# 7 Очеркъ и оцѣнка трудовъ Ивана Августовича Тиме по горнозаводской механикѣ

## и нѣкоторымъ другимъ отдѣламъ, съ нею соприкасающимся.

## Отдѣлъ I. Рудничные машины, механизмы, приборы и проч.

### 1. Отвѣты г-ну Урбановичу Ив. Тиме.

(Горн. Журн. 1872. IV 151).

Первая часть этой статьи, касаясь парашюта бурового снаряда Кинда, даетъ правильное объясненіе его дѣйствія и устанавливаетъ правильную научную его теорію.

Вторая часть, касающаяся сравненія двухъ системъ паровыхъ котловъ съ кипятильниками и внутренними трубами, подробно освѣтила достоинства и недостатки каждой изъ нихъ.

И. А. указываетъ на ошибку въ замѣткахъ г. Урбановича въ вопросѣ, касающемся теоріи бурового снаряда Кинда. Исходя изъ детальнаго чертежа упомянутаго снаряда, изготовленнаго Г. Д. Романовскимъ, Ив. Ав. выводитъ отношеніе, которое должно существовать между давленіемъ на парашютъ и вѣсомъ свободнопадающихъ частей и находитъ его приблизительно въ два раза больше, чѣмъ то получается по вычисленіямъ г. Урбановича.

Равнымъ образомъ, Ив. Ав. указываетъ и на то обстоятельство, что размѣры парашюта нельзя вычислять по формулѣ, выражающей сопротивленіе движущемуся тѣлу въ неограниченномъ потокѣ воды, что дѣлаетъ г. Урбановичъ, такъ какъ, разность между діаметромъ парашюта и внутреннимъ діаметромъ трубы не велика; площадь кольцевой щели между кромками парашютнаго диска и внутренней поверхностью трубы также не велика, а слѣд., скорость воды, проходящей черезъ эту щель значительна. Послѣднее обстоятельство показываетъ, что сопротивленіе воды движенію парашюта должно быть гораздо больше чѣмъ то, которое даетъ формула, принятая г. Урбановичемъ.

Но И. А. не ограничивается однимъ вышеприведеннымъ объясненіемъ, а предлагаетъ свою, болѣе общую формулу, въ которой принято во вниманіе дополнительное давленіе на клапанъ, происходящее отъ напора, соотвѣтствующаго истеченію воды черезъ кольцевую щель и давленіе, происходящее реакціи удара воды, истекающей черезъ ту же щель, о спокойную массу воды въ трубѣ.

Примѣнивъ предложенную имъ формулу къ упомянутому уже снаряду Кинда, авторъ, другимъ путемъ, находитъ для отношенія между давленіемъ воды на парашютъ и вѣсомъ падающихъ частей ту же числовую величину, блистательно подтверждая вѣрность своей формулы и разсчетовъ.

Далѣе, авторъ высказываетъ соображенія относительно полезнаго вліянія степени наполненія скважины водою на дѣйствіе парашюта, а слѣдовательно и всего снаряда Кинда. Онъ находитъ, что, даже при наивысшемъ положеніи парашюта, надъ нимъ долженъ быть столбъ воды не менѣе нѣкоторой высоты, опредѣляемой опытомъ.

Послѣднее соображеніе авторъ подтверждаетъ результатами опытовъ Г. Д. Романовскаго, который нашелъ, что снарядъ Кинда, погруженный на достаточную глубину въ воду, работаетъ лучше, чѣмъ при относительно маломъ количествѣ воды въ скважинѣ.

Такое же подтвержденіе своимъ соображеніямъ авторъ находитъ и въ сочиненіи Erdbohrkunde von Beer.

Наконецъ, авторъ подтверждаетъ тѣ же сообра-

женія описаніемъ слѣдующаго миніатюрнаго опыта: если въ стаканѣ съ водой двигать вверхъ и внизъ, параллельно поверхности воды, кружокъ (напр. пятакъ), то, пока разстояніе между кружкомъ и горизонтомъ воды болѣе діаметра кружка, горизонтъ остается спокойнымъ; въ противномъ случаѣ, при поднятіи кружка, частицы воды поднимаются въ видѣ конуса.

Въ этой же статьѣ И. А. опровергаетъ взглядъ г. Урбановича относительно превосходства котловъ съ кипятильниками надъ котлами съ внутренними трубами.

Г. Урбановичъ говоритъ, что, будто бы, только первоначально котлы съ внутренними трубами находили себѣ частое примѣненіе и что они дороже котловъ съ кипятильниками.

Авторъ не соглашается ни съ тѣмъ ни другимъ утвержденіемъ г. Урбановича. Онъ констатируетъ громадное распространеніе котловъ съ внутренними трубами какъ на континентѣ, такъ и въ Англіи. Причемъ, въ Англіи, гдѣ 90% всѣхъ котловъ—съ внутренними трубами, по словамъ И. А. не замѣтно никакой тенденціи къ замѣнѣ ихъ котлами съ кипятильниками. Напротивъ, англичане стараются уничтожить два главныхъ недостатка трубчатыхъ котловъ: 1) трудность ихъ чистки и 2) относительно малую прочность внутреннихъ трубъ.

Что же касается стоимости, то котлы съ внутренними трубами дѣйствительно на 30% тяжелѣе, а слѣд. и дороже котловъ съ кипятильниками. Но за то, если взять стоимость всего сооруженія, то оказывается, что котлы съ внутренними трубами самые дешевые.

Въ самомъ дѣлѣ:

1) Печная кладка при котлахъ съ внутренними трубами до крайности проста, легка и совсѣмъ не требуетъ огнеупорнаго кирпича, а потому при одинаковой силѣ обходится въ 4—5 разъ дешевле кладки при котлахъ съ кипятильниками и почти не требуетъ ремонта.

2) При одинаковой силѣ, котлы съ внутренними трубами занимаютъ большую площадь; перевозка ихъ дороже; ремонтъ удобнѣе и дешевле; главный корпусъ, подвергаясь относительно болѣе слабому жару, сохраняется дольше, а растопка котла совершается быстрѣе.

Соглашаясь, въ принципѣ съ г. Урбановичемъ въ превосходствѣ котловъ съ кипятильниками и съ противоположнымъ теченіемъ газовъ и воды, авторъ, принявъ во вниманіе всѣ перечисленные преимущества котловъ съ внутренними трубами, дѣлаетъ заключеніе въ томъ смыслѣ, что, вообще говоря, трудно рѣшить вопросъ, которой изъ разбираемыхъ системъ должно дать предпочтеніе.

## 2. Сопротивленіе проволоки изгибу.

(Горн. Журн. 1886. II. 217.)

Перечисливъ разнообразныя примѣненія проволоки авторъ указываетъ на то, что, во всѣхъ этихъ примѣненіяхъ, она подвергается статическимъ и динамическимъ силамъ, испытывая, при этомъ, не только растягивающія ее напряженія, но и изгибающія; при чемъ, послѣднія, при навивкѣ проволоки на предметы малаго діаметра, нерѣдко бываетъ значительно больше осевыхъ растягивающихъ напряженій. Объяснивъ значеніе отношенія ($\mu$) между діаметромъ навивки ($D$) и діаметромъ проволоки ($d$), авторъ переходитъ затѣмъ къ выводу этого отношенія, находя его равнымъ отношенію модуля упругости ($E$) къ напряженію $R_0$ наиболѣе удаленнаго волокна отъ нейтральной оси проволоки.

$$\mu = \frac{D}{d} = \frac{E}{R_0}.$$

Установивъ эту общую формулу, авторъ прилагаетъ ее къ случаю каната подъемной машины, причемъ, принимая совмѣстное дѣйствіе изгибающаго и разрывающаго усилій, устанавливаетъ формулу

$$D^3 = \frac{AE^2}{i\,(F - R_0)\,R_0^2} \cdot \frac{n}{N},$$

дающую зависимость между діаметромъ навивки и прочнымъ сопротивленіемъ изгибу ($R_0$),

гдѣ $i$ = число проволокъ въ канатѣ,

$F$ = полному напряженію матеріала изгибу и разрыву,

$n$ = числу оборотовъ машины въ минуту,

$N$ = ея мощности въ $HP$.

Эта формула даетъ слѣдующее условіе для minimum'а діаметра навивки:

$$R_0 = {}^2/_3 F,$$

а, слѣд., сопротивленіе разрыву

$$R_1 = {}^1/_3 F,$$

откуда

$$R_0 = 2R_1,$$

т. е., для полученія наименьшаго діаметра шкивовъ, напряженіе отъ растяженія поднимаемымъ грузомъ должно быть вдвое менѣе напряженія отъ изгиба.

Далѣе авторъ опредѣляетъ наименьшее значеніе $\mu$, соотвѣтствующее предѣлу упругости и находитъ его: для желѣзной проволоки равнымъ около

$$= 1125,$$

а для стальной около 1400.

Дѣлая предположеніе, что за предѣлами упругости матеріала, напряженія также пропорціональны удлиненіямъ, авторъ находитъ, что отношеніе діаметра навивки къ діаметру проволоки, въ этомъ случаѣ, было бы для желѣза $\mu = \frac{17000}{60} = 283$, т. е. при этомъ значеніи $\mu$, проволка должна была-бы разорваться отъ дѣйствія одного только изгиба. Въ дѣйствительности же, проволока не сразу ломается даже при $\mu = 1—2$, что происходитъ отъ того, что за предѣлами упругости напряженія возрастаютъ значительно слабѣе удлиненій.

Послѣднимъ обстоятельствомъ и объясняется, почему во многихъ подъемныхъ механизмахъ, гдѣ невозможно давать большіе размѣры шкивамъ и барабанамъ, пользуются величинами для $\mu$ гораздо болѣе низкими, чѣмъ вычисленныя по формулѣ $\mu = \frac{D}{d} = \frac{E}{R_0}$.

