двуцилиндровыя въ 600 Н.Р. и четырехцилиндровыя въ 1200 Н.Р.; колычатый валъ въ этой системѣ при 2 оборотахъ получаетъ одинъ ходъ; цилиндръ машины, въ которомъ двигается одинъ поршень, съ одного конца открытъ, съ другого закрытъ. Расходъ воды на охлажденіе на 1 Н.Р. въ часъ около 30 ltr., т. е. въ 3—5 разъ менѣе, чѣмъ въ паровыхъ машинахъ Компаундъ съ охлажденіемъ той же силы. Двигатели этой фирмы съ успѣхомъ примѣняются на видѣнныхъ мною заводахъ какъ для полученія силы и свѣта, такъ и для воздуховыхъ машинъ; воздушные клапаны въ послѣднихъ системы Riedler—Stumpf. Важнѣйшія установки газовыхъ машинъ Deutz находились на слѣдующихъ, видѣнныхъ мной въ 1902 году, заводахъ:

Таблица II.

НАЗВАНІЕ ЗАВОДА.	Число ма- шинъ.	Число силъ каждой.	НАЗВАНІЕ ЗАВОДА.	Число ма- шинъ.	Число силъ каждой.
Gutehoffnungshütte .	2	600Н.Р.	Friedenshütte. . . .	2	300Н.Р.
» .	1	1000	»	2	200
» .	1	1200	Hoerde	2	1200 ¹⁾
» .	2	300 для возд.	»	1	1000
Hoesch	2	300	Донецко-Юрьевскій ¹⁾ .	1	25
Düdelingen	2	600	Кыштымскій зав ¹⁾ .	2	160
»	2	1000	»	2	250
На выставкѣ въ	1	200	»	2	500
Düsseldorf въ 1902	1	150	»	1	25
году	1	300	Aumetz—Friede . .	1	500

¹⁾ Русскіе заводы указаны здѣсь для полноты свѣдѣній.

Въ общемъ къ июлю 1902 года фирмой Deutz было приготовлено 39 доменногазовыхъ двигателей на 16300 Н.Р.



Фиг. 1.

Указанная въ табл. II газовая воздуходувка для Gutehoffnungshütte въ 1200 Н.Р. была выставлена въ 1902 г. на выставкѣ въ Düsseldorf. Эта машина можетъ при 135 об. въ минуту давать до 1000 m^3 воздуха¹⁾. Машины въ 1000 Н.Р., поставленныя на заводѣ въ Hoerde, изображены на фигурѣ I.

2) Фирма «*Deutsche Kraftgas Gesellschaft*» строить двухтактныя системы Oechelhäuser'a машины. Одноцилиндровыя машины этой фирмы развиваютъ 300 и 600 Н.Р., двучилиндровыя до 2000 Н.Р. Колѣнчатый валъ совершаетъ одинъ ходъ при каждомъ оборотѣ; въ одномъ цилиндрѣ, открытомъ съ обоихъ концовъ, работаютъ 2 поршня. Машины расходуютъ въ часъ $3,5 \text{ m}^3$ газа на 1 Н.Р. при тепл. эф. газа въ 900—1000 К изъ 1 m^3 и при предварительномъ сжатіи въ 8,5 atm., причемъ наибольшее давленіе доходитъ до 25 klg. на 1 cm^2 ; газовыя воздухо-

¹⁾ См. статью автора; «Обзоръ дом. заводовъ З. Европы», Бюлл. Полит. общ. 1903, № 8 и 1904 1—3.

дувки этой фирмы въ 1000—1500 Н.Р., дѣлающія 50—80 оборотовъ, имѣютъ такіе размѣры:

д. г. ц.	730 mm.
х. порш.	1400 »
д. в. ц.	1900 »

Воздушногазовый насосъ расположенъ въ шахтѣ; вентили Riedler—Stumpfa; тяга отъ задняго поршня отсутствуетъ, но имѣется 3 вала: 2 раб. цилиндра газовой машины и 2 воздуш. цилиндра воздуходувки расположены на одной сторонѣ маховика. Другая воздуходувка въ 600—700 Н.Р. при 1 оборотѣ дающая 3,65 m³ воздуха имѣетъ діам. газ. цилиндра въ 675 mm., діам. воздуш. цил. въ 1600 mm., ходъ поршня въ 950 mm. Важнѣйшія видѣнныя мной въ 1902 году установки газовыхъ машинъ этой фирмы находились на заводахъ, указанныхъ въ табл. III.

Таблица III.

З А В О Д Ъ.	Число машинъ.	Число силъ каждой.
Hoerde	3	600 Н.Р.
Ilse-Hütte	2	1000
»	1	Aschersleben ² 500
»	1 ¹⁾	Borsig ² 600—700
»	строится въ 6000	установка 1000 Н.Р.
Oestereichische-Alpine-Montan-Gesellschaft.	1	1000
Каменской Ю. Русскаго металл. общества ³⁾	1	1000
	3	Borsig ² 500

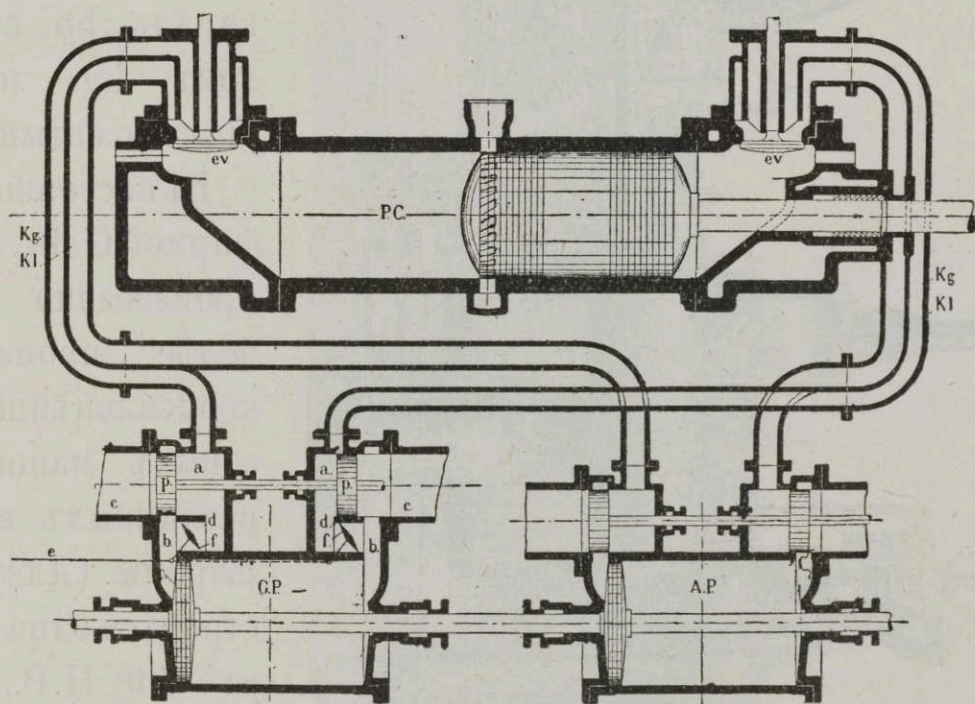
¹⁾ Газовая—воздуходувка.

²⁾ Названіе отдѣленія фирмы, готовившей машину.

³⁾ На этомъ заводѣ я былъ въ 1901 году, когда газовыя двигатели еще не были установлены

Въ 1901 году въ работѣ и въ установкѣ была 21 машина этой фирмы въ общемъ на 16300 Н.Р. На выставкѣ въ Düsseldorf фирмой Gebr. Klein Dahlbruch и Siegener Maschinenbau Act.-Ges. были выставлены 2 газовыхъ двигателя, которые ежедневно были въ работѣ, причемъ одинъ изъ нихъ былъ въ соединеніи съ прокатнымъ устройствомъ ¹⁾, а другой съ воздухоудувкой.

3) *Газовыя машины Gebr. Körting.* Эта фирма особенно приобрѣла славу за самое послѣднее время. Оно готовитъ одноцилиндровыя двухъ-тактныя машины, развивающія 500 Н.Р., а съ большимъ числомъ цилиндровъ до и болѣе 2000 Н.Р. Въ одномъ цилиндрѣ, закрытомъ съ обоихъ концовъ, работаетъ одинъ поршень; такое устройство позволяетъ 3 и 4 процессы, происходящіе въ газовыхъ двигателяхъ, попеременно производить на обѣхъ сторонахъ поршня, вслѣдствіе чего такая двухъ тактная машина является машиной двойного дѣйствія и можетъ быть названа однотоктной; въ этихъ машинахъ коленчатый валъ при каждомъ оборотѣ получаетъ 2 хода. Схематическое изображеніе газо и воздухораспределенія двухъ-тактнаго двигателя двойного дѣйствія представлено на рисункѣ 2.

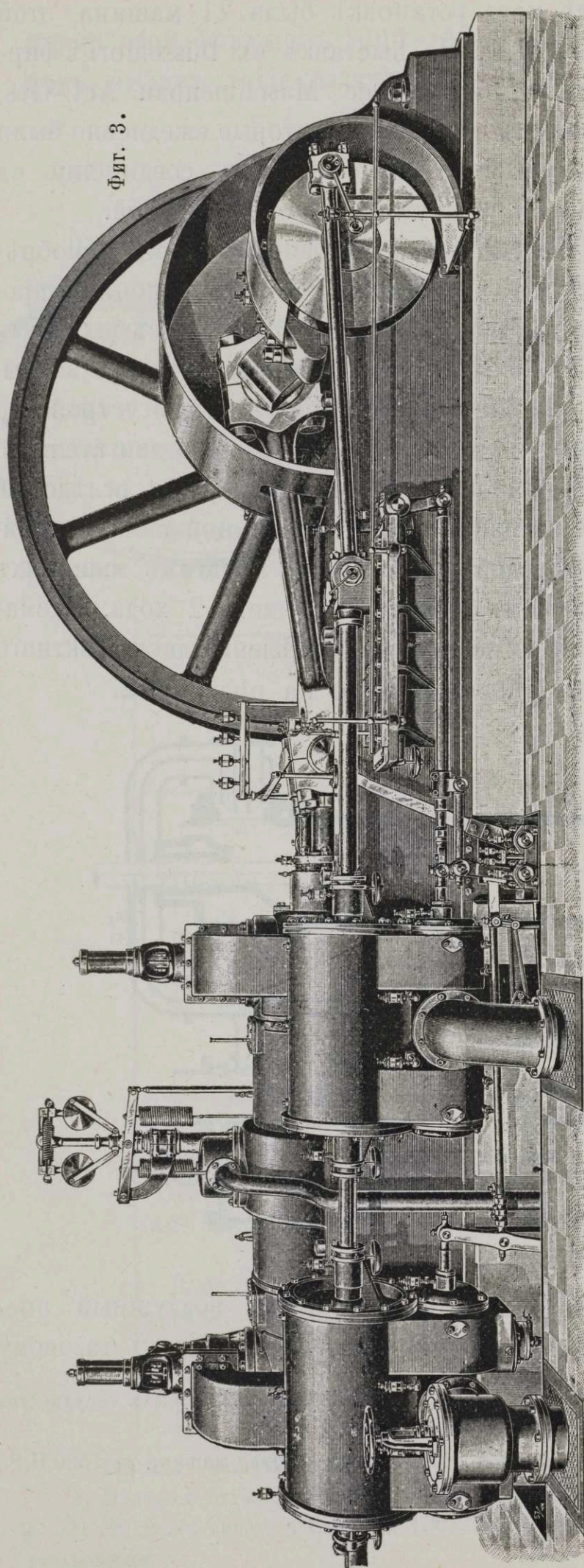


Фиг. 2.

Газовый насос здѣсь находится позади, воздушный впереди; посредством шиберовъ *pp* каналы *bb*, ведущіе къ газовому

¹⁾ См. статью автора: «Обзоръ доменныхъ заводовъ нѣкоторыхъ государствъ 3. Европы», Бюлл. Полит. общ. 1903, № 8 и 904 № 1—3.

²⁾ Въ настоящее время этой фирмой приготовлена газовая машина въ 1500 Н.Р., которая назначена для всемірной выставки въ С. Луи.



цилиндрѣ въ періодъ всасыванія, входятъ въ соединеніе съ газопроводомъ *cc*, а въ періодъ сжатія съ каналомъ *kg*, отводящимъ сжатый газъ; тоже происходитъ и при воздушномъ цилиндрѣ съ воздухопроводомъ и каналомъ *kl*, отводящимъ сжатый воздухъ. Въ газовомъ цилиндрѣ кромѣ того находятся 2 клапана *ff*, которые при своемъ открытомъ состояніи соединяютъ каналъ *bb* съ каналомъ *kg*, передающимъ сжатый газъ.

Въ настоящее время фирмой Gebr. Körting произведено и еще болѣе производится колоссальнѣйшихъ газовыхъ машинъ для различныхъ заводовъ Европы. (Для Англіи строится одна машина въ 700 Н.Р. и одна въ 500 Н.Р., Америки 10 машинъ, каждая по 1000 Н.Р. и 16 машинъ по 2000). На выставкѣ въ Düsseldorf въ 1902 г. этой фирмой были выставлены 2 машины (фиг.

3) одна въ 500, другая въ 700 Н.Р., изъ которыхъ послѣдняя была ежедневно въ дѣйстви и назначалась для прокатнаго устройства.

Важнѣйшія, уже готовыя и строящіяся газовыя установки этой фирмы, находятся на нижеуказанныхъ заводахъ.

Таблица IV.

Названіе завода.	Число машин.	Число силъ кажд.	Названіе завода.	Число машин.	Число силъ кажд.
Готовыя уже машины			Строящіяся машины для		
Niederrheinische Hütte	1 ¹⁾	500	Gebr. Stumm, Neunkirchen, b. d. Siegener Masch.—Anstalt.	1 ¹⁾	600
Gutehoffnungshütte	1	500			
«	1 ¹⁾	500			
Donnersmarskhütte	1	1000	Mather et Platt, Manchester	1	700
«	1 ¹⁾	1000	« Donnersmarckhütte	1	500
				1 ¹⁾	1000
			Lakawanna Iron and Steel Company, Buffalo U. S.	10	1000
			De La Vergne Refrigerating Co., New-York	16	2000

Изъ таблички видно, что для одной Америки этой фирмой исполняется грандіозный заказъ на 26 машинъ, могущихъ развитъ 38200 лошадиныхъ силъ.

¹⁾ Газовыя воздуходувныя машины.

4) *Машины фирмы Mgsehinенbau—Gesellschaft в Nürnberg'*нѣ пришлось видѣть въ работѣ лишь на одномъ заводѣ въ Völkling'ѣ. Это была Тандемъ-машина въ 600 Н.Р.; кромѣ того этой фирмой поставлены машины: 4-хътактныя въ 750 Н.Р. для Rheinische—Stahlwerk въ Meiderich'ѣ для Elektricitätswerk въ Rostock'ѣ, фирма строить одноцилиндровые двигатели въ 200—250 лошадиныхъ силъ и болѣе ¹⁾. На выставкѣ въ Düsseldorf'ѣ въ 1902 г. фирма не участвовала.

5) Фирма Soestet Co. въ Reisholz'ѣ въ Düsseldorf'ѣ на выставкѣ въ 1902 году выставяла одноцилиндровую 4-хъ тактную машину въ 300—35 Н.Р., имѣющую:

д. ц.—650 m/m.

х. порш.—840 m/m.

ч обор.—150 въ 1 м.

общій вѣсъ—76 тоннъ.

Двухцилиндровые газомоторы фирма готовить въ 600—650 лошадиныхъ силъ. Машинъ этой фирмы въ работѣ на заводахъ нѣ пришлось видѣть.

6) *La Societé anonum. John Cockerill à Seraing* и его отдѣленія въ Германіи, Австріи и Франціи къ концу 1902 года приготовили газовыхъ машинъ больше, чѣмъ каждая изъ всѣхъ указанныхъ выше фирмъ, взятыя въ отдѣльности. Одноцилиндровыя 4-хътактныя машины эта фирма готовить въ 600—660 Н.Р. Тандемъ въ 1200 и 4-хъ цилиндровыхъ въ 2400—2500. Н.Р.

Изъ таблицы V. ясно, какое огромное распространеніе получили машины этой фирмы.

Всего изготовлено системы Cockerill'я 62 машины въ общемъ на 38400 Н.Р., причемъ изъ общаго числа машинъ 33 приходится на долю воздухоудныхъ газовыхъ машинъ.

Нѣкоторые заводы, какъ видно, имѣютъ весьма большія газовыя установки:

Differdingen	5400 Н.Р.
Carlshütte	4800 Н.Р.
Völkling	4200 Н.Р.
Aachenerhüttenverein, Esch. .	1000 Н.Р. и т. д.

¹⁾ См. стр. 9.

Таблица V.

Гозомоторы ностроенные фирмой Société Anonyme John Cockerill вь Seraing и ея
отд  лениями во Франціи, Германіи и Австріи ¹⁾).

Сила.	Типъ.	Назнач. маш.	Заводъ пользующійся двигат.	Время устан. машины.
200	Одноцил.	для Динамо.	Société Anonyme John Cockerill, Seraing	Марта 1898.
200	»	» »	Roehlingsche Eisen.—u. Stahlwer- ke, Carlshütte	Янв. 1899.
600	»	» Воздуходув.	Differdinger H��tte	Нояб. 1899.
600	»	» »	» »	Апр. 1900.
600	»	» »	Pariser Ausstellung, Cockerill...	Мая 1900.
600	»	» Дин. и возд.	H��tte Aumetz Friede, Lothringen	»
600	»	» Динамо.	Differdinger H��tte	Авг. 1900.
600	»	» Воздуходув.	» »	»
600	»	» Дин. и возд.	» »	»
600	»	» Динамо.	» »	Окт. 1900.
600	»	» Воздуходув.	» »	Янв. 1901.
600	»	» Динамо.	Rheinische St��hlwerke, Ruhrort...	Март. 1901.
600	»	» »	Differdinger H��tte	Юля 1901.
600	»	» Воздуходув.	Cochrane & Cie. in Middlesbo- rengh, Englang	Нояб. 1901.
600	»	» »	Roehlingsche Eisen.—u. Stahlwer- ke, V��lklingen	Янв. 1902.
600	»	» »	Roehlingsche Eisen.—u. Stahlwer- ke, V��lklingen	»
600	»	» »	Société Ougr��e Marihaye in Oug- r��e, Belgien	Февр. 1902.
600	»	» Динамо.	Société Ougr��e Marihaye in Oug- r��e, Belgien	»
600	Тандем.	» »	Société Anonyme John Cockerill, Seraing	Марта 1902.
200	Одноцил.	» »	Société Anonyme John Cockerill, Seraing	»
600	»	» Воздуходув.	Aachener Hüttenverein, Esch...	Мая 1902.
600	»	» »	» » »	»
600	Тандем.	» Динамо.	Société Anonyme John Cockerill, Seraing	Іюня 1902.
600	Одноцил.	» Воздуходув.	Société Anonyme John Cockerill, Seraing	»
100	»	» Насоса.	de Wendel in Hayange (Hayin- gen)	Вь сборк��.
1200	Тандем.	» Воздуходув.	Roehlingsche Eisen—u. Stahlwer- ke, Carlshütte	»
1200	Дв. д��йст.	» »	Société Anonyme John Cockerill, Seraing	Вь постр.
100	Одноцил.	» »	Société Anonyme John Cockerill, Seraing	»
1200	Дв. д��йст.	» Динамо.	Société Ougr��e Marihaye Ougr��e.	»
1200	Тан. дв. д.	» Прокати.	Differdinger H��tte	Заказаю.
600	Одноцил.	» Воздуходув.	Ougr��e Marihaye	»

¹⁾ На этой страниц   указаны машины, изготовленные вь Seraing, на сл  дующихъ
страницахъ отд  лениями этой фирмы вь Германіи, Австріи и др. м  стахъ.

Продолженіе табл. V.
Märkische Masehinebauanstalt Wetter a. d. Ruhr.

Сила.	Т и п ь.	Назнач. маш.	Заводъ Пользующійся двигат.	Время устан. машины.
600	Однолиц.	для Воздуходув.	Société minière d'Elba, Jnsel olba	Въ сборкѣ.
1200	Тандем.	» »	Roehlingsche Stahl.—u. Eisenwerke, Carlshütte	»
1200	»	» »	Roehlingsche Stahl.—u. Eisenwerke, Völklingen	»
200	Одноцил.	» Динамо.	Société minière d'Elba, Jnsel Elba	»
200	»	» »	» » » » »	»
200	»	» »	» » » » »	»
1200	Тандем.	» Воздуходув.	Roehlingsche Eisen.—u. Stahlwerke Carlshütte	Въ постр.

Elsässische Maschinenfabrik, Mülhausen.

200	Одноцил.	для Воздуходув.	Société de Duro & Cie à la Felguera, Spanien	Конецъ 1902.
200	»	» Динамо.	Société de Duro & Cie à la Felguera, Spanien	
200	»	» »	Société de Duro & Cie a la Felguera, Spanien	
600	»	» Воздуходув.	de Wendel, Hayange (Hayingen).	
600	»	» »	» » » » »	
1200	Тандем.	» Динамо.	» » » » »	
1200	»	» »	» » » » »	
600	Одноцил.	» Воздуходув.	» » » » »	
600	»	» »	» » Joenf, France	
600	Тандем.	» Динамо.	Chatillon & Commentry, Nerves Maisons, France	
600	»	» »	Chatillon & Commentry, Nerves Maisons, France	

Schneider & Cie., Creusot.

600	Одноцил.	для Воздуходув.	de Wendel, joeuf, France	Въ постр.
1200	Тандем.	» Динамо.	» » » » »	»
200	»	» »	Hauts Fourneaux de Pont-à-Mousson	»
200	»	» »	Schneider & Cie., Champagne...	Окт. 1902.
600	Одноцил.	» Воздуходув.	» » » » »	Конецъ 1902.
600	»	» »	» » » » »	»
200	Тандем.	» Динамо.	» » Champagne...	Въ постр.
200	»	» »	» » » » »	»

Maschinenfabrik vorm Breitfeld, Danek et Cie in Karolinenthal, Prag.

Сила.	Т и п ъ.	Назнач. маш.	Заводъ пользующійся двигат.	Время устан. машины.
300	Тандем.	для Динамо.	Böhmische Montangesellschaft, Königshof.....	Дек. 1900.
600	Одноцил.	» Воздуходув.	Böhmische Montangesellschaft, Königshof.....	Іюня 1901.
600	»	» »	Differdinger Hütte.....	Іюля 1901.
600	Дв. д. Тан.	» Динамо.	Prager Eisenindustrie Gesellschaft, Kladno	Пояб. 1901.
200	Zwilling.	» »	Mährisch—Ostrau, Karolinenschaft	Іюля 1902.
600	Одноцил.	» Воздуходув.	Société minière d'Elbo, Insel Elba.....	Въ сборкѣ.
300	Тандем.	» Динамо.	Böhmische Montangesellschaft, Königshof.....	»
Richordson Westgarth & Cie. in Middlesborongh.				
600	Одноцил.	для Воздуходув.	Cargo Fleet Iron Company.....	Въ сборкѣ.
600	»	» »	» » » »	»
Во общемъ 62 мотора на 38400 Н.Р.				

Машины Cockerill'я поотзывамъ, пользующихся ими отличаются особенной прочностью цилиндровъ. Одноцилиндровыя машины этой системы, развивающія 600 Н.Р., расходуетъ на охлажденіе цилиндра значительно большее количество воды чѣмъ машины другихъ фирмъ; на одну Н.Р. въ 1 часъ расходуется 80 л воды, которая при этомъ нагрѣвается съ 15° до 40° т. е. въ часъ отнимается тепла $80.25 = 2000$ К на 1 Н.Р.; въ машинахъ другихъ фирмъ въ 1 часъ на 1 Н.Р. охлажденіемъ отнимается 1000—1200 калорій. Расходъ на смазку выражается въ 17,3 гр. на 1 эф. лошадь въ часъ.

Воздуходувныя газовыя машины въ 600 Н.Р., работающія въ Seraing (фиг. 4) имѣютъ такія размѣры:

1) Stahl u. Eisen 1902, № 21.

Газомоторы.

д. у.	1300	m/m.	
х. п.	1400	»	
д. вала	460	»	
д. штока	244	»	
выс. маш. отъ земли.	4000	»	
длина	площадка, занимаем. машиной.	6000	»
ширина			
		11000	»

Вѣсъ (включая вѣсъ маховика
въ 33 тонна) 127 тоннъ.

Нормальное сжатіе на 1 см²
9,5 klg.

Воздуходувныя машины.

д. цил.	1700	m/m.	
х. пфел.	1400	»	
д. штока	244	»	
высота надъ землею.	4000	»	
длина	) площади.	5500	»
ширина			
вѣсъ воздухоуѳки			31 тоннѣ.

Общая длина маш. 16,500 м. и общій вѣсъ устройства 158 тоннъ. Клапаны съ одной стороны Корлиса, съ другой стороны Гербигера; въ часъ на 1 эфф. лошадь расходуется оквло 3,495 m³ газа, на 1 нидик. лошадь—часъ 2,556.

Указанныя въ табличкѣ машины этой фирмы (Märkische Maschinenbau Anstalt), поставленныя въ Carlshütte (у домны № 3).

имѣютъ такіе главные размѣры.	д. г. ц. . .	1300	m/m.
	д. в. ц. . .	1850 (и 2200 въ другой парѣ.	
	х. п. . . .	1400.	
	ч. обор. . .	80 (75 въ другой парѣ).	
	Количество воздуха h 1 м. 600 m ³ .		

Такіе же размѣры имѣютъ газовыя воздуходувныя машины въ Völkling'ѣ.

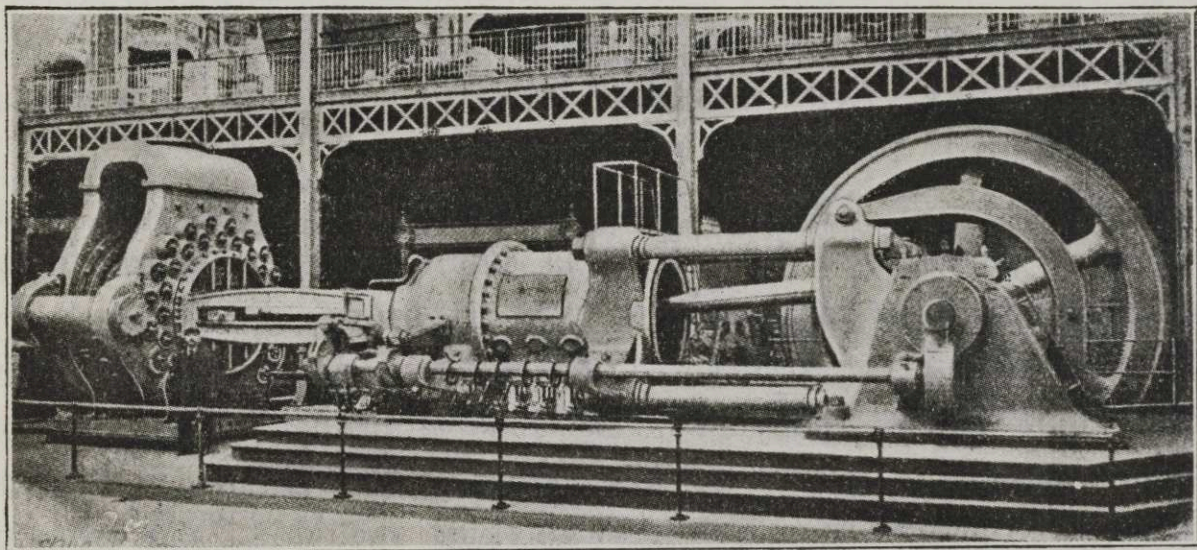
Для нѣкоторой характеристики машины Cockerill'я въ 600Н.Р., работающей въ Seraing привожу среднія числа изъ 6 опытовъ при испытаніи этой машины въ 1900 году,

Табл. VI.

Количество индикаторныхъ лошадиныхъ силъ.	Касат. ус. на тормаз. въ kg.	Среднее число оборотовъ въ мин.	Колич. полезныхъ лош. силъ, измѣр. тормазомъ.	Коэфф. полезн. доменнаго мотора.	Об. газа при 0° и 760 мм. расх. въ 1 м.	Расходъ газа въ годъ въ m ³		Расходъ воды въ годъ на эфф. лош. силу.		Средняя темп. воды.		Средняя темп. воды.	
						На индик. лош. силу.	На эффе. лош. силу.	На цил. литровъ.	На порш. литровъ.	При вступ. въ цилин.	При вых. изъ цилин.	При вступ. ленин.	При выходѣ.
786,16	2869	94,37	575,00	72,14	33,49	2,556	3,495	56,8	127	7,86	33,17	9	508,5

Изъ тѣхъ немногихъ строкъ, въ которыхъ было слегка обрисовано положеніе, занимаемое въ настоящее время въ промышленности газомоторомъ, работающимъ на доменномъ газѣ, уже вполне ясно и опредѣленно можно видѣть, что этотъ двигатель получилъ громадную роль, которая съ каждымъ годомъ, судя по прошлому и настоящему, несомнѣнно будетъ все увеличиваться, и недалеко то время, когда по крайней мѣрѣ изъ доменнаго завода (и находящихся съ нимъ въ связи другихъ заводовъ) паровой котель и паровая машина будутъ вытѣснены и замѣнены доменногазовымъ двигателемъ.

Однако такихъ блестящихъ успѣховъ газомоторъ достигъ только, какъ извѣстно, съ тѣхъ поръ, какъ удалось всесторонне



Фиг. 4.

познакомиться, какъ съ самимъ доменнымъ газомъ, какъ горючимъ, такъ и съ находящейся всегда въ этомъ газѣ колошниковой пылью, нѣкоторыя сорта которой быстро засоряли и портили газовыя машины. Нѣкоторыми высказывался даже взглядъ, что отъ тонкой доменной, особенно вредной, (тяжелая доменная пыль легко удаляется) почти невозможно избавиться. Но однако въ настоящее время этотъ вопросъ блестяще рѣшенъ. Нѣкоторые способы очистки даютъ возможность очищать газъ до такой степени, что онъ дѣлается чище окружающаго заводъ воздуха.

Доменный газъ, какъ уже сказано, не слишкомъ богатъ горю-

чими веществами. Въ среднемъ можно принять, что въ немъ содержится по объему:

CO	25,84%	CO ₂	9,37%
H	2,96%	N	56,00%
CH ₄	0,54	H ₂ O	5,29%

Но такая сравнительная (съ генерат. и свѣтильнымъ газами) бѣдность газа не можетъ, какъ оказалось, служить препятствіемъ къ утилизаціи его въ газомоторахъ, необходимо лишь увеличить сжатіе ¹⁾ доменнаго газа передъ вспышкой нѣсколько болѣе, чѣмъ это дѣлается для генераторнаго и свѣтильнаго, а именно до 7,5—11 kg. на 1 см². Какъ извѣстно сжатіе свѣтильнаго газа доводятъ до 5 kg. на 1 см², генераторнаго до 6,5 kg. на 1 см². По той же причинѣ, вслѣдствіе бѣдности горючимъ элементомъ предполагали, что при примѣненіи доменнаго газа въ газомоторѣ, придется очень увеличивать размѣръ цилиндра, что однако оказалось лишнимъ. Если принять, что отъ 1 м³ дом. газа развивается 880 К ²⁾ то окажется слѣдующее:

1 м³ дом. газа требуетъ для сжиганія въ воздухѣ 0,71 м³ воздуха и развиваетъ 880 К; для сжиганія въ машинѣ 1 м³ дом. требуетъ 1,00 м³ воздуха, т. е. въ этомъ послѣднемъ случаѣ отъ сжиганія получается 2 м³ смѣси и развивается 880 К; 1 м³ свѣт. газа требуетъ для своего сгоранія на воздухѣ 5,5 м³ воздуха ¹⁾, развивая при этомъ 5225 К; 1 м³ того же газа при сгораніи въ цилиндрѣ машины требуетъ для сгоранія 7 м³ воздуха, образуя 8 м³ смѣси и развивая 5225 К. Въ послѣднемъ случаѣ 2 м³ соотвѣтствуетъ 1306 К; это же число калорій, т. е. 1306 К получается при сжиганіи такого количества доменнаго газа, отъ котораго образуются 3 м³ смѣси послѣ сжиганія. Такъ что объемъ цилиндра машины въ случаѣ примѣненія доменнаго газа вмѣсто свѣтильнаго долженъ быть всего въ 1,5 раза болѣе. Чтобы дать болѣе или менѣе ясную характеристику доменнаго газа, какъ горючаго, взглянемъ на таблицу VII, составленную Lürmann'омъ ³⁾, въ которой указанъ

¹⁾ На заводѣ Cockerill-Seraing сжатіе въ 600 Н.Р. газомоторѣ доводится до 11 kg. на 1 см²; на заводѣ Differdingen до 8 kg. на 1 см², Stahl u. Eisen. 1901, s. 619, 620, 1154, 4e9.

²⁾ Stahl u. Eisen 1901, s. 1154.

³⁾ Stahl u. Eisen 1898, s. 257.

Таблица VII.

		Eisenhütten Kunde v. Le- debur 1893г. s. 100.		Вестфальскіе заводы.		Верхняя Силезія. V.	Верхняя Силезія. VI.	Люксембургъ и Лотарингія. VII.	Въ среднемъ. VIII.
		Сухой. I.	съ 10 ⁰ / ₀ Н ₂ О. II.	Сухой. III.	съ 10 ⁰ / ₀ Н ₂ О. IV.				
СО.....об. %		24,0	21,6	29,0	26,1	29,7	23,0	27,5	25,84
Н..... »		2,0	1,8	4,0	3,6	6,3	—	3,0	2,96
CH ₄ »		2,0	1,8	—	—	—	—	—	0,54
СО ₂ »		12,0	10,8	10,0	9,0	7,8	6,0	10,0	9,37
N..... »		60,0	54,0	57,0	51,3	56,2	59,0	54,5	56,00
Н ₂ О..... »		—	10,0	—	10,0	—	12,0	5,0	5,29
1	1 m ³ газа вѣсить kg.	1,3055	1,2555	1,2786	1,2312	1,2811	1,2429	1,2678	1,2661
2	1 m ³ требуетъ при сгораніи кислорода въ kg.....	0,2433	0,2188	0,2359	0,2122	0,2127	0,1644	0,2194	0,2152
3	1 m ³ газа треб. атм. воздуха въ kg..	1,0578	0,9512	1,0257	0,9234	0,9247	0,7144	0,9539	0,9359
4	1 m ³ газа треб. атм. воздуха въ m ³ ...	0,817	0,735	0,794	0,714	0,716	0,552	0,737	0,724
5	1 m ³ газа при сгораніи развиваетъ (теор.) калорій..	944,4	849,8	978,1	879,6	893,0	691,6	906,5	877,6
6	Вѣсъ продукт. горѣнія состав. въ kg.	2,3633	2,2067	2,3042	2,1546	2,2058	1,9573	2,2216	2,2019
7	Произведен. изъ вѣса отъ продукт.. горѣнія на уд. тепл. емкость	0,5678	0,5298	0,5489	0,5330	0,5302	0,4852	0,5373	0,5332
8	Теорет. темп. гор. С ⁰	1660	1604	1880	1650	1684	1425	1687	1656
9	Уд. тепл. продук. гор.	0,240	0,240	0,238	0,247	0,240	0,248	0,242	0,242
10	На каждые 100 С. приходит. въ продуктахъ число ед. теплоты въ Кал..	56,78	52,98	54,89	53,30	53,02	48,52	53,73	53,32
11	Объемъ продуктовъ горѣнія въ m ³ при 0 ⁰	1,688	1,619	1,628	1,566	1,510	1,438	1,586	1,576
12	Объемъ прод. горѣн. при температурѣ горѣнія въ m ³ ...	13,08	9,53	12,86	9,49	10,84	8,96	11,40	10,88
13	Содерж. углерода въ m ³ газа въ kg..	0,2038	0,1834	0,2092	0,1882	0,2011	0,1555	0,2011	0,1918
14	На 1 kg. углерода въ коксѣ приходится газ. въ m ³ .	4,907	5,451	4,781	5,312	4,973	6,430	4,972	5,261
15	На 1 kg. коксасъ 85 ⁰ / ₀ углерода приходится газа въ m ³ .	4,171	4,634	4,064	4,516	4,227	5,466	4,226	4,472

Принявъ средніе результаты этой таблицы (столбецъ VIII), находимъ, что 1 m^3 газа для его сгоранія требуетъ 0724 m^3 воздуха, развивая при этомъ 877,6 калорій тепла. Если принять¹⁾ далѣе, что на полученіе одной лошади въ часъ необходимо 3000 К, то расходъ рассматриваемаго средняго качества газа для полученія 1 Н.Р въ часъ выразится 3,43 m^3 ; теоретическая температура горѣнія при этомъ будетъ 1656°.

Данныя 11-ой строки могутъ быть весьма полезны для соотвѣтственныхъ вычисленій въ расчетахъ газовыхъ машинъ, данныя же 14 и 15 строкъ даютъ указанія для опредѣленія общаго количества газовъ, развиваемыхъ доменными печами.

Относительно тепловаго эффекта доменнаго газа окончательно установлено, что его вполне достаточно для работы газовыхъ машинъ, причемъ конечно этого газа приходится брать нѣсколько большее количество, чѣмъ свѣтильнаго или генераторнаго для развитія одного и тоже количества тепла и соотвѣтственно этому объемъ цилиндра машины дѣлать больше приблизительно въ 1,5 раза. Преимущество употребленія доменнаго газа для газовыхъ машинъ сравнительно, напримѣръ, съ свѣтильнымъ заключается въ томъ, что въ послѣднемъ случаѣ требуется болѣе сильное охлажденіе, а слѣдовательно въ этомъ случаѣ происходитъ и большая потеря энергіи. Доменный газъ вполне удовлетворительное горючее.

Громадное преимущество непосредственнаго примѣненія доменнаго газа въ газомоторахъ предъ его утилизаціей для паровыхъ котловъ можно показать нижеуказаннымъ путемъ.

Примемъ, что съ каждой тонны выплавляемаго въ сутки чугуна получается 4633 m^3 доменнаго газа²⁾. Пусть составъ доменнаго газа (табл. VIII) будетъ таковъ, что въ 1 m^3 его содержится по объему:

¹⁾ Stahl u. Eisen 1901, № 21.

²⁾ a) Assemblés des Métallurgistes allemands à Düsseldorf, 1898.

b) » » » » » 1899.

c) Stahl u. Eisen 1899, S. 473—489.

CO	0,275
CO ₂	0,100
H	0,030
N	0,545
H ₂ O	0,050

Теоретическая теплотворная способность такого газа отъ 1 m³ равна 906,5 К. Если примемъ далѣе, что газъ оставляетъ топку котла, воздухонагрѣватель или газовую машину при температурѣ 300°C, то, такъ какъ на каждые 100°C въ продуктахъ горѣнія приходится 53,73 К (табл. VIII, 10 строка), найдемъ, что полезная или дѣйствительная теплотворная способность 1 m³ указанного состава газа равна 906,5—3.53,73=745,3 К.