Затѣмъ, авторъ добавляетъ, что, если принять во вниманіе то обстоятельство, что въ канатѣ дѣйствительная длина проволоки болѣе погонной длины каната, вслѣдствіе существованія угла навивки проволоки въ пряди и угла навивки пряди въ канатѣ, то для $\mu$ получается меньшая величина, чѣмъ по предыдущей формулѣ.

При углѣ навивки въ 25°, получаемъ

$$\mu = \frac{D}{d} = 0{,}8\ \frac{E}{R_0}$$

т. е. формулу, данную *Hrabák*'омъ, которая даетъ $\mu$ значенія на 20% меньшія, чѣмъ предыдущая.

Выяснивъ, такимъ образомъ, значеніе отношенія $\mu$, авторъ упоминаетъ также о значеніи верхней и нижней навивки на барабанахъ рудничныхъ подъемныхъ машинъ. Такъ какъ, при нижней навивкѣ каната, онъ подвергается на барабанѣ изгибу въ одну сторону, а на шкивѣ въ другую, то, разумѣется, нижняя навивка дѣйствуетъ на канатъ болѣе разрушительно, чѣмъ верхняя, при которой канатъ изгибается и на барабанѣ и на шкивѣ въ одну и ту же сторону.

Само собою разумѣется, что, при маломъ $\mu$ разрушительное дѣйствіе нижней навивки больше, чѣмъ при большомъ.

---

Вторая часть этой статьи посвящена описанію опытовъ, произведенныхъ И. А. надъ изгибомъ проволокъ и изложенію результатовъ этихъ опытовъ.

Для опытовъ этихъ брались:

1) Проволоки независимо отъ ихъ спеціальнаго назначенія,

2) Проволоки отъ канатовъ, обслуживавшихъ трансмиссіи заводскихъ машинъ,

3) Проволоки отъ канатовъ, обслуживавшихъ заводскіе подъемные механизмы (краны).

Опыты, производимые надъ проволоками раздѣляются на слѣдующія категоріи:

Категорія I а. Берется проволока постояннаго діаметра и изгибается по поверхности вкладышей, тоже постояннаго радіуса; послѣ нѣсколькихъ изгибовъ подъ прямымъ угломъ, опредѣляется радіусъ ($\rho_x$) кривизны изогнутой части проволоки, предоставленной самой себѣ.

Результаты этой категоріи опытовъ, расположенные въ таблицу, показываютъ, что съ увеличеніемъ числа изгибовъ радіусъ $\rho_x$ уменьшается, т. е. по мѣрѣ приближенія къ моменту излома, металлъ становятся все хрупче, постепенно лишаясь своей упругости.

Категорія II.—Испытанію подвергаются проволоки различнаго діаметра, отъ $^1/_3$ до $2^1/_2$ м.м., при вкладышахъ тоже различнаго діаметра (отъ 2 до 20 м.м.).

Для каждаго такого испытанія, опредѣлялось число изгибовъ ($n$) до момента излома и вычислялось $\mu$.

Сопоставляя соотвѣтственныя значенія $\mu$ и числа изгибовъ ($n$) авторъ даетъ слѣдующую табличку:

| | |
|---|---|
| $\mu = 2$ | $n = 2$ |
| $= 3$ | 4 |
| 4 | 5 |
| 10 | 24 |
| 20 | 52 |
| 30 | 143 |
| 40 | $> 400$ |

На основаніи этой таблички, авторъ заключаетъ, что, такъ какъ, предѣлу упругости соотвѣтствуетъ $\mu \leq 1000$, то, слѣдовательно, проволочные канаты, напряженные выше предѣловъ упругости, могутъ служить болѣе или менѣе продолжительное время до окончательнаго поврежденія ихъ.

Практически же, срокъ службы канатовъ значительно менѣе того, который соотвѣтствуетъ числу изгибовъ до излома проволокъ, такъ какъ, прово-

локи изнашиваются отъ истиранія и постепеннаго измѣненія структуры металла, переходящей отъ волокнистаго къ зернистому строенію, подъ вліяніемъ толчковъ и сотрясеній.

Вотъ почему $\mu$ должно быть тѣмъ больше, чѣмъ дѣйствіе динамическихъ силъ менѣе спокойное и плавное.

Далѣе авторъ описываетъ условія службы канатовъ, на Спб. Монетномъ дворѣ и Обуховскомъ заводѣ, и на основаніи цифровыхъ данныхъ, собранныхъ имъ для этихъ канатовъ, и своихъ вычисленій, онъ подтверждаетъ вышеизложенную теорію и результаты своихъ опытовъ.

Въ заключеніе авторъ даетъ таблицу для величины $\mu$, на основаніи современной практики, для проволочныхъ издѣлій въ зависимости отъ ихъ назначенія.

---

Эта статья, имѣющая общій интересъ, особенно важна для рудничныхъ инженеровъ, такъ какъ касается прочности той нити, на которой ежедневно, въ продолженіи нѣсколькихъ часовъ виситъ судьба огромнаго количества людей. Нѣтъ сомнѣнія, что эта статья, опубликованная въ 1886 году, имѣла большое значеніе при составленіи той части Инструкціи по надзору за частной горной промышленностью, утвержденной въ 1892 году, которая относится къ правиламъ по предупрежденію отъ несчастныхъ случаевъ отъ разрыва каната.

## 3. Коллекція рудничныхъ проволочныхъ канатовъ, пожертвованная въ Горный Институтъ И. И. Юзомъ.

(Горн. Журн. 1890. I. Стр. 423—429.)

Въ этой замѣткѣ Ив. Авг. даетъ описаніе образцовъ канатовъ, лучшихъ англійскихъ фирмъ: George Elliot & C° и George Gradsck & C°, входящихъ въ составъ коллекціи, пожертвованной И. И. Юзомъ горному институту. Къ описанію прилагаются чертежи поперечныхъ сѣченій канатовъ и боковыхъ видовъ, дающіе полное представленіе о конструкціи ихъ. Здѣсь же дается описаніе и чертежи витрины коллекціи. Описаніе канатовъ сопровождается указаніемъ ихъ главныхъ размѣровъ и нѣкоторыхъ конструктивныхъ данныхъ. Въ конструкціи нѣкоторыхъ канатовъ коллекціи авторъ усматриваетъ нѣкоторыя особенности и даетъ имъ объясненія. Въ дополненіе къ описанію коллекціи, авторъ приводитъ нѣкоторыя числовыя данныя, тоже относительно англійскихъ стальныхъ канатовъ, позаимствованныя имъ изъ сочиненія „Pratical Goldminig, by C. G. Warnford Lock.

---

Замѣтка эта представляетъ интересъ для рудничныхъ инженеровъ въ рѣшеніи вопроса о выборѣ фирмы изготовляющей канаты лучшаго качества.

## 4. Водобой (брызгало), главное орудіе гидравлическаго способа разработки золотосодержащихъ розсыпей.

(Горн. Журн. 1891. Т. 4. Стр. 1—20).

Приборъ этотъ изобрѣтенъ въ Калифорніи и нашелъ себѣ обширное примѣненіе въ Америкѣ, Австраліи и Южной Африкѣ; что касается Россіи, то, ко времени написанія И. А. реферируемой статьи, онъ былъ испытанъ въ Сибири на пріискахъ Кабинета Е. В. и Ленскаго золотопромышленнаго Товарищества.

Принципъ примѣненія брызгала заключается въ разрушеніи и смывкѣ золотоносныхъ породъ дѣйствіемъ струи воды, вытекающей изъ подвижной насадки подъ значительнымъ напоромъ (15—180 метр.). Разумѣется, что дѣйствію брызгала доступны только породы рыхлыя.

Успѣшность пользованія брызгаломъ зависитъ отъ имѣющагося въ распоряженіи напора и количества воды, а также и отъ средняго содержанія золота въ золотоносномъ пластѣ и покрывающихъ его породахъ. Принимая, на основаніи американскихъ данныхъ, наименьшее среднее содержаніе золота, при которомъ еще выгодно примѣненіе брызгала, въ 82 миллиграмма золота въ тоннѣ породы, авторъ строитъ табличку, въ которой даетъ для содержанія золота въ золотоносномъ пластѣ соотвѣтственную величину отношенія мощности ($E$) наносовъ къ мощности ($e$) пласта.

Послѣ краткаго описанія способовъ канализаціи напорной воды, практикуемыхъ въ Америкѣ, авторъ даетъ довольно подробное описаніе и сравненіе двухъ типовъ брызгалъ: одного съ рычажнымъ приборомъ и другого съ дифлекторомъ.

Далѣе, авторъ даетъ теорію дѣйствія водобоя, опредѣляя:

1) форму и размѣры струи воды, выбрасываемой водобоемъ,

2) дѣйствительную скорость истеченія воды изъ насадки $V = 0{,}75\ \sqrt{2gH}$, гдѣ $H$ = напору воды въ метрахъ,

3) дѣйствительную наибольшую дальность струи $l = 0{,}923\ \frac{V^2}{g}$,

4) наибольшую мощность водобоя $N_{max} = 13{,}33K^2QH$, гдѣ $Q$ = расходу воды брызгаломъ въ секунду въ $M^3$ и $K = 0{,}72—0{,}84$=коэффиціенту сжатія струи, вытекающей изъ насадки.

5) Наибольшую теоретическую производительность его, т. е. объемъ породы, разрушаемой въ единицу времени. Для Ленскихъ промысловъ эта цифра равна $11M^3$ мин. а для пріиска North Bloomfield—$91M^3$/мин.

6) Дѣйствительную производительность водобоя при 16 часахъ работы въ сутки, равную $1{,}94M^3$/мин.