Высчитаемъ теперь потерю доменнаго газа на колошникѣ и проводахъ, и расходъ его въ воздухонагрѣвателяхъ. Потеря на колошникѣ и въ проводахъ по Lürmann'у¹⁾ составляетъ 10% т. е. въ нашемъ случаѣ 463 m³. На нагрѣвъ 4136²⁾ klg. воздуха, необходимаго для выпловки 1 тонны чугуна въ сутки, необходимо въ кауперахъ затратить 31,7% или 1300 m³ газа отъ его полезнаго объема (28% отъ общаго), предполагая, что полезное дѣйствіе воздухонагрѣвателя 85%, что воздухъ нагрѣвается съ 20° до 880° и что уд. тепл. воздуха 0,24 (0,2377)

За вычетомъ обѣихъ потерь у насъ остается отъ 4633 m³ всего 2870 m³ газа. При сжиганіи этихъ 2870 m³ газа подъ котлами для полученія необходимой силы, у насъ свободной энергіи, за вычетомъ потребнаго количества для самого доменнаго производства, на другія нужды завода остается слѣдующее количество: 2870 m³ газа при сгораніи развиваютъ дѣйствительныхъ калорій всего 2870. 745,3=2139011 К; одинъ kg. пара давленія въ 8,5 atm. требуетъ для своего образованія 659 ед. тепла, слѣдовательно,

¹⁾ Stahl u. Eisen 1899, S. 483.

²⁾ » » 1899, S. 484.

предполагая полезное дѣйствіе котла въ 70% находимъ, что располагаемымъ нами количествомъ тепла мы можемъ получить

$$\frac{2139011.70}{659.100} = 2272 \text{ kg.}$$

пара въ сутки или 94,6 kg. въ 1 часъ. Въ сутки у насъ съ каждой тонны остается 2870, въ часъ 119,6 m³, слѣдовательно на каждый kg. пара должно затратить 1,262 m³ доменнаго газа. Въ доменномъ производствѣ требуется на 1 тонну чугуна 60 kg. пара, значитъ, за вычетомъ количества пара, необходимаго для самого доменнаго дѣла остается всего на прочія нужды 34,6 kg. пара. Въ среднемъ на 1 лошадь—часъ требуется 10 kg. пара, слѣдовательно 94,6 kg. пара могутъ развить всего 9,46 Н.Р. въ часъ, а такъ на самое доменное производство потребно 6 Н.Р. въ часъ (соотв. 60 kg.), то на прочія потребности завода остается съ каждой тонны 3,46 Н.Р. въ часъ. На 1 Н.Р.

въ 24 часа приходится $\frac{2870}{9,46} = 303 \text{ m}^3$ газа, что соотвѣтствуетъ на 12,6 m³ на 1 Н.Р. въ часъ, т. е. въ рассматриваемомъ случаѣ на доменное производство расходуется всего $\frac{2870.60}{94,6} = 1820 \text{ m}^3$ газа и 1050 m³ остается на другія цѣли.

Итакъ:

Таблица VIII.

	РАСХОДЪ ГАЗА.		
	m ³	%	Н.Р.
Потеря на колошникѣ и въ проводахъ	463	10,00	—
На нагрѣвъ дутья	1300	28,06	—
На парообразование для самого дом. произ.	1820	39,28	6,00
Остатокъ на прочія нужды	1050	22,66	3,46
ИТОГО	4633	100,00	9,46

При утилизаціи всѣхъ 4633 m³ въ газовыхъ машинахъ, при-

нимая расходъ газа въ послѣднихъ въ 3,5 m³ на 1 Н.Р. въ часъ, находимъ:

$$\frac{2870}{3,5 \cdot 24} = 34,16 \text{ Н.Р. въ часъ;}$$

вычитая отсюда 6 Н.Р., необходимыхъ для работы самой домны, получимъ 28,16 Н.Р., которыя можно утилизировать для другихъ цѣлей.

Сопоставляя все, находимъ:

Т а б л и ц а I X.

	РАСХОДЪ ГАЗА.		
	m ³	%	Н.Р.
Потеря на колошникѣ и въ проводахъ.....	463	10%	—
На нагревъ дутья.....	1300	28,06	—
На потребности доменнаго производства.....	504	10,87	6,00
Излишекъ газа, который можно утилизировать на другія нужды.....	2366	51,07	28,16
ИТОГО.....	4633	100%	34,16

Получаются слѣдующіе результаты: если мы будемъ остающійся отъ нагрева дутья газъ утилизировать для полученія силы посредствомъ пара, то, какъ въ нашемъ случаѣ, на каждую тонну выплавляемаго въ сутки чугуна можно получить 9,46 Н.Р. въ часъ, или за вычетомъ силы потребной для работы самой домны, на другія нужды остается всего 3,46 Н.Р. въ часъ, утилизируя же весь газъ (2870 m³) въ газовой машинѣ въ первомъ случаѣ можно получить 34,16 Н.Р., во второмъ 28,16 Н.Р., слѣдовательно излишекъ **свободной энергіи** во второмъ случаѣ составитъ 28,16—3,47=24,70 Н.Р. на одну суточную выплавки; имѣя же домну, дающую 200 тоннъ чугуна въ сутки, получаемъ колоссальную разность въ 4940 Н.Р. Вообще же, значить, во второмъ случаѣ можно получить энергіи въ 3,6 раза болѣе, чѣмъ

въ первомъ. Конечно если мы одну часть газа будемъ утилизи-
вать въ паровой, а другую въ газовой машинѣ, то будемъ полу-
чать меньшій излишекъ свободной энергіи и тѣмъ меньшій, чѣмъ
большая часть газа утилизируется для паровой машины.

Отмѣтимъ еще слѣдующій расчетъ проф. J. Richard'a, ¹⁾
также какъ выше приведенный расчетъ Lürmann'a имѣющій
цѣлью показать преимущество непосредственной утилизаціи до-
меннаго газа въ газовыхъ двигателяхъ сравнительно съ ути-
лизацией послѣдняго для паровыхъ машинъ. Изъ нѣсколькихъ
примѣровъ приведемъ слѣдующій.

Газъ имѣемъ составъ: CO_2 . . . 12% по об.	CH_4 2%
CO . . . 24% »	N 60%
H 2% »	

Средній расходъ кокса 900 kg. на 1 тонну чугуна, средняя
температура дутья = 500°C , давленіе дутья 0,75 atm., средн.
коэф. полезнаго дѣйствія воздухонагрѣвателя = 65% .

Чтобы опредѣлить избытокъ силы въ случаѣ утилизаціи газовъ
для полученія пара беремъ тотъ случай расчета, гдѣ допускается
наилучшая утилизація теплообраз. способности газовъ — 12% ,
принимая во вниманіе полезное дѣйствіе газовыхъ топокъ кот-
ловъ, паропровода и паровой воздухоудвки.

Результатъ расчета Richard'a.

a) Об. газовъ на 100 kg. чугуна въ m^3	404
b) Теплообр. спос. 1 m^3 газа	953
c) » » газа на 100 kg. чугуна	385.012
d) Теплообр. спос. газа на 100 kg. чугуна за исключе- ніемъ 10% потерь	346.511
e) Вѣсъ дутья въ kg. на 100 kg. чугуна	388
f) Об. воздуха въ m^3	300
g) Затрата тепла на нагрѣвъ воздуха	93.700
h) Избытокъ тепла, могущій быть утилизирован. подѣ котлами или въ газов. двигателяхъ	252.810
i) Экв. колич. работы въ пар. лош. на 100 тоннъ въ сутки	16500
k) При 30% полезнаго дѣйствія газовыхъ машинъ, индик. работа въ пар. лош.	4950

¹⁾ Iron Age, 1900, № 25.

l) При 12% полезнаго дѣйствія паровыхъ машинъ. . .	1.980
m) Сила, необходимая для работы воздухоудной ма- шины и для водокачки и подъема (10%)	460
n) Избытокъ силы въ случаѣ пользованія газовыми ма- шинами	4490
o) Избытокъ силы въ случаѣ пользованія паровой ма- шиной (съ 12% пол. д.)	1520

Какъ видно въ этомъ разсчетѣ разница въ избыткѣ силы въ случаѣ утил. газа въ газовыхъ машинахъ, сравнительно съ утилизаціей для паровыхъ (даже съ 12% пол. д.) представляется весьма значительной.

При сравненіи отчетности эксплуатаціи двухъ установокъ паровой и газовой по 400 Н.Р. каждая при работѣ въ годъ 3000 часовъ (300 рабочихъ при 10 час. раб. днѣ), составленной J. Körting'омъ¹⁾, оказывается, что въ первомъ случаѣ одна лошадиная сила въ часъ обходится 1.704 пфенига, во второмъ 1,323 пфенига.

Изъ всего предыдущаго ясно, что при работѣ съ газомоторомъ получается большая экономія въ горючемъ и полученіе силы обходится дешевле.

Вначалѣ при пользованіи газомоторами представлялъ нѣкоторое затрудненіе тотъ фактъ, что происходили колебанія въ давленіи доменнаго газа, направляемаго въ машины. Это затрудненіе устраняется теперь тѣмъ, что передъ двигателемъ ставятъ простой приборъ, въ который газъ входитъ помощью всасывателей или вентиляторовъ, приводимыхъ въ дѣйствіе самимъ двигателемъ.

Пусканіе въ ходъ большихъ газовыхъ двигателей, также вызывавшее незначительное затрудненіе — производится или помощью сжатого воздуха или малымъ газовымъ двигателемъ.

Что касается вообще преимуществъ газоваго двигателя передъ паровымъ, то они слѣдующія: цѣна газовой установки хотя и больше нѣсколько, чѣмъ соотвѣтственной паровой, но первая окупается въ первый же годъ своей установки, вслѣдствіе большой экономіи въ газѣ. Вслѣдствіе отсутствія паровыхъ котловъ, во-

¹⁾ a) Stahl u. Eisen 1899, S. 486—488.

b) Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1899, S. 197.

первыхъ, отсутствуетъ дымовая труба и не требуется воды для нихъ, а во вторыхъ, устраняется возможность взрыва, вслѣдствіе чего уменьшается цѣна страховки. Кромѣ того газовая машина служить отчасти указателемъ хода домны, газомъ которой она питается. Стоимость ухода за газовой машиной почти таже, что и за паровой. Въ настоящее время, какъ видно изъ указанныхъ выше таблицъ, большое распространеніе получили уже, кромѣ газовыхъ двигателей, работающих для освѣщенія и электрической передачи, также газомоторы, непосредственно соединенные съ воздухоудувками, что имѣетъ конечно громадное значеніе въ смыслѣ экономіи газа.

Новѣйшіе способы очистки доменнаго газа.

Съ тѣхъ поръ какъ доменный газъ получилъ важное значеніе — питать газовыя машины, вопросъ объ очисткѣ этого газа отъ сопровождающей его колошниковой пыли получилъ особенное важное значеніе.

Небольшой тепловой эффектъ доменнаго газа, и нѣкоторыя другія его свойства, съ перваго взгляда казавшіеся его крупными недостатками, теперь не служатъ, какъ сказано уже, болѣе препятствіемъ къ его утилизаціи въ газомоторахъ. Единственное препятствіе къ послѣднему примѣненію газа было — это присутствіе въ немъ колошниковой пыли и водяного пара. Бывшіе раньше въ употребленіи для очистки газа (для котловъ и кауперовъ) сухіе очистители, а отчасти и мокрые оказались несостоятельными дать хорошій газъ для машины. Они удерживали и отнимали отъ газа тяжелую пыль, которая сравнительно легко осѣдаетъ и въ обычныхъ достаточно длинныхъ проводахъ, и очень слабо улавливали особенно вредную легкую колошниковую пыль. Тѣ же мокрые способы, которые хорошо очищали, были сложны, громоздки и дороги.

Лишь введеніе опилочныхъ и особенно центробѣжныхъ очистителей устранило послѣднее препятствіе къ примѣненію доменнаго газа для газовыхъ машинъ. Эти способы позволяютъ получать газъ болѣе чистымъ, чѣмъ окружающій заводъ воздухъ и даютъ возможность производить эту очистку быстро и кромѣ того экономичнымъ образомъ. О преимуществахъ центробѣжныхъ способовъ очистки мнѣ приходилось много разъ слышать на видѣнныхъ мною лѣтомъ 1902 года доменныхъ заводахъ отъ завѣдующихъ

очисткой газа. Объ этомъ же свидѣтельствуя такіе авторитеты, какъ Lürmann, Greiner, Osann ¹⁾ и другіе.

Доменная пыль.

Познакомимся теперь нѣсколько съ составомъ и характеромъ колошниковой пыли. Пыль въ доменныхъ газахъ бываетъ очень различна. Это зависитъ отъ состава и общаго характера проплавляемыхъ въ домнѣ матеріаловъ и отъ нѣкоторыхъ другихъ причинъ. Пыль, идущая изъ одной и той же домны и улавливаемая въ разныхъ аппаратахъ, на пути ея слѣдованія отъ домны къ мѣсту потребленія газа, будетъ имѣть различный химическій и физическій характеръ. У разныхъ доменныхъ печей само собою понятно получается пыль различная и по составу и по количеству. По опытамъ нѣм. заводовъ, занимавшихся очисткой газовъ, оказывается, что общее количество пыли въ 1 m^3 газа бываетъ отъ 5 до 20 gr. Во всѣхъ доменныхъ газахъ кромѣ того присутствуетъ водяной паръ, количество котораго доходитъ до 125 gr. въ 1 m^3 . Въ болѣе холодныхъ частяхъ колошника, въ газопроводныхъ трубахъ, воздухонагрѣвателяхъ, въ дымовыхъ трубкахъ паровыхъ котловъ, въ сухихъ и мокрыхъ очистителяхъ осѣдаетъ различная пыль, состоящая изъ различныхъ твердыхъ тѣлъ, увлеченныхъ газомъ механически, или парообразныхъ. Нѣкоторыя изъ этихъ тѣлъ конечно уносятся токомъ газовъ въ другой формѣ, чѣмъ въ той, въ какой онѣ найдены отложившимися; измѣненія такихъ тѣлъ произошли отъ окисленія или другихъ химическихъ процессовъ. Въ холодныхъ частяхъ колошника, въ газопроводахъ, въ сухихъ очистителяхъ осѣдаетъ болѣе крупная тяжелая пыль, тогда какъ тонкая, легкая пыль проходитъ безъ измѣненія черезъ сказанныя части и хорошо удерживается лишь въ болѣе или менѣе совершенныхъ статическихъ опилочныхъ очистителяхъ (скрубберахъ и т. п. приборахъ) или динамическихъ приборахъ (вентиляторъ, приборъ Theisen'a, и т. п.).

Вообще въ колошниковой пыли находятся слѣдующія вещества: а) SiO_2 , б) щелочи, въ видѣ солей HCN , HCl , H_2SO_4 и CO_2 кислотъ, в) Fe_2O_3 , MgO , CaO , увлеченныя механически струей газовъ изъ печи, д) окись цинка, (въ колошниковой пыли, полученной

¹⁾ См. конецъ статьи.

отъ переработки цинкъ содержащихъ рудъ)¹⁾. Кромѣ указанныхъ есть иногда и другія составныя части въ доменной пыли. Особенно вредны кромѣ нѣкоторыхъ другихъ веществъ, щелочи и кислоты, (одновременное ихъ присутствіе конечно дѣйствуетъ менѣе вредно). По Hiertz'у особенно вредна примѣсь Al_2O_3 , сильно засоряющая цилиндръ газовой машины. Но къ сожалѣнію пока еще не выяснено вполне какія составныя части пыли особенно вредны и на удаленіе которыхъ при очисткѣ нужно обратить особое вниманіе. Незнаніе этого заставляетъ въ одинаковой степени удалять всѣ составныя части пыли и производить чрезъ это лишніе расходы по очисткѣ газа.

Вотъ нѣсколько таблицъ, дающихъ понятіе о составѣ пыли.

Таблица X ²⁾.

	Древ. уг. печь въ Rothehütte.	Древ. уг. домна раб. на луго- выхъ рудахъ.	Кокс. домна въ Mülheim'ѣ a. d. Ruhr.	Кокс. дом- на въ Gleiwitz'ѣ	Кокс. домна въ Ech. раб. на Minette.
SiO_2	35,88	52,66	24,05	7,45	10,10
CaO	16,64	4,12	25,95	3,14	8,20
MgO	1,97	сл.	2,31	2,90	0,79
Fe_2O_3	3,46	23,70	0,91	20,41	29,50
MnO	2,40	3,04	0,37	1,34	0,50
Al_2O_3	4,94	2,26	10,09	2,07	10,73
ZnO	2,23	—	1,30	26,88	1,45
PbO	—	—	—	13,65	неопр.
$K_2O + Na_2O$	12,84	5,02	26,58	1,96	2,17
SO_3	20,89	4,01	—	—	0,58
P_2O_5	0,10	—	—	—	1,63
CO_2	—	неопр.	неопр.	4,36	—
S	—	—	1,71	0,24	—
Cl	сл.	сл.	—	—	—
C	—	—	—	7,04	13,74

Таковъ составъ пыли при выходѣ изъ печи. Посмотримъ теперь какъ измѣняется составъ пыли одной и той же домны въ зависимости отъ мѣста ея отложенія:

¹⁾ Таковы всѣ заводы Верхней Силезіи въ Пруссіи: Königshütte, Borsigwerk, Friedenshütte и цѣлый рядъ другихъ. Вообще 30 доменныхъ заводовъ Верхней Силезіи въ 1891 году дали 8420 t цинковой пыли, отправленной на мѣстные цинковые заводы.

²⁾ Ledebur, Handbuch der Eisenhüttenkunde II Bd. 4 Auflage.

1) На заводѣ Cockerill-Seraing при проплавкѣ въ домнахъ 20⁰/₀ порошкообразныхъ рудъ и 80⁰/₀ руды изъ Бильбао собирали ежедневно 13 тоннъ тяжелыхъ остатковъ отъ дѣйствія 2 доменъ, дававшихъ въ то время 300 тоннъ чугуна, что соотвѣтствуетъ 10 gr. пыли въ 1 м³ газа. Завѣдующимъ доменнымъ цехомъ на заводѣ «Société Anonyme John Cockerill-Seraing» Hiertz'омъ былъ сдѣланъ анализъ этой пыли, взятой изъ разныхъ мѣстъ отложенія, и оказалось:

Таблица XI ¹⁾.

	Въ трубѣ ведущ. газъ къ котламъ на разст. 20 м. отъ печи.	Оттуда же съ разст. въ 60 м.	Въ первомъ оборотѣ подъ котломъ.	Въ послед- немъ оборотѣ подъ котломъ.	При входѣ въ дымовую трубу.
Летуч. вещ.	11,00	9,30	—	1,20	2,50
Нерот. ост. крем. кисл. глин.	13,00	15,40	19,00	21,80	22,00
Fe	35,85	20,45	19,15	8,05	10,10
Mn	0,75	1,25	1,35	1,80	2,85
CaO	9,10	13,20	17,40	18,75	17,25
Mgo	0,90	1,10	1,60	1,60	1,65
H ₂ O ₃	9,50	15,20	12,30	18,55	17,80
Zn	1,50	1,40	5,10	9,70	9,30
So ₄	1,10	1,70	4,55	9,00	6,50
S	0,60	1,30	1,10	сл.	сл.
Cl	сл.	0,30	сл.	0,24	0,35
K ₂ O+Na ₂ O	3,50	6,70	9,30	8,70	4,40

Съ введеніемъ газоочистителей и промывателей суточное количество пыли изъ указанныхъ выше доменъ уменьшилось до 3 тоннъ или до 2,2 gr. въ 1 м³ газа. При подобной очисткѣ газа на заводѣ Marienhutte въ 1 м³—было 2,91 gr., а на заводѣ Gutehoffnungshutte 2 gr. пыли въ 1 м³ газа.

¹⁾ Machines à Gaz de Hauts-Fourneaux, Société Anonyme John Cockerill-Seraing.

2) На заводѣ Rheinische Hütte ²⁾ составъ колошниковой пыли въ зависимости отъ мѣста, съ котораго она была взята для анализа, выражается такимъ образомъ:

Таблица XII.

	Изъ горн- зонталь- ной трубы.	Изъ вер- тикальной трубы.	Изъ газо- промыва- теля.	Изъ воз- духона- грѣвателя.	У кот- ловъ.
C	5,76	10,81	9,18	18,60	7,37
SiO ₂	13,90	12,36	13,16	15,16	20,88
Fe	32,95	35,31	36,85	28,94	19,81
Mn	4,47	4,84	5,50	4,53	5,75
CaO	5,34	5,54	4,21	5,70	9,75
MgO	0,90	1,08	2,83	1,81	7,68
Al ₂ O ₃	4,43	1,23	2,72	3,35	7,66
Zn	0,83	—	—	—	—
SO ₃	6,05	0,60	0,42	1,07	1,38
Cl	2,06	0,34	0,14	1,64	5,87
Щелочи.	1,57	0,66	—	1,59	4,19

3) На одномъ бельгійскомъ заводѣ доменная пыль изъ разныхъ мѣстъ ея отложенія имѣетъ такой составъ:

Таблица XIII.

	Сѣрая пыль изъ газопро- вода.	Бѣлая пыль изъ каупера.	Бѣлая пыль изъ дымохо- довъ котла.
Потеря при прок.	8,40	0,50	3,50
Si	11,60	21,10	18,40
Al	5,30	6,70	4,80
CaO	4,00	9,50	14,60
Mg	0,50	2,00	2,35
ZnO	3,75	7,75	4,35
PbO	3,30	6,90	6,40
Fe ₂ O ₃	39,00	14,70	19,45
FeO	16,30	1,80	сл.
Mn ₂ O ₃	0,50	1,50	1,60
S	1,05	0,75	0,15
раств. щел.	0,20	7,20	7,20
нераств. щел. сульфат. и хлор.	5,80	18,90	16,90

²⁾ Ausführliches Handbuch der Eisenhüttenkunde Bd. II (2 Auflage), 5.887, H. Wedding

4) На одномъ южно-русскомъ заводѣ ¹⁾ пыль обладаетъ такимъ составомъ:

Таблица XIV.

Мѣсто взятія пыли.	SiO ₂	Fe	SO ₃	Al ₂ O ₃	Mn	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅	Потери при пр.	S
Пыль у котла.....	12,50	48,07	—	2,90	0,37	4,34	0,60	около 20 %		—	6,70	0,65
Пыль изъ аппарата, взятая у подошвы его колоннъ	26,00	26,08	—	7,50	1,09	12,10	1,48	—	—	—	0,15	2,59
Бѣлосѣрая пыль изъ аппарата.....	29,50	7,82	6,12	9,30	1,04	28,69	2,45	6,28	—	—	5,00	0,28
Пыль изъ домны № 2	16,06	36,91 Fe ₂ O ₃	—	2,19	8,30 Mn ₃ O ₄	5,44	1,78	24,34 KNaSO ₄	—	—	0,86	—

Интересно еще взглянуть на составъ колошниковой пыли въ смѣсительномъ пространствѣ газовой машины, питающейся доменными газами. Изслѣдованія въ этомъ отношеніи на металлургическомъ заводѣ въ Kladno въ Богеміи показали слѣдующее:

Таблица XV ¹⁾.

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe	Zn	Mn	Раств. въ водѣ остатокъ.	Потери при прокаливаніи	CaO	MgO	P ₂ O ₅	S	Cl
24,56%	12,31	4,40	2,19	0,40	4,00	11,61	29,04	8,83	4,49	0,73	1,29

Пыль для изслѣдованія бралась сухая и свободная отъ жира, въ неочищенномъ газѣ въ каждомъ 1 m³ было 1,96 gr. пыли.

Разсмотримъ наконецъ составъ пыли очищеннаго доменнаго газа на одномъ нѣмецкомъ заводѣ передъ газовой машиной на разстояніи 300 m. и непосредственно передъ сказанной машиной:

Таблица XVI.

	Fe	Mn	Нер. ост.	P	Si	Al	CaO	MgO	Pb	Cu	Zn	As	S	Потери при прок.
300 m. отъ маш. непоср. передъ маш....	36,43%	1,74	13,91	0,73	11,77	5,34	6,51	1,61	—	0,036	3,25	0,012	0,25	11,14
	7,98	2,40	11,95	—	11,60	3,50	10,80	1,85	6,23	сл.	18,65	сл.	1,41	2,56

¹⁾ По свѣдѣніямъ собраннымъ авторомъ статьи въ 1901 году.

²⁾ Stahl und Eisen 1903, № 12, S 735.

Изъ разсмотрѣнія всѣхъ данныхъ табличекъ можно видѣть насколько различенъ бываетъ составъ доменной пыли какъ у разныхъ доменъ, такъ и изъ одной и той же домны въ разныхъ мѣстахъ ея отложенія. Изъ табл. XVI и др. видно, что особенно трудно удалима легкая пыль SiO_2 и отчасти Al_2O_3 и его соединенія съ SiO_2 , изъ которыхъ послѣдняя Hiertz'омъ ²⁾ признается особенно вредной при утилизаціи газа для газовыхъ машинъ.

Руда Minette представляетъ матеріаль богатый Al_2O_3 и известковыми силикатами. Доменная пыль при переплавкѣ Minette, богатая названными веществами, образуетъ корку въ вентиляхъ и компрессорахъ, которая несмотря на охлажденіе послѣднихъ накаливается до краснаго каленія и причиняетъ преждевременныя вспышки, а также препятствуетъ плотному запиранію вентиляей. Небольш. части такой пыли всасываются съ газомъ въ цилиндръ, царапають его и вызываютъ болѣе сильное разогрѣваніе подшипниковъ, что въ свою очередь требуетъ усиленной смазки и слѣдовательно большихъ расходовъ. Подобныя явленія и наблюдались какъ разъ въ Differdingen, гдѣ вначалѣ пользовались газомъ, содержащимъ въ 1 m^3 около 2—4 гр. пыли.

Что касается окисловъ желѣза, то они представляютъ собой легко удалимую составную часть колошниковой пыли. Такъ на заводѣ Aachenerhüttenverein's въ Esch газъ, выходя изъ доменъ, содержитъ до 5 gr. пыли въ 1 m^3 , причемъ въ пыли содержаніе желѣза доходятъ до 60%; послѣ вентиляторной очистки газа, въ 1 m^3 послѣдняго остается 0,05 gr. пыли, причемъ содержаніе желѣза въ этой пыли уже всего 12%. Легкое удаленіе соединенийъ желѣза можно видѣть и изъ прочихъ таблицъ. Вредное вліяніе конечно оказываютъ кислыя и основныя вещества, заключающіяся въ пыли, уносимой газомъ, но, какъ уже сказано выше, одновременное ихъ присутствіе парализируетъ дѣйствіе другъ друга. Нужно замѣтить, что нѣкоторое количество вредной пыли можетъ образоваться уже послѣ въ самомъ цилиндрѣ газовой машины отъ окислительныхъ процессовъ, происходящихъ здѣсь при взрывѣ нужно замѣтить, что нѣкоторое количество вредной пыли можетъ образоваться уже послѣ, въ самомъ цилиндрѣ газовой машины отъ дѣйствія окислительныхъ процессовъ, происходящихъ здѣсь

¹⁾ Cockerill-Seraing; Stahl u. Eis. 1901, S. 513.

Примѣчаніе. Много анализовъ пыли можно найти въ Stahl u. Eisen № 6, 1898, S. 247.

при взрывѣ. Вообще природа пыли имѣетъ очень важное значеніе, не менѣе, чѣмъ и ея количество, и до сихъ поръ не вполне выяснена.

Во всякомъ случаѣ хорошая очистка имѣетъ неизмѣримое значеніе не только для газовыхъ машинъ, работающих на колошниковомъ газѣ, но и для утилизаціи этого газа для котловъ¹⁾ и для воздухонагрѣвателей²⁾. Котлы будутъ дольше служить, а очистка воздухонагрѣвателей, вообще дѣло очень затруднительное дѣлается во много разъ легче, да кромѣ того очищенный отъ пыли газъ обладаетъ большимъ тепловымъ эффектомъ. Конечно при всемъ этомъ приходится считаться съ экономической стороной дѣла при устройствѣ очистителей. Наиболѣе простой, какъ уже сказано было выше, очень распространенный уже способъ очистки доменнаго газа на заводахъ З. Европы — центробѣжными приборами, считается F. Lurmann'омъ и многими инженерами, съ которыми мнѣ приходилось бесѣдовать, и самымъ дешевымъ въ тоже самое время. Какое громадное значеніе имѣетъ вообще удаленіе пыли изъ газа, назначаемого для газовыхъ машинъ, наглядно показываетъ слѣдующій примѣръ.

Въ 1900 году на заводѣ въ Differdingen (въ Люксембургѣ) была пущена въ ходъ первая (впослѣдствіи было поставлено еще 8 такихъ же) газовая машина въ 600 Н.Р. системы Cockerill'я, и, всего черезъ 3 недѣли послѣ начала работы, она должна была стать отъ засоренія. Въ 1 м³ газа, питавшаго машину, оказалось 4—5 gr. пыли. Въ тоже время въ Seraing подобная же машина безъ перерыва работала 3 года, благодаря тому, что газъ здѣсь содержалъ всего 0,25 gr. пыли въ 1 м³. Здѣсь уместно кстати сказать нѣсколько словъ о примѣненіи колошниковой пыли.

Что касается примѣненія собираемой послѣ очистки газа колошниковой пыли, то поэтому можно замѣтить, что примѣненіе пыли находится конечно въ зависимости отъ ея состава. На нѣкоторыхъ заводахъ находятъ возможнымъ готовить изъ пыли брикеты³⁾, которые вновь заваливаютъ въ печи; на большинствѣ же заводовъ эту пыль просто прибавляютъ въ извѣстной про-

¹⁾ См. очистку газа на заводѣ въ Gelsenkirchen.

²⁾ См. очистку газа на заводѣ въ Völkling и въ Esch.

³⁾ На Александровскомъ Ю.-Русскомъ заводѣ въ 1901 году ставили машины для приготовленія брикетовъ изъ порошкообразныхъ рудъ и колошниковой пыли. Въ настоящее время эта мастерская уже работаетъ.

порции къ загружаемымъ въ печь свѣжимъ матеріаламъ (такъ поступаютъ и на Ю.-русскихъ заводахъ). На брикетированье мелкихъ рудъ, а также и пыли въ послѣдніе 2 года взято очень много патентовъ. Упомянемъ изъ нихъ о патентѣ, А. Edison'a (D. R. P. Nr. 132097) Hofet Lohmann'a, (D. R. P. Nr. 131641), Königler'a (D. R. P. Nr. 135141), Trainer'a (D. R. P. Nr. 133897). Интересующіеся этимъ важнымъ вопросомъ могутъ найти описаніе упомянутыхъ способовъ въ Jahres-Bericht über die Leistungen der chemischen Technologie für das Jahr 1902 и соотв. журналахъ указанныхъ тамъ.

Во Франціи ²⁾ колошниковая пыль изъ печей Pont-à-Mousson употребляется на поляхъ, какъ одобреніе. Пыль этого завода содержитъ 4,6% K_2CO_3 и 20,5% $CaCO_3$. Доменная пыль содержащая ZnO^3) отправляется на цинковые заводы для выплавки Zn; если въ колошниковой пыли находится значительное количество полезныхъ растворимыхъ веществъ (Na_2SO_4 и нѣк. др.), то иногда ихъ предварительно извлекаютъ, а затѣмъ уже колошниковая пыль получаетъ дальнѣйшее примѣненіе. По изслѣдованію состава и свойствъ доменной пыли можно между прочимъ рекомендовать статьи: 1) Lürmann'a въ Stahl u. Eisen 1898, № 6. 2) Schneider'a въ Oesterreichische Zeitschrift für Berg u. Hüttenwesen 1902, S. 498.

Въ виду громаднаго значенія, какое имѣетъ правильное опредѣленіе количества пыли въ очищаемомъ газѣ при различныхъ способахъ его очистки, считаю необходимымъ указать, что для данной цѣли въ настоящее время предложенъ L. Martins'омъ ³⁾ интересный приборъ, основанный на замѣнѣ ватнаго фильтра фильтромъ бумажнымъ и на подогреваніи во время самаго процесса фильтрованія газа стѣнокъ прибора и самого фильтра съ цѣлью избѣжать смачиванія и прорыва послѣдняго. Судя по многочисленнымъ опытамъ, произведеннымъ въ Kladno, аппаратъ даетъ возможность работать быстро и точно, не требуетъ особеннаго за собой надзора и большой опытности изслѣдователя.

1) «Oesterreichische Zeitschrift für Berg.—u. Hüttenwesen» 1900, S. 65. «Engineering and Mining Journal» 1900, 17. Февр. стр. 195.

2) Заводы Верхней Силезіи.

3) Martins, Stahl. u. Eisen 1903 № 12; Тех. Сбор. и Вѣст. Промышл. 1903 № 8, переводъ автора статьи.

Кромѣ того онъ служитъ, повидимому, отличнымъ контрольнымъ аппаратомъ во время хода очистки газа и можетъ работать подрядъ безъ перерыва болѣе 24 часовъ. Наконецъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ даетъ возможность производить испытанія, ограничиваясь однимъ взвѣшиваніемъ.

Очистка доменнаго газа.

Всѣ приборы для очистки доменнаго газа отъ пыли можно раздѣлить на приборы для удаленія тяжелой пыли и приборы для улавливанія мягкой, особенно вредной, трудно удаляемой. Вообще для раздѣленія двухъ, проникающихъ другъ друга тѣлъ (газъ и пыль) необходимо приложить или 2 силы, которыя дѣйствовали бы въ противоположномъ направленіи, или же одну силу, приложенную обратно дѣйствию существующей. Приборы перваго типа имѣютъ въ основѣ своего устройства исключительно второй принципъ, изъ приборовъ же второго типа одна часть имѣетъ въ основѣ первый, другая же часть второй принципъ.

Всѣ прежніе приборы для отдѣленія пыли, какъ тяжелой, такъ и легкой, были основаны на первомъ началѣ и весь процессъ отдѣленія пыли отъ газа предоставлялся только одной силѣ тяжести, которая, дѣйствуя въ обратномъ направленіи по отношенію къ движенію газа и уносимымъ имъ частичкамъ пыли, преодолевала отчасти послѣднюю силу и соотвѣтственно этому заставляла большую или меньшую часть пыли осѣдать. Такъ какъ сила тяжести — постоянная величина, то въ нѣкоторыхъ приборахъ этого типа, для болѣе совершеннаго отдѣленія пыли приходится такъ или иначе уменьшать скорость газовъ, устраивая для этого различныя преграды уходящимъ газамъ или значительно увеличивая діаметръ трубъ и приборовъ. Приборы для отдѣленія легкой пыли, основанные на второмъ началѣ, имѣютъ своей основой то, что въ нихъ развивается центробѣжная сила, подѣ влияніемъ которой, при участіи или безъ участія воды, и происходитъ совершенное отдѣленіе пыли отъ газа. По приблизительному подсчету Stieber'a ¹⁾ по этому способу, т. н. динамическому по Greiner'у ²⁾, можно получить газъ въ 1000 разъ чище, чѣмъ по первому т. н. статическому способу.

¹⁾ Stieber, Stahl u. Eisen, 1902, S. 391; 214.

²⁾ Genie Civil 1898, № 3.

Имѣя въ виду главнымъ образомъ дать описаніе видѣнныхъ мной въ З. Европѣ новѣйшихъ и совершеннѣйшихъ, дающихъ блестящіе результаты центробѣжныхъ способовъ очистки газа отъ пыли, я считаю необходимымъ однако хотя вкратцѣ указать и на статическіе способы очистки, видѣнные мной на З.-Евр. заводахъ, ибо одни изъ нихъ имѣютъ значеніе предварительной очистки при работѣ въ центробѣжныхъ приборахъ, другіе же примѣняются, какъ и центробѣжные, для окончательной очистки. Знакомство съ послѣдними поможетъ уяснить всю важность очистки въ центробѣжныхъ приборахъ.

I. Аппараты первого типа для очистки газа.

Сюда относятся аппараты нѣсколькихъ характерныхъ видовъ, начиная отъ самыхъ простыхъ, именно вертикальныхъ или горизонтальныхъ трубъ, и кончая сложными скрубберами и опилочными очистителями.

1) Сухіе пылеотдѣлители, сухіе пылеотдѣлители съ гидравлическимъ запоромъ, сухіе фильтры изъ шлаковой ваты и сѣтчатые фильтры составляютъ первый разрядъ этого типа аппаратовъ. Во всѣхъ этихъ приборахъ очистка достигается тѣмъ, что уменьшаютъ скорость газа, пропуская послѣдній или по трубамъ большаго діаметра, или ставя ему на пути его слѣдованія различныя преграды въ видѣ перегородокъ, продырявленныхъ листовъ или пористой массы (шлаковая вата). Всѣ аппараты этого рода имѣютъ или самостоятельное значеніе и примѣняются для очистки газа для котловъ и кауперовъ, т. е. тогда когда нѣтъ особенной необходимости очень совершенно очищать газъ, или же примѣняются для предварительной очистки газа, очищаемого въ мокрыхъ статическихъ или центробѣжныхъ приборахъ.

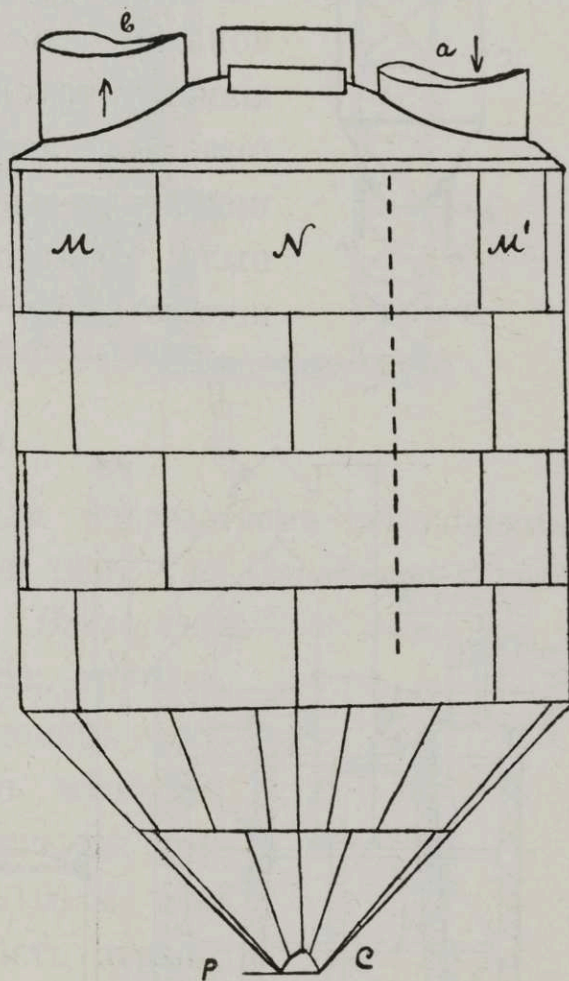
2) Второй разрядъ этого типа аппаратовъ основанъ на томъ, что газъ съ пылью подвергается дѣйствию мельчайшихъ частицъ распыленной воды, вслѣдствіе чего отдѣльныя маленькія пылинки склеиваются между собой, образуя болѣе или менѣе крупныя и тяжелыя частицы, которыя легче поддаются дѣйствию силы тяжести и выдѣляются изъ газа. Сюда относятся: коксовые скруббера, опилочные очистители и просто мокрые очистители безъ присутствія пористыхъ тѣлъ.

Аппараты первого и третьего рода имѣютъ б. ч. промежуточное значеніе при очисткѣ газа въ опилочныхъ очистителяхъ, аппараты же второго рода служатъ для окончательной очистки газа, назначаемаго для газовыхъ машинъ.

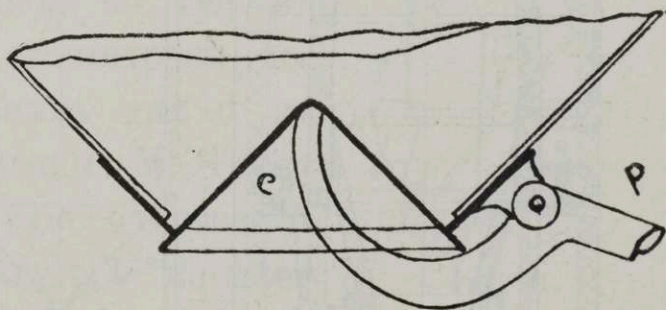
1. Сухіе пылеотдѣлители.

а) *Сухіе пылеотдѣлители безъ гидравлическаго запора.* Какъ уже сказано выше всѣ сухіе очистители служатъ для очистки газа, необходимаго для котловъ и кауперовъ, а также для предварительной очистки газа, назначаемаго для газомоторовъ. Въ эти очистители газъ вступаетъ непосредственно изъ домны. Сухіе пылеотдѣлители имѣютъ весьма различное устройство. Приведу нѣсколько типичныхъ приборовъ.

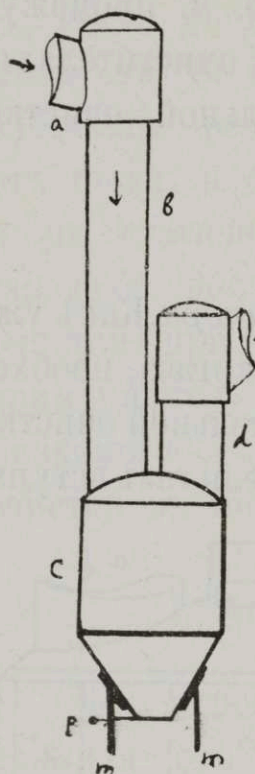
На фигурѣ 5 представленъ одинъ изъ самыхъ употребительныхъ мѣшковыхъ очистителей. Доменный газъ изъ печи входитъ въ приборъ по трубѣ *a* въ мѣшокъ *N* изъ клепананаго желѣза, укрѣпленный на колоннахъ; мѣшокъ состоитъ изъ двухъ отдѣленій *M* и *M'* и снизу снабженъ откиднымъ дномъ *C*; изъ первого отдѣленія *M'* газъ снизу входитъ въ *M* и по *b* уходитъ изъ аппарата. Цилиндрическая часть подобныхъ аппаратовъ дѣлается до 20 ф. высотой и 20 ф. въ діаметрѣ. Пыль, отдѣляющаяся изъ газа, собирается въ конической части мѣшка *N* и при помощи особаго устройства рычага (фиг. 7) высыпается посредствомъ откидыванія конуса *C* къ низу. Почти всѣ сухіе очистители снабжаются подобными днами.



Фиг. 5.



Фиг. 7.



Фиг. 6.

На фиг. 6 представленъ часто употребляющійся на заводахъ З. Европы (Völkling и др.) подобный же мѣшокъ для сухой очистки, опирающійся на колоннахъ *mm* и соединенный трубой *d* съ дальнѣйшими приборами для очистки газа.

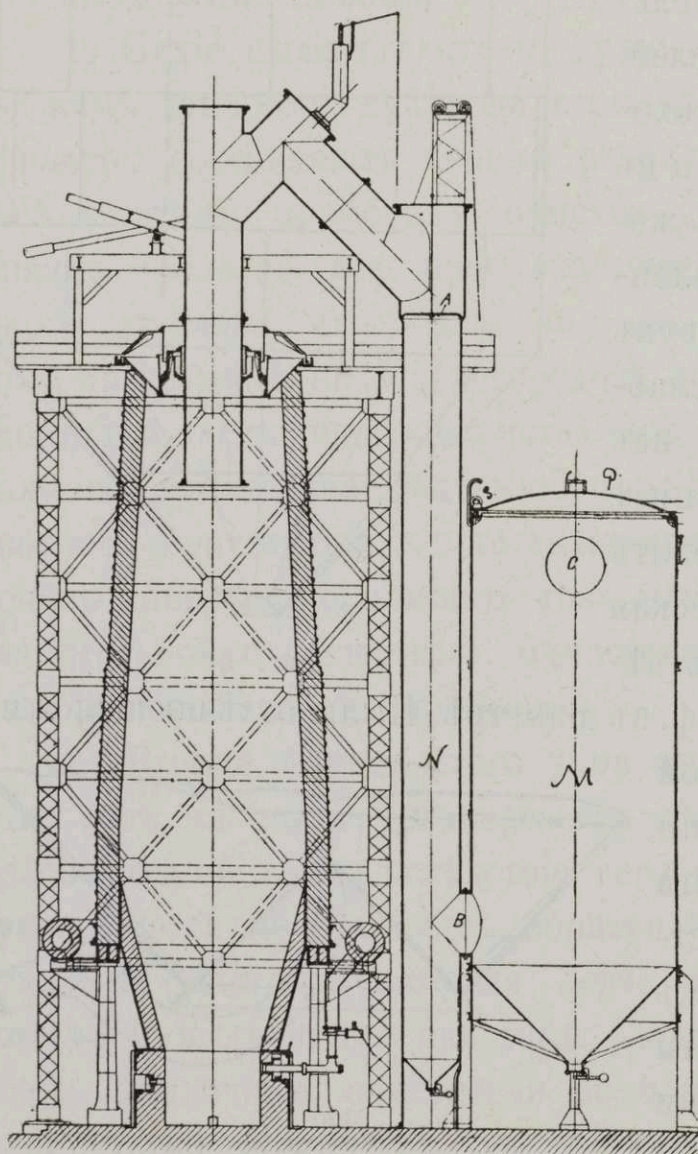
Различные виды этихъ мѣшковъ въ связи съ общимъ доменнымъ устройствомъ представлены на фигурахъ 8 и 9.

Фигура 8 даетъ изображеніе доменнаго завода «*Siegen-Lothringen Werke*». Общее устройство понятно безъ объясненій. Диаметръ мѣшка *M* къ диаметру трубы *N* относится какъ 7:2 и скорость газа при переходѣ изъ *N* въ *M* уменьшается приблизительно въ 12 разъ, такъ что отдѣленіе пыли происходитъ болѣе совершенно. Особенностью этого прибора является также то, что

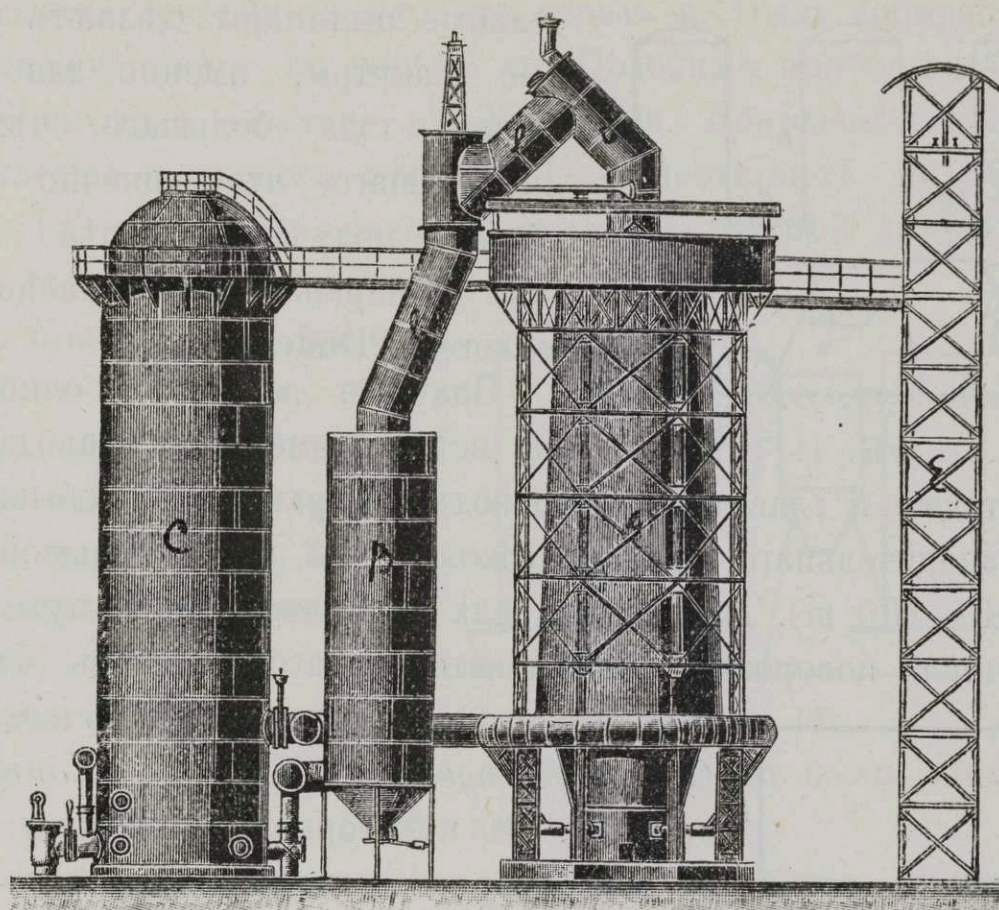
крышка *P* очистителя въ случаѣ взрыва поднимается вверхъ на роликахъ *s*, чѣмъ устраняется повтореніе взрывовъ.

На фигуру 9 представленъ сухой очиститель *B* (въ связи съ домной *A*, подъемникомъ *E*, и кауперомъ *C*) довольно распространенный на З. Европ. заводахъ, изготовляемый фирмой, «*Siegen - Lothringen Werke* vorm. H. Folzer Söhne.

На многихъ заводахъ сухіе очистители очень часто устраиваются состоящими вмѣсто одного большихъ или меньшихъ размѣровъ мѣшка изъ цѣлаго ряда соединенныхъ между собой цилиндровъ. Эти цилин-

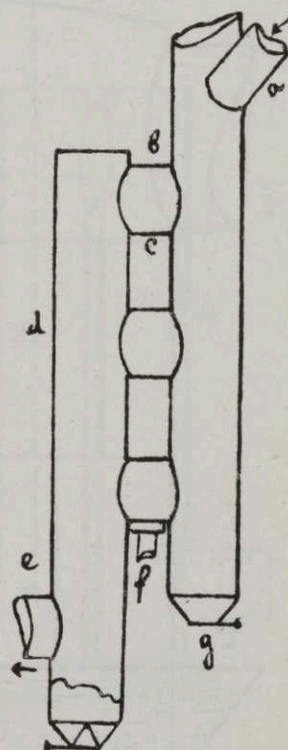


Фиг. 8.

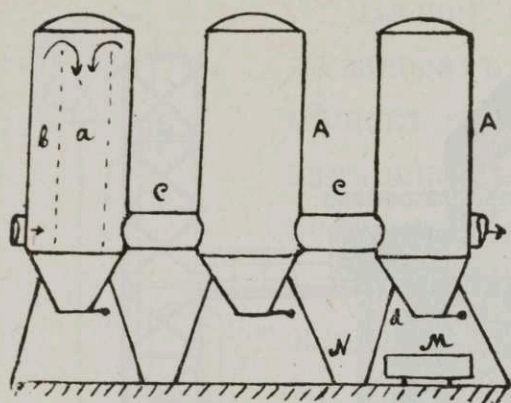


Фиг. 9.

дры соединяются между собой или посредством нѣсколькихъ трубъ (фиг. 10) с или одной трубой (фиг. 11). Последнее устройство я видѣлъ на заводахъ въ *Borsigwerk* (Верхняя Силезія), *Witkowitz* и нѣк. другихъ. На заводъ *Borsigwerk* газъ изъ доменъ вступаетъ въ вертикальную трубу съ мѣшкомъ, а затѣмъ въ 6 соединенныхъ другъ съ другомъ двойныхъ цилиндровъ (фиг. 10) А; газъ сначала вступаетъ во внѣшнюю часть перваго цилиндра, затѣмъ во внутреннюю и далѣе точно такимъ же образомъ черезъ второй, третій и т. д. цилиндры; цилиндры поставлены по три въ рядъ. Пыль удаляется изъ цилиндровъ черезъ указаннаго выше устройства дна *d* въ подвозимые подъ послѣдніе вагоны М. Точно такое же устройство имѣютъ сухіе очистители при новой домнѣ № 4 въ *Witkowitz'*, но здѣсь вмѣсто 6 поставлено 10 цилиндровъ, каждый высотой въ 15 м и діаметромъ въ 2 м. На нѣкоторыхъ заводахъ такіе очисти-



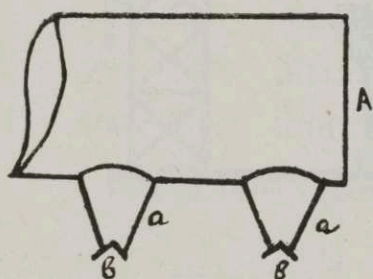
Фиг. 10.



Фиг. 11.

тельные цилиндры дѣлають различные діаметры, именно для восходящаго газа большаго, чѣмъ для нисходящаго, что конечно имѣеть цѣлью получение болѣе чистаго газа (Companie Metz, Aachenerhüttenverein, Düdelingen).

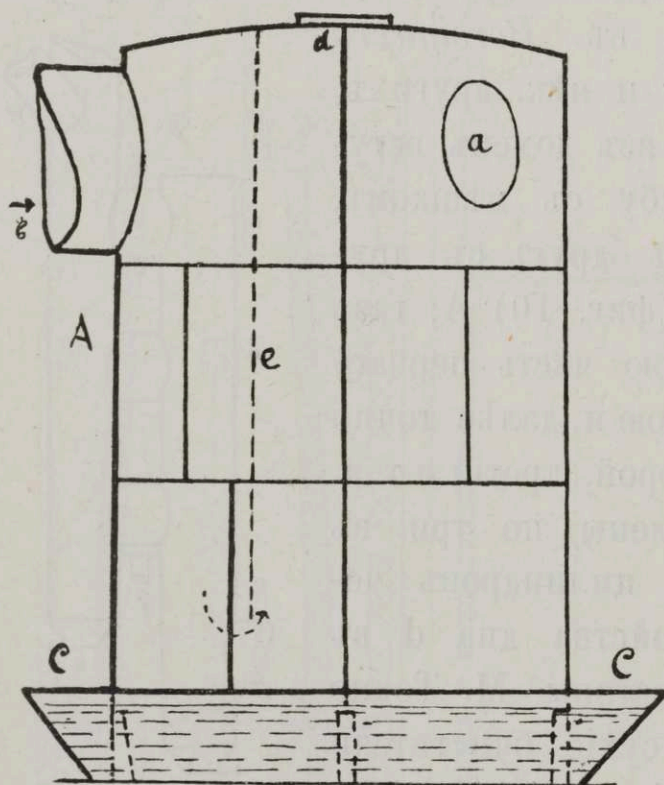
Значеніе сухихъ очистителей на всѣхъ доменныхъ заводахъ играетъ также и главный газопроводъ, устраиваемый обыкновенно очень значительнаго діаметра (около 2—3 m) и большой длины (до 100—200 m). Иногда онъ для увеличенія длины пути и большаго числа поворотовъ устраивается зигзагообразнымъ (фиг. 35),



Фиг. 12.

какъ это сдѣлано на заводахъ *Friedenshütte*, *Gutehoffnungshütte* (фиг. 9), *Königshof* и другихъ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ у главнаго воздухопровода устраивается рядъ кармановъ (a) съ описанными выше клапанами внизу (фиг. 12). Подобныя устройства мнѣ

пришлось видѣть въ *Königshütte* ¹⁾, *Eisenerz*'н ²⁾ и др. ³⁾.



Фиг. 13.

б) Сухіе пылеотдѣлители съ гидравлическимъ запоромъ внизу. Назначеніе ихъ тоже, что и предыдущихъ, результаты нѣсколько лучше, ибо газъ, проходя надъ водой, болѣе отдаетъ пыли.

На фигурѣ 13 представленъ очень распространенный очиститель этого рода. Это высокій изъ клепаннаго желѣза цилиндръ перегородкой e раздѣленный на 2 отдѣленія и снизу запертый гидравлическимъ запоромъ сс; газъ входитъ по трубѣ b, идетъ

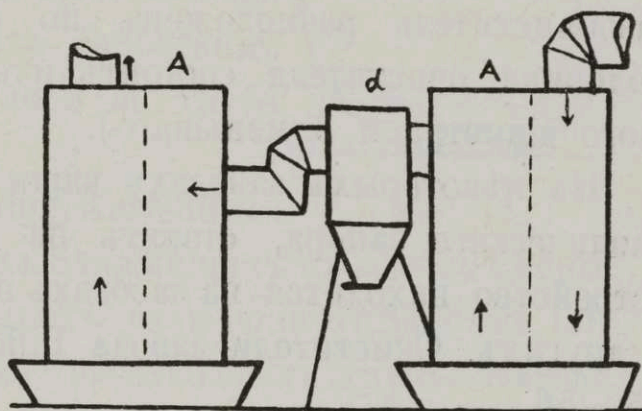
¹⁾ Въ Верхней Силезіи

²⁾ Близъ Leoben'a въ Австріи.

³⁾ Подробные рисунки см. въ Бюл. Полит. общ. 1904 г. №№ 1—3.

по указанію стрѣлки и уходитъ черезъ а. Пыль собирается въ видѣ жидкой капли въ корытѣ сс. Подобные приборы я встрѣтилъ на заводахъ «*Union*» въ Вестфалии, *Königshütte* въ Верхней Силезіи и другихъ мѣстахъ. Они достигаютъ до 20', высотой и 18' діаметромъ, чаша сс дѣлается высотой до 24".

На заводъ *Karl-Emilie-Hütte* въ *Königshof* у домны № 3 для очистки газа, идущаго въ приборы Витвеля, а также для газа, идущаго далѣе въ вентиляторъ, поставлены два подобныхъ цилиндра А (фиг. 14), между которыми включенъ еще сухой



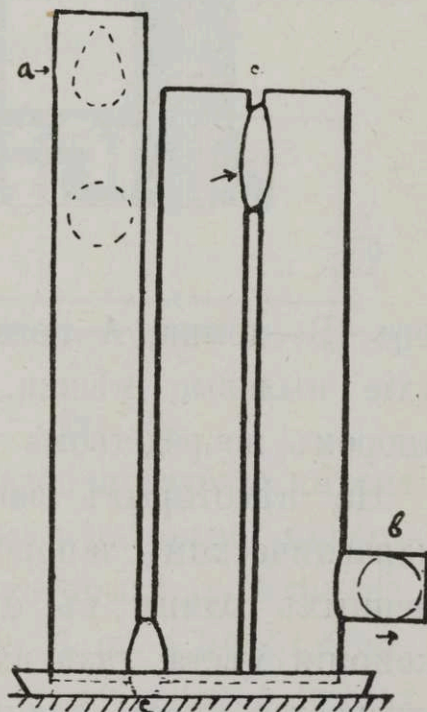
Фиг. 14.

пыльникъ d съ клапаномъ внизу для удаленія пыли. Цилиндръ А каждый имѣетъ отдѣльный свой запоръ.

Вмѣсто одного или двухъ большого діаметра цилиндровъ очень часто ставятъ нѣсколько цилиндровъ меньшаго діаметра, поставленныхъ въ одинъ общій резервуаръ свой или каждый въ свой отдѣльный. Резервуаръ съ водой ставится или прямо на землѣ или на особыхъ колоннахъ (*Differdingen*, *Düdelingen*).

Непосредственно на землѣ стоящій очиститель, состоящій изъ нѣсколькихъ трубъ, представленъ на фигурѣ 15. Газъ входитъ по трубѣ а, далѣе по трубкамъ с переходитъ изъ одной вертикальной трубы въ другую и наконецъ по b уходитъ изъ прибора.

Совершенно подобное устройство мнѣ пришлось видѣть на заводахъ въ *Esch* (*Aachenerhüttenverein*, *Companie Metz*), на заводѣ *Moselhütte*, *Düdelingen*, *Phoenix*, и нѣкоторыхъ другихъ. На заводѣ *Aachenerhüttenverein* ¹⁾ группа очистителей состоитъ изъ 6 цилиндровъ



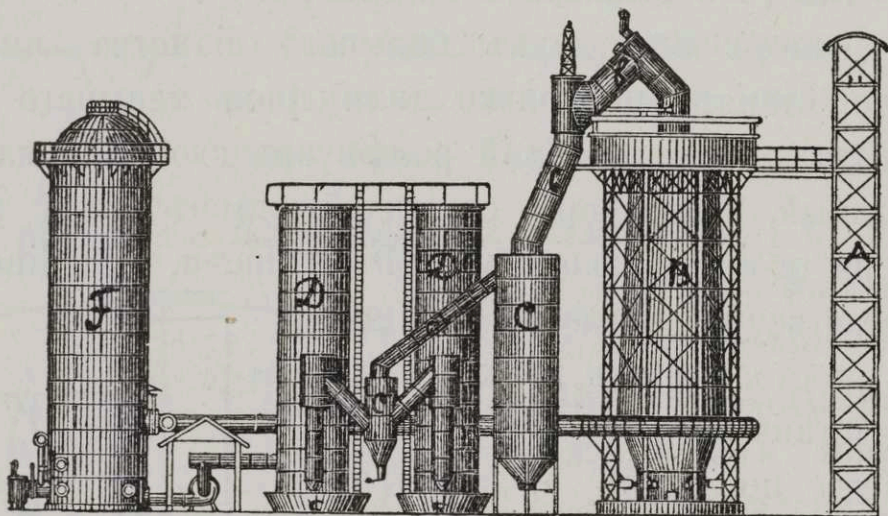
Фиг. 15.

¹⁾ См. описаніе этихъ заводовъ въ Бюллет. Полит. общ. 1904 г. № 1—3.

поставленныхъ по 3 въ рядъ. Цилиндры имѣютъ 22 м. высоты и около 2,5 м. въ діаметръ; на этомъ заводѣ (какъ и на заводахъ Düdelingen и Compagnie Metz) кромѣ того трубы восходящаго газа сдѣланы нѣсколько большаго діаметра, чѣмъ трубы нисходящаго газа. На заводѣ въ Donawitz¹⁾ у новой № 2 домны газоочиститель расположенъ по обѣ стороны домны и каждая половина очистителя состоитъ изъ 4 цилиндровъ (одного большаго діаметра и 3 меньшаго).

На нѣкоторыхъ заводахъ чаши съ водой, служащія для гидравлическаго запора, ставятъ на особыхъ колоннахъ. Подобное устройство находится на заводахъ въ Düdelingen¹⁾, Differdingen¹⁾ и другихъ. Очистители завода Differdingen представлены на фиг. 55—56.

На фигурѣ 16 даны весьма употребительныя на заводахъ 3. Европы комбинаціи различныхъ сухихъ очистителей; F—кау-



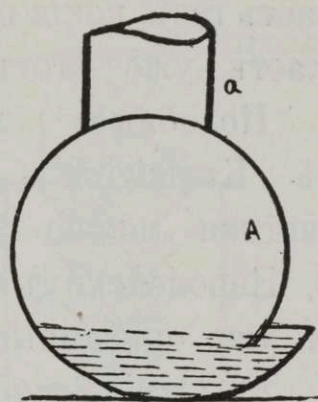
Фиг. 16.

перъ, В—домна, А подъемникъ, bb газотводныя трубы, С и С' сухіе пылевые мѣшки, D и D очистители съ гидравлическимъ запоромъ посредствомъ чашъ съ водой EE.

На нѣкоторыхъ заводахъ примѣняются сухіе очистители съ гидравлическимъ запоромъ, состоящіе изъ 2 цилиндровъ, поставленныхъ одинъ въ другой, что дѣлается между прочимъ для экономіи мѣста; газъ входитъ обыкновенно по внутренней трубѣ, опускается внизъ, поднимается по внѣшнему цилиндру вверхъ и далѣе уходитъ изъ аппарата.

Кромѣ описанныхъ устройствъ на нѣкоторыхъ заводахъ (Völkling и др.) сами главные газопроводы устраиваются съ гид-

равлическимъ запоромъ, и, такимъ образомъ очистка въ нихъ идетъ лучше, чѣмъ въ обычныхъ газопроводахъ. На заводѣ въ Völkling (фиг. 17) подобный газопроводъ достигаетъ до 140 м. длиной, и проложенъ на высокихъ колоннахъ (около 18—19 м. надъ заводскимъ уровнемъ, діаметръ трубы А около 2 м., труба а около 0,9 м.).



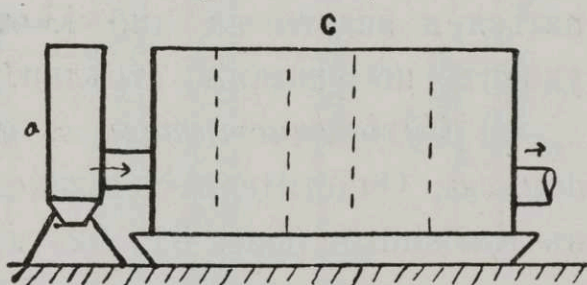
Фиг. 17.

На нѣкоторыхъ заводахъ (Völkling, Karlshütte) мнѣ пришлось видѣть въ первыхъ ближайшихъ къ домнамъ вертикальныхъ очистительныхъ цилиндрахъ включеніе устройствъ Lütmanп'a для свободного расширенія газоотводныхъ трубъ. Названное приспособленіе описано мною въ моей статьѣ: «обзоръ доменныхъ заводовъ нѣкоторыхъ государствъ Зап. Европы» ¹⁾.

На нѣкоторыхъ заводахъ вмѣсто цилиндровъ и трубъ ставятъ большихъ размѣровъ четырехугольные съ нѣсколькими перегородками внутри ящики съ гидравлическимъ запоромъ внизу. Подобныя устройства примѣняются на заводѣ Cockerill'я въ Seraing (фиг. 52—54) для предварительной очистки передъ вентиляторной очисткой. Подобныя же аппараты примѣняются въ Rombacherhütte, Georg-Marienhütte, (а также на нѣкоторыхъ русскихъ заводахъ, напримѣръ, кыштымскомъ и таганрогскомъ).

На Rombacherhütte чрезъ такой аппаратъ с (фиг. 18) газъ проходитъ изъ сухого очистителя а въ приборъ Theisen'a (см. далѣе).

На заводѣ Georg-Marienhütte ¹⁾ количество пыли въ газѣ съ 7,5 gr. послѣ прохода черезъ подобный



Фиг. 18.

приборъ опускается до 2,91 gr. въ 1m³. Газоочиститель имѣетъ 13,5 м. высоты, 4 м. ширины и 13 м. длины и боковыми перегородками дѣлится на 2 части, въ каждой изъ которыхъ по 8 камеръ; изъ нихъ одна имѣетъ 2×1,5 м., слѣдующія 6 по 1,50×1,50 м., послѣдняя 2,50×2,00 м. Газъ проходитъ одновременно черезъ оба ряда камеръ; внизу къ нимъ подводится вода, которая омы-

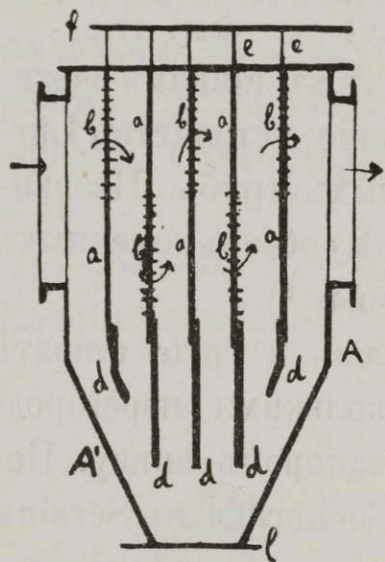
¹⁾ См. Бюллетени Полит. общ. 1903 г. № 8 и 1904 № 1—3.

²⁾ Stahl u. Eisen, 1901. № 9.

ваетъ газъ, когда онъ поднимается кверху. Это послѣднее приближаетъ уже этотъ аппаратъ къ мокрымъ очистителямъ.

Подобные ¹⁾ же ящичные очистители устроены на заводѣ въ Kratzwick'ѣ. Кромѣ указанныхъ аппаратовъ для сухой очистки можно указать много другихъ, видѣнныхъ мной на 3. Европейскихъ заводахъ, но всѣ они болѣе или менѣе сходны съ уже описанными здѣсь.

с) *Сухіе очистители съ ситами.* Подобныхъ очистителей мнѣ не пришлось видѣть. Для характеристики подобныхъ приборовъ приведу слѣдующій. Собиратель пыли системы Ingham'a ²⁾ (фиг. 19); этотъ аппаратъ состоитъ изъ цилиндра А съ коническомъ низомъ А' и открывающагося снизу дна l; въ цилиндрической части помѣщается рядъ листовъ а съ частями b продыравленными то снизу, то сверху и скользящихъ по перегородкамъ d; листы а прикрѣпляются къ штокамъ e, привинченнымъ къ шинамъ f, которые, вслѣдствіе медленно вращающагося



Фиг. 19.

кулачнаго вала, могутъ (на чертежѣ не показанъ) то подниматься, то опускаться. Вслѣдствіе сотрясенія оседающая пыль должна ссыпаться и падать на дно l, откуда и удаляется. Газъ входитъ и уходитъ по указанію стрѣлки.

d) *Сухіе очистители съ фильтромъ изъ шлаковой ваты или опилокъ.* Очистители со шлакомъ мнѣ удалось видѣть на заводахъ въ Karlshütte (фиг. 61, 62) въ Völkling'ѣ (фиг. 58). Кромѣ этихъ можно указать еще аппараты T.Jarchovsky³⁾ и Thwaite-Gardner'a ⁴⁾.

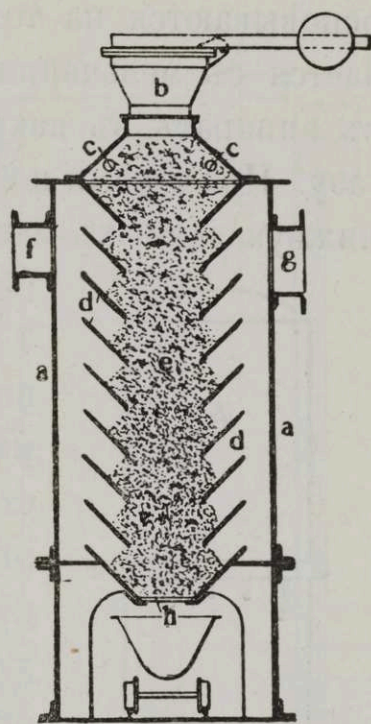
¹⁾ Подробный чертежъ данъ въ частномъ описаніи завода «Kraft» въ Kratzwick'ѣ см. Бюлл. Полит. 1904 г. № 1—3.

²⁾ A. von Kerpely's Bericht über die Fortschritte der Eisenhütten-Technik jahrgang 14.

³⁾ Stahl и Eisen 1902, (kl. 18, Nr. 5488) N 4, S. 234.

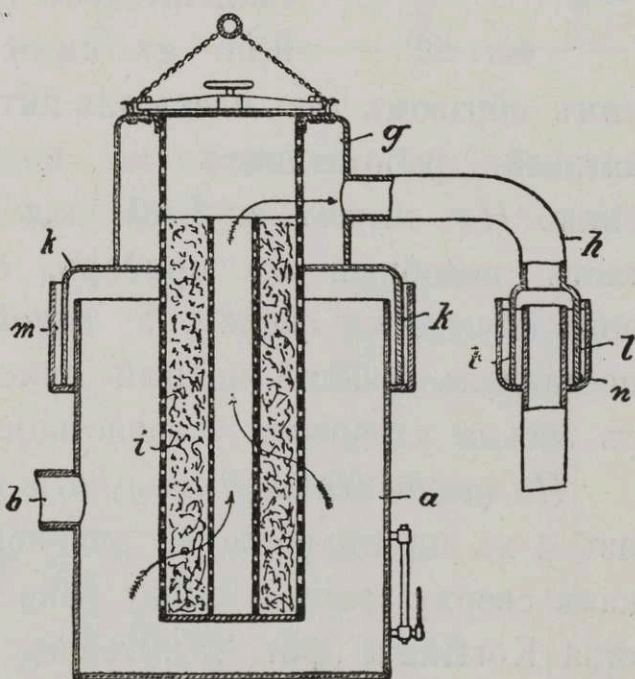
⁴⁾ Всѣ способы очистки доменнаго газа Thwait'a описаны въ The Iron Trades Revue, мартъ 1903, № 1827 стр. 622—624. Здѣсь описаны и нѣкоторые сухіе очистители и вентиляторная очистка. Особенный интересъ представляетъ по своей оригинальности способъ съ электризаціей пыли. Аппаратъ для этой цѣли состоитъ изъ 2 ящичковъ, соединяющихся между собой перекидными клапанами и снабженныхъ (каждый) двумя ситами подвергающихся электризаціи и одновременно постоянному встряхиванію во избѣжаніе засоренія. Во время удаленія пыли изъ одного ящика, работаетъ другой т. е. работаютъ ящики по очереди. На заводѣ въ Eschweiler по этому способу удалось выдѣлить пыли на 22—25% болѣе чѣмъ безъ употребленія электризаціи.

Первый изъ нихъ имѣетъ слѣдующее устройство. Внутри кожуха а (фиг. 20) устроены одна подъ другой жалюзи съ стѣнками d; сверху аппаратъ снабженъ загрузочнымъ отверстиемъ b, а снизу разгрузочнымъ h съ шиберами; пространство между обѣими жалюзи наполнено гранулированнымъ доменнымъ шлакомъ. Газы вступаютъ черезъ f, проходятъ черезъ слой шлака е и выходятъ изъ аппарата черезъ g. Шлаковый песокъ время отъ времени возобновляется черезъ отверстія с



Фиг. 20.

*Apparatъ Thwaite-Gardner'a*¹⁾ состоитъ изъ кожуха а (фиг. 21) съ привинченными трубами b, наверху снабженнаго гидравлическимъ запоромъ m, въ которомъ погруженъ колоколъ gk; къ верхней части колокола g прикрѣпленъ цилиндръ съ двойными продырявленными стѣнками i, между которыми наложенъ фильтрующий матеріалъ опилки. Удобство аппарата заключается въ легкомъ подниманіи и опусканіи g h и въ легкой его очисткѣ. Большое значеніе конечно имѣютъ гидравлическіе запоры.



Фиг. 21.

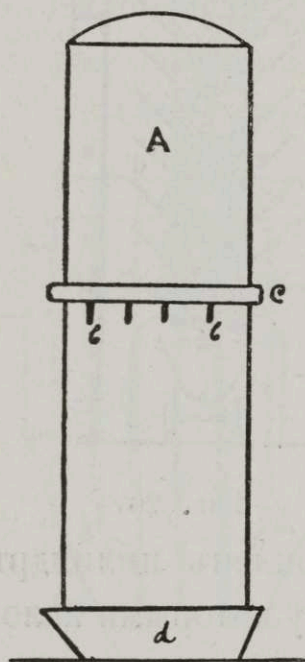
2) Мокрые очистители.

а) *Мокрые очистители безъ пористыхъ тѣлъ*. Сюда относятся очистители съ помощью которыхъ можно получить газъ лишь средней

чистоты, годной для нагрѣва котловъ и кауперовъ. Они примѣняются также въ качествѣ предварительныхъ очистителей при окончательной очисткѣ въ вентиляторахъ (Esch) и при скрубберной очисткѣ (Gutehoffnungshütte, Phoenix). Эти аппараты вообще

¹⁾ Jahres—Bericht über die Leistungm der chemischen Technologie f. das. Jahr 1900 S. 106.

основываются на томъ, что поднимающійся кверху газъ встрѣчается съ мельчайшими частичками разпыленной воды, впускаемой въ аппаратъ въ какую либо часть прибора, но всегда навстрѣчу газу. Примѣрами подобныхъ очистителей могутъ служить аппараты нижеуказанныхъ заводовъ. На заводъ *Phoenix* работаетъ аппаратъ



Фиг. 22.