7) Отношеніе вѣса воды къ вѣсу породы, разрушаемой водобоемъ: для Ленскихъ промысловъ 7, для промысловъ пріиска North Bloomfield—14, для нѣкоторыхъ другихъ американскихъ пріисковъ —7,5.

8) Наибольшую силу удара струи водобоя: $P = 500\pi d^2k_1{}^2H$, гдѣ
$P$ выражено въ кгр/$M^2$.

9) Выясненіе роли водобоя, а именно: разрушеніе породы, т. е. замѣна силы человѣка и смываніе породы къ шлюзамъ, т. е. замѣна перевозочныхъ средствъ; отсюда выгода вести работу двумя водобоями: однимъ,—большого давленія, разрушать породу, направляя струю нормально къ поверхности забоя, а другимъ,—меньшаго давленія, смывать разрушенную породу.

10) Стоимость напорной воды на золотыхъ пріискахъ. Одинъ $M^3$ воды на пріискахъ North Bloomfield обходится въ 0,28 копейки.

11) Примѣненіе паровой силы для дѣйствія водобоевъ. Въ этомъ параграфѣ авторъ, помощью подсчетовъ, показываетъ, что: для американскихъ золотыхъ пріисковъ, гдѣ стоимость напорной воды обходится въ среднемъ въ 20% отъ валового дохода, а стоимость паровой силы въ 3 раза дороже водяной, дивидентъ въ 40% (на валовой доходъ) уничтожается возрастаніемъ стоимости воды подъ давленіемъ, при полученіи ея паровыми машинами.

12) Результаты дѣйствія водобоя на пріискахъ въ Америкѣ. Въ этомъ параграфѣ авторъ приводитъ подробный списокъ цифровыхъ данныхъ, относящихся къ эксплоатаціи золотого пріиска North Bloomfield въ Америкѣ.

Перечисленные пункты, смотря, по существу своему, сопровождаются выводомъ формулъ и примѣрными разсчетами на основаніи данныхъ практики.

---

Значеніе реферируемой здѣсь статьи прекрасно выяснено ея авторомъ, въ его заключеніи къ ней, которое довожу присловно: „Водобой—твореніе американцевъ,—до сихъ поръ не подвергался ни теоретическимъ, ни систематическимъ практическимъ изслѣдованіямъ. Настоящей нашей статьей, мы желали намѣтить, въ главныхъ чертахъ, программу вопросовъ относительно водобоевъ, основательное разрѣшеніе каковыхъ мы вправѣ ожидать отъ нашихъ молодыхъ горныхъ инженеровъ поставленныхъ у золотого дѣла въ Сибири, гдѣ гидравлическій способъ былъ испытанъ и гдѣ онъ можетъ имѣть будущность“

Кромѣ того, добавлю отъ себя, что статья эта и по настоящее время имѣетъ большое значеніе для составленія предварительныхъ смѣтъ гидравлическаго способа разработки золотыхъ розсыпей, т. к. кромѣ цѣнныхъ чисто техническихъ цифровыхъ данныхъ заключаетъ и главнѣйшія экономическія цифровыя данныя.

## 5. Рецензія на сочиненіе К. Милковскаго: „Проволочный канатъ въ теоріи и горной практикѣ Ч. I“

(Горнозаводскій Листокъ 1899. № 4. Стр. 3692—3696).

Въ настоящей рецензіи, я постараюсь указать тѣ пункты труда К. Милковскаго, съ которыми Ив. Ав. не соглашается, въ которыхъ онъ видитъ неточности, или ошибки.

Затѣмъ подробнѣе остановлюсь на заключеніи Ив. Авг. относительно этого труда.

Прежде всего авторъ рецензіи отмѣчаетъ, что трудъ Г. Милковскаго есть первое спеціальное сочиненіе о проволочныхъ канатахъ, а такъ какъ проволочные канаты имѣютъ для рудничнаго дѣла первостепенное значеніе, то сочиненіе это будетъ весьма сочувственно принято въ средѣ русскихъ техниковъ.

Резюмируя эту работу, авторъ останавливается на слѣдующей мысли Г. Милковскаго, изложенной на стр. 56 подлинника слѣд. образомъ: „всякое тѣло, находящееся въ движеніи въ вертикальномъ направленіи, перемѣняетъ свой вѣсъ въ зависимости отъ направленія движенія, вверхъ или внизъ, по мѣрѣ увеличенія или уменьшенія скорости подъема и спуска“ эту нелѣпость Ив. Ав., по своей крайней деликатности, называетъ опредѣленіемъ невполнѣ точнымъ.

Затѣмъ, подойдя къ выводу новой формулы, опредѣляющей отношеніе діаметра барабана къ діаметру проволоки, авторъ говоритъ, что эта формула представляетъ собою самый капитальный вы-

водъ разсматриваемаго труда, а въ заключеніи своемъ Ив. Ав. называетъ эту формулу перломъ всего труда Г. Милковскаго, такъ какъ, она впервые установила связь между діаметромъ проволоки и діаметромъ барабана, зависимости отъ конструкціи каната.

Въ пунктѣ 2) своего заключенія Ив. Ав. придаетъ важное значеніе этому труду въ практическомъ отношеніи, указывая также на то обстоятельство, что все-таки, вопросъ наивыгоднѣйшей конструкціи каната, въ каждомъ данномъ случаѣ, теоріей г. Милковскаго не разрѣшенъ.

Что же касается свойствъ матеріала, въ отношеніи дѣйствія динамическихъ силъ, то вопросъ о величинѣ упругаго удлиненія его, имѣющій въ этомъ случаѣ важное значеніе, почти не затронутъ въ этой книгѣ, между тѣмъ какъ каждый канатный фабрикантъ непремѣнно имѣетъ нѣсколько спеціальныхъ типовъ канатовъ. Кромѣ того и въ средѣ техниковъ давно уже сознана возможность вліянія конструкціи каната на его прочность и продолжительность службы. Не имѣется и опытныхъ данныхъ относительно зависимости между сопротивленіемъ разрыву и изгибу проволокъ.

Т. к. формула г. Милковскаго даетъ для отношенія діаметра барабана къ діаметру проволоки каната меньшія величины, чѣмъ то позволяетъ инструкція, т. е., послѣдняя даетъ бо́льшую гарантію прочности каната и большей продолжительности его службы, т. Ив. Ав. справедливо замѣчаетъ, что измѣненіе инструкціи въ пользу уменьшенія упомянутаго отношенія можетъ быть сдѣлано только послѣ надлежащаго изслѣдованія этого вопроса на практикѣ, руководствуясь лучшими примѣрами.

Придавая большое значеніе этому труду г. Милковскаго въ научномъ и практическомъ смыслѣ авторъ называетъ его настоящей профессорской диссертаціей.

---

Такая лестная критика безъ сомнѣнія весьма полезнаго труда Г Милковскаго, сдѣланная столь авторитетнымъ лицомъ, какъ Иванъ Августовичъ, обратила должное вниманіе техниковъ на книгу Г Милковскаго и сдѣлала ее довольно популярной между инженерами, завѣдующими шахтами на югѣ-Россіи.

## 6. Усовершенствованныя носилки для рудниковъ.

(Г Ж. 1892. I. 538).

Настоящая замѣтка представляетъ собою извлеченіе изъ американскаго журнала „The Engineering Mining Journal, 1891 № 20 New-Iork“.

Центръ тяжести этой замѣтки чертежъ носилокъ и описаніе способа изъ примѣненія. Цѣль помѣщенія этой замѣтки на страницахъ Горнаго Журнала есть желаніе Ив. Ав—ча видѣвъ примѣненіе описанныхъ носилокъ на нашихъ рудникахъ.*)

## 7. О гремучемъ газѣ.

(Г. Ж. 1898. II. 84—87.)

Замѣтка подъ вышеприведеннымъ названіемъ написана Ив. Ав—чемъ подъ вліяніемъ двухъ катастрофъ на копяхъ Донецкаго бассейна. Не доискиваясь причинъ взрыва, авторъ задается вопросомъ: „Находимся-ли мы, по крайней мѣрѣ, во всеоружіи борьбы съ такимъ страшнымъ бичемъ, гремучимъ газомъ?“

Сравнивъ наши правила о вентиляціи съ австрійскими, авторъ приходитъ къ отрицательному отвѣту и находитъ необходимымъ поспѣшить изданіемъ новыхъ, болѣе совершенныхъ, правилъ вентиляціи копей, пользуясь опытомъ Западно-Европейскихъ государствъ.

Далѣе, авторъ ставитъ слѣдующій вопросъ: имѣемъ-ли мы достаточно подготовленныхъ техниковъ для борьбы съ гремучимъ газомъ, количество котораго, по мѣрѣ углубленія шахтъ, будетъ увеличиваться? Считая нашихъ горныхъ инженеровъ стоящими на высотѣ своего призванія, Ив. Ав. тѣмъ не менѣе вполнѣ справедливо замѣчаетъ, что все таки имъ негдѣ поучиться у насъ въ Россіи постановкѣ правильной борьбы съ гремучимъ газомъ. Поэтому авторъ считаетъ необходимымъ посылать заграницу на казенный счетъ ежегодно по 2 инженера и по 2 штейгера для обученія ихъ тамъ искусству успѣшной борьбы съ упомянутымъ бичемъ.

---

Несомнѣнно указанная замѣтка Ив. Ав—ча оказала свое вліяніе на послѣдовавшія затѣмъ измѣненіи въ нашей Инструкціи по надзору за Частной Горной промышленностью, а также и на то обстоятельство, что въ настоящее время, у насъ уже имѣется нѣсколько горныхъ инженеровъ, побывавшихъ заграницей для изученія этого важнаго дѣла и сдѣлавшихся спеціалистами его.

*) Цѣль эта, въ дѣйствительности, хотя и не повсемѣстно была достигнута, т. к., въ періодъ моей службы на копяхъ Донецкаго бассейна, мнѣ лично приходилось видѣть такія носилки на нѣкоторыхъ рудникахъ.

*М. М. Ф.*

## Отдѣлъ II. Заводскіе машины, механизмы, приборы и проч.

### 1) Рудодробильная машина въ заводѣ George-Marien-Huette близъ Оснабрюка (въ Ганноверѣ).

(Горн. Журн. 1866 Т. II. стр. 391—397).

Эта статья написана въ то еще время когда, недавно изобрѣтенная въ Америкѣ рудодробилка, начала находить себѣ примѣненіе въ Западной Европѣ. Авторъ разбираемой статьи познакомился съ устройствомъ и дѣйствіемъ подобной, нѣсколько упрощенной, машины на заводѣ George-Marien-Hütte. Такъ какъ срокъ патента прошелъ и машина сдѣлалась общимъ достояніемъ, то авторъ рекомендуетъ ввести ея на русскихъ заводахъ, дабы замѣнить ими дорогую и утомительную ручную работу.

Указавъ на недостатки ручной разбивки рудъ, толчей и дробильныхъ валковъ, авторъ подробнѣе останавливается на дробильной машинѣ.

Давъ подробное описаніе этой машины, при помощи детальныхъ чертежей, авторъ указываетъ на слѣдующія преимущества рудодробилокъ передъ ручной работой:

1) Машина большихъ размѣровъ при 300—350 об/мин. и при мощности въ 8—10 Н измельчаетъ въ часъ 5 тоннъ.

2) Куски величиною 20 до 30 куб. дециметровъ прямо превращаются въ зерно величиною 100—130 $\overline{\text{см.}}^3$.

3) При рудодробилкѣ и паровой машинѣ задолжается всего 2 рабочихъ, слѣд., производительность каждаго изъ нихъ 25 тоннъ, тогда какъ при ручной работѣ производительность рабочаго 1250 килограммовъ.

4) При ручной работѣ измельченіе тонны руды обходится въ 45 коп., при поденной платѣ въ 56 копеекъ, а при работѣ рудодробильной 15 коп. т. е. въ 3 раза дешевле; при гидравлическомъ же движителѣ въ 4 раза дешевле.

5) На одну древесноугольную доменную печь вполнѣ достаточно обзавестись одной рудодробилкой, мощностью въ 5—6 пар. л. и стоимостью въ 500 руб. безъ двигателя. Т. об., въ пять недѣль рудодробилка окупитъ затраченный на нее капиталъ. При покупкѣ также и двигателя, все устройство обойдется въ 3500 руб. и окупится въ 10 мѣсяцевъ.

6) Годовое сбереженіе отъ одной такой машины приблизительно=3500 руб.

Для металлургическихъ заводовъ эта статья, въ свое время, должна была имѣть большое значеніе, какъ рекомендовавшая весьма экономичный приборъ вмѣсто дорогой рабочей силы.

### 2) Очеркъ современнаго состоянія механическаго дѣла за-границей.

Часть I. СПб. 1867.

Въ предисловіи своемъ И. А. перечисляетъ главы этой первой части очерка и предполагаемой имъ второй части. Но такъ какъ вмѣсто второй части появилось столь популярное обширное трехтомное сочиненіе подъ именемъ „Основы машиностроенія“, то реферируемую здѣсь первую часть можно назвать началомъ этихъ „Основъ“ Весь очеркъ раздѣленъ на слѣдующія главы:

I. Паровыя машины.

II. Паровые молота.

III. Воздуходувныя машины.

IV Желѣзопрокатныя машины.

V Вспомогательныя устройства въ чугунолитейномъ и желѣзодѣлательномъ дѣлѣ.

Настоящій рефератъ касается только очерка главы IV Желѣзопрокатныя машины.

Эта глава обнимаетъ собою 44 страницы обыкновеннаго книжнаго формата и сопровождается тремя таблицами чертежей съ 21 фигурой.

Чтобы составить себѣ ясное понятіе о содержаніи этой главы, считаю наилучшимъ привести планъ, по которому она составлена.

1. Краткое введеніе, въ которомъ перечисляются отличительныя черты современныхъ (1867) прокатныхъ машинъ отъ старыхъ; причемъ, отмѣчается большая мощность и большая скорость, а слѣдовательно и большая производительность новыхъ машинъ по сравненію со старыми. Затѣмъ, большая прочность конструкціи и многія детальныя усовершенствованія.

2. Прокатные валки въ мелко, средне и крупносортныхъ станахъ, а также въ пудлинговыхъ и листовыхъ.

3. Устройство противовѣсовъ въ листовыхъ станахъ.

4. Устройство станинъ.

5. Связь между станинами.

6. Фундаментъ прокатного стана.

7. Предохранительныя устройства въ прокатныхъ машинахъ.

8. Предохранительное устройство для быстраго останова валковъ.

9. Подъемныя устройства при валкахъ.

10. Число оборотовъ валковъ въ минуту.

11. Размѣры валковъ и скорость на ихъ окружности или приблизительная скорость желѣза при прокаткѣ.

12. Мощность, потребная для дѣйствія прокатныхъ машинъ—чернового, крупносортнаго, рельсоваго, мелкосортнаго, проволочнаго и листового становъ.

13. Маховыя колеса для прокатныхъ машинъ.—Опредѣленіе размѣровъ махового колеса.—Діаметръ махового колеса.—Полный вѣсъ маховика.—Опредѣленіе размѣровъ обода и связей.—Сила, стремящаяся разорвать ободъ.—Предохранительное устройство противъ разрыва обода махового колеса.

14. Устройство привода или передаточнаго механизма отъ машины къ валкамъ.—Число оборотовъ маховика въ минуту.—Число оборотовъ паровыхъ машинъ въ минуту.

15. Паровыя машины для прокатныхъ валковъ.

16. Примѣненіе регуляторовъ при прокатныхъ машинахъ.

17. Примѣры существующихъ паровыхъ машинъ для прокатныхъ становъ.

18. Ножницы и круглыя пилы.

Многіе изъ параграфовъ вышеприведенной программы, соотвѣтственно своему содержанію и современному (1867) состоянію прокатной техники, сопровождаются изложеніемъ теоріи затронутаго ими вопроса. Кромѣ того, всѣ параграфы изобилуютъ цифровыми данными, имѣвшими интересъ, какъ для конструкторовъ, такъ вообще для лицъ, имѣющихъ прикосновеніе къ прокатному дѣлу.

Разумѣется, большая часть научнаго матеріала, приведеннаго въ очеркѣ, для настоящаго времени уже сильно устарѣла.

Съ педагогической стороны огромный интересъ представляетъ еще и другая сторона разсматриваемаго труда, а именно: научность и систематичность его изложенія. Во время ея написанія юбиляръ еще не былъ профессоромъ, но вышеприведенная программа очерка, своею систематичностью и научностью изложенія, отмѣчаетъ въ ея авторѣ будущаго ученаго. Программа очерка, при нѣкоторыхъ ея дополненіяхъ, смѣло можетъ быть положена въ основу программы современнаго намъ систематическаго труда по отдѣлу машинъ прокатного производства.

## 3) Теорія и построеніе желѣзопрокатныхъ машинъ.

(Горный Журналъ 1872. Томъ I, стр. 1—57).

Т. к. въ указанную эпоху теорія желѣзопрокатныхъ машинъ только—что начинала зарождаться, то реферируемая статья имѣла, да отчасти и въ настоящее время имѣетъ, весьма большое значеніе для проектированія этого рода машинъ.

Статья эта имѣетъ гл. об. ввиду прокатные станы дуо и ихъ теорію, но выводы, основанные на данной въ ней теоріи, примѣнимы также и для становъ реверсивной системы, или, лучше сказать, теорія становъ реверсивной системы является частнымъ случаемъ теоріи становъ дуо.

Авторъ статьи ставитъ себѣ для разрѣшенія слѣдующія задачи: 1) обосновать теоретически выборъ мощности двигателя прокатного стана и скорости вращенія валковъ, 2) выяснить роль маховика и дать точную аналитическую формулу для опредѣленія его вѣса, и наконецъ 3) указать способъ опредѣленія силы тяги ($X$) при прокаткѣ, отъ величины которой зависятъ напряженія въ различныхъ частяхъ прокатного стана.

До указаннаго времени, при проектированіи прокатныхъ машинъ, руководились нѣсколькими опытными правилами, построенными на основаніи нѣкоторыхъ хорошо дѣйствовавшихъ машинъ.

Руководствуясь подобными правилами, по справедливому замѣчанію автора, никогда нельзя быть увѣреннымъ въ одинаковости достоинства и прочности постройки въ каждомъ частномъ случаѣ, потому что эти правила слишкомъ поверхностны. Во всякомъ случаѣ, этими данными механика, какъ наука, удовлетворена быть не можетъ, а современная (1872) техническая литература ничего новаго въ то время еще пока не дала.