(фиг. 22), представляющій собой высокій (около 12—15 mtr.) съ гидравлическимъ запоромъ внизу цилиндръ А, въ который на встрѣчу поднимающемуся снизу газу изъ трубы с по отро-
сткамъ b вводятся брызги воды. Пройдя черезъ этотъ приборъ (а предварительно еще черезъ сухой мѣшокъ) газъ далѣе (отъ 2 доменъ) проходить черезъ четыре очень большихъ размѣровъ скруббера, откуда уходитъ черезъ 2 вентилятора (каждый изъ которыхъ требуетъ расхода силы въ 30 HP). Все очистительное устройство сдѣ-
лано фирмой Jos Pregardier D. V. P. A. Kalk. Окончательно газъ выходитъ съ содержаніемъ 0,06 gr. пыли въ 1 m³ газа. Очищаемый та-

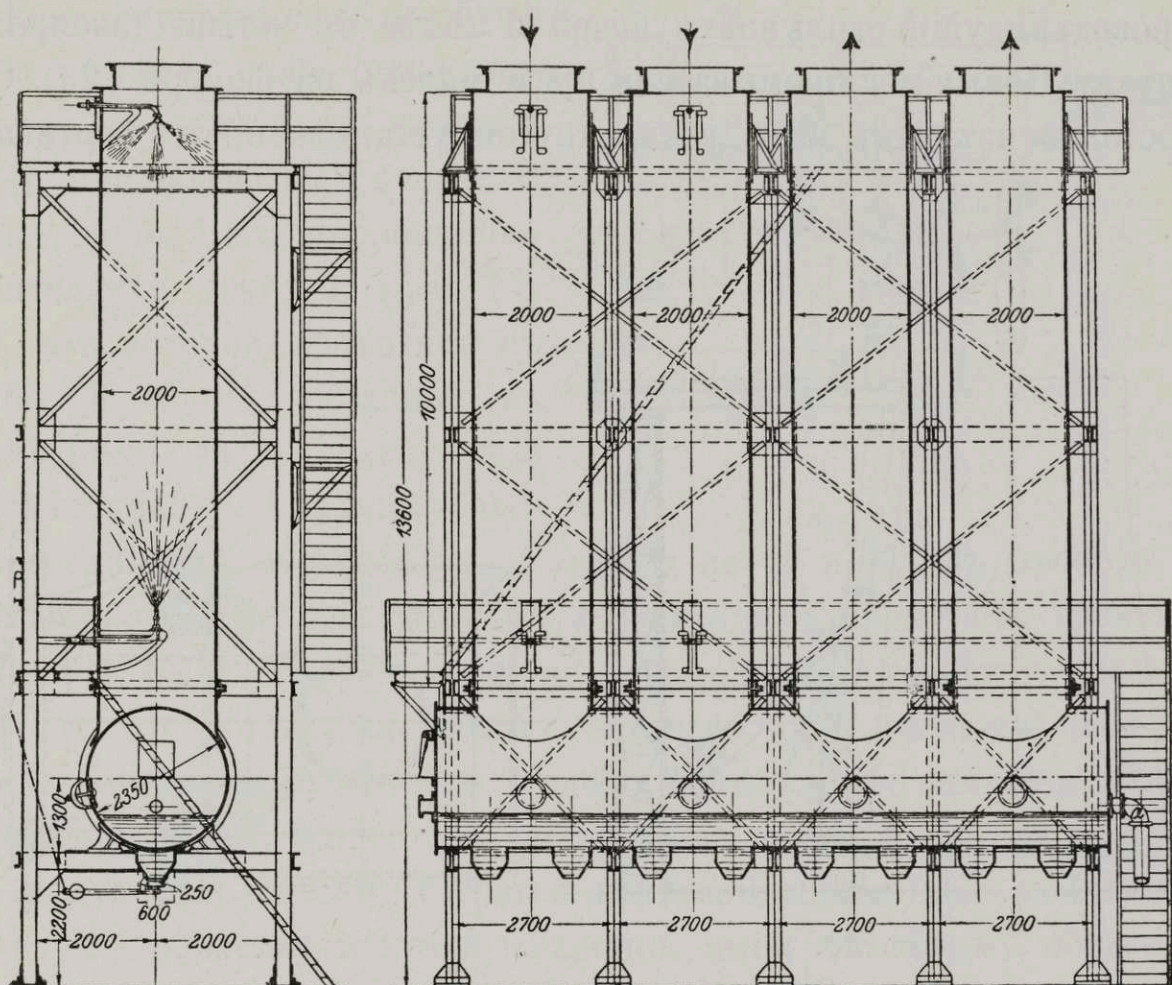
кимъ образомъ газъ идетъ для питанія 2 газомоторовъ по 800 HP каждый, работающих на полученіе свѣта и механической силы. На заводъ въ *Esch* для предварительной очистки работаетъ подобный же приборъ, съ тѣмъ лишь отличіемъ, что вода впускается сверху. У одной изъ доменъ на этомъ заводѣ поставленъ простой мокрый очиститель въ видѣ большого ящика съ весьма удобнымъ устройствомъ для удаленія грязи ⁵⁾).

На заводъ *Gutehoffnungshütte* примѣняется аппаратъ, состоящій изъ 4-хъ цилиндровъ, въ два первые изъ которыхъ вода подается какъ сверху, такъ и снизу (навстрѣчу газу) при помощи устройства *Körting'a* (фиг. 23). Въ виду того, что на упомянутомъ заводѣ производится самая разнообразная очистка, я даю здѣсь же подробное описаніе способовъ очистки этого завода съ тѣмъ, чтобъ далѣе дѣлать ссылки на способы, примѣняющіеся на *Gutehoffnungshütte*.

Очистка газа на заводъ Gutehoffnungshütte.

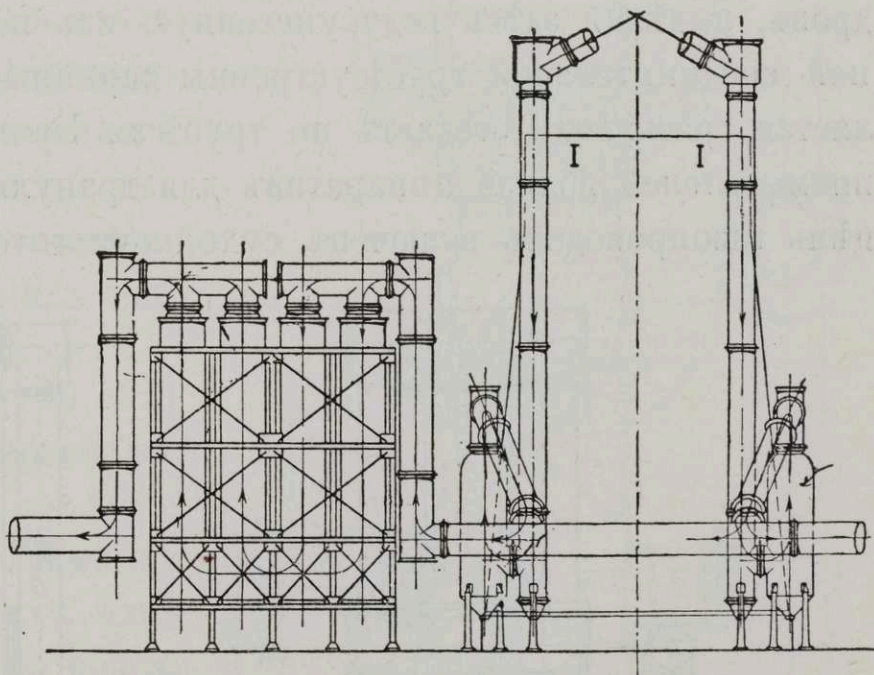
Устройства для очистки газа на этомъ заводѣ во время моего осмотра въ 1902 году были мнѣ самымъ любезнымъ образомъ пока-

⁵⁾ См. частное описаніе завода *Aachenerhüttenverein* въ *Esch* въ Бюлет. Полит. общ. 1904, № 1—3.



Фиг. 23.

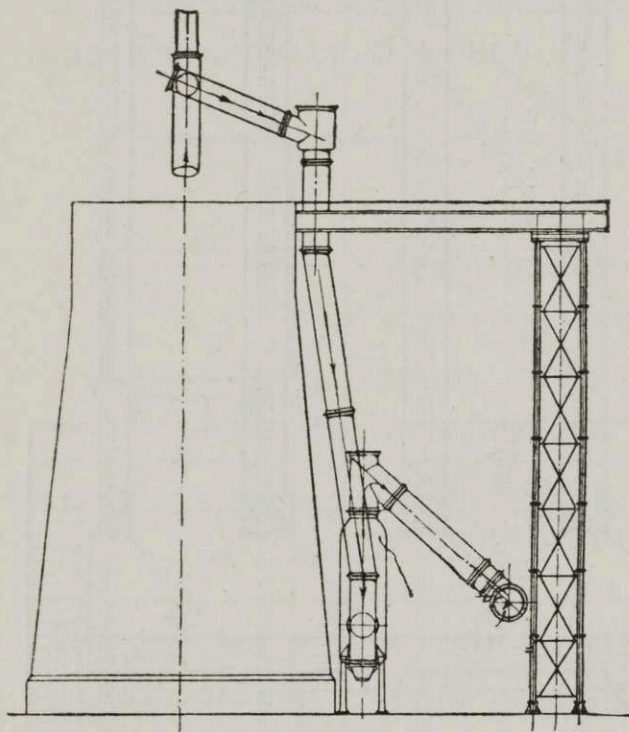
заны. Газъ изъ центрального газоуловителя направляется по вертикальнымъ (фиг. 24, 25, 26) трубамъ а въ пылеотдѣлители б, представляющие собой желѣзные мѣшки (одинъ изъ описанныхъ выше приборовъ для сухой очистки), въ которыхъ вслѣдствіе ихъ значительнаго сѣченія скорость газовъ уменьшается. Газами такой очистки на заводѣ Gutehoffnungshütte пользуются для старыхъ паровыхъ котловъ.



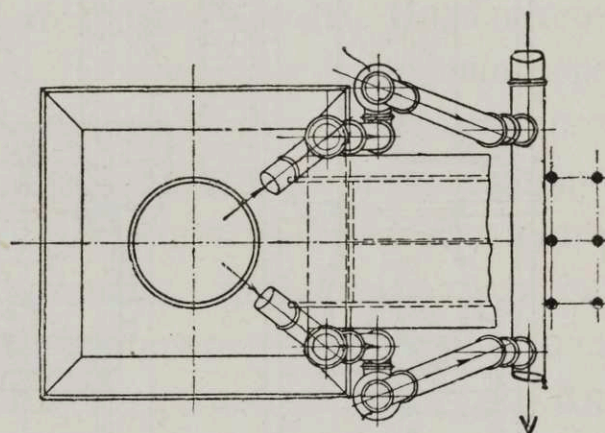
Фиг. 24 и 25.

Изъ пылеотдѣлителей б газы направляются въ главный газо-

проводъ, идущій вдоль всѣхъ печей и далѣе въ четыре газопромы-
вателя. Новые газопромыватели представлены на фигурѣ (23). Они
состоятъ изъ 4-хъ одна возлѣ другой установленныхъ вертикаль-

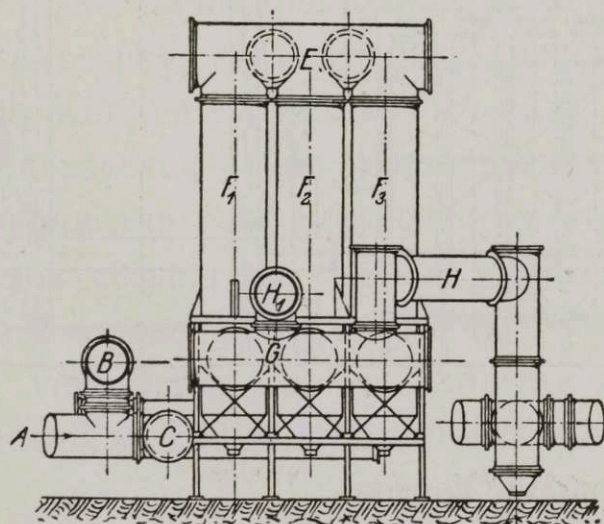


Фиг. 26.

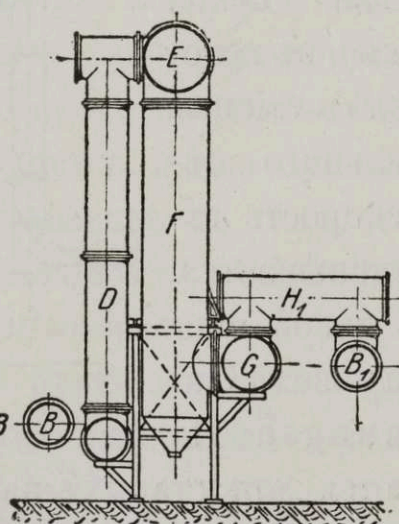


Фиг. 26'.

ныхъ трубъ около 2000 м/м внутренняго сѣченія; газъ входитъ
въ первые два цилиндра сверху, подвергается орошенію водою
при помощи прибора Körtling'a, (другая пара цилиндровъ не
имѣетъ этихъ приборовъ) и поднимается по второй парѣ цилин-
дровъ, выдѣляя здѣсь воду, унесенную изъ первой пары; въ ниж-
ней соединительной трубѣ устроены карманы, изъ которыхъ уда-
ляется грязь; вода стекаетъ по трубѣ а. Кромѣ указанныхъ газо-
промывателей вблизи аппаратовъ для грануляціи шлака въ общую
цѣпь газопроводовъ включенъ сухой очиститель (фиг. 27, 28, 29).



Фиг. 27.

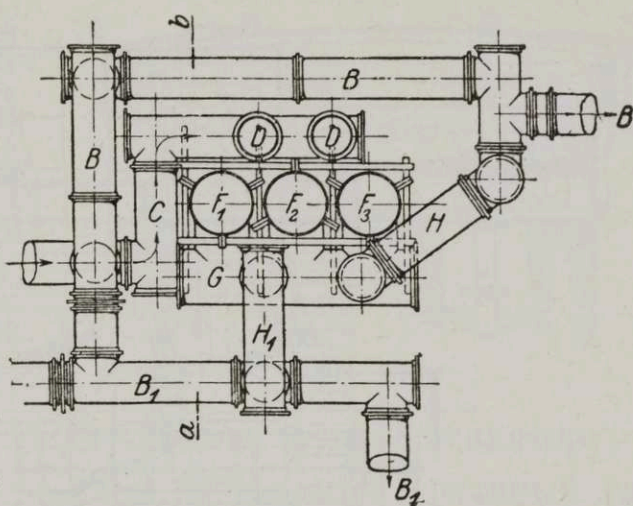


Фиг. 28.

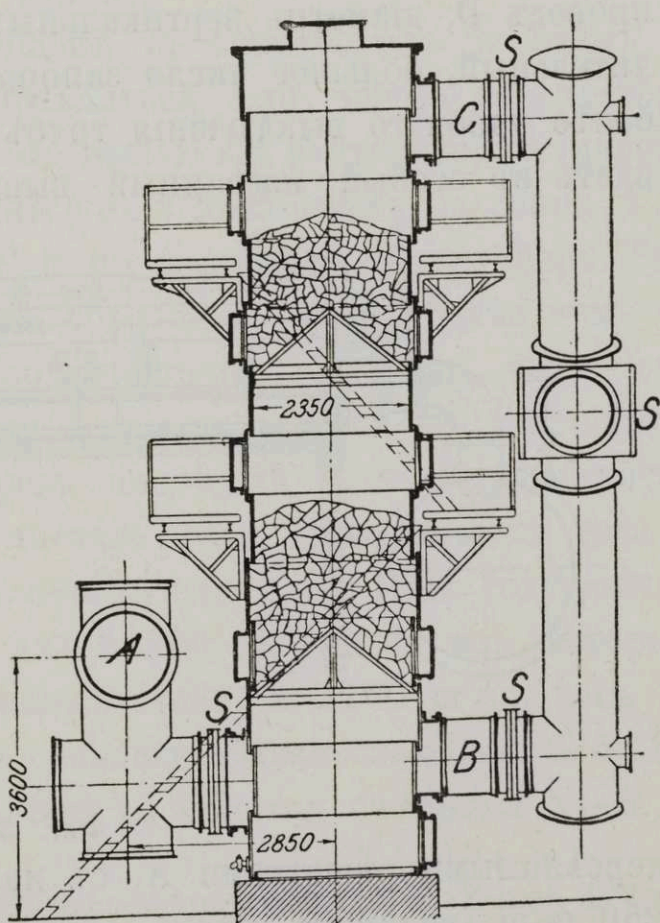
Газъ вступаетъ сюда по трубѣ А и можетъ или непосредственно входить въ провода В и В₁, или направляется черезъ С и верт. трубы D въ верхнюю соединительную трубу Е (фиг. 27, 28), изъ которой проходитъ въ трубы F₁ F₂ F₃; оставивъ въ послѣднихъ часть пыли, газъ вступаетъ далѣе въ нижнюю боковую соединительную трубу g, а отсюда по Н и Н₁, въ провода В и В₁; трубы F имѣютъ карманы, изъ которыхъ время отъ времени удаляютъ пыль. Такимъ образомъ, благодаря устройству указанного сухого очистителя, можно очищать газъ въ болѣе или въ менѣе совершенной степени. Пройдя черезъ этотъ очиститель газъ развѣтвляется, и, одна его часть идетъ подъ котлы, другая въ воздухонагрѣватели, а третья къ газомоторамъ. Для послѣдней цѣли не довольствуется произведенной вышеуказаннымъ образомъ очисткой.

Передъ газовыми машинами поставили на этомъ заводѣ скрубберъ и особый очиститель, къ которымъ газъ подводится зигзагообразною трубою и по пути оставляетъ еще нѣкоторое количество пыли, удаляемой при помощи клапановъ на нижнихъ частяхъ трубъ.

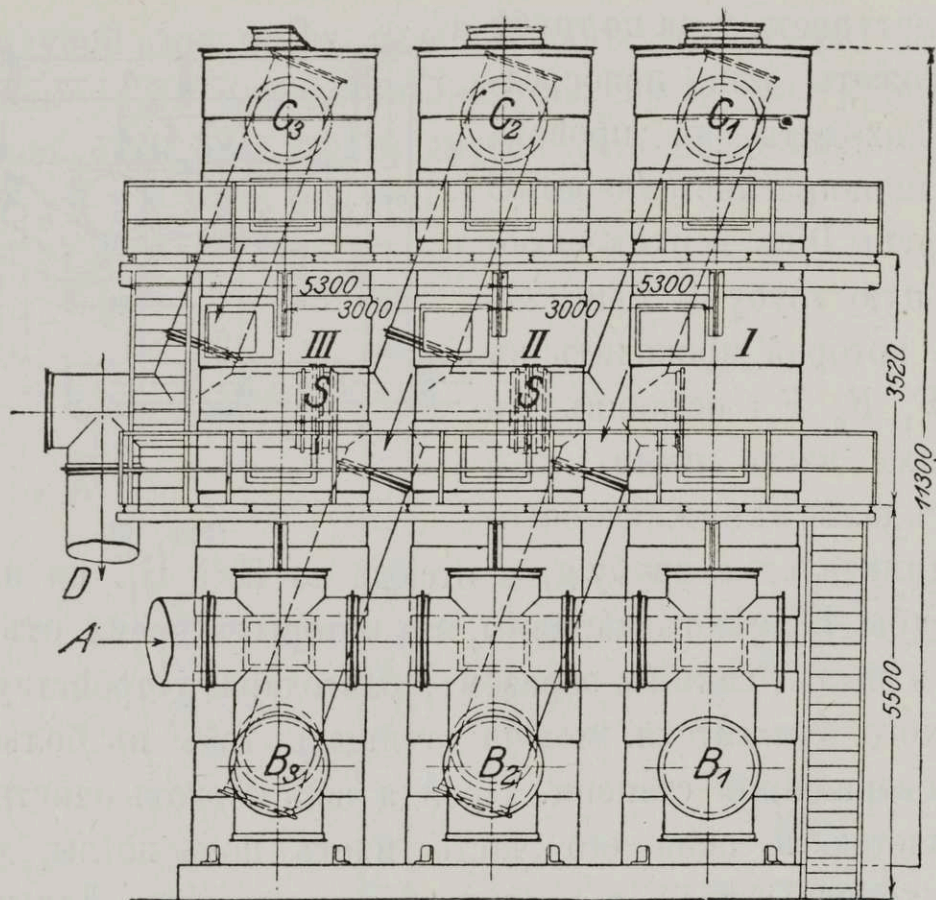
Скрубберъ (фиг. 30, 31) состоитъ изъ трехъ вертикальныхъ трубъ, каждая изъ которыхъ снабжена 2 полками съ наложеннымъ на нихъ извѣстной толщины слоемъ кокса. Газъ подводится къ А, вступаетъ при В₁ въ вертикальную трубу I и черезъ С, по



Фиг. 29.

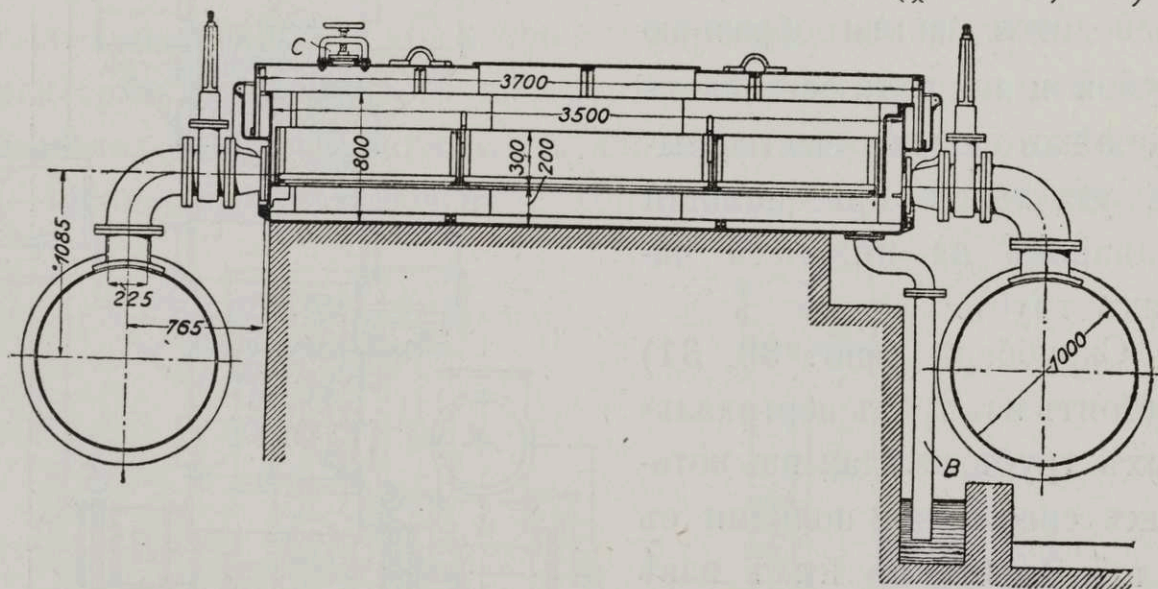


Фиг. 30.



Фиг. 31.

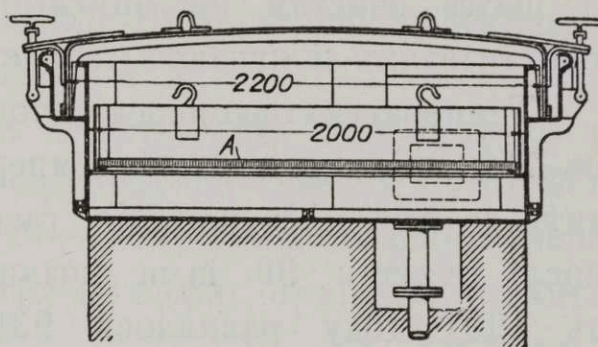
наклонной трубѣ входитъ въ трубу II и т. д. и наконецъ въ проводъ D; діаметръ вертикальныхъ трубъ скруббера очень значительный, большое число запоровъ и шиберовъ S служатъ для болѣе удобнаго выключенія трубъ для чистки. Отъ скруббера газъ идетъ въ особый названный выше очиститель (фиг. 32, 33) съ



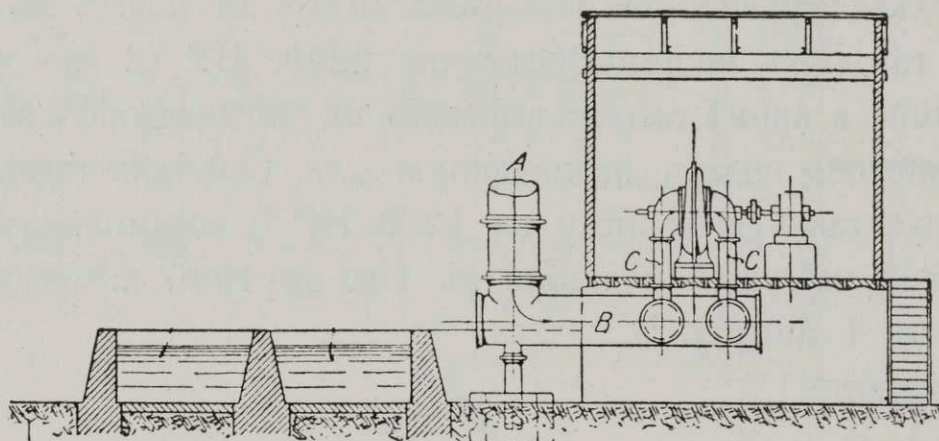
Фиг. 32.

деревянными рѣшетками A, съ наложеннымъ на нихъ слоемъ въ 250 м/м (величина зеренъ 13—18 м/м) мелкаго кокса. Очиститель имѣетъ трубу B для отвода грязной воды и гермети-

чески запираемую крышку С. Наконецъ остается еще упомянуть, о вентиляторѣ, поставленномъ передъ скрубберомъ. Вентиляторъ системы Windhausen'a, работаетъ съводой (фиг. 34, 35, 36); идущій отъ доменъ зигзагообразный проводъ при А имѣетъ отвлѣтленія, отъ котораго по В и С газъ идетъ и къ вентилятору. Въ С устроены клапана К, при помощи же клапана Z главный газо-



Фиг. 33.



Фиг. 34.

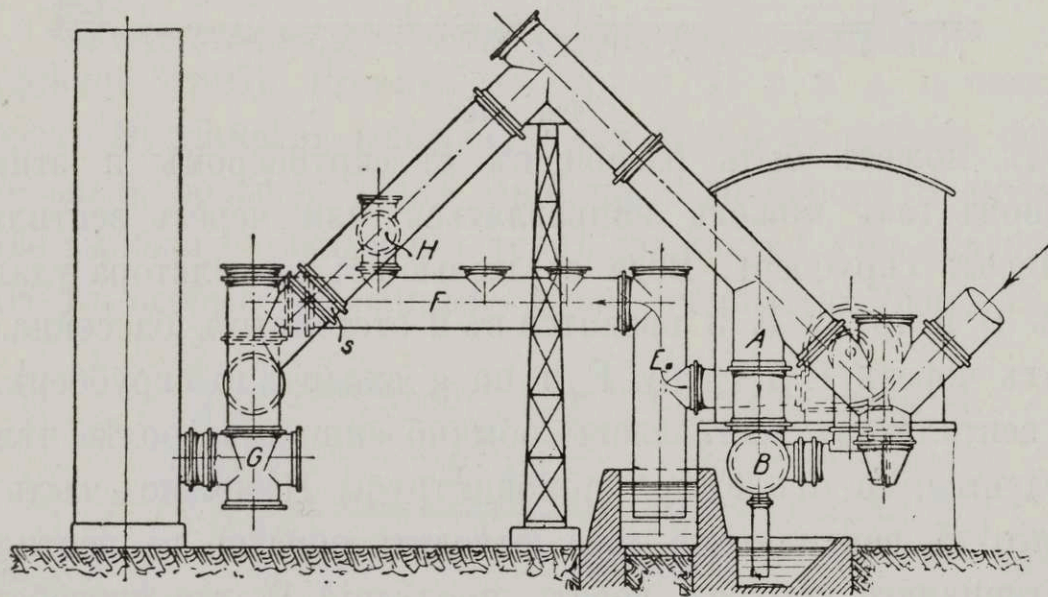
проводъ можетъ быть разобщенъ съ скрубберомъ и этимъ же клапаномъ газъ можетъ направляться или черезъ вентиляторъ, или черезъ скрубберъ. Вода съ пылью изъ вентилятора удаляется черезъ D и трубу E и вводится въ 2 отстойныхъ бассейна. Газъ уходитъ черезъ E и трубу F и по g входитъ въ скрубберъ. Такъ какъ вентиляторъ доставляетъ обыкновенно газа болѣе чѣмъ его расходуетъ, то отъ F при помощи трубы H можно часть очищеннаго въ вентиляторѣ газа отводить обратно въ вентиляторъ для вторичнаго прохода черезъ послѣдній ¹⁾, что способствуетъ конечно полученію болѣе чистаго газа. При очисткѣ газа въ промывателяхъ и коксовыхъ очистителяхъ въ 1901 году расходъ воды доходилъ ²⁾ до 50 m³ для 26200 m³ газа, изъ которыхъ 24000 m³ шли на воздухонагрѣватели и 2200 m³ въ часть для дѣйствія газовыхъ машинъ общео сложностью въ 625 HP. Содержаніе легкой пыли въ газѣ до очистки считается 5—6 гр.,

¹⁾ Описаніе очистки газа на Gutehoffnungshütte также дано въ «Zeitsch. d. Vereins deutscher Ingenieure», № 28.

²⁾ Stahl u. Eisen 1901, № 9.

а послѣ очистки въ описанныхъ промывателяхъ и коксовыхъ очистителяхъ получаютъ газъ съ 0, 25 gr. пыли въ 1 m³ газа.

Температура газа передъ очисткой 170° C съ содержаніемъ воды въ 7% (об.); уменьшеніе температуры газовъ при промывкѣ доходитъ до 40—45°; давленіе газовъ передъ промывкой 150 m/m, послѣ очистки 90 m/m водяного столба. Стоимость устройства въ 1901 году равнялось 93600 марокъ. Теперь на заводѣ Gutehoffnungshütte пользованіе колошниковымъ газомъ для полученія силы получило большое расширеніе. Въ 1902 году благодаря введенію вентиляторной очистки газа, чистка газопроводовъ сдѣлалась во много разъ рѣже. Всего на заводѣ въ это время было 4 газовыхъ машины Otto на 2200 HP (2 по 600 HP, 1 въ 1000), а кромѣ того на выставкѣ въ Дюссельдорфѣ въ 1902 г. мнѣ пришлось видѣть назначенную для Gutehoffnungshütte, выставленную газовую машину въ 1200 HP ³⁾, соединенную съ воздуходувкой, могущей подавать въ 1 м. до 1000 m³ воздуха при 135 об. въ 1 минуту ¹⁾.



Фиг. 35.

в) *Мокрые очистители опилочные* ²⁾ получили было одно время значительное распространеніе, но съ введеніемъ вентиляторной очистки они начали терять свое значеніе вслѣдствіе своей дороговизны, сложности и громоздкости устройствъ. Они введены были

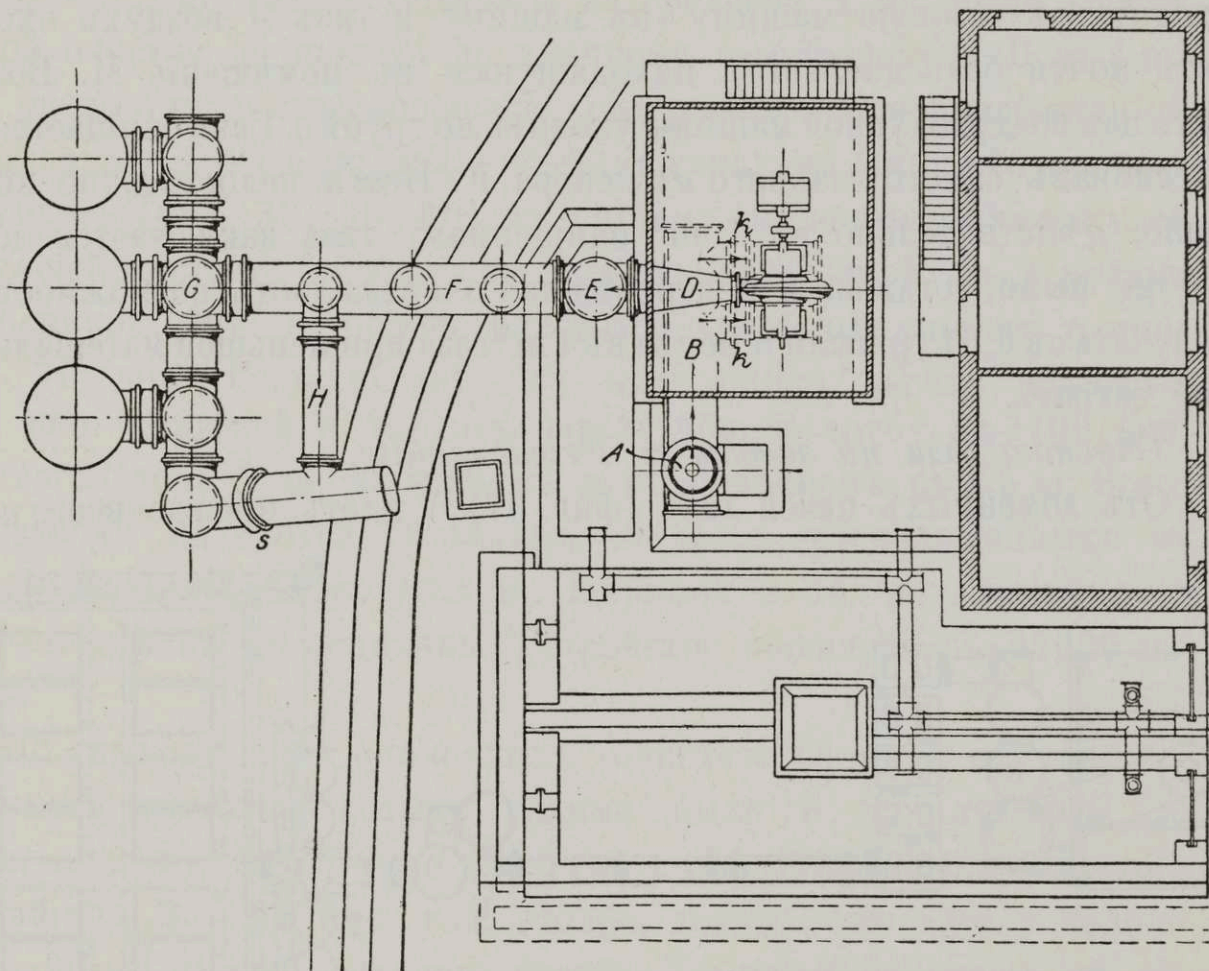
¹⁾ См. частное описаніе завода Gutehoffnungshütte, Бюл. Полит. общ. 1904 г. № 1—3.

²⁾ Въ Россіи опилочные очистители поставлены на Каменскомъ (Днѣпровскомъ) заводѣ (въ 1902 году).

³⁾ См. Бюл. Полит. общ. 1904 года, № 1—3. статья автора.

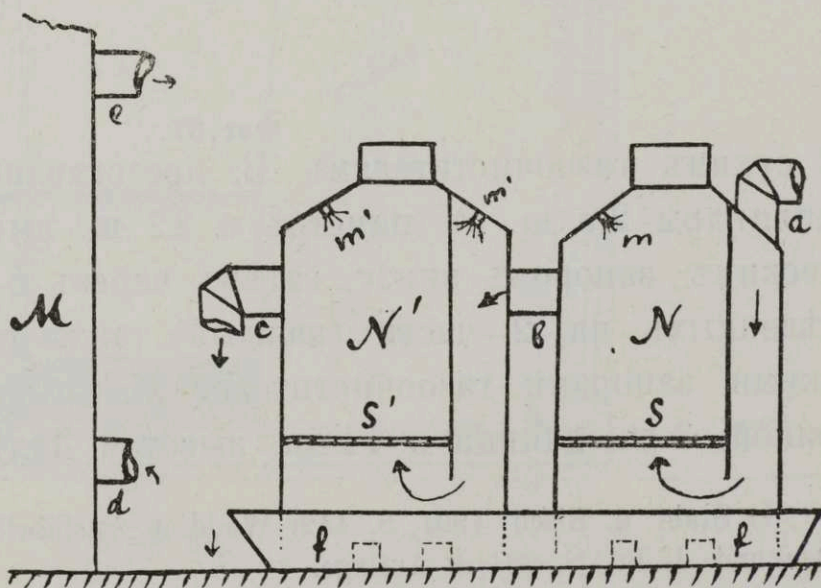
на заводахъ Friedenshütte, Karl—Emilie-Hütte, Donnersmarkhütte, Burbacherhütte, Niederrheinische Hütte и др.

На заводѣ Karl-Emilie-Hütt'н очистка газа производится съ цѣлью питанія 600 Н.Р. газовой воздуходувки системы Cockerill'я (Breifeld et Danek). Газъ поступаетъ отъ домны № 4, выплавляющей въ сутки 150 тоннъ чугуна. По трубкѣ а (фиг. 36а) газъ входитъ



Фиг. 36.

въ первый очиститель N (около 12 м. вышиной и 3 м. діаметромъ) съ гидравлическимъ запоромъ снизу, въ его меньшее отдѣленіе и низомъ вступаетъ въ таковое большее, въ которомъ наложномъ днѣ S наложены известной толщины слоемъ опилки, орошаемые изъ m тончайшей водяной пылью. Проходя черезъ массу мокрыхъ опилокъ газъ значительную часть пыли остав-

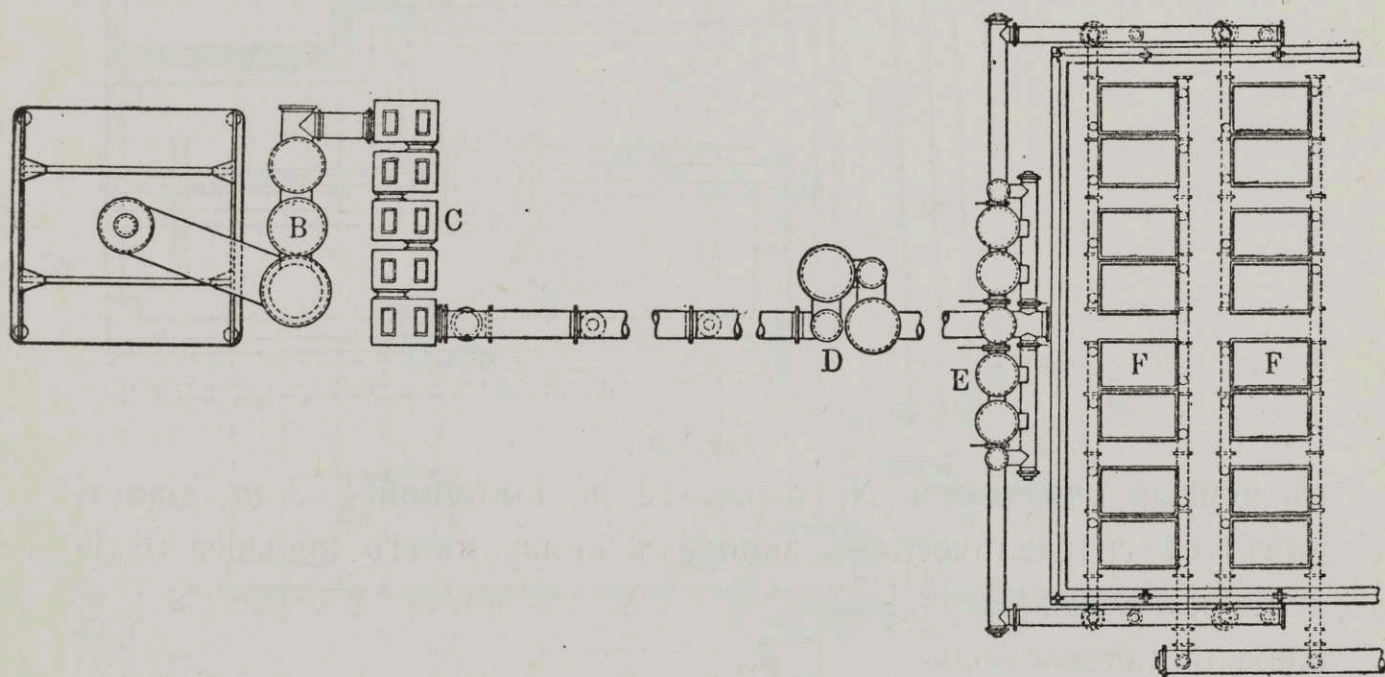


Фиг. 36а.