Въ главѣ „Теорія желѣзопрокатныхъ машинъ“ авторъ даетъ слѣдующія зависимости: а) уравненіе работы валковъ въ періодъ прокатки металла

$$\frac{PiV^2}{g} + t(N - \Sigma f_1) = Xl \qquad (1)$$

гдѣ $P$ — вѣсъ обода маховика
$i$ — коэф. неравномѣрности его хода
$V$ — средняя его скорость
$t$ — продолжительность періода пребыванія металла въ ручьѣ
$N$ — мощность двигателя
$\Sigma f_1$ — см. пунктъ $c$, формулу (6)
$X$ — сила тяги при прокаткѣ
$l$ — длина металла, вышедшаго изъ ручья.

b) Уравненіе порожняго хода валковъ

$$Nt_1 = \frac{PiV^2}{g} + t_1\Sigma f \qquad (2)$$

гдѣ $t_1$ — продолжительность порожняго хода
$\Sigma f$ — см. пунктъ $d$) формулы (4) и (5).

c) Вѣсъ обода махового колеса

$$P = \frac{gk[Xl - t(\Sigma f - \Sigma f_1)]}{iV^2(k+1)} \qquad (3)$$

гдѣ $g$ — ускореніе силы тяжести,
$k = \frac{t_1}{t}$

d) Выраженіе мощности $\Sigma f$, поглощаемой треніемъ при порожнемъ ходѣ валковъ

$$\Sigma f = vf\left(\frac{3}{2}P\frac{r_1}{r_0} + K_1 mp\frac{r_2}{r_0}\right) + 0{,}10N \qquad (4),$$

гдѣ: $v$ — средняя скорость валковъ или прокатываемаго металла,
$r_1$ — радіусъ шеекъ вала махового колеса,
$r_0$ — радіусъ начальныхъ окружностей прокатныхъ валковъ,
$k_1$ — постоянный коэффиціентъ $> l$,
$m$ — число валковъ,
$r_2$ — радіусъ цапфъ валковъ,
$p$ — вѣсъ валка.

Опытная формула Арцбергера для той же величины

$$\Sigma f = 0{,}50N \qquad (5)$$

e) Выраженіе мощности, поглащаемой треніемъ во время прокатки

$$\Sigma f_1 = vf\left[\frac{3}{2}P\frac{r_1}{r_0} + 2F\frac{r_2}{r_0} + k_1(m-1)p\frac{r_2}{r_0}\right] + 0{,}10N_1 \qquad (6),$$

гдѣ $F$ — давленіе, дѣйствующее на цапфы валковъ при прокаткѣ,
$N_1$ — см. слѣдующій пунктъ.

f) Выраженіе мощности ($N_1$), поглащаемой станомъ при прокаткѣ

$$N_1 = \frac{PiV^2v}{g\,l}\cdot\frac{k+1}{k} + \Sigma f \qquad (7)$$

g) Выраженіе отношеніе между мощностью ($N_1$), поглащаемой станомъ при прокаткѣ и мощностью ($N$) двигателя

$$\frac{N_1}{N} = 1 + \frac{k}{2} \qquad (9)$$

или

$$N = \frac{2}{2+k}N_1$$

На основаніи формулъ (9) и (3) имѣемъ слѣд. табличку для четырехъ частныхъ случаевъ:

| | | |
|---|---|---|
| $k=0$ | $N = N_1$ | $P=0$ |
| $=1$ | $N=\frac{2}{3}N_1$ | $P=\frac{1}{2}A$ |
| $=2$ | $N=\frac{1}{2}N_1$ | $P=\frac{2}{3}A$ |
| $=3\ldots$ | $N=\frac{2}{5}N_1\ldots$ | $P=\frac{3}{4}A.$ |

гдѣ $A = \frac{g[Xl - t(\Sigma f - \Sigma f_1)]}{iV^2}$

На основаніи этой таблички авторъ дѣлаетъ слѣдующіе выводы:

1) Въ присутствіи тяжелаго маховика прокатку можно производить помощью относительно слабаго двигателя.

2) Чѣмъ прокатка ведется поспѣшнѣе, т. е. чѣмъ $k$, а слѣд. и $t_1$ менѣе, тѣмъ выгоды отъ махового колеса становятся болѣе ничтожными, а мощность двигателя должна возрастать.

3) При непрерывной прокаткѣ, маховикъ м. б. совершенно устраненъ, а мощность двигателя равняется мощности, поглащаемой станомъ во время прокатки.

На основаніи этихъ выводовъ, авторъ раздѣляетъ желѣзопрокатныя машины на два крайнихъ типа:

Типъ $A$) Прокатныя машины съ двигателемъ мощностью $N = N_1$ и безъ махового колеса; прокатка болѣе или менѣе непрерывная, дѣйствіе болѣе ровное и спокойное, вредныя сопротивленія треніе им. меньшую величину, отсутствіе сильныхъ толчковъ, поломки рѣдки. Благодаря болѣе сильному двигателю онѣ дороже машинъ типа ($B$). Сюда относятся станы дуо съ переднимъ и заднимъ ходомъ и только что появившіеся въ то время станы тріо.

Типъ $B$) Прокатныя машины съ относительно слабымъ двигателемъ $N = \frac{1}{2}N_1$ до $\frac{1}{3}N_1$ и съ тяжелымъ маховиковъ; прокатка б. или м. прерывистая, слѣд. менѣе успѣшная и металлъ при прокаткѣ остываетъ въ большей степени, чѣмъ въ первомъ случаѣ. Ходъ машинъ этого типа менѣе спокоенъ, толчки сильнѣе и поломки чаще, тяжелые маховики поглащаютъ треніемъ значительную работу. Первоначальная ихъ стоимость ниже стоимости машинъ типа $A$. Эти прокатныя машины были наиболѣе распространены въ эпоху появленія реферируемой статьи.

Далѣе, указавъ, что сила тяги $X$ при прокаткѣ въ каждомъ послѣдующемъ ручьѣ менѣе, чѣмъ въ предыдущемъ, авторъ заключаетъ, что и мощность $N$, отдаваемая двигателемъ стану, тоже соотвѣтственнымъ образомъ уменьшается. Изъ сказаннаго вытекаетъ необходимость автоматическаго регулированія.

Далѣе авторъ излагаетъ опредѣленіе слѣдующихъ величинъ:

a) Давленія на цапфы валковъ и положенія точки приложенія этого давленія.

b) Величины угла захвата.

c) Предѣла діаметра прокатныхъ валковъ.

Затѣмъ приводятся численныя значенія различныхъ величинъ имѣющихъ значеніе при проектированіи прокатныхъ становъ, какъ то: $k$, $i$, $l$, $v$, $m$, $p$, $V$ и $k_1$, значеніе которыхъ указаны выше.

Что же касается численнаго значенія величины $X$, то авторъ указываетъ на полное отсутствіе опытовъ, имѣющихъ цѣлью опредѣленіе этой величины.

Тѣмъ не менѣе авторъ указываетъ на сравнительный опытъ ковки и прокатки желѣза, принадлежащій Жульену.

На основаніи опытовъ Жульена надъ проковкой полосъ желѣза, авторъ, даетъ формулу:

$$X = 7000\ \frac{\mu - 1}{\mu}\ w$$

гдѣ $X$ въ килограммахъ $\mu = 1{,}15—1{,}30$

$W =$ сѣченію металла въ $dcm^2$,

но рѣзкое различіе условій прокатки и ковки заставляетъ автора не довѣрять этой формулѣ, въ случаѣ приложеній ея къ прокаткѣ.

Указавъ затѣмъ на способы опредѣленія $X$ непосредственнымъ измѣреніемъ, помощью пружиннаго динамометра и помощью динамометра Прони, и подчеркнувъ ихъ недостатки, авторъ рекомендуетъ свой собственный методъ, при помощи изобрѣтеннаго имъ динамометра названнаго имъ динамометромъ—скорости.

Сдѣлавъ подробное описаніе своего динамометра скорости и изложивъ его дѣйствіе, авторъ излагаетъ способы опредѣленія помощью этого остроумнаго прибора слѣдующихъ величинъ: скоростей, мощности двигателя, величины $\Sigma f_1$ и величины $\Sigma f$. На основаніи измѣреній, опредѣляющихъ первыя три изъ перечисленныхъ величинъ, $X$ легко опредѣляется по формулѣ (1), откуда

$$X = \left(\frac{PiV^2}{g} - tN - t\Sigma f_1\right)\frac{1}{l}.$$

Послѣдняя глава разсматриваемой статьи И. А. Тиме излагаетъ: „Опредѣленіе прочныхъ размѣровъ всѣхъ частей желѣзопрокатныхъ становъ“ Я не буду подробно останавливаться надъ этой главой, такъ какъ она представляетъ собою рядъ алгебраическихъ выкладокъ, стремящихся для каждаго размѣра дать наиболѣе простую формулу, выражая, какъ это принято въ курсахъ деталей машинъ, каждую неизвѣстную величину въ функціи одного или нѣсколькихъ основныхъ размѣровъ.

Резюмированная статья И. А. Тиме представляетъ, въ хронологическомъ порядкѣ, первую статью въ русской технической литературѣ въ области прокатныхъ машинъ. Въ этой первой статьѣ, авторъ ея, также впервые глубоко затронулъ вопросъ о научной теоріи прокатныхъ машинъ и о практически научномъ ихъ изслѣдованіи. Кромѣ того, здѣсь же онъ намѣтилъ тотъ путь, по которому продолжалъ эту работу самъ и нѣкоторые изъ его учениковъ. Полагаю, что и дальнѣйшимъ изслѣдователямъ прокатныхъ машинъ статья эта окажетъ значительную услугу.

## 4) Современное состояніе паровыхъ молотовъ.

(Горный Журналъ 1872. III стр. 419 и IV стр. 1).

Это сочиненіе представляетъ собою книгу въ 138 страницъ съ тремя большими таблицами чертежей.

Размѣры настоящаго очерка не позволяютъ даже вкратцѣ резюмировать это сочиненіе, имѣющее и по настоящій день весьма важное значеніе въ техникѣ желѣзнаго производства. Просматривая сочиненіе другихъ авторовъ по этой же отрасли горнозаводской механики какъ то: Гавриленко—Механическую Технологію металловъ, Мухачева.—Курсъ паровыхъ молотовъ и Афанасьева—Заводскія машины ч. I. (Литогр. лекцій), легко видѣть, что это сочиненіе Ив. Авг. Тиме легло въ основу всѣхъ этихъ трудовъ. Труды всѣхъ перечисленныхъ авторовъ, такъ сказать, дополняютъ книгу Ив. Ав. Тиме описаніемъ болѣе новыхъ конструкцій молотовъ. Что же касается теоріи и способовъ разсчета паровыхъ молотовъ, то они не подвергнулись сколько-нибудь значительнымъ и существеннымъ измѣненіямъ въ трудахъ этихъ авторовъ послѣ Ив. Ав. Тиме.