ляется здѣсь и поднимается вверхъ, у самого отверстія *m* онъ промывается чистой водой и переходитъ по *b* во второй аппаратъ точно такого же устройства, отличающагося лишь тѣмъ, что въ немъ приспособлено для лучшаго промыванія газа 2 распыливающихъ воду устройства *m'*; *f*—отверстія для стока грязи и чистки. Далѣе газъ по трубкѣ *C* уходитъ въ подземный каналъ и по *d*, входитъ въ газовую машину (въ машину и газъ и воздухъ входятъ почти безъ давленія), находящуюся въ помещеніе *M*. Воздухъ изъ воздуходувной машины уходитъ по трубѣ *e*. Газъ очищается, по словамъ самого главнаго инженера *F. Hess'a* недостаточно хорошо. Дѣйствительно въ 1 m^3 очищенного газа заключается до, 0,6 гр. пыли, тогда какъ центробѣжная очистка даетъ возможность получать съ 0,01 гр. пыли и менѣе въ 1 m^3 газа при меньшей матеріальной затратѣ.

Очистка газа на заводѣ въ Friedenshütte.

Отъ доменныхъ печей газъ (фиг. 37) ¹⁾ идетъ прежде всего по



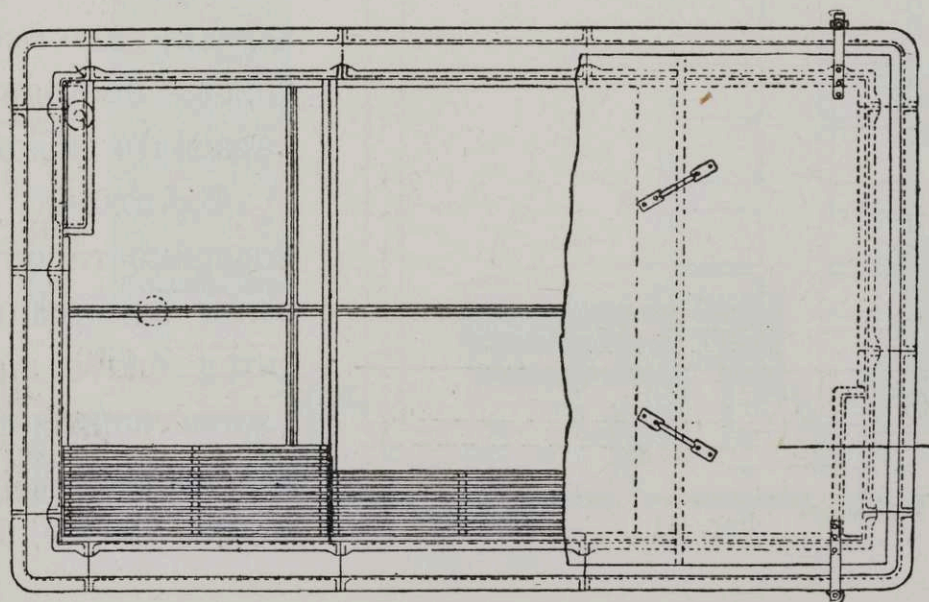
Фиг. 37.

3 сухимъ газоочистителямъ *B*, представляющимъ собой высокіе цилиндры 2,5 м. въ діаметрѣ и 22 м. высотой и съ гидравлическимъ запоромъ внизу, затѣмъ черезъ 5 прямоугольныхъ раздѣленныхъ на 2 части (каждый) также сухихъ съ гидравлическими запорами газоочистителей *C*, которые имѣютъ 2 м. шириной, 3 м. длиной и 14 м, высотой. Далѣе, пройдя газопроводъ

¹⁾ Stahl u. Eisen 1901, S. 442; Wedding Ausführliches Handbuch der Eisenhüttenkunde II Bd. S. 884, 2 Auflage.

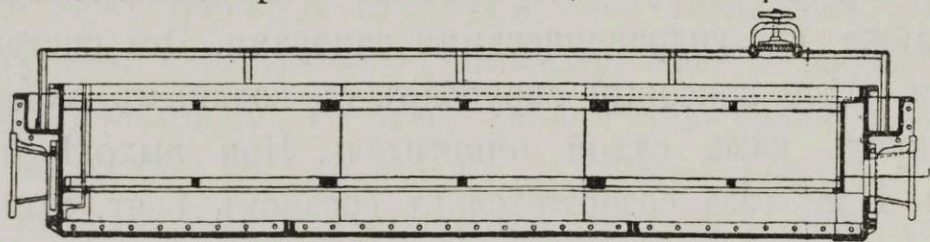
(который имѣетъ въ діаметрѣ 1500 mm. и покоится на колоннахъ діам. 800 mm.) длиной 200 m, газъ проходитъ по четыремъ вертикальнымъ трубамъ D около 2—3 m. діаметромъ и 6 m. высотой также съ гидравлическими запорами. Эта система трубъ замѣняетъ здѣсь коксовый скрубберъ съ водянымъ охлажденіемъ и дѣйствуетъ какъ сухой очиститель. При выходѣ изъ этихъ трубъ въ 1 m³ газа содержится въ среднемъ 1 gr. пыли (послѣ сухой очистки до прохода по длинному газопроводу и D въ 1 m³ сод. около 5 gr. пыли); вообще же содержаніе пыли колеблется въ предѣлахъ 0,6—1,6 gr. Далѣе особыми каналами 400×500 mm. газъ вступаетъ (фиг. 38, 39, 40) въ систему опилочныхъ очистителей (Sägemehltreiniger), особыхъ желѣзныхъ ящиковъ F съ 2 рядами колосниковъ, на которыхъ находятся древесные опилки толщиной 70 mm. Газъ входитъ въ эти ящики черезъ отверстія 225 mm. шириной и уходитъ черезъ общую трубу въ 1100 mm. въ газгольдеръ 8 m. діаметромъ и съ подъемомъ въ 4,5 m. Всего на заводѣ находится 16 такихъ ящиковъ, расположенныхъ въ 2-хъ большихъ залахъ 13,5 m. шириной и 34 m. длиной, рассчитанныхъ на 40 ящиковъ. Устройство обошлось въ 57000 марокъ.

По выходѣ изъ опилочныхъ очистителей въ 1 m³ газа содержится нѣсколько сотыхъ грамма пыли и 5,5 gr. воды (до опил. очистит. воды было 13,5 gr.). Давленіе очищеннаго газа у машинъ 20—60 mm. вод. столба, давленіе же газа у колошника 90—150 mm. водяного столба. Температура газовъ на ко-



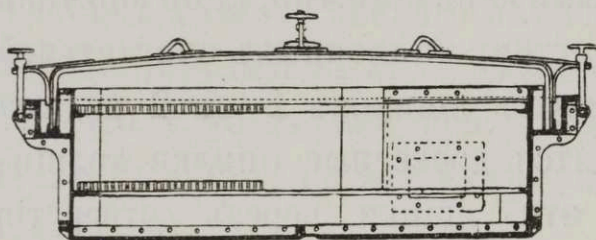
Фиг. 38.

лошникъ 330°C , у машины 8— 13°C . Всего имѣлось въ 1902 году на заводѣ 2 газовыхъ машины по 200 Н.Р. и 2 по 300 Н.Р. Машины работали для электрическаго освѣщенія и передачи силы.



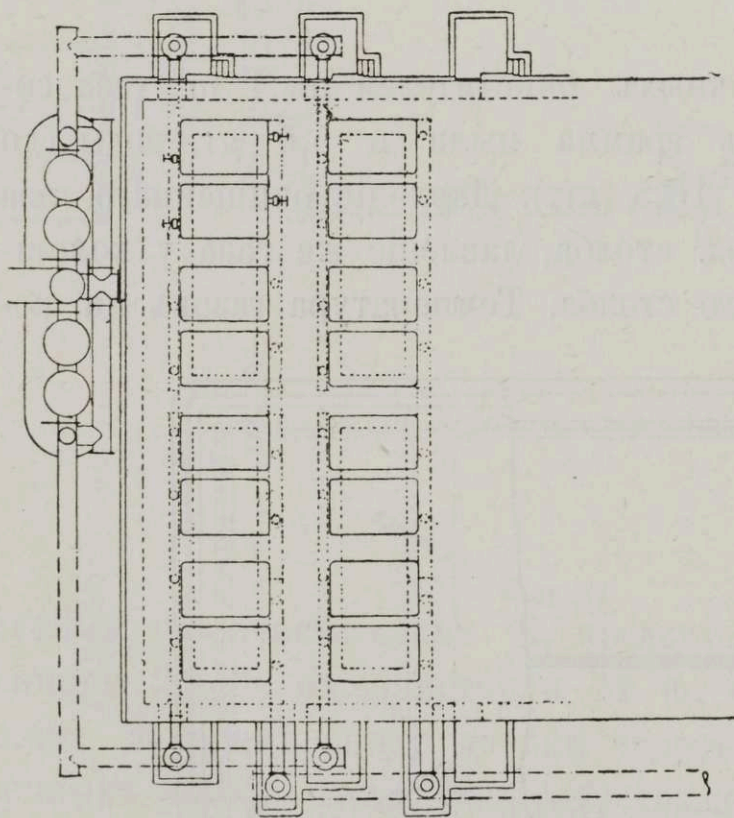
Фиг. 39.

Устройство ящиковъ съ оилками завода Friedenshütte устроенное фирмой Deutz въ 1898—1899 годахъ, видно изъ рисунковъ 38—43, вполне понятныхъ безъ объясненій.



Фиг. 40.

На заводѣ Burbacherhütte очистители сходны съ таковыми же на заводѣ въ Königshofъ; на заводѣ Niederrheinische-Hütte¹⁾ съ описаннымъ далѣе устройствомъ на Donnersmarkhütte (системы Körting'a).

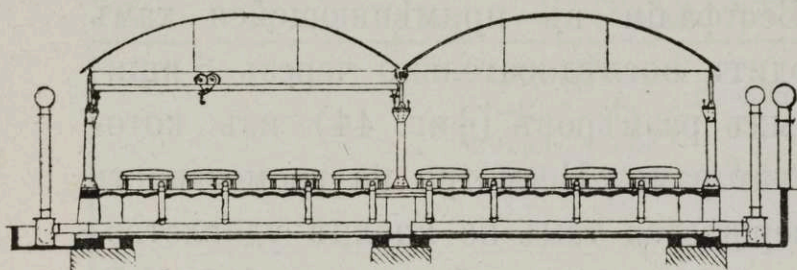


Фиг. 41.

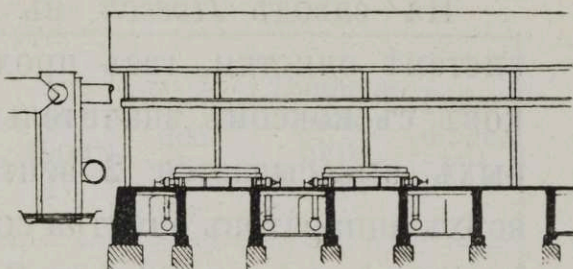
с) *Коксовые мокрые очистители* — подобно опилочнымъ теряютъ свое значеніе, благодаря появленію вентиляторной очистки. Основаны на томъ, что газъ проходитъ черезъ толстый слой кокса, постоянно смачиваемаго водой.

Благодаря большой поверхности соприкосновенія очистка производится болѣе или менѣе удовлетворительно, но для газовыхъ машинъ негодна. Очень часто на

¹⁾ См. далѣе.



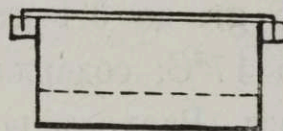
Фиг. 42.



Фиг. 43.

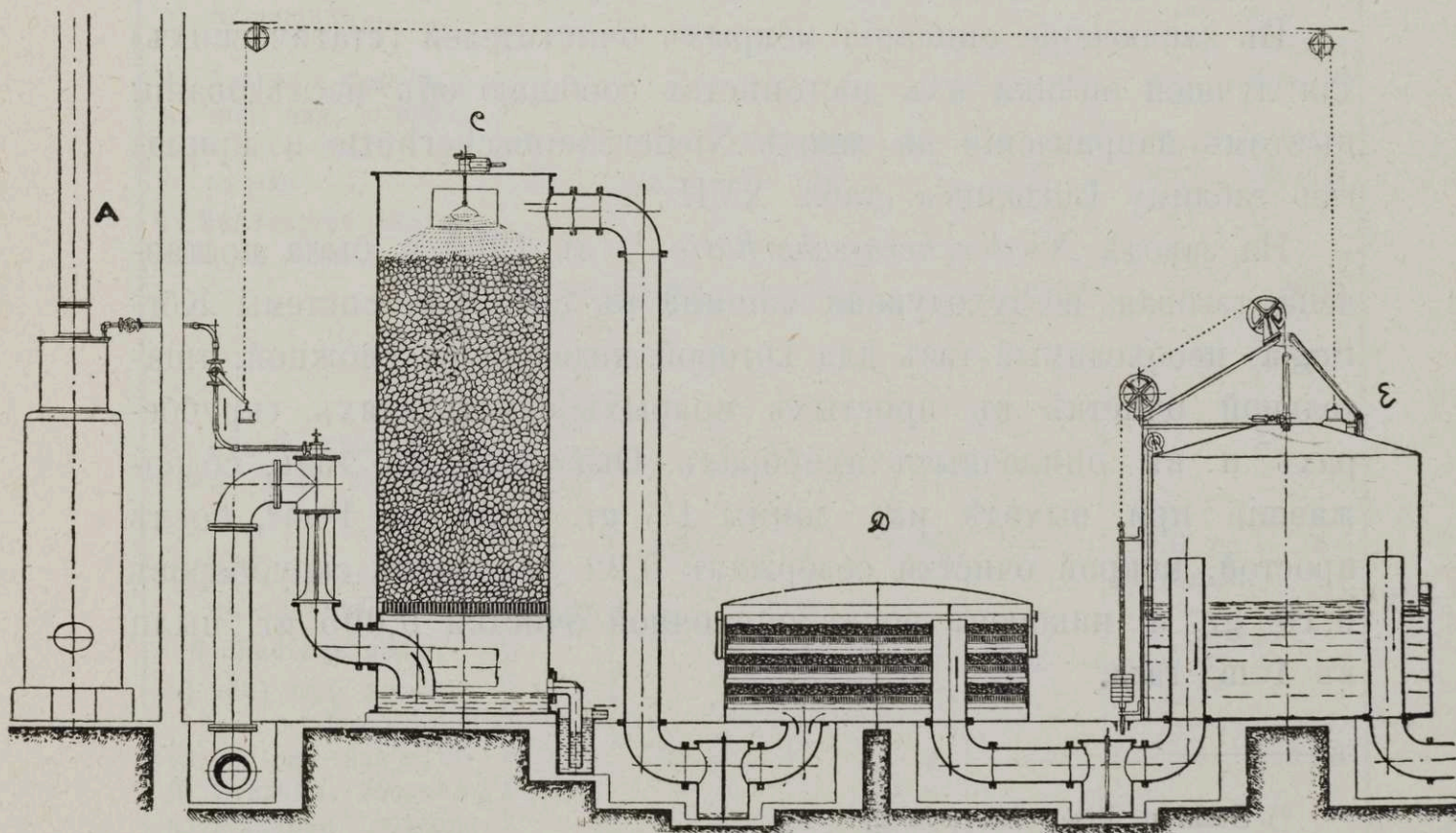
тѣхъ заводахъ, которые не имѣютъ настоящей вентиляторной очистки, послѣ коксовых очистителей заставляютъ газъ проходить черезъ опилочные очистители (Friedenshütte, Niederrheinischerhütte, Donnersmarkhütte).

Коксовые очистители устраиваются различно: или они имѣютъ форму высокихъ цилиндровъ и представляютъ собой ничто иное, какъ настоящіе скруббера (Donnersmarkhütte, Friedenshütte, Gutehoffnungshütte и др.; фиг. 30, 31, 38, 45)



Фиг. 44.

или особаго устройства низкіе, но большого поперечнаго сѣченія ящики, ¹⁾ подобные очистителямъ отъ H_2S въ газовомъ производствѣ (Hösch, Gutehoffnungshütte и др.; фиг. 44, 32, 23).



Фиг. 45.

¹⁾ См. подробное описаніе очистительныхъ устройствъ на заводѣ Gutehoffnungshütte.

На заводѣ *Hoesch* въ Вестфалии въ примѣняющейся тамъ системѣ очистки, газъ проходитъ послѣдовательно черезъ 6 ящиковъ съ коксомъ значительныхъ размѣровъ (фиг. 44), изъ которыхъ высасывается 2 вентиляторами. Несмотря на громоздкость всѣхъ аппаратовъ очистка совершается тамъ не вполне удовлетворительно; газъ, идущій въ 2 машины системы *Deutz* (по 300 Н.Р. каждая), содержитъ 0,6 гр. пыли въ 1 м³ газа.

На заводѣ *Donnersmarckhütte*²⁾ очистители въ 1902 году были устроены для очистки 1800 м³ газа въ часъ для 600 Н.Р. газовой машины. Очистители состояли изъ опилочныхъ очистителей и скрубберовъ. Послѣ очистки газа содержаніе пыли въ немъ падало съ 25 gr. до 0,1 gr. въ 1 м³. Температура съ 38,6°C спускалась до 17°C, содержаніе воды съ 30 gr. падало до 2 gr. въ 1 м³ газа. Расходъ воды на очистку доходилъ до 21,6 м³ въ часъ.

Здѣсь же устроена фирмой *Gebr. Körting* другая скрубберно-опилочная система очистителей (фиг. 45) для очистки газа для 100 Н.Р. Буквы на чертежѣ означаютъ:

А—паровой котелъ, В—газовый эксгаустаръ, С—скрубберъ, D—опилочный очиститель, Е—газгольдеръ.³⁾

Въ заключеніе описанія мокрыхъ очистителей (статическихъ) для лучшей оцѣнки ихъ достоинствъ сообщаю объ изслѣдованіи въ этомъ направленіи на заводѣ *Niederrheinischerhütte* и прилагаю таблицу *Lürmann'a* (табл. XVII⁴⁾.

На заводѣ *Niederrheinischerhütte*¹⁾ въ 1902 г. была поставлена газовая воздуходувная машина въ 500 Н.Р. системы *Körting'a*, необходимый газъ для которой подвергался сложной, тщательной очисткѣ въ простыхъ мокрыхъ очистителяхъ, скрубберахъ и въ опилочныхъ приборахъ. Оказалось, что газъ, содержавшій при выходѣ изъ домны 19 gr. пыли въ 1 м³, послѣ простой, мокрой очистки содержалъ 0,22 gr., послѣ скрубберовъ 0,16 gr. и наконецъ послѣ опилочной очистки 0,005 gr. пыли въ 1 м³ газа.

²⁾ *Stahl u. Eisen* 1901, № 9.

³⁾ Въ настоящее время на заводѣ *Donnersmarckhütte* установлены новые 1000 Н.Р. газомоторы.

⁴⁾ *Stahl u. Eisen* 1901, № 9, S. 457.

¹⁾ *Stahl u. Eisen* 1902, № 21, S. 1180.

Табл. XVII.

	Gute- hoff- nungs- hütte I.	Georgs- Ma- rien- hütte. II.	Friedens- hütte o. s. III.	Sera- ing 1900г IV.	Düdelin- gen V.	Donners- mark- hütte VI.	Differ- dingen VII.
1) Содержание пыли въ газѣ въ gr.							
a) передъ сухой очист- кой въ 1 m ³ газа...	5.9 gr.	7,50	—	—	—	—	10,62
послѣ.....	5,3	—	5	—	—	—	—
b) передъ мокрой очист. послѣ.....	5,3 3,0	— 2,91	— 0,6—1,6	—	4,86 0,375	—	5,32 —
c) передъ послѣднимъ очистителемъ.....	0,47	—	—	—	0,279 1 вент.	2,5	2,72
послѣ.....	0,25	—	0,002	—	0,187	0,1	0,386
d) у газовыхъ машинъ	—	—	—	—	0,187	—	—
2) Содержание воды въ газахъ въ gr.							
a) передъ очист. въ 1m ³ въ gr.....	706.‰	142,09	13,5	—	—	30	—
b) позади	1,5 —	27,27	5,5	—	—	2	—
3) Температура газа въ град. С.							
a) передъ очистител...	170° С	162	330	—	90—100	38,6	п.в.46
b) позади	40—45	24°	8—13°	—	9—12°	17	п.в.40
c) въ машинѣ.....	—	—	—	—	—	—	—
4) Давленіе газа выр. въ мм. вод. столба.					тем. возд. 3 до + 12		т. возд. 23—28
a) передъ очист.	150	—	90—150	—	5—10	5,5	30
b) позади	90	—	20—60	—	50	50,0	80-100
5) Количество газа про- мыв. въ 1 часъ въ m³.							
	26,200 24,000 для воздух. 2200	10.000	1100-2200	—	15—2500	—	9000
6) Колич. промыв. ох- лажд. воды въ 1 часъ въ m³.	для газ. маш.						
	50	100	—	5,388	—	21,6 m ³	14
7) Колич. извлеч. пыли въ часъ въ kg.	60,26	—	9	—	—	12 для 1m ³	35,5
8) Расходъ воды.							
a) на 1 эфф. лошадь часъ въ ltr.	6,7	—	—	—	—	—	4,7
b) на 1 m ³ газа въ ltr.	1,9	10	—	9	—	—	1,55
9) Отстойн. бассейнъ.							
a) величина поверхн. въ m ³	43,3	120000	500	—	—	—	360 m ³
b) глубина воды въ мм.	1100	1500	—	—	—	—	—
c) стоимость устройства (нетто) въ маркахъ.	93,600	30000	138000	—	—	6 м. для 1m ³ или всего 10800 м.	—

Изъ этого, а также изъ практики завода Friedenshütte ясно, что изъ всѣхъ статическихъ способовъ опилочный даетъ наилучшіе результаты. Очистка въ скрубберѣ немногимъ лучше, чѣмъ простая мокрая, но преимущество перваго заключается въ его большой охлаждающей способности. По выходѣ изъ мокрыхъ очистителей, передъ эксгаустаромъ газъ имѣлъ температуру 173°C , послѣ эксгаустара $61,8^{\circ}$ и послѣ скруббера всего 28° . Конечно при болѣе сильномъ охлажденіи газа онъ выдѣляетъ больше воды и приобретаетъ большой тепловой эффектъ.

Послѣ 5-ти мѣсячной работы на такимъ образомъ очищенномъ газѣ вышеуказанной машины на Niederrheinische Hütte оказалось, что цилиндръ машины былъ вполне чистъ и расходъ на масло выражался 1,33 gr. въ часъ на 1 Н.Р.

II. Центробѣжные аппараты для очистки газа (2-го типа).

Сюда относятся новѣйшіе способы очистки газа, основанные на второмъ вышеуказанномъ принципѣ, т. е. на томъ, что здѣсь для раздѣленія двухъ пронизывающихъ другъ друга тѣмъ, пыли и газа, прилагаются 2 силы, направленные въ противоположныя стороны. Центробѣжные способы очистки газа пока еще почти исключительно примѣняются для полученія чистаго газа, идущаго для газовыхъ машинъ.

Лишь на нѣкоторыхъ заводахъ введена эта очистка для газа, идущаго въ кауцеры (Esch, Düdelingen) или въ котлы (Gelsenkirchen, Völkling). Вообще всѣ приборы этого типа также можно раздѣлить на 2 вида: 1) Центробѣжные приборы съ мокрой очисткой и 2) центробѣжные приборы съ сухой очисткой, причемъ первые изъ нихъ имѣютъ особенно важное значеніе.

Къ первымъ приборамъ относятся вентиляторы, барабанный аппаратъ Theisen'a и нѣк. др., ко вторымъ аппаратъ Mazza и нѣкоторые другіе.

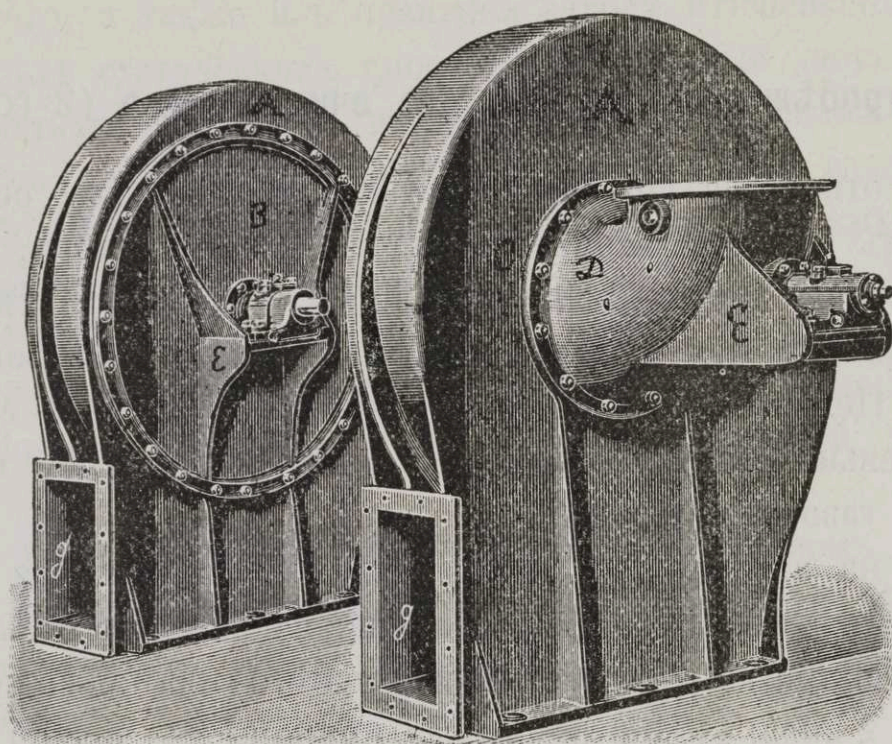
Мнѣ пришлось видѣть центробѣжную очистку на практикѣ на заводахъ въ Differdingen, Düdelingen, Esch (Люксембургъ), Rombacherhütte, Karlshütte, Völkling (Лотарингія), Bnrbacherhütte (Саарбрюкенъ), Hoerde, Gutehoffnungshütte, Gelsenkirchen (Вестфалія), Kladno, Königshof (Чехія) и въ Seraing (Бельгія).

1. Мокрая центробѣжная очистка.

а) *Очистка въ вентиляторахъ.* Этой очисткѣ всегда предшествуетъ вышеописанная сухая или мокрая очистка въ аппаратахъ съ простымъ впрыскиваніемъ воды (иногда скрубберная).

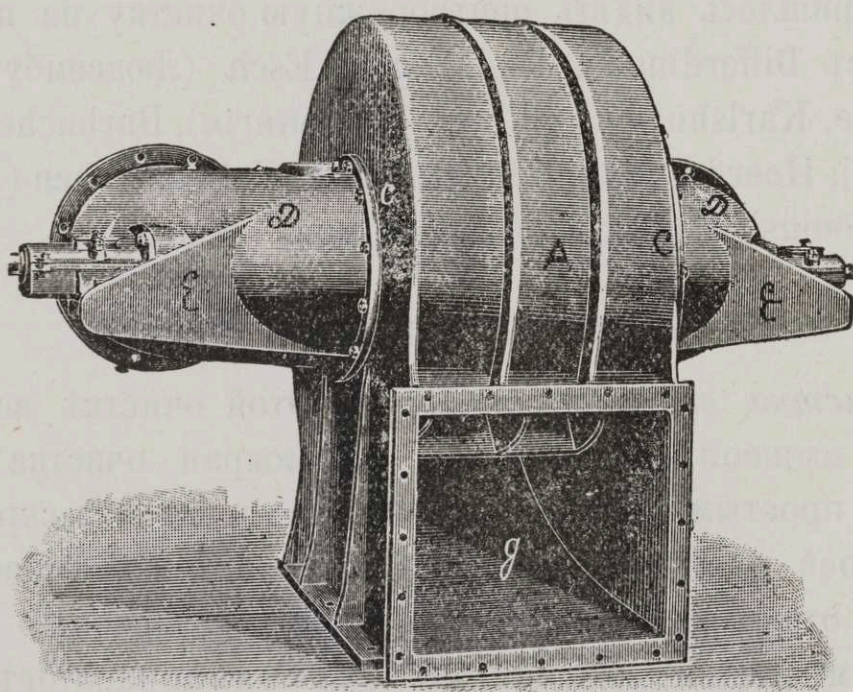
По своей простотѣ этотъ способъ очистки занимаетъ первое мѣсто, онъ отличается необычайной быстротой работы и требуетъ очень мало мѣста для установки необходимыхъ аппаратовъ. Lürmann, Greiner и нѣкоторые другіе авторитеты отдаютъ ему предпочтеніе по нѣкоторымъ соображеніямъ, даже предъ аппаратомъ Theisen'a, который будетъ описанъ далѣе.

Особеннымъ успѣхомъ на видѣнныхъ мной заводахъ пользуется вентиляторъ системы Capell'я (фирма R. W. Dinnendahl,



Фиг. 46.

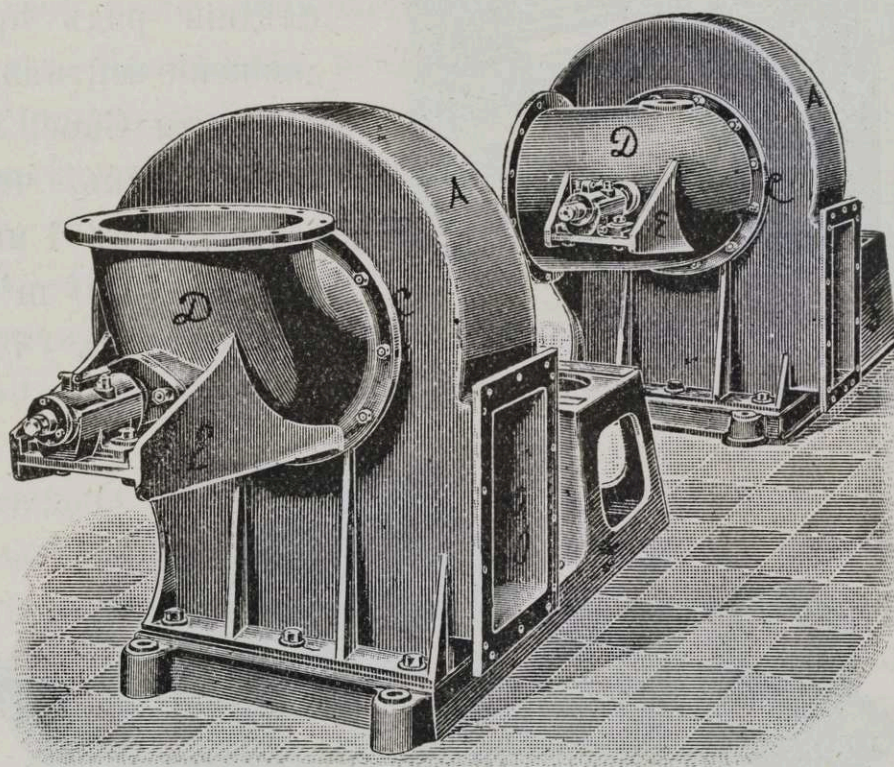
Actien Gesellschaft). Эти вентиляторы (фиг. 46) бывают односторонние, когда газъ впускается съ одной стороны и двусторонние (фиг. 47), когда газъ впускается съ двухъ сторонъ. Этотъ



Фиг. 47.

вентиляторъ представляетъ чрезвычайно удачное устройство для отсасыванія горячихъ газовъ вообще и особенно доменныхъ; какъ одно, такъ и двусторонние вентиляторы заключаются въ проч-

номъ металлическомъ ¹⁾ кожухѣ А, закрывающемся съ одной стороны крышкой В, по снятіи которой и ось и крылья вентилятора очень легко могутъ быть вынуты изъ кожуха и подвергнуты осмотру и чисткѣ; точно также безъ малѣйшей порчи фундамента можетъ быть вполнѣ осмотрѣнъ и самъ кожухъ. Къ всасывающему отверстию С, придѣляется колѣнчатая труба D, съ легко мѣняемымъ положеніемъ, (фигура 48), къ которой прикрѣ-

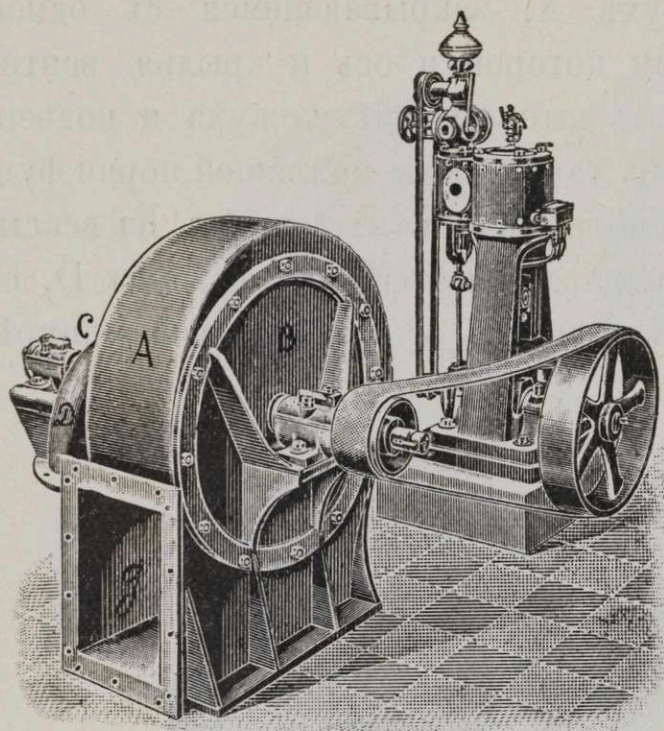


Фиг. 48.

плены массивные кронштейны Е для поддержки свободно лежащей на нихъ оси вентилятора. Если газы, вступающіе въ вентиляторъ имѣютъ температуру выше 150°C , то ось вентилятора дѣлается полой и охлаждается внутри водой.

Вода для очистки поступаетъ или съ одной стороны (въ одностороннемъ вентиляторѣ) или съ обѣихъ сторонъ (въ двустороннемъ) черезъ трубки, расположенныя нѣсколько выше оси. Вентиляторы Capell'я приводятся въ движеніе или при помощи ременной передачи (фиг. 49) или при помощи электромоторовъ

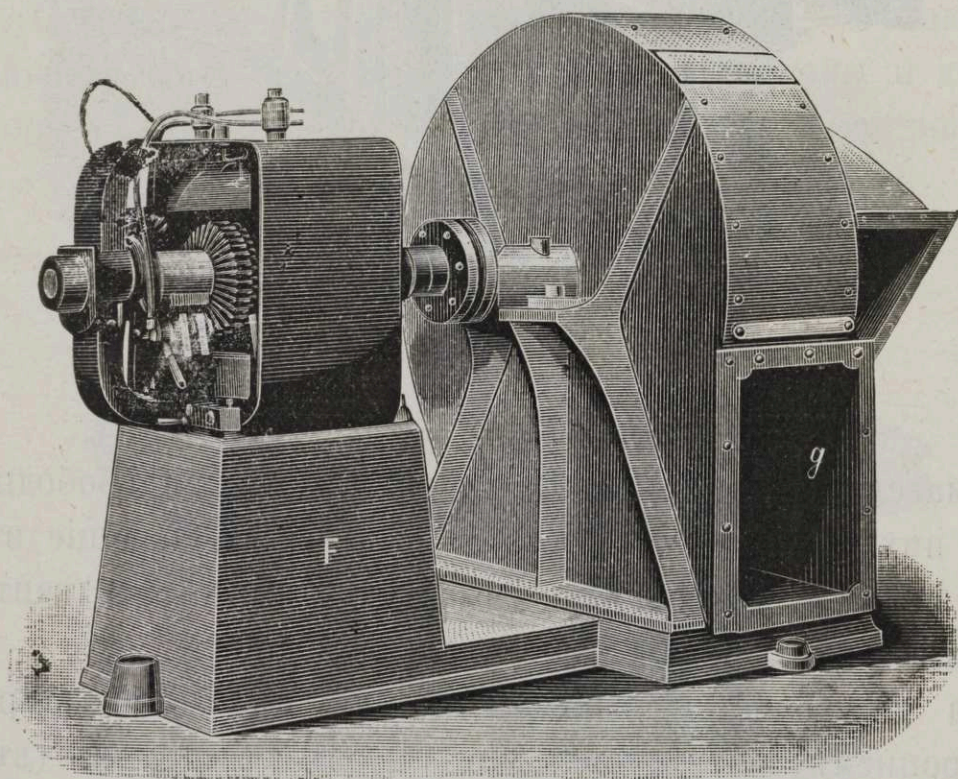
¹⁾ Вентиляторъ дѣлается или изъ чугунныхъ плитъ, соединенныхъ стальными связями или же дѣлается весь изъ чугуна.



Фиг. 9.

1050, 1250 и 1500 mm.

(фиг. 50)²⁾; въ послѣднемъ случаѣ электромоторъ устанавливается на одномъ общемъ съ вентиляторомъ чугунномъ фундаментѣ (фиг. 48) Г. На всѣхъ видѣнныхъ мной заводахъ мнѣ пришлось наблюдать послѣдній рядъ привода въ движеніе вентилятора. Вентиляторы Capell'я устроятся такъ, что могутъ всасывать въ 1 минуту отъ 100 до 1000 m³ газа при діаметрѣ въ 750, 900,



Фиг. 50.

Сущность работы вентилятора заключается въ слѣдующемъ. Газъ, подлежащій очисткѣ и назначенная для промывки вода входятъ въ вентиляторъ, подхватываются его быстро вращающимися крыльями, самымъ тщательнымъ образомъ перемѣшиваются, а за-

¹⁾ Вентиляторъ, примѣняющійся на заводѣ въ Differdingen.

тѣмъ подѣ вліяніемъ развивающейся въ аппаратѣ центробѣжной силы, твердыя и жидкія частицы, увлеченныя на периферію, удаляются изъ вентилятора по выпускнымъ отверстіямъ g, тогда какъ газы, гонимые силой движеніемъ крыльевъ выходятъ очищенными съ другого конца аппарата. Количество пыли въ очищенномъ газѣ конечно будетъ зависѣть съ одной стороны отъ ея характера, а съ другой отъ производительности и числа вентиляторовъ. Вообще на видѣнныхъ мной заводахъ количество остающейся въ газѣ пыли заключается въ предѣлахъ отъ 0,6—0,01 gr. въ 1 m³ газа. Количество водяныхъ паровъ, уносимыхъ газомъ изъ домны, также значительно уменьшается послѣ вентиляторной очистки, вслѣдствіе хорошаго охлажденія обильнымъ количествомъ воды; температура газа до входа въ вентиляторъ бываетъ около 100—45° С, послѣ 40°—12° С; давленіе газа послѣ очистки значительно повышается, обыкновенно съ 10—40 m/m H₂O до 50—100 m/m H₂O. Расходъ воды на очистку вообще невеликъ. ¹⁾

Относительно производительности вентиляторовъ въ отношеніи очистки газа Lürmann ²⁾ дѣлаетъ слѣдующій подсчетъ. Если у насъ имѣется домна, производящая въ сутки 300 тоннъ чугуна, то для очистки газа, получаемого въ сутки въ количествѣ 1.300.000 m³ (принимая, что отъ одной тонны въ сутки получается 4500 m³ газа) или 937 m³ въ минуту нуженъ вентиляторъ, имѣющій въ діаметрѣ 1500—2000 m/m. Однако на основаніи опыта пока еще нельзя сказать съ твердой увѣренностью, что экономичнѣй, пользоваться ли вентиляторомъ въ 1500 m/m. въ діаметрѣ, дѣлающимъ 500 оборотовъ въ минуту и при расходѣ силы въ 15 Н.Р., очищающимъ въ 1 минуту 1000 m³ газа или таковымъ, дѣлающимъ 138 — 170 оборотовъ въ минуту и при расходѣ силы въ 150 — 270 Н.Р., очищающимъ въ это же время 5000—6000 m³ газа.

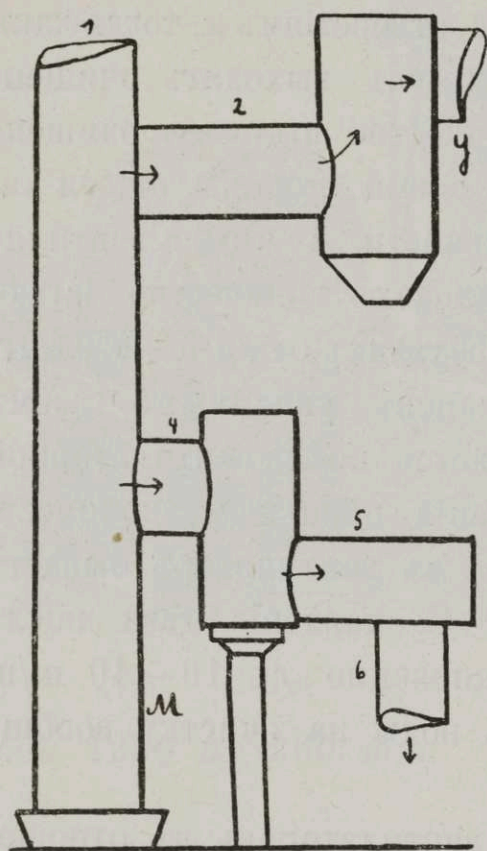
Вентиляторная очистка газа на заводѣ Cockerill'я (Seraing).

По выходѣ изъ доменъ, весь газъ въ томъ числѣ и назначенный для газовыхъ машинъ подвергается сначала сухой очисткѣ

¹⁾ Stahl u. Eisen 1901, № 9, 10, 12 и 14.

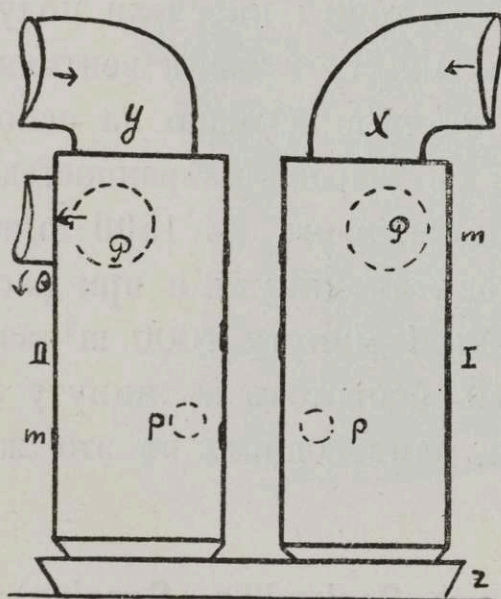
²⁾ См. далѣе.

въ однихъ и тѣхъ аппаратахъ, а затѣмъ уже происходитъ его распредѣленіе для котловъ, кауперовъ и машинъ.



Фиг. 51.

газъ плохъ, то его выпускаютъ по трубамъ РР въ вентиляторъ, откуда уже онъ идетъ въ машины или котлы. Кромѣ того въ



Фиг. 52.

Изъ домны № 5 газъ идетъ по вертикальной трубѣ 1 (фиг. 51)¹⁾ (если газъ очень хорошъ и не подвергается вентиляторной очисткѣ, то направляется по трубамъ 4, 5 и 6 прямо къ котламъ) и горизонтальной 2 черезъ мѣшокъ 3 и черезъ трубу въ большой ящичный, съ 5 перегородками внутри, очиститель II съ гидравлическимъ запоромъ Z; въ этомъ же корытообразномъ сосудѣ Z находится такой же точно другой ящикъ I, въ который поступаетъ газъ изъ домны № 6 (фиг. 52 и 53)¹⁾ по трубѣ X; если газъ хорошъ, то его пропустивъ черезъ I или II ящикъ, по трубамъ РР направляютъ въ котлы, если же

каждомъ изъ ящиковъ устроены еще трубы q, по которымъ газъ выпускается изъ I или II ящика въ кауперы, не проходя черезъ вентиляторъ.

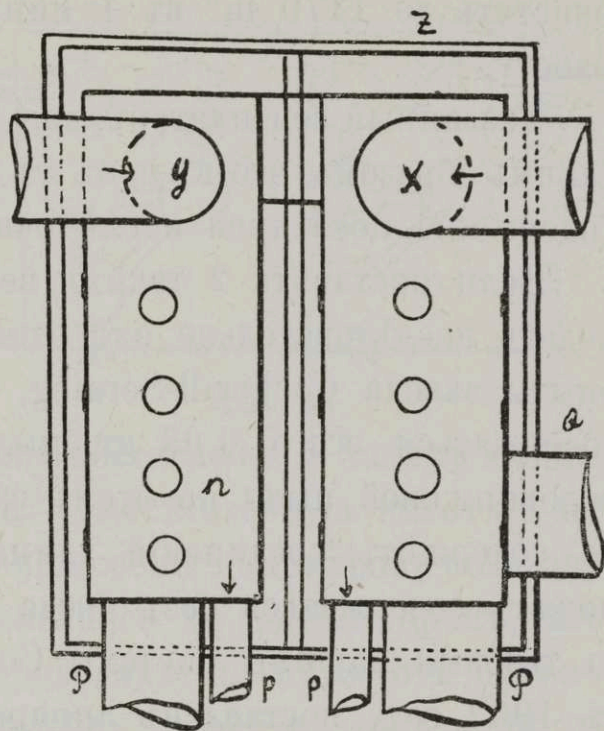
Для удобной регулировки въ распредѣленіи газа для различныхъ цѣлей въ описываемомъ аппаратѣ устроенъ цѣлый рядъ шиберовъ и клапановъ.

Для чистки аппаратовъ устроены отверстія Т и Н. Каждый ящикъ сдѣланъ около 2 м. шириной, около 8 м. длиной и около 8 м. высотой.

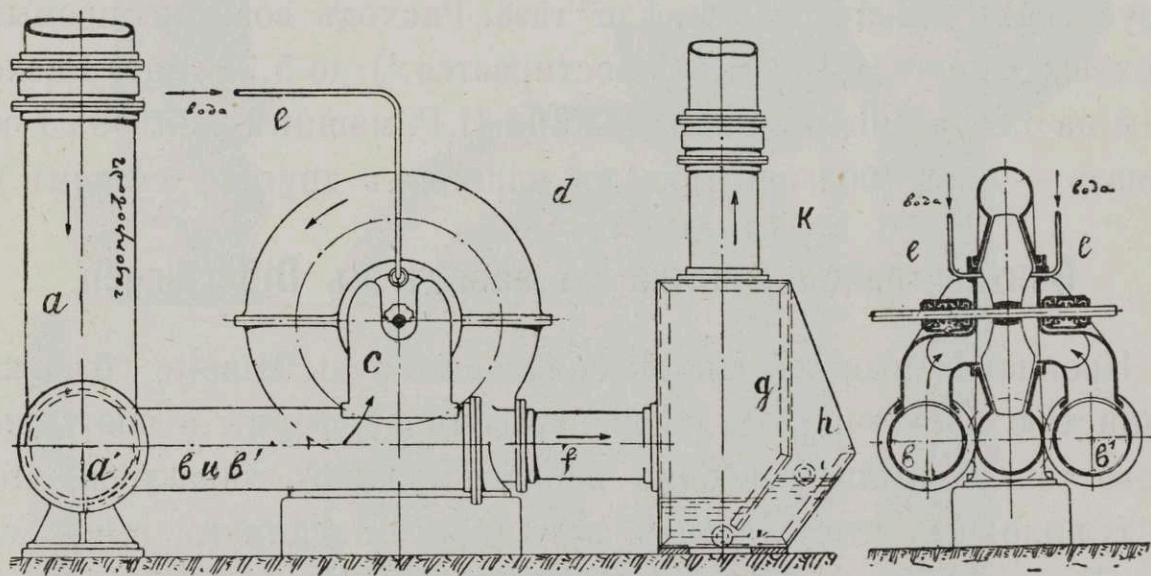
Вентиляторъ, назначенный для полученія газа для 600 Н.Р. одноцилиндровой газовой воздуходувки системы Cockerill'a на этомъ заводѣ, имѣетъ устройство, показанное на фигурѣ 54. Газъ послѣ очистки въ описанномъ ящикѣ по вертикальной трубѣ а вступаетъ въ

¹⁾ Фигуры 51, 52, 53 сдѣланы въ приблиз. масштабѣ отъ руки.

горизонтальную a' , изъ которой по двумъ трубкамъ b и b' , расположеннымъ по обѣимъ сторонамъ вентилятора d , подымается вверхъ и наконецъ по колѣнамъ с вступаетъ въ вентиляторъ d , въ которомъ вращеніе крыльевъ происходитъ по указанію стрѣлки. Вода для промывки газа подается по трубкамъ e . Подъ вліяніемъ, развивающейся центробѣжной силы происходитъ уже описанный выше процессъ раздѣленія газа и пыли; пыль въ видѣ жидкой грязи непрерывно течетъ изъ вентилятора по f въ газопріемникъ gh , откуда черезъ отверстія i грязь постоянно стекаетъ, а газъ поднимается вверхъ по k и далѣе въ газовыя машины. Если въ данный моментъ есть



Фиг. 53.



Фиг. 54.

избытокъ чистаго газа, то чрезъ устроенное при выходѣ изъ вентилятора развѣтвленіе надъ трубкой k , лишняя часть газа направляется въ котлы.

Вентиляторъ имѣетъ 1,5 м. въ діаметрѣ и дѣлаетъ 900 оборотовъ въ минуту, очищая въ это время до 200 m^3 газа и расходуя на свою работу 45 Н.Р. Расходъ воды на очистку газа измѣняется смотря по состоянію газа. На заводѣ имѣется другой подобный же вентиляторъ, имѣющій 2 м. въ діаметрѣ и могущій

очистить до 1170 m^3 въ 1 минуту расходуя 130 Н.Р. на свою работу.

Указанный вентиляторъ, каждый въ отдѣльности, очищаетъ газъ такимъ образомъ, что въ немъ съ 3 gr. пыли въ 1 m^3 до очистки, содержаніе послѣдней послѣ очистки падаетъ до 0,25 gr. въ 1 m^3 .

Если поставить 2 такихъ вентилятора и заставить газъ проходить послѣдовательно изъ одного въ другой, то, какъ показали опыты завода Cockerill-Seraing, въ 1 m^3 очищеннаго газа будетъ содержаться всего 0,09 gr. пыли. Однако благодаря характеру колошниковой пыли на этомъ заводѣ (между прочимъ она почти не содержитъ соединеній глинозема) опыты показали, что ея можетъ содержаться безъ вреда до 0,3 gr. въ m^3 газа, идущаго въ газовыя машины системы Cockerill-Seraing. При вентиляторѣ въ 1902 году поставленъ аппаратъ системы Kennedy для измѣренія количества воды, идущей на очистку газа въ вентиляторѣ, но вполнѣ еще не установлено какъ этотъ новый аппаратъ работаетъ. Неочищенный газъ по выходѣ изъ доменъ содержитъ 10 gr., а послѣ практикующейся тамъ также мокрой очистки въ скрубберахъ 2,2 gr. пыли въ 1 m^3 газа. Расходъ воды на промывку и охлажденіе газа въ часъ простирается ¹⁾ до $5,388 \text{ m}^3$. Расходъ воды на охлажденіе цилиндра въ 600 Н.Р. машинѣ 72ltr. на 1 эфф. лошадь — часъ (больше чѣмъ въ машинахъ другихъ системъ.).

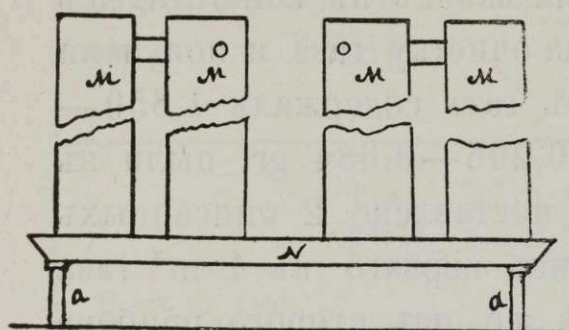
Вентиляторная очистка на заводѣ въ Differdingen.

Проплавляемыя на заводѣ оолитовыя руды Minette содержатъ глинистую пустую породу очень измѣнчивой формы и даютъ очень много тонкой пыли, особенно неблагопріятнаго характера, что и послужило на этомъ заводѣ причиной описаннаго выше случая. Газъ по выходѣ изъ печей содержитъ до 10,5 gr. пыли, содержащей до 34% желѣза.

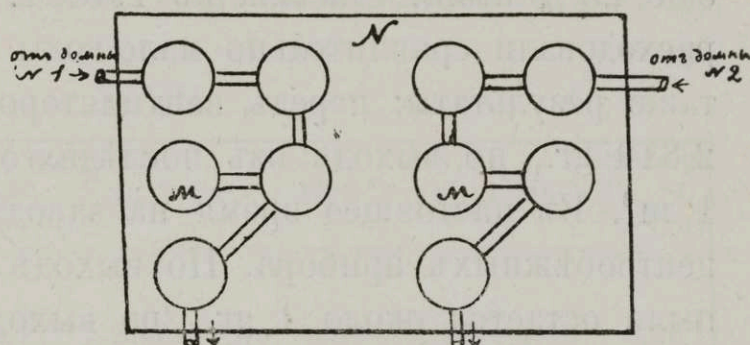
Въ Differdingen'ѣ принимаютъ, что 50% пыли, идущей изъ колошника, осаждается въ сухихъ очистителяхъ, стоящихъ у домны и представляющихъ собой пять высокихъ цилиндровъ М высотой около 18 м. и въ діаметрѣ около 2,5 м., поставленныхъ въ одну общую корытообразную чашу N (фиг. 55—56) ²⁾ съ водой для ги-

¹⁾ См. таблицу XVII.

²⁾ Фиг. 55—56 представл. эскизы, сдѣланные отъ руки въ очень приблиз. масштабѣ.

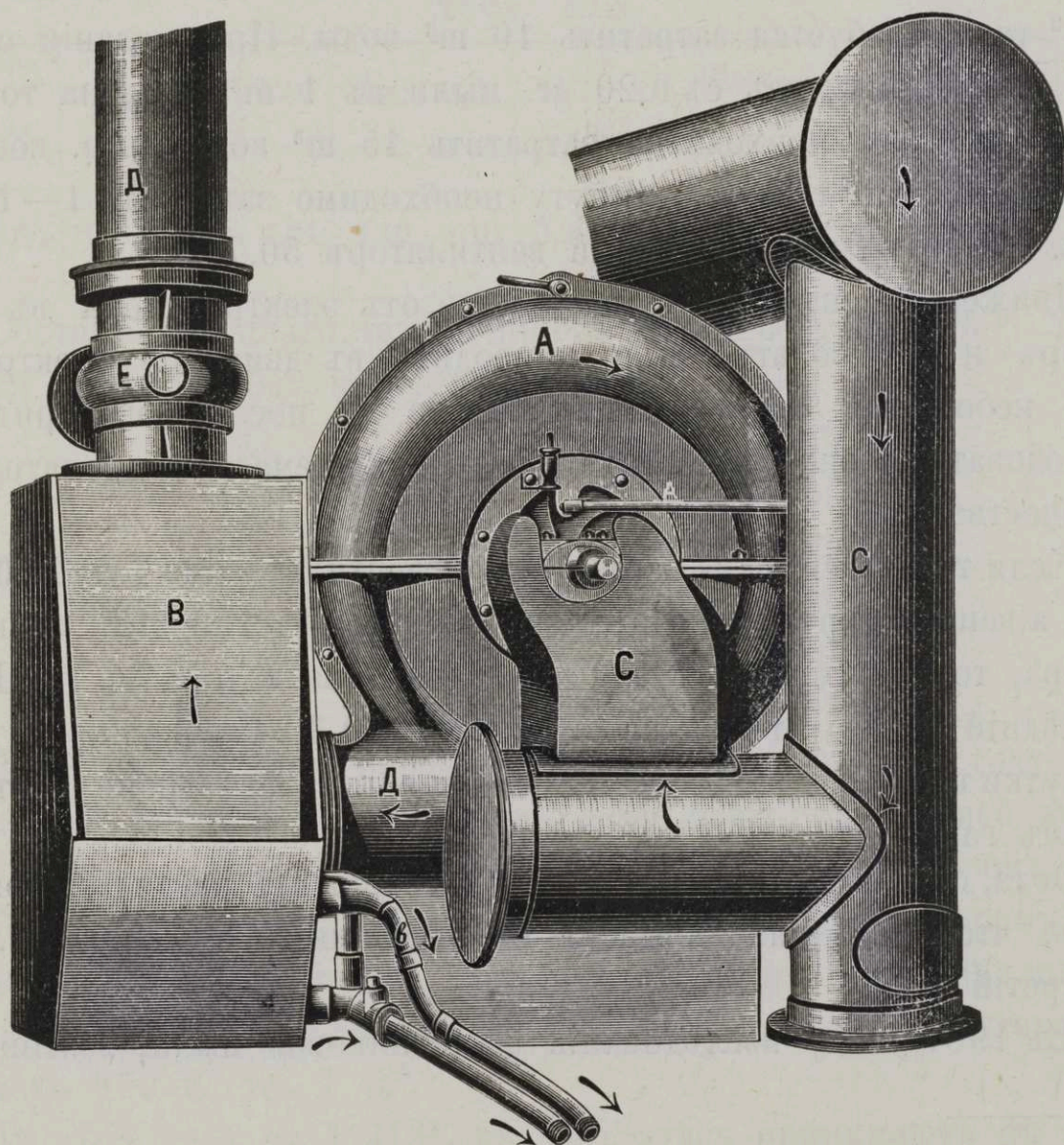


Фиг. 55.



Фиг. 56.

дравлическаго запора. Въ эту же чашу поставлены 5 такихъ же цилиндровъ отъ другой домы. Чаша N поставлена на высотѣ 2 м. отъ уровня фундамента печей. Расположеніе цилиндровъ показано на фигурахъ 55 и 56. Далѣе, направляясь къ вентиляторамъ, газъ оставляетъ еще 25% пыли въ проводахъ по пути отъ сухихъ очистителей къ послѣднимъ, и наконецъ въ вентиляторѣ остаются



Фиг. 57.

еще 25% пыли. Сначала въ 1900 г. на заводъ въ Differdingen'ф расходовали сравнительно мало воды на очистку газа и получали такіе результаты: передъ вентиляторомъ газъ содержалъ 1,850—2,810 gr., по выходѣ изъ послѣдняго 0,206—0,684 gr. пыли въ 1 m³. Въ настоящее время на заводъ поставлено 2 описанныхъ центробѣжныхъ прибора. По выходѣ изъ перваго въ 1 m³ газа пыли остается около 1 gr., по выходѣ же изъ втораго прибора около 0,3—0,1 gr.

Вентиляторы, поставленные на заводѣ, двухсторонніе (фиг. 57) имѣющіе 1,5 m. въ діаметрѣ и дѣлающіе 900 оборотовъ въ 1 минуту. Вода въ вентиляторъ для очистки поступаетъ по трубкѣ (а) въ 25 mm. діаметромъ, а образующаяся грязь уходитъ по 2 трубамъ (b и c), каждая изъ которыхъ діаметромъ 0,5 m. Расходъ воды на очистку газа выражается такъ: для полученія въ 1 мин. 10000 m³ очищеннаго газа съ содержаніемъ 0,30 gr. пыли въ 1 m³ газа, требуется затратить 10 m³ воды. При желаніи получить очищенный газъ съ 0,20 gr. пыли въ 1 m³ газа, на то же количество газа приходится затратить 15 m³ воды, т. е. вообще для очистки 1 m³ газа въ 1 минуту необходимо затратить 1—1,5ltr воды. Расходъ силы на каждый вентиляторъ 50,7 Н.Р.

Движеніе вентиляторъ получаетъ отъ электромотора въ 130 амперъ и 300 вольтъ. Если приводить въ движеніе электромоторъ небольшой газовой машиной, то на послѣднюю придется расходовать очень небольшую часть очищаемаго вентиляторомъ количества газа.

Если требуется въ 24 часа очистить вентиляторомъ 1.500.000 m³ газа, а вентиляторъ приводится въ дѣйствіе отъ 100 Н.Р. электромотора, то при установкѣ для послѣдняго газомотора въ 150 Н.Р., послѣдній потребуетъ на свою работу $150 \cdot 3 \cdot 24 = 10800$ m³ газа въ сутки т. е. 0,7—0,8% всего очищаемаго за это время вентиляторомъ газа ¹⁾.

Вода, стекающая изъ вентилятора, содержитъ настолько тонкую пыль, что послѣдняя осѣдаетъ въ отстойныхъ бассейнахъ лишь на третій день.

Въ 1901²⁾ году изслѣдованія колошниковой пыли, взятой изъ

1) Stahl u. Eisen 1901, № 9, S. 457.

2) Stahl u. Eisen 1901, № 9.

различныхъ мѣстъ ея улавливанія, дали нижеуказанные результаты (табл. XVIII).

Табл. XVIII.

	Потеря при прокал	SiO ₂	Al ₂ O ₃	P ₂ O ₅	CaO	MgO	FeO	MnO	щелочи Cl, SO ₃ и ZnO
Пыль въ газѣ пер. вентил	7,55	27,76	13,71	1,266	27,50	3,81	8,93	4,90	5,56
Пыль въ водѣ вентилат. .	3,25	29,40	16,07	1,912	35,00	3,52	2,81	4,34	3,70
Пыль изъ ци- линдра ма- шины	7,85	29,94	13,52	1,186	24,50	2,45	5,12	5,93	9,91 по раз- ности.

Другой подробный анализъ пыли изъ цилиндра машины далъ такіе результаты (табл. XIX).

Табл. XIX.

Потеря при прокал.	SiO ₂	ZnO	FeO	MnO	P ₂ O ₅	S	SO ₃	Щело- чи.	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Cl
13,50%	29,00	2,30	4,24	3,10	1,10	0,26	0,82	4,30	13,00	25,00	2,65	0,50

Составъ доменнаго газа очищеннаго въ вентиляторѣ ¹⁾ выражался въ 1900 году въ среднемъ такъ:

CO ₂		8,5%
CO		27,41%
O.		0,71%
H.		4,31%
NH ₄		0,30
N.		58,77%

Температура газа передъ вентиляторомъ въ 1901 году была около 46°, послѣ 40°C, температура же воды, служившей въ это время для очистки и охлажденія газа передъ вентиляторомъ была 32°C, по выходѣ 38°C; давленіе газа передъ вентиляторомъ было 30 mm. водяного столба, позади вентилятора 80—100 mm., и наконецъ у машины 50 mm. Газъ, указаннаго выше состава развиваетъ 972 К отъ 1 m³.

Расходъ газа на 1 Н.Р. въ часъ здѣсь принимаютъ въ 3 m³, которые при своемъ сгораніи могутъ развить 2916 калорій.

Въ настоящее время въ Differdingen'ѣ поставлено 9 газовыхъ машинъ системы Cockerill (Seraing) каждая въ 600 Н.Р., изъ которыхъ 6 работаютъ для воздуходувокъ и 3 для освѣщенія и электрической передачи.¹⁾ Считая, какъ принимаютъ на этомъ заводѣ, что на 1 Н.Р. въ часъ необходимо 3 м³ газа, найдемъ, что для питанія всѣхъ машинъ въ часъ потребуется 16200 м³ газа или въ 1 м. около 300 м³ газа. Это количество газа съ избыткомъ доставляютъ вышеописанные вентиляторы.

При расходѣ на промывку 1 м³ газа 1,55 ltr. воды, (или 4,7 л воды на 1 Н.Р. въ часъ) на заводѣ въ Differdingen'ѣ, въ 1901 году извлекали вентиляторомъ изъ газа, потребнаго для всѣхъ 9 машинъ, около 850 klg. пыли въ 24 часа или 35,5 kg. въ часъ.

Резервуаръ для грязной воды изъ вентилятора рассчитанъ такъ, что пыль отъ газа (для 5—7 машинъ въ 600 Н.Р.) осаждается по истеченіи 4,5 часовъ. Расходъ воды на охлажденіе въ газовыхъ машинахъ въ Differdingen составляетъ 60 м³ на 600 Н.Р. въ часъ, т. е. 10 ltr. на 1 Н.Р.; изъ этого количества 8 ltr. идетъ на охлажденіе поршня. Вода для охлажденія идетъ всегда подъ давленіемъ, по крайней мѣрѣ, 4 атмосферъ. Расходъ масла въ машинахъ до примѣненія вентиляторной очистки газа былъ очень великъ, съ введеніемъ же таковой значительно понизился, и въ 1901 году на 1 газовую машину въ 600 Н.Р. въ 24 часа расходовалось всего 65 ltr. масла на сумму 16,25 марокъ.

Стоимость же всѣхъ смазочныхъ матеріаловъ въ сутки на 1 машину въ 600 Н.Р. обходится около 20 марокъ. Въ 4-х тактныхъ газовыхъ машинахъ Otto Deutz (между прочимъ) по сообщенію фирмы расходъ воды на охлажденіе на 1 эфф. лошадь въ часъ составляетъ 30 ltr т. е. много (3—5 разъ) меньше чѣмъ въ паровой машинѣ Компаундъ съ охлажденіемъ.

Для большей ясности вопроса о расходѣ воды и смазочныхъ матеріалахъ въ газовыхъ машинахъ, работающих на различномъ доменномъ газѣ, прилагаю таблицу (XX), составленную извѣстнымъ нѣмецкимъ инженеромъ Lürmann'омъ²⁾. Отработавшее въ газовыхъ машинахъ масло на заводѣ въ Differdingen идетъ въ прокатную для смазки рольганговъ. Съ введеніемъ вентиляторной очистки

¹⁾ Въ настоящее время въ Differdingen'ѣ вѣроятно уже работаетъ 1200 Н.Р. газомоторъ въ прокатной. Кромѣ того этимъ заводомъ заказанъ разнымъ фирмамъ цѣлый рядъ новыхъ газомоторовъ громадной мощности.

²⁾ Stahl u. Eisen 1901, S. 507—580.

Таблица XX.

1) Газъ.						
а) Средній составъ	$\left\{ \begin{array}{l} 29 \text{ CO} \\ 5 \text{ CO}_2 \\ 2, 5 \text{ H} \\ 0, 5 \text{ CH}_4 \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} 28,30 \text{ CO} \\ 6, 7 \text{ CO}_2 \\ 3, 3,5 \text{ H} \\ — \end{array} \right\}$	—	$\left\{ \begin{array}{l} 24,26 \text{ CO} \\ 11,12 \text{ CO}_2 \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} 7, 2 \text{ CO}_2 \\ 31 \text{ CO} \\ 3, 4 \text{ H} \\ 0, 3 \text{ O} \\ 55, 0 \text{ N} \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} 27,4 \text{ CO} \\ 4,5 \text{ H} \\ 0,5 \text{ CH}_4 \end{array} \right\}$
б) Число к соотв.	960	1000	981	850, 1080	1000	972
с) Соотв. темп. гор.	1700 С.	—	—	—	—	1768
2) На 1 эф лошадь- часъ.						
а) Расходъ газа въ m^3	3,5	3,67	3,329	3120 при. 1051 кал.	26	—
б) Расходъ газа въ кал	3360	3670	3266	—	2600	2966
3) Расходъ газа въ щемъ въ m^3 .	2200	1100, 2200	603	—	286	9000
4) Въ производствѣ нах. лош. с.	652	300, 600	181, 16	500, 1000	110	3000
5) на 1 эф. лошадь- часъ						
а) Охлажд. воды для машины въ ltr.	40	—	30	—	30, 40	10
б) Смазочнаго мас- ла для машины въ gr.	0,01	—	15, 6	4,46	12 kg (въ 6 дней 3 kg. нефти и 5 kg. цил. масла).	65 l въ 24 часа

газа машины работают отлично, остановки бываютъ рѣдки и незначительны. Но однако въ виду того, что газовыя воздуходувки не всегда работаютъ при полной нагрузкѣ, остановки въ нихъ чаще, чѣмъ въ газовыхъ машинахъ работающихъ на освѣщеніе. Все устройство вентиляторовъ на заводѣ въ Differdingen стоило около 5000 рублей.

Вентиляторная очистка на заводѣ «Aachenerhüttenverein» въ Esch (Люксембургъ). Доменный газъ (на заводѣ 5 доменъ, выплавляющихъ въ сутки около 1200 тоннъ чугуна) направляется сначала въ сухіе очистители ¹⁾, входя въ нихъ съ содержаніемъ 5 gr.

¹⁾ Сухіе очистители представляютъ собой группу изъ шести вертикальныхъ цилиндровъ, соединенныхъ между собой, снабженныхъ снизу гидравлическимъ запоромъ. Эти цилиндры 22m. высотой и 2,5 m. въ діаметрѣ. Въ трубахъ газъ идетъ то вверхъ, то внизъ, причемъ сѣченіе трубъ восходящаго газа въ 2, 5 разъ болѣе сѣченія трубъ нисходящаго газа.

пыли въ 1 m^3 (въ пыли заключается около 40% Fe) и выходя съ содержаніемъ 2gr. пыли въ 1 m^3 газа. Изъ сухихъ очистителей одна часть газа направляется въ кауперы и подь котлы, другая же, назначенная для питанія двухъ газовыхъ системы Cockerill воздуходувныхъ машинъ, каждая по 500 Н.Р., направляется въ мокрый очиститель; послѣдній представляетъ собой высокій цилиндръ съ гидравлическимъ запоромъ внизу, въ который сверху навстрѣчу поднимающемуся газу падаетъ водяной дождь. Пройдя черезъ мокрый очиститель, газъ вступаетъ далѣе въ пару вентиляторовъ системы Schielle, которые дѣлають по 650 оборотовъ, расходую каждый на свое движеніе 60 Н.Р., и очищая по 270 m^3 газа въ 1 минуту; движеніе вентиляторы получаютъ отъ электромотора (въ 560 вольтъ и 98 амперъ).

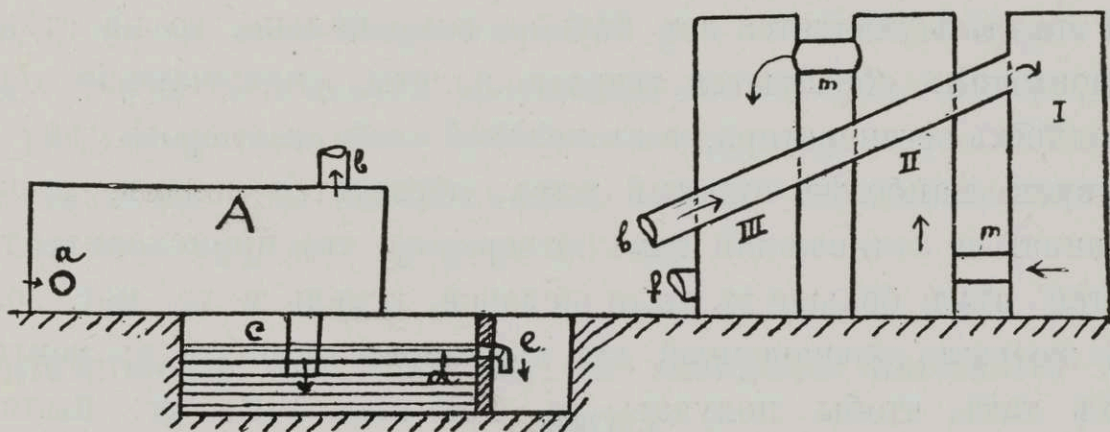
На заводѣ имѣется 2 газовыхъ воздуходувки, каждая по 500 Н.Р. ¹⁾, назначенныя для работы новой № 1 домны, выплавляющей въ сутки 220 тоннъ чугуна. Завѣдующій доменнымъ цехомъ баронъ Шлиппенбахъ принимаетъ, что для полученія одной лошадиной силы въ часъ необходимо 3 m^3 газа, слѣдовательно для обѣихъ машинъ достаточно получить $2 \cdot 500 \cdot 3 = 3000\text{ m}^3$ чистаго газа въ часъ или около 130 m^3 въ 1 минуту. Какъ видно вентиляторы могутъ дать въ 1 м. слишкомъ двойное количество газа сравнительно съ нужнымъ. Очищенный газъ въ 1 m^3 своего объема содержитъ около 0,05—0,10 gr. пыли (съ содержаніемъ 12% Fe). Газъ изъ вентиляторовъ выходитъ при температурѣ 40°; для охлажденія газа съ цѣлью его осушки передъ вступленіемъ въ машины, онъ пропускается по 4 вертикальнымъ трубамъ, соединеннымъ между собой и поставленнымъ въ ящикъ съ водой для образованія гидравлическаго запора. На описанномъ заводѣ очень довольны вентиляторной очисткой газа и въ 1902 уже закончивали установку новаго вентилятора для очистки газа, идущаго въ кауперы. Понятно какое большое удобство получается въ этомъ нововведеніи. При обыкновенной очисткѣ газа, примѣнявшейся здѣсь, онъ содержалъ 2gr. пыли въ 1 m^3 , съ введеніемъ же вентиляторной очистки рассчитывали получать газъ и для кауперовъ съ 0,05—0,10 gr. въ 1 m^3 , вслѣдствіе чего чистка кауперовъ можетъ

¹⁾ Каждая изъ нихъ подаетъ по 500 m^3 воздуха въ 1 минуту.

быть въ 20—40 разъ рѣже (при обыкновенной чистотѣ газа, чистка производится 1 разъ въ 2 мѣсяца, а извѣстно, что эта операція не изъ очень легкихъ).

Вентиляторная очистка газа на заводѣ въ Völkling'ѣ (Лотарингія).

Во время моего посѣщенія этого завода тамъ шла энергичная работа: старые способы очистки замѣняли вентиляторной. Газъ изъ доменъ здѣсь направляютъ по длинной трубѣ (около 150 м. длинной и 2 м. въ діаметрѣ) съ гидравлическимъ запоромъ¹⁾, откуда онъ направляется прямо въ вентиляторъ, уже описаннаго устройства. Нѣкоторой особенностью здѣсь является дальнѣйшая обработка



Фиг. 58.

газа²⁾. Именно, изъ вентилятора газъ вмѣстѣ съ грязной водой направляется по трубѣ а въ горизонтальный цилиндръ А (фиг. 58),³⁾ откуда грязь стекаетъ по трубѣ С въ бассейнъ d (гдѣ при помощи трубы е жидкость поддерживается на постоянномъ уровнѣ), а осушки газъ для по наклонной трубѣ b направляется послѣдовательно черезъ три вертикальныхъ, соединительныхъ между собой трубами m, цилиндра I, II и III, наполненныхъ шлаковой ватой. По выходѣ изъ цилиндра III, по трубѣ f газъ направляется уже въ четыре газомотора; два изъ нихъ по 1000 Н.Р. работаютъ для освѣщенія и электрической передачи и два для воздухоудныхъ машинъ по 1200 Н.Р. каждая; всѣ системы Cockerill (Seraing).

Вентиляторная очистка газа на заводѣ въ Düdelingen (Люксембургъ).

Существеннымъ отличіемъ этого завода отъ другихъ является

1) См. фиг. 17.

2) См. также очистку на заводѣ Karlshütte.

3) Этотъ эскизъ сдѣланъ въ приблиз. масштабѣ отъ руки.

то, что онъ уже широко пользуется очищеннымъ въ вентиляторахъ газомъ кромѣ газовыхъ машинъ также и для кауперовъ. Какая получается отъ этого выгода и какую громадную роль играетъ надлежащая очистка газа для кауперовъ, можно видѣть изъ ниже слѣдующаго. Если газъ, питающій кауперы, содержитъ 3,5 gr. пыли ¹⁾ (что часто бываетъ при сухой очисткѣ газа, идущаго въ кауперы; мокрая же, вслѣдствіе своей дороговизны для этой цѣли не примѣняется), то при сжиганіи 1000m³ такого газа въ кауперахъ на каждую суточную тонну чугуна, отъ выплавки данной домной 100 тоннъ чугуна въ сутки въ тоже время въ кауперѣ отложится 350 kg. пыли или въ мѣсяцъ 10500 kg. Если эта пыль удаляется изъ каупера неправильно, то на стѣнахъ каналовъ тамъ образуются твердые налеты, уменьшающіе теплопроводность регенератора, а въ верхней части кауперовъ, гдѣ господствуетъ наиболѣе сильный жаръ, образуется шлакъ, стекающій внизъ и заливающій тамъ отверстія, что происходитъ тѣмъ сильнѣй, чѣмъ больше въ пыли щелочей, земель и др. мет. солей. Если же газъ назначенный для кауперовъ очищать въ вентиляторахъ такъ, чтобы получать въ 1m³ газа 0,01 gr. пыли, то отъ выплавки тѣхъ же 100 тоннъ чугуна въ сутки, при всѣхъ тѣхъ же прочихъ условіяхъ, въ мѣсяцъ будетъ получаться вмѣсто 10500 kg. пыли всего 30 kg., т. е. 0,285% прежняго количества. Такой чистый газъ обладаетъ кромѣ того большимъ тепловымъ эффе́томъ и его расходъ сдѣлается меньше.

На заводѣ въ Düdelingen газы, идущіе отъ 6 доменныхъ печей, (выплавляющихъ въ сутки около 600 тоннъ чугуна), сухой очисткѣ, подвергаются, проходя частью черезъ сухіе очистители—мѣшки эллиптическаго сѣченія съ клапаномъ внизу для удаленія пыли, частью черезъ 4 большихъ размѣровъ соединенныхъ между собой вертикальныхъ цилиндра съ гидравлическимъ запоромъ. Цилиндры восходящаго газа сдѣланы большаго діаметра, чѣмъ цилиндры нисходящаго. Это способствуетъ конечно лучшей очисткѣ, вслѣдствіе уменьшенія скорости восходящаго газа. Далѣе газъ, назначенный для кауперовъ (изъ эллиптическихъ мѣшковъ) направляется въ двусторонній вентиляторъ Capell'я; газъ же, назначенный для 3 газомоторовъ (2 по 500Н.Р. и 1 въ 1000Н.Р.) системы

¹⁾ Stahl u. Eisen 1901, s. 785.