Сочиненіе это написано такъ кратко, такъ ясно и систематично, что пользоваться имъ для цѣлей преподаванія удобнѣе, чѣмъ трудами другихъ авторовъ. Это же сочиненіе легло въ основу программы Курса молотовъ—Горнаго Института и Екатеринославскаго высшаго Горнаго Училища.

Первый паровой молотъ появился 1840 году тѣмъ не менѣе до появленіи означенной работы полной теоріи молотовъ не было: теорія молотовъ Wiebe (Handbuch der Maschinen-Kunde 1856) уже устарѣла, такъ какъ она разсматриваетъ только однодѣйствующіе молота и безъ расширенія пара. Группировка формулъ Вейсбаха крайне неудобна для проэктированія; формулы Hauer'a допускаютъ нѣкоторый произволъ и размѣры молотовъ, вычисленныя по формуламъ Hauer'a могутъ не всегда согласоваться съ дѣйствительностью. Что касается фундаментовъ, то ни одно изъ упомянутыхъ сочиненій не анализируетъ дѣйствія на него удара молота.

Настоящій трудъ автора обнимаетъ: 1) Теорію

и правила, относящіяся собственно до механизма парового молота и 2) Теоріи и правила, относящіеся къ фундаменту молота.

Соединяя результаты теоріи съ главными эмпирическими формулами выработанными лучшими практиками, авторъ получилъ весьма простыя и удобныя для примѣненія окончательныя формулы, имѣющія то достоинство, что опредѣленные по нимъ размѣры паровыхъ молотовъ согласуются съ размѣрами лучшихъ, существующихъ на практикѣ, паровыхъ молотовъ.

Для практиковъ авторъ вычислилъ весьма простую общую таблицу паровыхъ молотовъ вѣсомъ отъ 3-хъ пуд. до 3000 пуд., гдѣ по данному вѣсу молота и высотѣ подъема даются всѣ остальные размѣры молота. Что касается соотношенія этихъ двухъ основныхъ величинъ, то авторъ исправляетъ, на основаніи данныхъ практики, общепринятую формулу и даетъ таблицу этихъ соотношеній во всемъ согласную съ временною практикой.

Съ присущей автору ясностью мысли и изложенія авторъ разбираетъ характеръ ковки молотами всѣхъ системъ и степень ихъ приложимости на практикѣ. Вся статья носитъ характеръ такой убѣдительности, что думать иначе, чѣмъ думаетъ авторъ читатель не можетъ, такъ логично просто и ясно изложенъ предметъ.

Время одного удара двудѣйствующаго молота авторъ дѣлитъ на пять періодовъ и составляетъ пять основныхъ уравненій живыхъ силъ, легшихъ въ основаніе всей теоріи и опредѣлившихъ взаимное соотношеніе главныхъ размѣровъ и условій работы молотовъ. По пути онъ выясняетъ особенности работы молотовъ съ верхнимъ паромъ и безъ него; молотовъ большого вѣса и большой скорости паденія, для чего даетъ полную теорію удара и особенно долго останавливается на времени удара и характерѣ ковки молотами различнаго вѣса, причемъ дается теоретическое объясненіе сущности процесса ковки.

Логическимъ продолженіемъ теоріи удара бабы парового молота является теорія фундамента молота, а затѣмъ критическій разборъ различныхъ системъ устройства его, соединенный съ описаніемъ замѣчательнѣйшихъ конструкцій этого рода. Какъ всегда, предметъ изслѣдованія продуманъ авторомъ до конца. У него нѣтъ двухъ мнѣній, что исполняетъ читателя чувствомъ удовлетворенности и придаетъ труду высокую педагогическую цѣнность.

Описаніе авторомъ частей строившагося въ то время молота въ Мотовилихѣ и перестройки молота въ Обуховскомъ заводѣ, сравненіе ихъ съ многочисленными примѣрами Западной Европы придаетъ статьѣ интересъ жизненности и новизны, строительже найдетъ и теперь въ этихъ описаніяхъ чрезвычайно цѣнныя указанія, какъ должно производить подобныя работы.

## 5) О нѣкоторыхъ Горнозаводскихъ машинахъ 1875. I.

Настоящій трудъ автора касается усовершенствованій въ тюрбинахъ, паровыхъ молотахъ и прокатныхъ машинахъ, которыми авторъ дополняетъ свои предыдущія сочиненія: 1) теорія и построеніе желѣзопрокатныхъ машинъ, 2) Современное состояніе паровыхъ молотовъ и 3) Современное состояніе тюрбинъ; Описаніе сдѣлано на основаніи наблюденій и изслѣдованій на Вѣнской Всемірной выставкѣ 1873 г., двухъ поѣздокъ на заводы Урала и осмотра замѣчательныхъ гидротехническихъ сооруженій на Нарвскомъ водопадѣ Колпинскаго завода.

Разбираемая статья состоитъ изъ трехъ слѣдующихъ отдѣловъ: отдѣлъ I— Тюрбины на Вѣнской Всемірной Выставкѣ; отдѣлъ II.—Желѣзопрокатныя машины и Отдѣлъ III.—Малые самодѣйствующіе паровые молота.

**Отдѣлъ I**-Тюрбины Вѣнской Всемірной Выставки—правильнѣе было-бы озаглавить „экспертиза тюрбинъ В. В. Выст.“ т. к. авторъ даетъ въ этомъ отдѣлѣ полную научную теорію и оцѣнку всѣхъ выставленныхъ тюрбинъ, а не описаніе выставленныхъ предметовъ. Занимавшая гидравликовъ въ то время идея раціональныхъ щитовъ находитъ въ И. А. самаго усерднаго почитателя. Какъ извѣстно это побудило создать свой типъ тюрбины съ раціональнымъ щитомъ, выставленной имъ на выставкѣ 1873 года, заслужившей тамъ всеобще одобреніе. Впослѣдствіи И. А. отказался отъ своей идеи по причинѣ сложности конструкціи.

При описаніи неполныхъ тюрбинъ и раціональнаго метода ихъ регулированія, авторъ даетъ чрезвычайно ясную и полную характеристику этихъ методовъ. Эта часть его работы была особенно цѣнна для Уральскихъ Инженеровъ практиковъ. Ясное и крайне простое изложеніе теоріи тюрбинъ Жирарда, выясненія обстоятельствъ, при которыхъ постановка этихъ тюрбинъ особенно выгодна ихъ преимущества передъ тюрбинами Швамкруга — совершили положительный переворотъ во взглядахъ Уральскихъ Инженеровъ строителей. Въ данномъ случаѣ вліяніе профессора на промышленниковъ сказалось въ полной силѣ. Со времени появленія этого труда въ конструкціи гидравлическихъ двигателей на Уралѣ замѣчается

рѣшительный поворотъ. Критическія замѣчанія автора и указанія недостатковъ Уральскихъ устройствъ имѣли рѣшающее значеніе, ибо И. А. въ то время былъ единственнымъ нашимъ учителемъ и руководителемъ. Свою обширную монографію тюрбинъ Швамкруга и Жирарда авторъ заканчиваетъ выводомъ формулъ для расчета тюрбинъ Жирарда, коими безусловно пользовались всѣ, работавшіе на Уралѣ въ этой области инженеры и техники безъ различія званій и кантовъ, такъ популярна была эта работа.

Описаніемъ величественныхъ гидравлическихъ сооруженій Кренгольмской мануфактуры у Нарвскаго водопада авторъ даетъ прекрасный примѣръ научной оцѣнки существующихъ и дѣйствующихъ гидравлическихъ устройствъ, читаемый съ живѣйшимъ интересомъ. Увлеченіе автора гидравлическими сооруженіями невольно сообщается читателю и пробуждаетъ интересъ къ подобнымъ работамъ среди читателей. А кто не знаетъ, что пробудить въ практическихъ дѣятеляхъ интересъ къ данному вопросу, это почти рѣшить его!

**Отдѣлъ II.** Желѣзопрокатныя машины. Въ этой статьѣ авторъ подвергаетъ детальной разработкѣ идеи, положенные имъ въ основу теоріи желѣзопрокатныхъ машинъ. Разбирая различныя системы прокатныхъ становъ, авторъ останавливается особенно долго на слабыхъ мѣстахъ различныхъ системъ и описываетъ различныя конструкціи, предложенныя для уменьшенія этихъ недостатковъ. Особенное вниманіе удѣляетъ авторъ реверсивнымъ станамъ съ маховикомъ и только что появившимся тогда станамъ съ реверсивными машинами. Какъ всегда авторъ описываетъ всѣ существующіе установки подобнаго рода, указывая на ихъ положительныя и отрицательныя стороны.

Перечитывая этотъ трудъ, написанный 33 года назадъ, и получившій теперь уже интересъ историческій невольно проникаешься уваженіемъ къ автору.