Deutz въ такой же односторонній вентиляторъ. Первый вентиляторъ, требуя для своего движенія 110 Н.Р., при 650 оборотахъ можетъ очищать въ 1 минуту до 300m^3 газа, второй, расходуя 50 Н.Р., при 840 оборотахъ можетъ очищать до 290m^3 газа въ 1 минуту. Вентиляторы приводятся въ движеніе электромоторами фирмы Brown, Boyer et C.^o A. g. Manheim.

Очищенный въ двустороннемъ вентиляторѣ газъ можетъ содержать до 0,06 gr. пыли въ 1m^3 . Опытъ показалъ, что при проходѣ черезъ одинъ вентиляторъ удерживается около 75% изъ пыли, бывшей въ поступившемъ въ вентиляторъ газѣ. Въ 1901¹⁾ же году на этомъ заводѣ были получены слѣдующіе результаты по очисткѣ газа: передъ мокрой очисткой газъ содержалъ 4,86 gr., послѣ таковой 0,375, передъ вентиляторомъ 0,249 gr., за вентиляторомъ 0,187. Температура газа передъ вентиляторомъ во время моего осмотра въ 1902 году была 90—100°C, за вентиляторомъ 9—12°C, давленіе газа въ mm водяного столба было передъ вентиляторомъ 5—10 mm, за вентиляторомъ 50 mm.

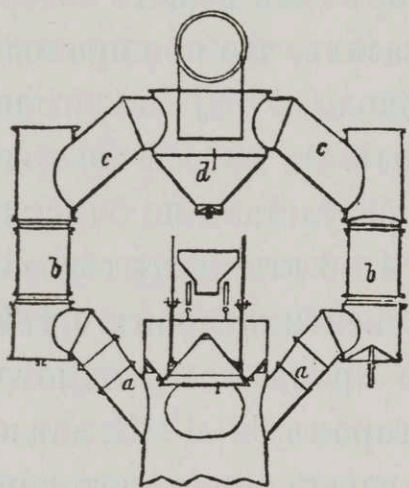
Вентиляторная очистка газа на заводахъ Karlshütte (Лотарингія).

Ввиду нѣкоторой особенности газоотводныхъ трубъ изъ домны № 3, значительно способствующихъ уже у самой домны очисткѣ газа отъ тяжелой пыли, прилагаю фигуру 59, дающую нѣкоторое представленіе объ газоотводныхъ трубахъ завода Karlshütte и рисунокъ 60, дающій возможность видѣть все грандіозное, колоссальное сооруженіе домны № 3, (имѣющей 46, 4 m. въ высоту, считая трубы, и занимающей площадь $12,5\text{ m.} \times 12,5\text{ m.}$ вмѣстѣ съ названными выше газоотводами).

Газоотводъ, имѣющій здѣсь значеніе хорошаго сухого очистителя имѣетъ слѣдующее устройство. По 4-мъ трубамъ а, имѣющимъ такой уклонъ, что пыль, уносимая газомъ и осѣдающая въ нихъ, легко обратно скатывается въ печь, газъ вступаетъ въ 4 вертикальныхъ трубы b съ расширенными частями С'. Въ трубахъ b для представленія нѣкотораго препятствія отходящимъ доменнымъ газамъ, одна надъ другой устроены нѣсколько сотканыхъ изъ

¹⁾ См. таблицу Lürmann'a.

желѣзной проволоки сѣтокъ, а отъ расширенной части С', идутъ опять 4 наклонныхъ отростка С, въ свою очередь соединяющихся въ одномъ пылесобирателѣ d, изъ котораго газъ отводится отъ домны и идетъ на очистку въ вентиляторы, пройдя предварительно по длинной трубѣ М. (фиг. 60) и пылевому мѣшку N. Система отводящихъ трубъ рассчитана такъ, что поперечное сѣ-



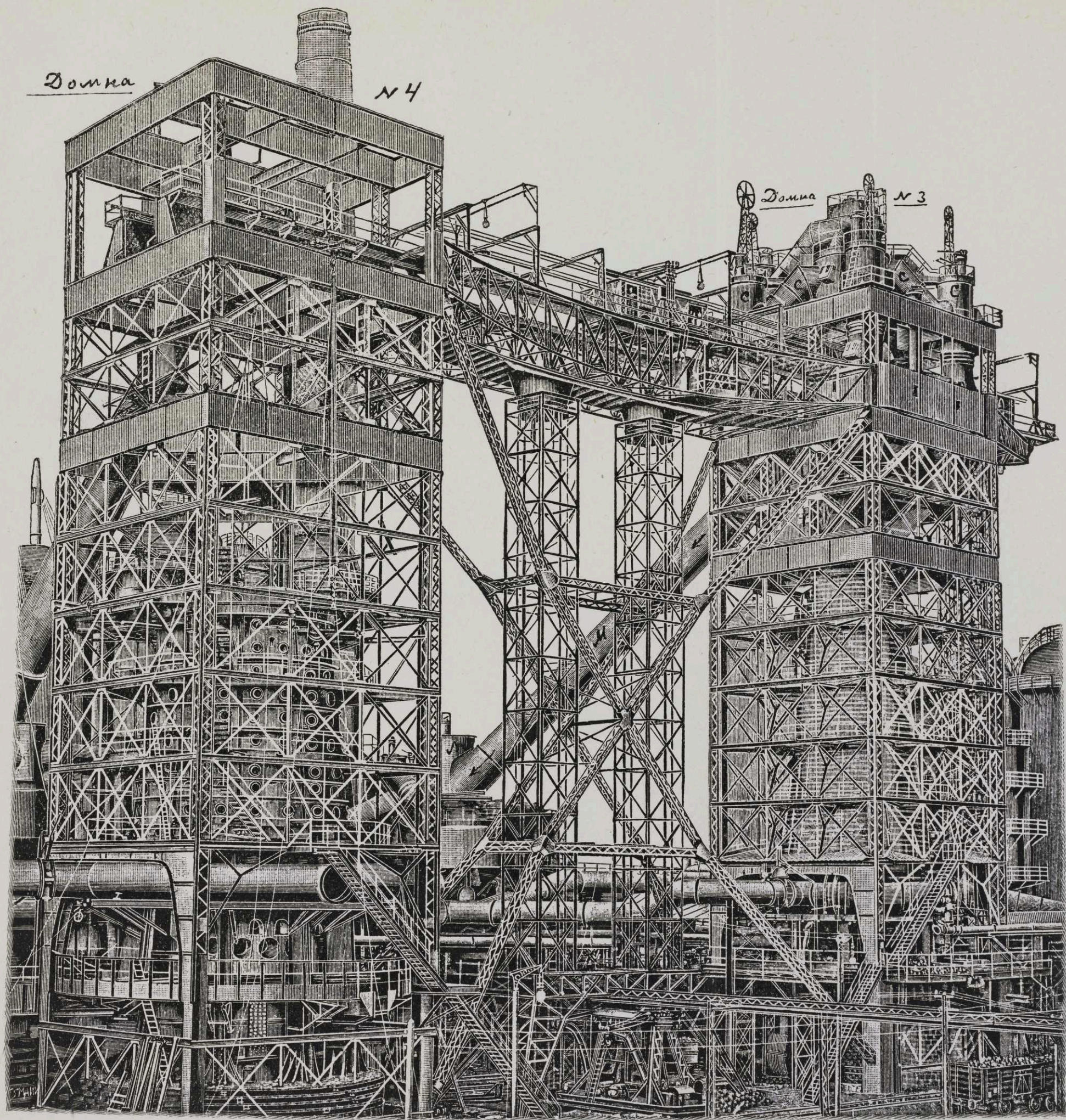
Фиг. 59.

ченіе трубъ а равно таковому колошника, вслѣдствіе чего происходитъ медленное движеніе газа и болѣе совершенное выдѣленіе изъ него пыли, падающій обратно въ печь. Такой характеръ, какъ а, имѣютъ и трубы С, тогда какъ b вслѣдствіе ихъ особаго устройства еще болѣе способствуютъ осѣданію пыли.

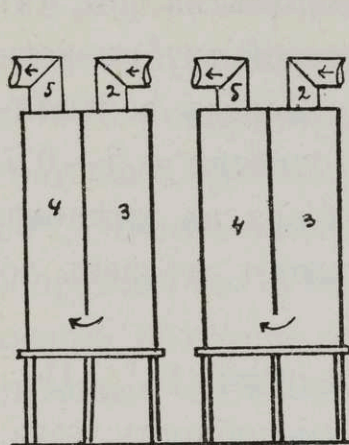
Изъ четырехъ колоссальнѣйшихъ доменъ этого завода № 3 и строившаяся еще въ 1902 (во время моего посѣщенія этого завода) № 4 снабжены газовыми воздуходувными машинами системы Cockerill'я (Märkische Maschinenbau-Act.-Ges., Wetter-Ruhr) каждая въ 1200 Н.Р. (доставляетъ 600 м³ воздуха каждая въ 1 минуту), по 2 на одну домну.

Въ опысываемое время исполнѣ быко закончено постройкой и непробовало вентиляторное устройство при домнѣ № 3, выплавляющей въ сутки 300 тоннъ чугуна и образующей слѣдовательно ококо 1000 м³ газа въ 1 минуту. Директоръ завода Г. Циксъ, опытный строитель доменныхъ заводовъ, распредѣляетъ выдѣляемое домной № 3 количество газа согласно съ Lurmann'омъ, т. е. считаетъ, что потери въ газахъ происходятъ 10%, что 30% газа требуется на нагрѣвъ кауперовъ, что 10% идетъ на нужды самой домны, и что 50% газовъ остается на другія потребности завода кромѣ домны (предполагаетъ строить томассовскую мастерскую, прокатную и др.).

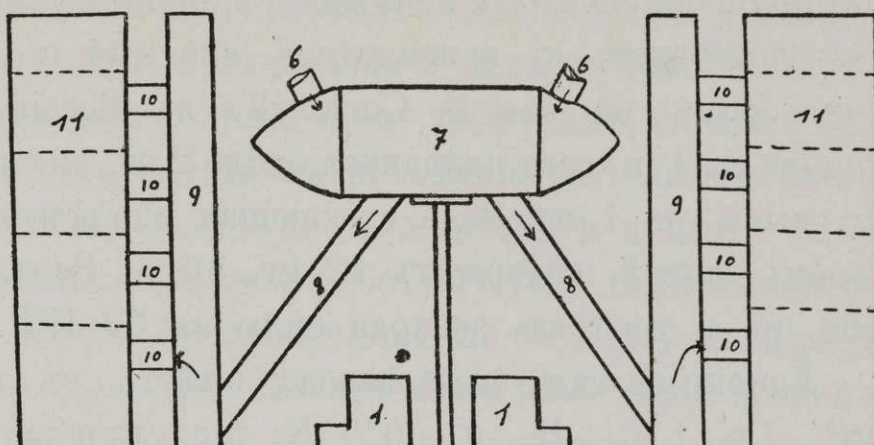
Для работы домны № 3 достаточно, если 2 машины вмѣстѣ будутъ развивать 2000 Н.Р. и доставлять домнѣ 1000 м³ воздуха. Считая даже, что на 1 Н.Р. въ часъ расходъ газа будетъ 4 м³, найдемъ, что въ 1 часъ нужно очистить для машинъ домны № 3 8000 м³ газа, т. е. въ минуту всего 133 м³. Для очистки газа, предполагая расширеніе потребности въ чистомъ газѣ, поставлено



Фиг. 60.



Фиг. 61



Фиг. 62.

два вентилятора, каждый из которых требует расхода силы въ 70 Н.Р. и очищает 300 m^3 въ 1 минуту.

Газъ входитъ въ вентиляторы съ 2 гр. пыли въ 1 m^3 газа, а послѣ окончательной очистки содержитъ всего 0,01 гр. пыки въ томъ же объемѣ. Такая значительная чистота газа объясняется здѣсь во первыхъ тѣмъ, что газа сравнительно мало проходитъ черезъ вентиляторы (они работаютъ отдѣльно) несмотря на ихъ солидную производительность, а во вторыхъ тѣмъ, что послѣ вентилятора газъ проходитъ еще черезъ очиститель съ шлаковой шерстью. Газъ изъ домны послѣ сухой очистки поступаетъ въ пару вентиляторовъ 1 (фиг. 61, 62), ¹⁾ откуда для осушки и дальнѣйшей очистки по трубамъ 2 (фиг. 61) входитъ въ ящики 3—4 (каждый изъ которыхъ раздѣленъ перегородкой на два отдѣленія) и далѣе по трубамъ 5—6 въ особый цилиндръ 7; изъ послѣдняго по трубамъ 8 газъ направляется въ колонны 9 и наконецъ по горизонтальнымъ трубамъ 10 въ очистители съ сухой шлаковой ватой 11; нѣсколько горизонтальныхъ трубокъ (10) дѣлается съ той цѣлью, чтобы въ случаѣ засоренія одной изъ нижнихъ полокъ, ее можно было выключить и пускать газъ по другой горизонтальной трубѣ подъ слѣдующую полку. При домнѣ № IV строятся очистители съ приборомъ Uhling'a.

Вентиляторная очистка на заводѣ Karl-Emilie-Hütte въ Königshof'н (Чехія). На заводѣ имѣются 2 газовыхъ машины по 300 Н.Р. каждая и 1 въ 600 Н.Р. газовая воздуходувка. Всѣ машины системы Cockerill'я (Breifeld et Danek, Prag). Часть газа для этихъ машинъ очищается способомъ уже выше описаннымъ (фиг. 36), другая же его часть подвергается венти-

¹⁾ Рисунки 61—62 предст. эскизы, сдѣланные въ приблиз. масштабѣ.

ляторной очисткѣ. Очищенный въ приборѣ, указанномъ на фиг. 14, газъ поступаетъ въ вентиляторъ, сходный по устройству съ вентиляторомъ на заводѣ Cockerill'я въ Seraing. Передъ вентиляторомъ въ 1 м³ газа находится около 2 gr., послѣ очистки 0,5—0,7 gr. пыли въ 1 м³. Вода стекающая изъ вентилятора въ каждомъ своемъ литрѣ содержитъ 12 gr. пыли. Вентиляторъ дѣлаетъ до 400 об. и требуетъ расхода силы въ 33 Н.Р.

Доменный газъ этого завода имѣетъ въ среднемъ 13% Co₂, 25% Co, 1,9% H. и 60% N; теплотворная способность газа, опредѣленная по калориметру Junker'а, равна 800 К. На заводѣ очень довольны вентиляторной очисткой и хотятъ ставить новые, болѣе совершенно работающіе вентиляторы.

На заводѣ въ Kladno (Чехія) мнѣ пришлось видѣть для находящейся тамъ 600 Н.Р. газовой машины Cockerill'я подобную же только что описанной очистку газа.

Кромѣ перечисленныхъ заводовъ, уже примѣняющихъ вентиляторный способъ очистки газа, мнѣ пришлось наблюдать въ 1902 г. установку этого же способа на заводѣ Burbacherhütte близъ Саарбрюкена, гдѣ намѣрены такъ очищать газъ, чтобы въ одномъ его м³ находилось не болѣе 0,01 gr. пыли.

Такое громадное распространеніе вентиляторнаго способа очистки газа за послѣдніе 2—3 года уже само по себѣ говорить о достоинствахъ и преимуществахъ этого способа.

Въ заключеніе главы о вентиляторной очисткѣ доменнаго газа сдѣлаю кроткую замѣтку во первыхъ о примѣненіи вентиляторовъ Capell'я въ Мидльборо на заводѣ Ormesby, во вторыхъ о вентиляторахъ Lencauchez и въ третьихъ о вентиляторахъ Thwaite. Какъ примѣненіе вентиляторовъ въ Ormesby, такъ и вентиляторовъ Lencauchez и Thwaite мнѣ не пришлось видѣть и дѣлаемое мной здѣсь краткое сообщеніе о названныхъ устройствахъ имѣетъ цѣлью лишь дополнить уже описанное мной примѣненіе вентиляторной очистки на 3. Европейскихъ доменныхъ заводахъ.

На заводѣ въ Ormesby вентиляторы Capell'я поставлены фирмой Jenkins et C^o (Retford). ¹⁾ Колошниковые газы отъ трехъ печей, имѣющіе температуру 260°C идутъ сначала по трубѣ длиной

¹⁾ Engineering, 12 и 19 дек. 1902; The Iron and Coal Trades Review. февр 1903 № 1826.

330 m и діаметромъ 1,7 m, далѣе проходятъ черезъ обычный цилиндрическій, раздѣленный перегородками на 4 части, сухой пылеотдѣлитель и вступаютъ въ два, стоящіе одинъ за другимъ, вентилятора системы Capell'я; при вступленіи въ послѣдніе газъ имѣетъ всего 20°C. Вентиляторъ имѣетъ 0,915 m въ діаметрѣ и дѣлаетъ 1250 оборотовъ въ 1 м., требуя на свою работу 18 Н.Р. Вода въ вентиляторъ подается по трубѣ, расположенной по оси вентилятора и имѣющей 0,025 m въ діаметрѣ. По истеченіи извѣстнаго времени для удаленія грязи съ крыльевъ одного вентилятора, послѣдній останавливается, а другой въ это время дѣйствуетъ съ максимальнымъ числомъ оборотовъ (около 2-хъ часовъ). При работѣ обоихъ вентиляторовъ первый совершаетъ 1200 оборотовъ, расходуя 15 Н.Р., второй 500 оборотовъ при расходѣ 10 Н.Р.. причемъ послѣдній работаетъ безъ воды и служитъ для осушки газа. Расходъ воды на очистку газа выражается въ Ormesby такимъ же числомъ, какъ и на описанныхъ выше заводахъ, именно на 1 m³ очищеннаго газа идетъ 1 ltr. воды. Очищенный газъ содержитъ 0,4—0,3 gr. пыли. Если не дѣйствуетъ второй, назначенный для осушки вентиляторъ, то осушкѣ совершается при помощи коксоваго фильтра.

Leucauchez предложенъ цѣлый рядъ устройствъ для очистки колошниковыхъ газовъ¹⁾, его приборы примѣняются, между прочимъ, на нѣкоторыхъ заводахъ Франціи²⁾ и Бельгіи. Я не буду описывать всѣхъ его приборовъ, замѣчу лишь о послѣднемъ его вентиляторномъ устройствѣ (фиг. 63). Какъ видно изъ рисунка, приборъ состоитъ изъ трехъ простыхъ, находящихся на одной оси вентиляторовъ, изъ коихъ боковые получаютъ газъ изъ газопроводныхъ трубъ и выталкиваютъ его далѣе въ средній, сдвоенный вентиляторъ. Очистка газа совершается слѣдовательно дважды и оба раза работа ведется при обильномъ промываніи газа водой, направленіе которой вполне ясно изъ рисунка. Осушка газа производится въ приборѣ, состоящемъ изъ 7 рядовъ вертикальныхъ желѣзныхъ рѣшотокъ. По выходы изъ вентилятора газъ, содержащій до очистки 5—8 gr. пыли въ 1 m³, заключаетъ всего 0,09 gr. пыли въ 1 m³, а послѣ осушки 0,02—0,03 gr. въ 1 m³

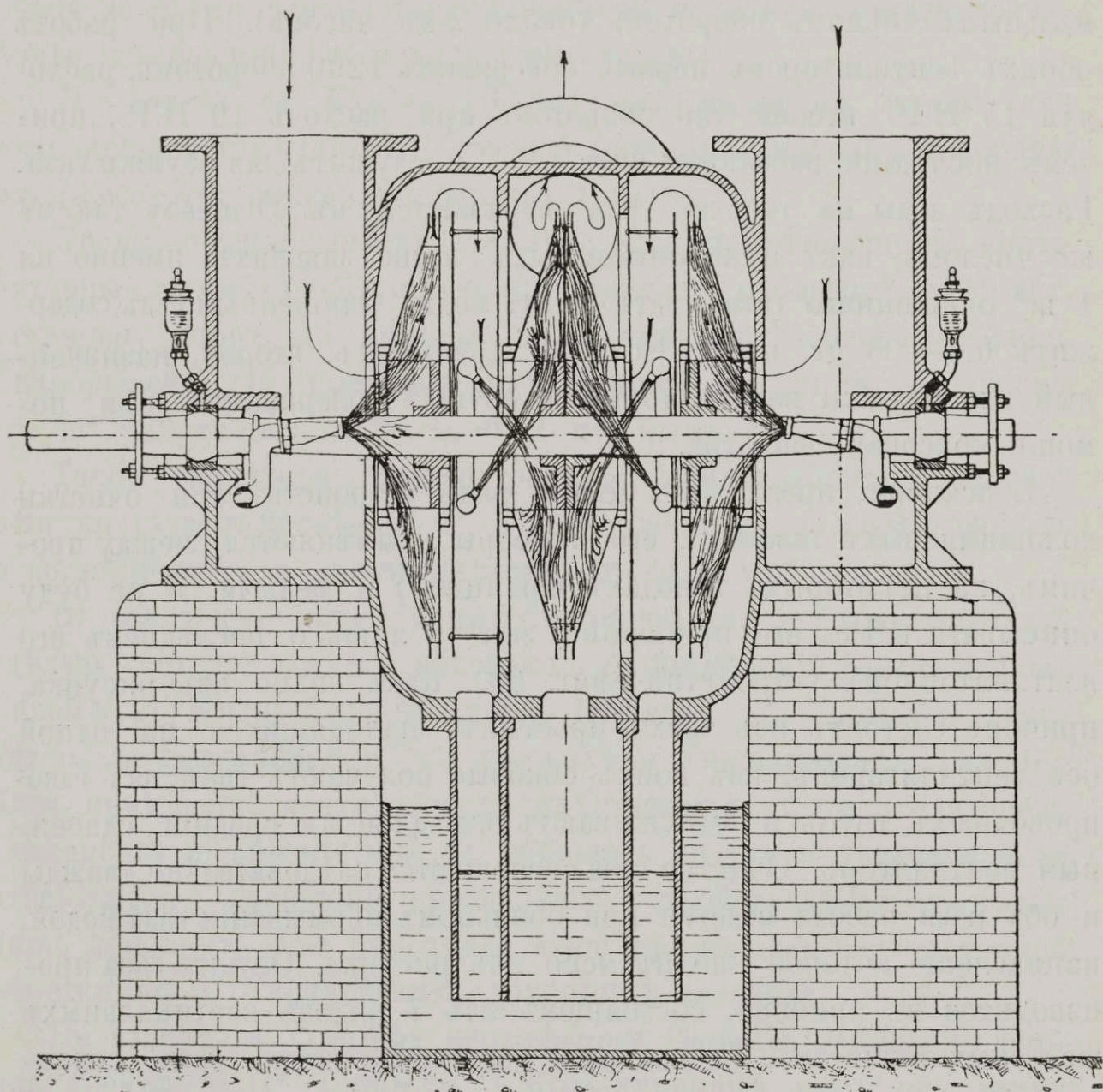
¹⁾ The Iron and Coal Trades Review, 1903., № 1825, стр. 491.

²⁾ Micheville, Neves—Maisons, Pont-à-Mousson.

Расходъ воды на очистку газа въ вентиляторѣ Lencauchez нѣсколько болѣе чѣмъ въ вентиляторѣ Capell'я, именно 1,3 ltr. на 1 m³ очищеннаго газа. Расходъ силы на приведение въ дѣйствіе вентиляторовъ = 2% той силы, которая развивается отъ употребленія, очищеннаго въ этомъ вентиляторѣ газа въ газомоторѣ.

Вентиляторы Thwaite ¹⁾ представляютъ собой простые центробѣжные вентиляторы, по выходѣ изъ коихъ газъ проходитъ далѣе черезъ коксовый или опилочный осушитель.

в) Очистка доменнаго газа въ [приборахъ Theisen'a. (Theisen's Patent Centrifugal-gasreinigungsverfahren). Въ отличие отъ стати-



Фиг. 63.

ческой очистки доменнаго газа, подобно вышеописаннымъ вентиляторамъ, очистка въ приборѣ Theisen'a отличается необычайной

¹⁾ The Iron and Coal Trades Review, 1903, № 1827, Мартъ.

простотой (лишь незначительно сложнѣй вентилятора), и въ тоже время самымъ совершеннымъ удаленіемъ изъ газа доменной пыли и водяныхъ паровъ. Приборъ Theisen'a занимаетъ очень небольшое мѣсто и даетъ возможность, работая очень быстро, очищать газъ до такой степени совершенно, что по выходѣ изъ аппарата онъ можетъ быть полученъ чище окружающаго заводъ воздуха. Выше уже было сказано, что опилочные очистители также даютъ возможность получать газъ чрезвычайной чистоты (Friedenshütte, Niederrheinischerhütte и др.), но, если принять во вниманіе всю сложность и продолжительность работы съ ними, потребность въ громадныхъ площадяхъ подъ установку различныхъ аппаратовъ, необходимыхъ при опилочной системѣ очистки газовъ, да присоединить ко всѣму этому дороговизну ¹⁾ установки и эксплуатаціи по этому способу то станутъ ясны громадные преимущества способа Theisen'a.

Theisen'омъ было предложено въ теченіе послѣднихъ лѣтъ нѣсколько приборовъ, которые назначались имъ для очистки какъ доменнаго, такъ и генераторнаго газовъ, а также для производства различныхъ процессовъ выщелачиванія и другихъ физико-химическихъ процессовъ (нитрованіе, обработка целлюлозы и т. п.), но его аппаратъ получилъ распространеніе и практическое примѣненіе лишь послѣ цѣлаго ряда произведенныхъ въ немъ измѣненій и упрощеній, именно пока онъ не появился въ своемъ настоящемъ видѣ. Во время моего посѣщенія Западно-Европейскихъ доменныхъ заводовъ въ 1902 году мнѣ удалось видѣть очистку въ приборахъ Theisen'a на заводахъ въ Rombach, Hoerde, Gelsenkirchen и Völkling. Кромѣ того мнѣ извѣстно что этотъ приборъ поставленъ на заводѣ Ilsede (Вестфалія), на Donners-marckhütte (Верхняя Силезія), и въ Differdingen (нѣм. Лотарингія).

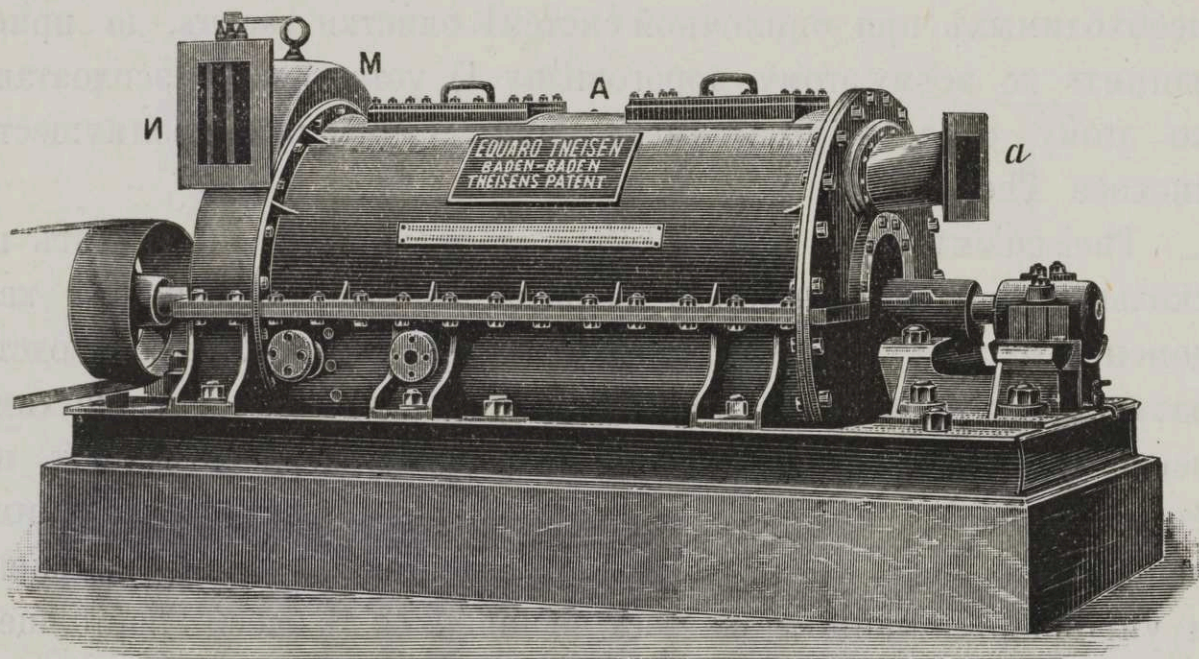
Сущность работы аппарата Theisen'a можетъ быть такъ представлена.

Въ цилиндрическомъ спокойно стоящемъ барабанѣ А (фиг. 64) на горизонтальномъ валу вращается съ большою скоростью барабанъ В, на гладкой поверхности котораго прикрѣплена по спирали насаженная металлическая лента (соотвѣтствующая крыльямъ

¹⁾ Сравнительный расчетъ стоимости установки и работы опилочнаго очистителя и прибора Theisen будетъ данъ въ концѣ описанія послѣдняго способа.

вентилятора), между конечными пунктами которой и внутренней поверхностью кожуха А остается разстояніе въ 10 mm. Наклонъ такимъ образомъ устроенныхъ крыльевъ къ валу неодинаковъ на всемъ пути, а именно въ концѣ и въ началѣ онъ больше чѣмъ въ серединѣ, благодаря чему является возможность болѣе правильно регулировать скорость тока газовъ. Газъ вступаетъ по трубѣ а, вода для очистки по трубамъ а' съ противоположнаго конца.

При вращеніи барабана В со скоростью, напримѣръ, около 30 m въ секунду и при впускѣ воды на внутреннюю поверхность барабана А съ одного конца барабана, а газа съ другого про-



Фиг. 64.

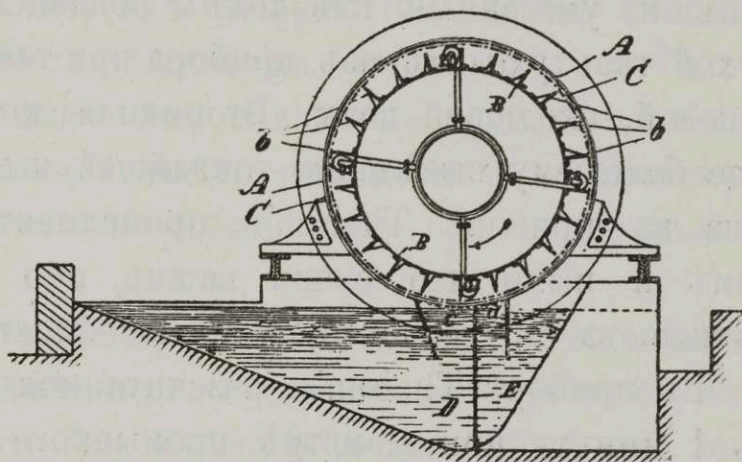
исходить слѣдующее: вслѣдствіе быстрого вращенія барабана и развивающейся центробѣжной силы, центрофугируемый, идущій со скоростью, напримѣръ, около 5 m. въ секунду по спирали токъ газа разбивается въ тонкіе слои также по спирали идущую ему навстрѣчу воду, тѣсно смѣшивается съ послѣдней и отдаетъ ей колошниковую пыль и водяной паръ. Въ данномъ случаѣ образующаяся между скоростью центрофугируемаго газа и скоростью промывающей воды разность равна 25 m., но конечно послѣднюю можно сдѣлать болѣе значительною.

Если, кромѣ указаннаго въ устройствѣ внутренняго барабана В прибора Theisen'а, между внутренней поверхностью барабана А и внѣшней В (фиг. 64) помѣстить сѣтчатый цилиндръ, то вслѣдствіе этого увеличится поверхность соприкосновенія взаи-

модѣиствующихъ тамъ тѣлъ, скорость движенія воды уменьшится, разность скоростей между центрофугируемымъ газомъ и идущей по спирали жидкостью повысится и очистка газа будетъ происходить энергичнѣе.

Аппаратъ Theisen'a съ сѣткой ¹⁾ внутри изображенъ (D. R. P. Nr. 120109) на фигурѣ 65, представляющей его поперечный разрѣзъ.

Неочищенный газъ входитъ по трубѣ а (фиг. 64) въ пространство между крыльчатымъ барабаномъ В съ крыльями b (фиг. 65) и неподвижнымъ сѣтчатымъ барабаномъ С, вмѣстѣ съ В заключеннымъ въ кожухъ А. Въ сѣтчатомъ барабанѣ



Фиг. 65.

сдѣлано 2 отверстія с и d, отдѣленные другъ отъ друга перегородкой Е; отверстіе С находится надъ резервуаромъ съ водою D и нѣсколько погружено въ воду, такъ что барабанъ В, при своемъ вращеніи по указанію стрѣлки, немного захватываетъ жидкость внутрь, гдѣ она крыльями b разбивается въ тонкую водяную пыль; черезъ отверстіе d грязная вода выливается изъ барабана В въ бассейнъ Е. Кромѣ того вода для очистки газа подается прямо внутрь барабана В въ разные мѣста его внѣшней поверхности по тремъ трубамъ, обильно орошающимъ внѣшнюю поверхность вращающагося барабана. Послѣ очистки изъ пространства между В и С газъ вступаетъ въ камеру М, представляющую собой расширение барабана А, гдѣ оставляетъ унесенныя имъ мельчайшія частички воды и уходитъ изъ прибора по отверстію N. Жидкія и твердыя частички подъ вліяніемъ развивающейся центробѣжной силы, увлеченныя на периферію, собираются за сѣткой С, газы же, гонимые съ силой движеніемъ крыльевъ, выходятъ съ противоположнаго своему входному отверстію конца.

При чрезвычайно совершенномъ выдѣленіи пыли въ этомъ приборѣ происходитъ быстрая передача тепла газа охлаждающей

¹⁾ Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie 1901, S. 186 (D. R. P. Nr. 120109).

его водѣ, которая при этомъ по частямъ обращается въ паръ. Образовавшійся паръ уходитъ далѣе вмѣстѣ съ газомъ, встрѣчается на своемъ дальнѣйшемъ пути съ холодною водою, циркулирующею по спирали въ противоположномъ направленіи, и благодаря сильному тренію между смѣсью газа и пара съ водою, почти весь паръ, какъ образовавшійся изъ охлаждающей воды, такъ и унесенный изъ домы конденсируется, а очищенный и сухой газъ уходитъ изъ прибора при температурѣ, соотвѣтственно таковой, входящей воды. Вторичная конденсація способствуетъ еще большому выдѣленію тончайшей пыли. Выдѣленіе влаги изъ газа въ приборѣ Theisen'а происходитъ не менѣе совершенно чѣмъ и пыли, что очень важно, ибо влага, находясь въ газѣ, понижаетъ его теплотворную способность.

Въ приборѣ Theisen'а, рассчитанномъ на очистку 700m^3 газа въ 1 минуту при діаметрѣ промывного барабана въ 2,300 м., при его длинѣ въ 3,500 м., при 300 оборотахъ въ минуту его крыльевъ и при условіи выпуска газъ изъ прибора подъ давленіемъ 250mm. водяного столба, въ одну минуту пройдетъ $60,000\text{m}^3$ промывной воды при самомъ тѣсномъ соприкосновеніи съ газомъ.

Количество промывной воды, которая послѣ отдѣленія пыли въ отстойныхъ чанахъ можетъ вторично идти въ дѣло, составляетъ около $\frac{1}{2}$ л на 1m^3 очищеннаго газа. Если газы очень горячи, то это количество повышается, но не достигаетъ болѣе 1—1,25 л на 1m^3 очищеннаго газа.

Одно и тоже количество воды для очистки газа въ приборѣ Theisen'а, въ его новѣйшихъ, послѣднихъ видоизмѣненіяхъ можетъ держаться до 14 дней. Послѣ отдѣленія пыли отъ вышедшей изъ аппарата воды, послѣдняя охлаждается и снова идетъ въ дѣло. Нѣкоторое количество воды теряющейя при ея охлажденіи испареніемъ пополняется тѣмъ ея количествомъ, которое образуется отъ сгущенія водяныхъ паровъ, бывшихъ въ доменномъ газѣ, при проходѣ новаго количества послѣдняго черезъ аппаратъ Theisen'а.

Вообще расходъ воды въ приборѣ Theisen'а на очистку газа простирается до 0,8—1,0ltr. на 1m^3 газа.

При употребленіи промывной воды (обратно охлажденной) съ температурой въ 35°C , количество воды въ газѣ уменьшается

послѣ очистки (съ 36gr. въ 1m^3 газа, бывшихъ до очистки) до 3gr. въ 1m^3 , съ каковымъ содержаніемъ газъ и уходитъ изъ аппарата. При болѣе холодной промывной водѣ количество остающихся въ газѣ водяныхъ паровъ можетъ быть еще понижено. Количество пыли, остающейся въ газѣ послѣ очистки въ приборѣ Theisen'a, конечно бываетъ различно, что зависитъ отъ его размѣровъ, расхода воды и другихъ условій. Вообще же можно легко получать газъ съ 0,02—0,004 gr. пыли въ 1m^3 . Газъ вступаетъ въ аппаратъ Theisen'a безъ содѣйствія другихъ приборовъ вродѣ вентиляторовъ и выпускается вообще подѣ давленіемъ 140 mm. водяного столба, а если нужно то и при значительно большемъ ¹⁾).

Существенной особенностью прибора Theisen'a сравнительно съ работой вентиляторовъ является небольшой расходъ силы на приведеніе его въ дѣйствіе. Это можно объяснить тѣмъ, что въ вентиляторѣ съ впрыскиваніемъ воды послѣдняя входитъ въ центръ, разбрасывается къ поверхности кожуха и по частямъ распыливается крыльями, приходя далѣе въ быстрое движеніе со скоростью равной скорости вращенія крыльевъ. Въ вентиляторѣ и газъ и вода его промывающая обладаютъ одними и тѣми же скоростями, что препятствуетъ тѣснѣйшему соприкосновенію газа и воды, что является причиной того, что въ одномъ вентиляторѣ ни когда не удается получить степени чистоты газа, достигаемой въ одномъ приборѣ Theisen'a новѣйшей конструкціи.

Въ приборѣ Theisen'a не $\frac{1}{3}$ (приблизительно) его поверхности, какъ въ вентиляторѣ съ его эксцентрически относительно кожуха насаженными крыльями, а вся поверхность концентрично устроеннаго барабана съ навитой по спирали лентой является полезной, здѣсь вода падаетъ на внѣшнюю поверхность вращающагося барабана и распространяется по ней вслѣдствіе энергичнаго тренія между газомъ и водой со скоростью значительно меньшею, чѣмъ скорость вращенія барабана. Большая поверхность соприкосновенія и длинный спиралеобразный путь, проходимый центрофугируемымъ газомъ навстрѣчу, по спирали же двигающейся,

¹⁾ Theisen предполагаетъ построить, между прочимъ, такой аппаратъ, въ которомъ промывной процессъ и процессъ всасыванія будутъ производиться отдѣльно другъ отъ друга, что конечно будетъ имѣть значеніе въ смыслѣ большого удобства регулированія хода прибора, особенно важнаго въ нѣкоторыхъ случаяхъ хода дometныхъ печей.

охлаждающей водѣ, является существенной причиной того факта, что одинъ маленькій приборъ Theisen'a можетъ совершеннѣе очищать доменный газъ, чѣмъ одинъ вентиляторъ. На длинномъ пути слѣдованія газа въ приборѣ Theisen'a происходитъ болѣе совершенная имъ отдача тепла водѣ, чѣмъ въ вентиляторѣ на протяженіи одного его оборота. Въ силу бѣльшого охлажденія газа происходитъ и большее выдѣленіе изъ него влаги и получается болѣе сухой газъ. Вслѣдствіе того, что одно и тоже количество воды въ Theisen'ѣ энергичнѣй утилизируется чѣмъ въ вентиляторѣ, расходъ воды на очистку въ первомъ нѣсколько менѣе, чѣмъ во второмъ. Температура промывной воды изъ прибора Theisen'a всегда выше чѣмъ таковой изъ вентилятора.

Для выясненія разницы въ работѣ мокраго вентилятора и прибора Theisen'a кромѣ даннаго уже выше объясненія приведу еще объясненіе французскаго инженера специалиста по очисткѣ доменнаго газа Lencaschez. Послѣдній находитъ существенную разницу въ работѣ названныхъ приборовъ. Въ приборѣ Theisen'a газъ и вода идутъ другъ другу навстрѣчу, т. е. очистку можно назвать касательной; въ мокромъ же вентиляторѣ вода и газъ не двигается другъ къ другу навстрѣчу, обратнаго теченія здѣсь нѣтъ, дѣйствіемъ вентилятора вода распыливается въ газѣ и оба они двигаются въ одномъ направленіи. Только мокрую очистку въ вентиляторѣ Lencaschez называетъ центробѣжной ¹⁾.

Theisen гарантируетъ, что въ его приборѣ вода безъ затрудненій можетъ нагрѣваться очищаемымъ газомъ до 55°C ²⁾; количество тепла, отнятое водой отъ газа, конечно зависитъ отъ разности температуръ входящей и выходящей воды. Приборъ Theisen'a съ его малымъ расходомъ воды, по мнѣнію Osann'a ³⁾, является незамѣнимымъ особенно для тѣхъ заводовъ, которые должны считаться съ недостаткомъ воды.

Чтобы получить при помощи вентиляторовъ такую же степень чистоты газа, какую даетъ одинъ извѣстной производительности приборъ Theisen'a, по расчету послѣдняго необходимо заставить газъ проходить послѣдовательно черезъ 3—4 вентилятора, каж-

¹⁾ Stahl u. Eisen 1901, № 13, S. 709.

²⁾ См. очистку въ Gelsenkirchen.

³⁾ Stahl u. Eisen 1902, S. 3157.

дый той же производительности, какую обладает данный прибор Theisen'a.

Конечно, въ этомъ случаѣ потребуется большой расходъ силы (на 2 вентилятора двойной, на три тройной и т. д.) и большій расходъ на обзаведеніе. Въ общемъ полученіе такого же чистаго газа при помощи вентиляторовъ, какой можно достигнуть въ данныхъ размѣрахъ приборъ Theisen'a, обойдется по расчету послѣдняго на 30—40%, а по расчету Osann'a на 28% дороже. Само собой понятно, что, если можно ограничиться менѣе значительной очисткой газа, то приборъ можно сдѣлать короче и вообще можно уменьшить его размѣры, а слѣдовательно уменьшить и расходъ силы.

Преимущество прибора Theisen'a передъ вентиляторомъ состоитъ еще въ томъ, что въ первомъ очистка стѣнокъ отъ грязи при употребленіи чистой воды (см. Schalker-Hüttenverein), происходитъ сама собой, тогда какъ во второмъ сравнительно скоро отлагается значительный слой грязи, для устраненія которой требуется его остановка. Если газъ проходитъ черезъ 2—3 вентилятора послѣдовательно, то конечно первый вентиляторъ, чрезъ который газъ проходитъ болѣе грязнымъ, засоряется скорѣй.

Расходъ силы въ приборъ Theisen'a, очищающемъ въ одну минуту 700 m^3 газа, при условіи полученія газа съ 0,02—0,04 gr. въ 1 m^3 выражается 70Н.Р. Газъ такой чистоты вполнѣ годенъ не только для кауперовъ и котловъ, но также и для газомоторовъ. Если холодная вода, вступающая въ аппаратъ, имѣетъ 15°C , а выходитъ при температурѣ 50°C , если доменный газъ входитъ въ аппаратъ при $140\text{—}160^\circ\text{C}$, а выходитъ охлажденнымъ до 30°C , и если въ 1 минуту очищается при такихъ условіяхъ 170 m^3 , причемъ въ каждомъ 1 m^3 находится 0,004gr. пыли, то расходъ при этомъ выражается 50Н.Р. Если вообще для газомотора желаютъ получать газъ еще чище, то для этого самымъ подходящимъ приборомъ является приборъ Theisen'a, ибо въ немъ очень легко получить газъ съ содержаніемъ 0,004 gr. въ 1 m^3 (см. Schalker-Hüttenverein).

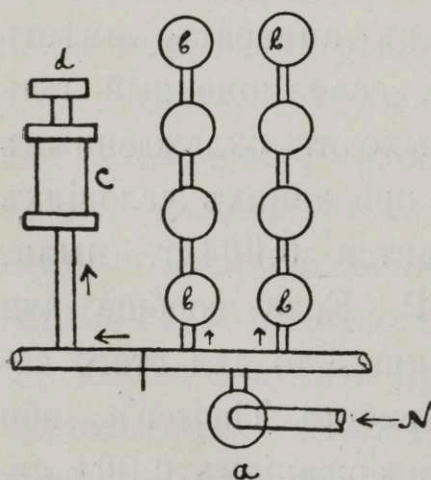
При вентиляторной же очисткѣ такой чистый газъ можно получать лишь при пропускѣ его черезъ 3—4 вентилятора и конечно при 3—4 кратномъ расходѣ силы. Въ опыльномъ очистителѣ также можно получать такой же чистый газъ (Friedens-

hütte, Niederheinischehütte), но въ этомъ послѣднемъ случаѣ, очистка обходится дороже обоихъ и вентиляторнаго и Theisen'скаго способовъ ¹⁾. О сложности же опилочнаго способа очистки можно составить себѣ представленіе изъ предыдущаго (см. Friedenshütte).

Вообще аппаратъ Theisen'a съ небольшими измѣненіями въ немъ можетъ примѣняться не только для очистки доменнаго, но также и для очистки коксовальнаго, генераторнаго и свѣтильнаго газовъ и даетъ возможность въ 1 минуту получать до 1000 m^3 (и болѣе) газа съ содержаніемъ въ 1 m^3 отъ 0,05 до 0,004gr. пыли. Кромѣ газовыхъ машинъ приборомъ Theisen'a было бы полезно пользоваться также и для очистки газа, назначеннаго для котловъ и кауперовъ (какъ это и сдѣлано уже на нѣкоторыхъ заводахъ). Котлы будутъ дольше служить и не будутъ разѣдаться вслѣдствіе отсутствія въ газѣ вредныхъ примѣсей, а кромѣ того и расходъ чистаго газа будетъ меньше, ибо его тепловой эффектъ больше. Очищенный въ приборѣ Theisen'a газъ горитъ совершенно почти безцвѣтнымъ (Gelsenkirchen), пламенемъ. О значеніи чистаго газа для кауперовъ уже было сказано выше.

Аппаратъ Theisen'a на заводѣ въ Hoerde (въ Вестфалии).

Я не буду здѣсь говорить о предварительной очисткѣ, которая въ случаяхъ пользованія приборомъ Theisen'a обыкновенно та же,



Фиг. 66.

что и при употребленіи вентиляторовъ. Особенностью прибора Theisen'a, употребляемаго въ Hoerde, является его значительно удлиненная форма и то, что онъ работаетъ соединенно съ вентиляторомъ. Послѣдній понадобился потому, что приборъ Theisen'a въ Hoerde не принадлежитъ къ его послѣднимъ видоизмѣненіямъ, дѣйствующимъ особенно совершенно. Доменный газъ по трубѣ N (фиг. 66) направляется въ сухой очисти

¹⁾ См. далѣе сравнительный подсчетъ стоимости очистки въ приборѣ Theisen'a и въ опилочномъ очистителѣ.

²⁾ Stahl u. Eisen 1902, № 7, S 551.

тель а, и далѣе по желанію можетъ направляться или въ батареи скрубберовъ b или въ приборъ Theisen'a с и вентиляторъ d, откуда уже направляется въ сборный газопроводъ и къ машинамъ; скруббера работаютъ тогда, когда не работаетъ Theisen'скій приборъ. Аппаратъ занимаетъ площадь 4,6m. длиной и 1,5 шириной (см. на заводѣ въ Gelsenkirchen).

Передъ впускомъ газа въ приборъ, въ каждомъ 1m^3 его содержится 3,34 gr. пыли и 36,21gr. (до 70 gr.) воды, послѣ очистки въ томъ же объемѣ газа остается 0,01 gr. пыли и 3,01 gr. воды. Въ 1 минуту приборъ очищаетъ 100m^3 газа и на каждый 1m^3 очищенного газа расходуетъ 1ltr. воды. Газы входятъ въ приборъ при давленіи 25—40 mm. Конечно дѣйствіе въ отношеніи измѣненія давленія выпускаемаго имъ газа аппарата зависитъ отъ скорости вращенія крыльевъ аппарата и можетъ въ извѣстныхъ предѣлахъ измѣняться. Газъ изъ аппарата уходитъ въ сборный газопроводъ, а грязная вода къ отстойные бассейны, а затѣмъ въ градирню и снова въ аппаратъ. Расходъ силы на аппаратъ выражается 35Н.Р. Весь аппаратъ помѣщается подъ 3 ящиками съ водой, каждый изъ которыхъ вмѣщаетъ 1000l tr. воды, подаваемой въ приборъ по трубамъ діаметра 1,5".

Кромѣ указанныхъ уже выше преимуществъ прибору Theisen'a принадлежитъ еще то, что очищенный газъ выходитъ подъ много болѣе сильнымъ давленіемъ, чѣмъ въ другихъ приборахъ, а потому газъ можетъ быть легко переданъ на болѣе значительное разстояніе по трубамъ меньшаго діаметра, что обуславливаетъ конечно меньшій расходъ на оборудованіе.

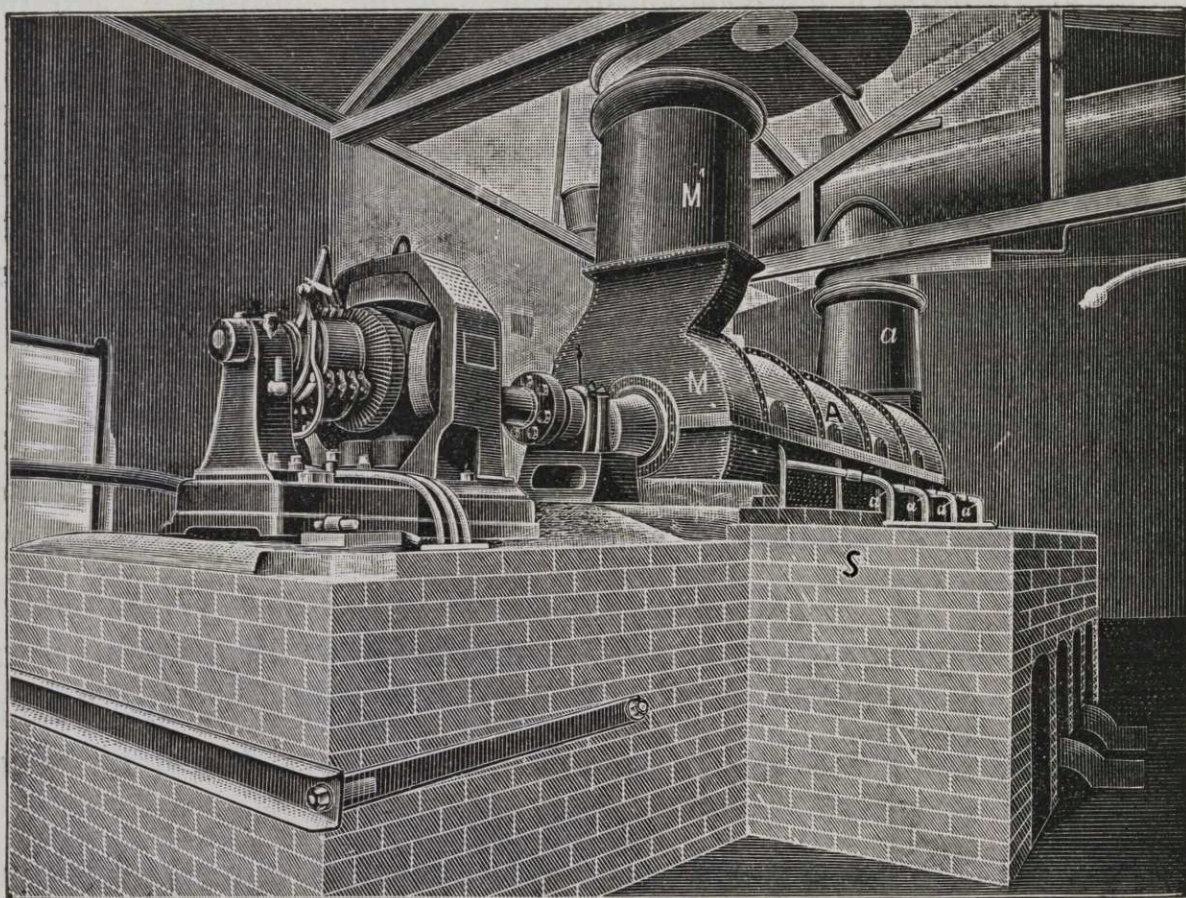
Общій видъ описаннаго прибора Theisen'a въ Hoerde ¹⁾ представленъ на фиг.67. Здѣсь А кожухъ, а труба, подающая газъ, М расширенная часть прибора, М' отводная труба, а'— трубы приводящія воду для очистки изъ ящиковъ въ S.

Другой аппаратъ Theisen'a ²⁾ очищающій въ Hoerde газъ для котловъ (27 сь поверхн. нагрѣва въ 130m^3) мнѣ не пришлось видѣть. Этотъ аппаратъ подводитъ къ горѣлкамъ котловъ газъ подъ давленіемъ 90mm. водяного столба. Всасывается газъ въ аппаратъ со скоростью 10—25 mm., а въ самомъ приборѣ на

¹⁾ Stahl u. Eisen 1901, № 9, S. 437.

²⁾ Stahl u. Eisen 1900, S. 1037.

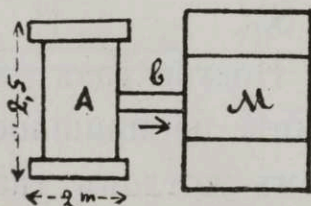
его промывной поверхности скорость доходить до 50—60 м. въ секунду; давленіе газа внутри аппарата выражается 50—100 мм. водяного столба, чего вполне достаточно чтобы подать газъ въ горѣлки котловъ.



Фиг. 67.

Приборъ Theisen'a на заводѣ «Schalker Gruben und на Hüttenverein» въ Gelsenkirchen'ѣ (Вестфалія)

Здѣсь приборъ поставленъ въ мартѣ 1902 года и во время моего посѣщенія этого завода въ іюль того же года аппаратъ работаль уже вполне установившись. Приборъ Theisen'a на этомъ

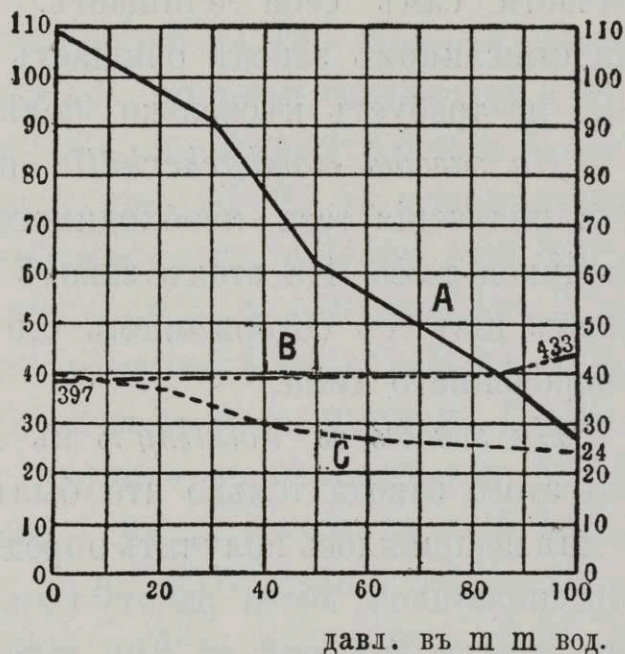


Фиг. 68.

заводѣ укороченнаго типа и работаетъ для очистки газа, назначеннаго для котловъ. Газовыхъ двигателей на заводѣ нѣтъ, хотя бы еще только ставить. Директоръ завода Г. Burgers и завѣдующій доменнымъ цехомъ Г. Hollandt сообщили мнѣ при осмотрѣ цѣлый рядъ очень интересныхъ данныхъ о ходѣ очистки газа на ихъ заводѣ, въ приборѣ Theisen'a. Газъ входитъ въ аппаратъ А (фиг. 68) при температурѣ 140°C съ содержаніемъ 2,5 gr.

пыли въ 1m^3 (послѣ сухой очистки). Въ 1 минуту при расходѣ силы въ 55—60 Н.Р. аппаратъ очищаетъ 115—120 m^3 газа, который выходитъ при температурѣ 40°C , съ содержаніемъ въ среднемъ 0,008 gr. пыли и 15 gr. воды въ 1m^3 (вообще предѣлы содержанія пыли 0,002—0,022 gr.); расходъ воды на очистку при этомъ составляетъ 1 ltr. на 1m^3 очищенного газа. Аппаратъ работаетъ 2 недѣли съ однимъ и тѣмъ же количествомъ воды, послѣ чего послѣдняя очищается въ отстойномъ бассейнѣ М (фиг. 68) системы Schwarz'a (Düsseldorf) и охлаждается въ градирнѣ.

Грязная вода выходитъ изъ очистителя при температурѣ 50°C (до 60°), а входитъ въ него обратно послѣ очистки и охлаждения съ температурой въ 15°C . Послѣ двухнедѣльной очистки газа однимъ и тѣмъ же количествомъ воды содержаніе пыли въ первомъ доходитъ до 0,022 gr. въ 1m^3 . При работѣ же всегда съ чистой водой содержаніе пыли значительно меньше. Ниже (фиг. 69) представлено графическое изображеніе¹⁾ производительности аппарата Theisen'a на заводѣ «Schalkergrube u Hüttenverein». Если давленіе очищаемого газа передъ очистителемъ = 10 mm водяного столба, то онъ подъ котлы вступаетъ безъ давленія. Если газовпускное отверстіе передъ котлами регулировать токъ чтобы аппаратъ работалъ съ большимъ давленіемъ, то производительность аппарата падаетъ, именно при измѣненіи давленія отъ 0 mm до 95 mm водяного столба производительность аппарата по опытамъ, произведеннымъ на заводѣ, колеблется въ предѣлахъ отъ 109 m^3 до 27 m^3 газа очищаемого въ 1 минуту; при такой работѣ аппарата, когда газъ передъ котлами имѣетъ давленіе въ 50 mm водяного столба, производительность его доходитъ до 62 m^3 въ 1 минуту.²⁾



Фиг. 69.

¹⁾ Stahl u. Eisen 1902 г. S. 552.

²⁾ На рисункѣ 69 означаютъ: линия А — производ. аппарата Theisen'a, линия В — число оборотовъ аппарата въ 1 м., линия С — температуре газа. Произв. аппаратъ дана при повыш. давл. газа.

При опытахъ на названномъ заводѣ съ приборомъ Theisen'a оказалось, что въ слѣдующія, за первыми двумя недѣлями, двѣ недѣли описанной выше работы, минутная производительность аппарата упала до 36 m^3 газа; расходъ же силы въ это время равнялся 36 НР. При изслѣдованіи аппарата было обнаружено, что очиститель, (главнымъ образомъ труба, приводящая газъ) загрязнился. Послѣ очистки аппаратъ опять сталъ очищать нормальное количество газа. Конечно, если пользоваться чистой водой, т. е. не болѣе 2 недѣль однимъ и тѣмъ же количествомъ, то очистка аппарата сведется до минимума. При работѣ съ чистой водой аппаратъ отчасти самъ себя очищаетъ. Какъ видно, аппаратъ Theisen'a на описанномъ заводѣ очищаетъ газъ въ высшей степени хорошо, но требуетъ нѣсколько болѣе значительнаго расхода силы.

На заводѣ *Rombacherhütte* приборомъ Theisen'a пользуются для полученія газа необходимаго для газовыхъ машинъ, находящихся тамъ. На этомъ заводѣ ведутъ очистку такъ, что получаютъ газъ съ содержаніемъ 0,03 gr. пыли въ 1 m^3 ; аппаратъ укороченнаго типа.

На заводѣ въ *Völkling'n* въ 1902 г. во время моего посѣщенія этого завода только что былъ поставленъ аппаратъ Thiesen'a и мнѣ не пришлось получить опредѣленныхъ данныхъ съ его работы. Предполагаютъ вести работу такъ, чтобы по выходѣ изъ аппарата газъ имѣлъ давленіе въ 200 mm. водяного столба.

На заводѣ въ «*Ilse*» поставили въ 1902 году 2 прибора Theisen'a, изъ которыхъ каждый при расходѣ силы въ 100 НР. долженъ былъ очищать въ 1 минуту 700 m^3 газа или въ часъ 84000 m^3 , т. е. колоссальное количество, достаточное для полученія въ 1 часъ 24000 НР. при пользованіи газомъ въ газомоторахъ, и въ предположеніи, что на 1 НР. часъ нужно $3,5 \text{ m}^3$ газа ¹⁾).

Въ заключеніе статьи замѣчу, что полное устройство одного прибора Theisen'a съ моторомъ и всѣми принадлежностями, рассчитаннаго на очистку 9000 m^3 газа въ 1 часъ при расходѣ силы въ 35 НР., обходится въ 17500 марокъ ²⁾).

¹⁾ Stahl и Eisen 1902 № 3, S. 161.

²⁾ Въ настоящее время, кажется, на заводѣ въ «*Ilse*» закончена или заканчивается газовая установка въ 6000 НР.

Приведу еще наконецъ результаты сравнительнаго подсчета стоимости полученія 1000 m^3 чистаго доменнаго газа для газовыхъ машинъ по способу Theisen'a и при помощи опилочныхъ очистителей, предполагая, что газъ почучается отъ домны (работающей на Minette), дающей въ сутки 200 тоннъ чугуна. Сказанная домна даетъ въ часъ около 50000 m^3 (сообразно расходу кокса при работѣ на Minette) газа, содержащаго въ 1 m^3 10—16 gr. пыли и 104 gr. воды. Оставляя при 150°C . колошникъ, газъ проходитъ чрезъ отводныя трубы и (въ общемъ 175 m^2) сухіе очистители, представляющіе собой вертикальные цилиндры (въ общемъ обладающіе 745 m^2 поверхности) и при 100°C . покидаетъ послѣдніе. При условіи расходованія въ приборѣ Theisen'a 1,25 l. воды на каждый 1 m^3 очищеннаго газа и при условіи, чтобы охлаждающая и очищающая вода нагрѣвалась до 40°C ., по расчету Osann'a ³⁾ газъ, вступающій въ приборъ Theisen'a при 50°C . съ содержаніемъ 70 gr. воды въ 1 m^3 , будетъ выходить изъ прибора при 23°C . (по условію не должно быть выше 30°) съ содержаніемъ 5 gr. воды въ 1 m^3 . На практикѣ при подобныхъ же условіяхъ и при тѣхъ же результатахъ ведется очистка газа въ приборѣ Theisen'a на заводѣ въ Hoerde, гдѣ газъ входитъ въ приборъ при 46°C . съ содержаніемъ 70 gr. воды въ 1 m^3 , а выходитъ при 33°C . съ содержаніемъ 3 gr. воды въ 1 m^3 . Содержание же пыли на послѣднемъ заводѣ въ очищенномъ газѣ составляетъ 0,01 gr. въ 1 m^3 .

Высчитывая далѣе стоимость очистки, Osann находитъ, что полученіе чистыхъ указанныхъ выше свойствъ, *1000 m³ газа въ часъ въ приборъ Theisen'a въ общемъ обходится 24,6 pfеннига.* Дальнѣйшая экономія въ этомъ способѣ зависитъ отъ уменьшенія затратъ на самое устройство аппарата и необходимаго для него инвентаря. Для опредѣленія стоимости очистки газа въ опилочномъ очистителѣ можно воспользоваться вполне точными данными завода Friedenshütte ²⁾, гдѣ какъ разъ работаетъ газовый двигатель въ 300 HP. (въ числѣ другихъ), требующій, слѣдовательно, для своей работы около 1000 m^3 газа въ часъ. Очистка этого, нужнаго для мотора, газа совершается такимъ образомъ въ опи-

¹⁾ Stahl и Eisen 1902, № 3, S. 160.

²⁾ Stahl и Eisen, 1901, S. 445; Stahl и Eisen, 1902, S. 160.

лочныхъ очистителяхъ, что газъ при выходѣ имѣетъ 10^0 С. и содержитъ въ 1 m^3 6 gr. водяного пара. Содержаніе же пыли въ 1 m^3 составляетъ 0,002 gr.¹⁾

Этими же условіями задается и Osann при своемъ разсчетѣ стоимости очистки газа въ опилочныхъ приборахъ. Оказывается, что въ этомъ послѣднемъ случаѣ полученіе въ часъ 1000 m^3 газа указанныхъ качествъ обойдется въ 27,3 пфенига.

Итакъ, несмотря на новизну способа Theisen'a и слѣдовательно на то, что онъ вообще еще нѣсколько дорогъ, очистка въ немъ уже значительно дешевле, чѣмъ въ опилочныхъ очистителяхъ. Аппарату Theisen'a нечего опасаться конкуренціи со стороны опилочныхъ очистителей, а тѣмъ болѣе со стороны скрубберовъ. Theisen надѣется, что ему удастся свести стоимость очистки въ часъ 1000 m^3 газа до 18 пфениговъ²⁾. Если примемъ³⁾, что очистка въ часъ 1000 m^3 газа будетъ стоить 20 пфениговъ, то 1 лошадь—часъ обойдется въ 0,07 пфенига. Стоимость же 1 лошади въ часъ при пользованіи паромъ въ лучшихъ случаяхъ обходится въ 3 пфенига.

Этого вполне достаточно, чтобы видѣть все преимущество примѣненія для очистки газа прибора Theisen'a, а также и сходныхъ съ нимъ по работѣ вентиляторовъ, примѣняемыхъ въ Seraing, Differdingen и на другихъ заводахъ.

с) Приборъ Windhausen'a для очистки газа.

На практикѣ мнѣ не пришлось видѣть этого прибора, но я позволю себѣ вкратцѣ указать на его устройство въ виду того, что въ настоящее время Windhausen дѣлаетъ заявленія о томъ, что не Theisen'у, а ему принадлежитъ честь изобрѣтенія центробѣжнаго способа очистки газа въ барабанахъ. По заявленію Windhausen'a⁴⁾ онъ предложилъ свой аппаратъ еще въ 1883 году. Сходство между аппаратами Theisen'a и Windhausen'a дѣйствительно есть, но аппаратъ второго, хотя и изобрѣтенный въ 1883 г.,

1) Полученія газа съ содержаніемъ 0,002 gr. пыли въ 1 m^3 въ приборѣ Theisen'a, какъ видно изъ практики завода въ Gelsenkirchen, не представляетъ никакихъ затрудненій. Вообще же газъ съ 0,01 gr. пыли 1 m^3 вполне пригоденъ для газомоторовъ и полученіе болѣе чистаго газа пожалуй излишне.

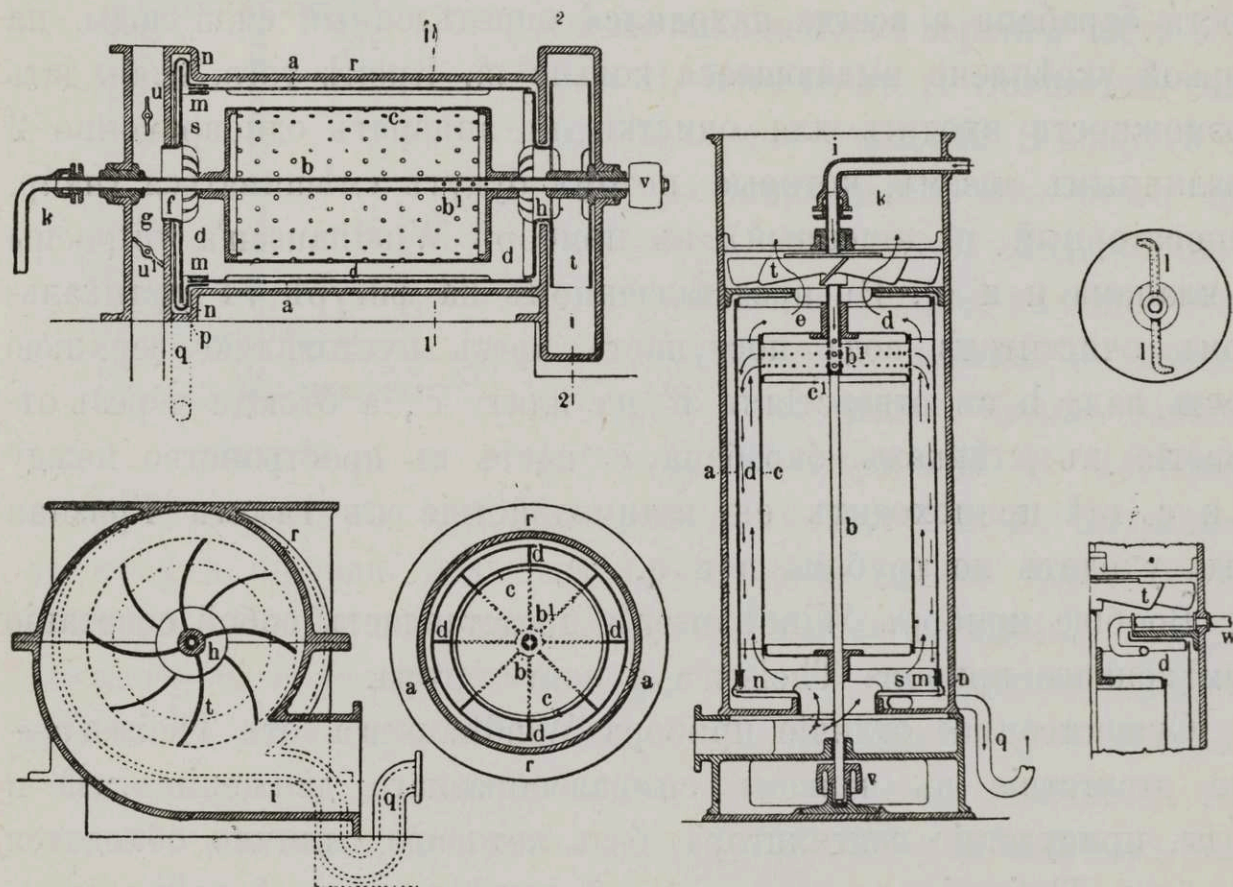
2) Какъ это уже осуществилось на одномъ примѣрѣ, именно на заводѣ въ Ilsede.

3) Stahl и Eisen, 1902, S. 162.

4) Stahl и Eisen, 1901, № 12, S. 619.

до сихъ поръ нигдѣ не примѣняется, тогда какъ приборъ перваго, какъ видно изъ предыдущаго, получилъ уже громадное значеніе.

На фиг. 70 представленъ продольный вертикальный разрѣзъ, на фиг. 71 поперечный по линіи 1—1, на фиг. 72 поперечный разрѣзъ по линіи 2—2 въ фигурѣ 70, фиг. 73 показываетъ вертикальный очиститель, въ которомъ, какъ и въ горизонтальномъ, очищаемый газъ и вода идутъ въ противоположномъ другъ другу направленіи; фиг. 74 и 75 указываютъ измѣненія частей аппарата Windhausen'a.



Фиг. 70—75.

Барabanъ а и с и вентиляторъ t (фиг. 70) закрѣплены на одномъ и томъ же валу b, съ которымъ вмѣстѣ и вращаются въ кожухѣ г. Газъ всасывается черезъ отверстіе f во внѣшній барабанъ а; между внутренней стѣнкой этого послѣдняго и внѣшней стѣнкой барабана с газъ и проходитъ при вращеніи барабановъ. Въ это пространство между а и с поступаетъ вода или непосредственно, или, по трубѣ k черезъ пустотѣльный валъ b съ отверстіями b' во внутренній барабанъ с, а отсюда чрезъ отверстія (или по всей поверхности или въ части) въ поверхности послѣдняго въ пространство между а и с въ которомъ и находится проходящій въ противоположномъ направленіи газъ. На внѣшней поверхности

барабана с устроены прямыя или кривыя, радіальныя или нерадіальныя ребра, помогающія болѣе правильному распредѣленію воды. Газъ и вода смѣшиваются въ этомъ пространствѣ и подѣ вліяніемъ развивающейся при быстромъ вращеніи барабановъ центробѣжной силы происходитъ раздѣленіе различныхъ по уд. в. частичекъ. Газъ проходитъ черезъ *h* и *i* къ мѣсту назначенія, грязная же вода стекаетъ по каналу *n*, жолобу *r* и трубѣ *q*; постоянный уровень воды въ каналѣ *n* служитъ гидравлическимъ запоромъ и мѣшаетъ газу проходить чрезъ это отверстіе. Чтобы на внутренней поверхности барабана *a* всегда находился опредѣленный слой воды, на первой укрѣплено выдающееся кольцо *m*. Кромѣ того, чтобы дать возможность входить для очистки въ аппаратъ одновременно 2 различнымъ газамъ, которые потомъ будутъ смѣшиваться (напр. генераторный и доменный), въ приборѣ Windhausen'a устроены 2 клапана *u* и *u'*. Въ представленномъ на фигурѣ 71 вертикальномъ очистителѣ вода поступаетъ чрезъ пустотѣльную верхнюю часть вала *b* съ отверстіями *b'* на плиту *c'*, а отсюда черезъ отверстія въ стѣнкахъ барабана *c* идетъ въ пространство между *a* и *c*, гдѣ происходитъ ея взаимодействіе съ газомъ. Грязная вода уходитъ по трубамъ *n* и *q*.

Вообще приборъ Windhausen'a представляетъ собой сочетание измѣненнаго прибора Theisen'a и вентилятора.

Существенное отличіе прибора Windhausen'a отъ Theisen'a — это отсутствіе въ первомъ спиралеобразнаго движенія газа и воды, присутствіе вентилятора, безъ котораго отлично обходится приборъ Theisen'a, и присутствіе 2 вращающихся барабановъ.

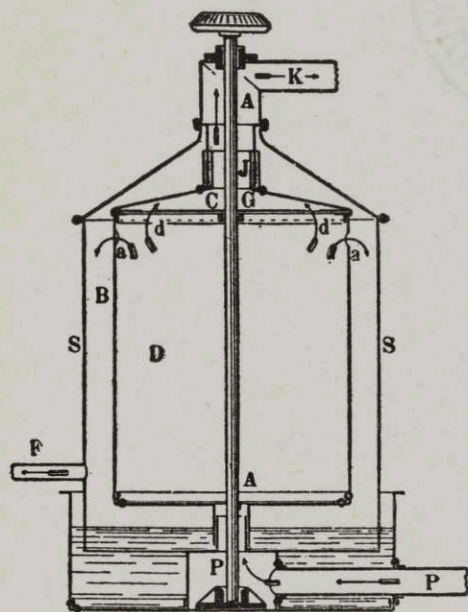
Одною изъ причинъ, кромѣ того, что аппаратъ Windhausen'a не получилъ примѣненія, очевидно, была легкая возможность засоренія и сравнительная съ Theisen'скимъ аппаратомъ нѣкоторая сложность.

2, Сухая центробѣжная очистка.

Изъ аппаратовъ этого типа особенно интереснымъ является аппаратъ Mazza ¹⁾. Центрофугальный аппаратъ Mazza назначенъ не только для очистки и обогащенія доменныхъ газовъ, но также

¹⁾ Описанъ G. Aichino въ «Rassegna mineraria» 1900, I. Sept., S. 101—102; Jahrbuch für das Stahl und Eisen, I Jahrgang, S. 88. Нѣкоторыя свѣдѣнія объ этомъ приборѣ можно найти еще: а) въ «L'Industria» 1901, № 30, 468; № 39, 612; № 4, 2 669. б) «Le Génie Civil» 1901, 20 іюля, стр. 197.

и свѣтильнаго, генераторнаго и коксовальнаго, а также для обогащенія кислородомъ воздуха, идущаго въ топки. Газъ входитъ по трубѣ Р по указанію стрѣлки (фиг. 76) во внутренній металлическій закрытый цилиндръ В съ отверстіями а вверху, вращающійся вокругъ вертикальной оси съ очень большою скоростью и помѣщен-



Фиг. 76.

ный въ другой внѣшній цилиндръ S, опущенный своимъ нижнимъ краемъ въ бассейнъ съ водою, такъ что у него снизу образуется гидравлическій запоръ (такой же находится въ верхней части барабана В, именно въ і). Вслѣдствіе быстрого вращенія барабана В вокругъ оси А и развивающейся отъ этого центробѣжной силы, газъ, входящій по Р подвергается раздѣленію на болѣе легкія и болѣе тяжелыя частицы, а также и отдѣленію отъ пыли. Самыя тяжелыя частицы изъ барабана В вступаютъ

черезъ отверстія аа въ пространство между S и В, опускаются къ низу и, пройдя надъ водою, выходятъ черезъ трубу F изъ аппарата. Менѣе тяжелыя частички поднимаются кверху и черезъ отверстія d, находящіяся въ перегородкахъ D, раздѣляющихъ барабанъ на нѣсколько отдѣленій, а затѣмъ черезъ Сg уходятъ изъ аппарата по k, по указанію стрѣлки. Способъ отличается тѣмъ еще, что значительная часть CO_2 находившейся въ газѣ какъ болѣе тяжелой удаляется по F и газъ дѣлается богаче CO. Въ Seraing провѣряли способъ Mazza и нашли, что количество CO_2 бывшей въ газѣ уменьшается на 75%. Способъ годенъ и для обогащенія газа Dowson'a.

Въ заключение моей статьи замѣчу, что почти весь матеріалъ для нея былъ собранъ мной во время моей поѣздки по доменнымъ заводамъ 3. Европы въ 1902 году, но по недостатку времени не могъ быть своевременно напечатанъ, печатая же въ настоящее время мою статью, я счелъ полезнымъ дополнить ее тѣми немногими замѣтками по затрогиваемымъ въ ней вопросамъ, которые появились въ 1903 году въ соот. литературѣ.