Какъ часто авторитеты губятъ молодыя идеи своей скороспѣлой необдуманной критикой, отъ которой потомъ открещиваются на всѣ лады! Перечитывая работы И. А. Тиме черезъ 30—40 лѣтъ послѣ ихъ написанія, почти не встрѣчаешь ложныхъ утвержденій и мнѣній. Да, нѣкоторыя мнѣнія его не оправдались, людская изобрѣтательность обошла затрудненія, казавшіяся ему весьма крупными, въ нѣкоторыхъ случаяхъ очевидно И. А. не зналъ дѣйствительной причины, описываемаго явленія, но общій тонъ работъ И. А. поражаетъ своею вѣрностью. Причина этому простая: свои мнѣнія, умозаключенія и выводы И. А. основывалъ исключительно на тщательномъ изученіи и научной оцѣнкѣ наблюдаемыхъ явленій. У него какъ то вошло въ обычай, описывая какое либо устройство или явленіе, тутъ же сдѣлать его подсчетъ и, на основаніи этого подсчета, уже высказать свое заключеніе. Этотъ методъ работы уберегъ автора отъ ошибокъ, свойственныхъ всѣмъ авторамъ, слѣдящимъ за жизнью и отражающимъ ее въ своихъ работахъ; такъ мнѣніе, высказанное И. А. Тиме въ его „Совр. сост. Паров. молотовъ о первомъ ковочномъ прессѣ Гасвелля, не совсѣмъ благопріятно; онъ указываетъ его недостатки, но рядомъ съ этимъ указываетъ и на недостижимыя для молота преимущества ковки подъ прессомъ. Такая оцѣнка идеи устройства никогда не погубитъ молодой мысли, а напротивъ того вдохнетъ въ промышленность новыя силы и новую энергію. Такова критика И. А. и реверсивныхъ прокатныхъ машинъ. Отдавая честь идеѣ Несмита въ этомъ трудѣ, онъ имъ еще не очень сочувствовалъ, ибо не видѣлъ подобныхъ машинъ, и не представлялъ себѣ какъ легко и просто будутъ обойдены машиностроительными заводами указанныя имъ недостатки первыхъ реверсивныхъ машинъ, что сдѣлало, какъ мы увидимъ ниже, И. А. горячимъ сторонникомъ этой идеи.

Послѣ этихъ общихъ замѣчаній переходимъ къ детальной оцѣнкѣ этой замѣчательной работы автора.

Во введеніи въ этотъ отдѣлъ, авторъ сравниваетъ прокатные валки съ паровыми молотами, выясняя, т. об., роль той и другой машины въ области техники желѣзнаго производства.

Паровой молотъ—орудіе универсальное; валки—орудіе болѣе спеціальное.

Валки—орудіе для валовой выдѣлки однообразныхъ призматическихъ предметовъ превосходятъ паровой молотъ какъ по чистотѣ работы, такъ и по быстротѣ ея.

Главными условіями, которымъ должна удовлетворять прокатныя машины суть: 1) точность ея конструкціи и 2) быстрота работы.

*Быстрота работы* зависитъ отъ а) скорости вращенія валковъ и не можетъ превосходить 3,65 метровъ въ секунду, не отзываясь вреднымъ образомъ на качествѣ металла. Кромѣ того, очень большая скорость влечетъ слѣдующіе недостатки:

1) сильные удары при входѣ металла въ валки,

2) сильное выбрасываніе металла изъ валковъ,

3) менѣе совершенное освобожденіе металла отъ шлаковъ,

4) образованіе рванинъ, трещинъ и другихъ внѣшнихъ пороковъ, вслѣдствіе болѣе сильнаго внутренняго скольженія и тренія между частицами металла.

5) необходимость въ двигателѣ бо́льшей мощности, при ничтожномъ увеличеніи производительности стана.

Та же быстрота работы зависитъ также отъ b) сокращенія времени ($t_1$) порожняго хода валковъ, или, иными словами, отъ величины отношенія ($\varphi$) продолжительности ($t_1$) порожняго хода валковъ къ продолжительности ($t$) полезной изъ работы, т. е. отъ: $\varphi = \frac{t_1}{t}$. Съ уменьшеніемъ $\varphi$, участіе при прокаткѣ рабочихъ рукъ уступаетъ машинной силѣ.

Далѣе, описывая различныя системы современныхъ прокатныхъ машинъ, авторъ оцѣниваетъ каждую изъ нихъ съ точки зрѣнія увеличенія, или уменьшенія величины $\varphi$, или, что тоже, величины $t_1$. Онъ называетъ идеальной прокатной машиной такую, для которой $\varphi = o$ и которая притомъ универсальна, т. е. пригодна для прокатки массъ произвольныхъ размѣровъ и формъ поперечныхъ сѣченій. Понятно, что въ практикѣ идеальной машины не существуетъ, но есть машины б. или м. къ нимъ приближающіяся. Къ числу прокатныхъ машинъ наиболѣе совершенныхъ, т. об., авторъ относитъ:

1) Бандажные станы.

2) Станы системы Bowater'a для продольной прокатки желѣза круглаго сѣченія и малой длины между тремя параллельными валками.

3) Станы системы Зарубина, подобные предыдущимъ, но служащіе для прокатки болѣе длинныхъ полосъ. Обѣ послѣднія системы не получили практическаго распространенія.

4) Давно извѣстный универсальный станъ Далена, служащій для прокатки какихъ—угодно сортовъ прямоугольнаго желѣза; въ немъ полоса прокатывается между парою параллельныхъ горизонтальныхъ и парою параллельныхъ вертикальныхъ валковъ, гдѣ разстояніе между валками каждой пары можно устанавливать по желанію.

5) Станъ системы Browen'a, состоящій изъ нѣсколькихъ паръ валковъ, поставленныхъ другъ отъ друга на извѣстномъ разстояніи; оси всѣхъ валковъ параллелчны между собою. Практическаго распостраненія эта система не получила, но идея, подобная идеѣ Броуна, получила большое распространеніе въ проволочныхъ станахъ.

Въ проволочныхъ станахъ прокатка совершенно непрерывная, е. $\varphi = o$; во всѣхъ остальныхъ вышеупомянутыхъ системахъ $\varphi$ или $> o$ или $\varphi > 1$.

6) Станы о 4-хъ валкахъ, французской и англійской системы, имѣющихъ ограниченное распространеніе.

7) Всѣмъ извѣстные станы тріо, которые сначала примѣнялись только для мелкосортнаго желѣза, затѣмъ также и для крупныхъ сортовъ, и наконецъ, даже, для прокатки тяжелого листового желѣза.

Наконецъ, также общеизвѣстны.

8) Станы дуо:

a) обыкновенные и

b) съ перемѣннымъ ходомъ.

Давъ краткій перечень достоинствъ и недостатковъ каждой изъ упомянутыхъ системъ становъ, авторъ на основаніи своего обзора дѣлаетъ слѣдующее заключеніе: „За исключеніемъ весьма ограниченнаго числа спеціальныхъ прокатныхъ машинъ, всѣ современные прокатные машины м. б. раздѣлены на три типа: четырехъ, трехъ и двухъ-валковыя.

Примѣненіе первыхъ—ограничено, ибо они легко м. б. замѣнены трехвалковыми, а изъ двухъ-валковыхъ, наибольшее распространеніе принадлежитъ машинѣ съ перемѣннымъ ходомъ.

Т. об. тройные валки и двойные съ перемѣннымъ ходомъ предоставляютъ собою типы прокатныхъ машинъ, день ото дня получающихъ преобладающее распространеніе; но ни одинъ изъ нихъ пока еще не доведенъ до желаемой степени совершенства“

Остановясь на послѣднихъ двухъ типахъ прокатныхъ машинъ, какъ на наилучшихъ современныхъ, авторъ далѣе занимается детальнымъ сравненіемъ ихъ, на основаніи котораго приходитъ къ заключенію, что, съ механической точки зрѣнія, тройные валки представляютъ собою машину болѣе совершенную, чѣмъ двойные валки съ перемѣннымъ ходомъ.

Далѣе, описавъ нѣсколько прокатныхъ машинъ съ перемѣннымъ ходомъ, авторъ указываетъ какъ на существенный ихъ недостатокъ, на разрушительность удара, происходящаго въ частяхъ машины въ моментъ поступленія металла въ ручьи валковъ.

Средства для уменьшенія разрушительности такихъ ударовъ суть слѣдующія:

1) примѣненіе усовершенствованныхъ муфтъ при станахъ съ зубчатымъ приводомъ и маховымъ колесомъ

2) устройство становъ безъ махового колеса, безъ зубчатаго провода, но съ двигателемъ перемѣннаго хода.

Прежде чѣмъ перейти къ описанію и критикѣ упомянутыхъ муфтъ, авторъ выводитъ формулу, опредѣляющую величину ($p_0$) экстреннаго напряженія, проявляющагося на окружности, описываемой центромъ тяжести всѣхъ вращающихся частей стана, въ моментъ удара, при поступленіи металла въ ручей.

Это экстренное напряженіе выражается такъ:

$$p_0 = p + \frac{mv}{2t}$$

гдѣ $p$ = напряженіе на той-же окружности, при вращеніи порожняго стана, $m$ = массѣ періодически вращающихся частей стана, $t$---время, спустя которое послѣ начала сцѣпленія муфты, валки принимаютъ нормальную скорость $v$.

Очевидно, что въ вышеприведенной формулѣ $t$ имѣетъ предѣлъ, болѣе котораго увеличивать его нельзя, чтобы не приблизиться къ обыкновенному стану работающему весьма медленно.

Т. об. оказывается, что ударъ при перемѣнѣ хода валковъ неизбѣженъ, и слѣд. усовершенствованіе муфтъ имѣетъ цѣлью установить такую постепенность перемѣны хода, при которой поломки были бы рѣдкими, а дѣйствіе валковъ успѣшнѣе, чѣмъ валковъ обыкновенныхъ. Описавъ затѣмъ муфты: завода Low-moar, Стифенсона, Таннета и Непира и давъ имъ надлежащую научную критику, авторъ высказываетъ свое предпочтеніе муфтѣ Непира передъ всѣми прочими. Кромѣ того И. А. замѣчаетъ, что такъ какъ всѣ упомянутыя муфты одинаково примѣнимы какъ при паровомъ, такъ и при гидравлическомъ двигателѣ, то они имѣютъ большое значеніе для Уральскихъ заводовъ.

Но усовершенствованныя муфты только лишь ослабляютъ разрушительное дѣйствіе удара, не устраняя его; это обстоятельство послужило поводомъ къ тому, чтобы ослабить дѣйствіе удара уменьшеніемъ массы движущихся частей. Такъ какъ масса всѣхъ остальныхъ вращающихся частей ничтожна по сравненію съ массою маховика, то, очевидно, устраненіемъ маховика дѣйствіе удара можетъ быть доведено до возможнаго минимума.

На основаніи этого соображенія стали примѣнять прокатныя станы съ двухъ цилиндровыми паровыми машинами, съ двухъ-колѣнчатыми валами и съ кулисами Стифенсона или Аллана. Преимущества такихъ машинъ—простота и прочность, а недостатки—громоздкость, доровизна и не экономное расходованіе пара (т. е. въ $2-2^1/2$ раза болѣе чѣмъ въ машинахъ маховичныхъ).

Для уменьшенія громоздкости безмаховичныхъ прокатныхъ машинъ перемѣннаго хода Рамсботтомъ примѣняетъ зубчатую передачу между паровымъ двигателемъ и станомъ. Число зубчатыхъ колесъ обыкновенно=2, а передаточное число=3. Благодаря періодичности вращенія, зубья колесъ изнашиватся съ обѣихъ сторонъ вслѣдствіе чего образуются большіе зазоры и колеса издаютъ на ходу сильный шумъ.

Для устраненія послѣдняго недостатка, большее колесо, е. колесо, насаженное на валу стана, дѣлаютъ съ деревянными зубцами.

Далѣе, ввидѣ приложеній къ статьѣ, слѣдуютъ: 1) описаніе различныхъ системъ прокатныхъ установокъ на заграничныхъ и русскихъ заводахъ, и замѣтка относительно дѣйствія прокатныхъ становъ съ маховымъ колесомъ и съ перемѣннымъ ходомъ.

Затѣмъ помѣщенъ параграфъ озаглавленный: „Опыты надъ желѣзопрокатными станами съ маховымъ колесомъ“ Въ пунктѣ *A*) этого параграфа приводится изложеніе метода опытовъ и таблица результатовъ ихъ.

Въ пунктѣ *B*) излагается въ высшей степени остроумный и простой методъ опредѣленія двигательной мощности $N_1$ во время прокатки въ прокатныхъ машинахъ съ маховымъ колесомъ, путемъ опыта, безъ всякихъ приборовъ. Этотъ методъ основанъ на слѣдующей формулѣ, принадлежащей автору и имѣющій видъ:

$$N_1 = \frac{n^3 T}{166000\ u}$$

гдѣ: $n$ = нормальное число оборотовъ въ минуту
$u$ = числу оборотовъ машины отъ момента прекращенія доступа пара въ паровыя цилиндры до момента полнаго останова.
$T$ = моментъ инерціи махового колеса.

Наконецъ, послѣдній параграфъ этого отдѣла (II-го), имѣющій чисто конструктивный характеръ посвященъ изложенію способъ уменьшенія тренія и истиранія въ шейкахъ прокатныхъ валковъ. Здѣсь на фигурахъ *39—41* авторъ даетъ копіи съ собственныхъ его проектовъ валковъ для Катавскихъ заводовъ.

Для этихъ валковъ Ив. Ав. предпочелъ примѣнить полукруглые подшипники, по возможности вполнѣ охватывающія шейки валковъ, для предохраненія отъ порчи шеекъ отъ окалины. Съ этою же цѣлью шейки нижнихъ валковъ имѣютъ особыя накладки. По своимъ личнымъ наблюденіямъ Ив. Ав. нашелъ, что шейки валковъ при составныхъ вкладышахъ, замѣняющихъ подшипники, гораздо скорѣе приходятъ въ негодность, чѣмъ шейки при полукруглыхъ подшипникахъ.

Послѣдній параграфъ заканчивается описаніемъ нажимныхъ, уравновѣшивающихъ и передаточныхъ устройствъ въ станахъ тріо по системѣ Cillon'a et du Jardin'a.

---

Эта въ высшей степени интересная, научно-систематически составленная статья и въ настоящее время, при нѣкоторыхъ незначительныхъ дополненіяхъ, можетъ составлять одну изъ главъ учебника по прокатнымъ станамъ. Особенно цѣнною является въ этомъ трудѣ формула, на которой основанъ простой и общедоступный способъ опредѣленія мощности $N_1$.

**Отдѣлъ III.** Паровые молота. Этотъ отдѣлъ, реферируемаго здѣсь сочиненія Ивана Августовича Тиме, представляетъ собою естественное продолженіе и дополненіе его труда, появившагося въ печати въ 1872 году подъ заглавіемъ. „Современное состояніе паровыхъ молотовъ" Во время посѣщенія авторомъ Уральскихъ заводовъ его поразило отсутствіе въ кузницахъ паровыхъ молотовъ; съ цѣлью познакомить Уральскихъ техниковъ съ новѣйшими системами самодѣйствующихъ молотковъ авторъ даетъ ихъ подробное описаніе.

Отдѣлъ этотъ раздѣляется на двѣ главы:

А) Малые самодѣйствующіе паровые молота и

В) Гигантскіе паровые молота.

Первая изъ этихъ главъ, по преимуществу, конструктивно описательнаго характера, заканчивается теоріей малыхъ самодѣйствующихъ паровыхъ молотовъ съ непрерывнымъ движеніемъ золотника.

Вторая же глава В) такого же характера какъ и первая, представляетъ особый интересъ для всякаго русскаго горнозаводскаго механика, такъ какъ содержитъ въ себѣ подробное описаніе и научную критику 50-ти тоннаго молота Пермскаго пушечнаго завода, построеннаго по проектамъ и подъ руководствомъ Горнаго Инженера Н. В. Воронцова и въ свое время бывшаго величайшимъ въ мірѣ.

Въ заключеніе авторъ даетъ болѣе подробное описаніе гидравлическаго пресса Гасвелля. Всѣ сообщенныя данныя о молотахъ не потеряли интереса и сейчасъ и представляютъ великолѣпныя иллюстраціи къ теоріи молотовъ уважаемаго автора.

## 6. Замѣтка по поводу статьи Кондратьева: „Вентиляторы Рута"

(Горный Журналъ 1881. XI, 319).

Цѣль этой замѣтки, по выраженію автора, исправить и разъяснить ошибку, вкравшуюся въ теоретическіе выводы г. Кондратьева, которая можетъ ввести читателей въ заблужденіе.

Суть дѣла въ слѣдующемъ: по теоріи г. Кондратьева отношеніе ширины вентилятора Рута-къ его діаметру $\frac{L}{D} = {}^1/_3$, тогда какъ въ десяткахъ тысячъ этихъ вентиляторовъ это отношеніе равно отъ 1 до 2.

Свое опроверженіе авторъ обосновываетъ на слѣдующемъ положеніи: „потеря черезъ зазоры въ поршняхъ тѣмъ меньше, чѣмъ, при одинаковой площади давленія поршня периметръ поперечнаго сѣченія его меньше"

Но такъ какъ изъ всѣхъ прямоугольниковъ квадратъ обладаетъ наименьшимъ отношеніемъ периметра къ площади, то слѣд. наименьшая потеря воздуха черезъ зазоры будетъ соотвѣтствовать поршнямъ съ квадратнымъ поперечнымъ сѣченіемъ, т. е. при отношеніи $\frac{L}{D} = 1$.

Послѣднее отношеніе и наблюдается дѣйствительно въ вентиляторахъ Рута небольшихъ размѣровъ.

Въ большихъ вентиляторахъ отступаютъ отъ этой наивыгоднѣйшей величины дѣлая $\frac{L}{D} = 1{,}5—2$, что дѣлается ради: 2) компактности, устойчивости и дешевизны устройства, b) возможности увеличенія числа оборотовъ въ минуту и полученія болѣе равномѣрнаго дутья и наконецъ c) ради уменьшенія ширины зазоровъ.

Словомъ, ни теорія, ни практика не въ пользу узкихъ вентиляторовъ и дѣлать $\frac{L}{D}$ менѣе 1-цы не только нѣтъ цѣли, но даже ошибочно.

## 7. Индикаторныя опыты надъ прокатной стальныхъ рельсовъ и балокъ на Путиловскомъ заводѣ.

Въ 1881 году комиссія германскихъ инженеровъ предприняла изученія прокатнаго дѣла во всей его глубинѣ. Первыя работы этой комиссіи (напечатанные въ St. und Eis. 1881 г.) вызвали съ одной стороны общую признательность инженеровъ всего міра, съ другой нареканія, что этимъ путемъ германскіе заводы выдаютъ секреты своего производства и подрываютъ свое благосостояніе.

Тенденція скрытничества одолѣла и комиссія закончила свои труды на половинѣ дороги.

Съ тѣхъ поръ въ St. und Eis. появляются работы по калибровкѣ валовъ и по прокаткѣ весьма слабаго достоинства, къ большому ущербу развитія прокатнаго дѣла.

И. А. Тиме воспользовался разрѣшеніемъ покойнаго Н. В. Воронцова, бывшаго въ то время директоромъ Путиловскаго завода, и произвелъ въ высшій степени замѣчательные опыты надъ прокаткой стальныхъ рельсовъ.

Эти опыты по своей полнотѣ, тщательности, по опубликованнымъ матеріаламъ представляются работой, единственной въ своемъ родѣ. Обстановка ихъ такова, что они заслуживаютъ немало довѣрія, а потому и сейчасъ коментируются и изучаются всѣми лицами, интересующимися научной стороной прокатнаго дѣла. Кто дѣлалъ какія либо изслѣдованія въ обстановкѣ завода, тотъ хорошо поймет, что обставить опыты вполнѣ научно задача совсѣмъ не такая простая и требуетъ отъ экспериментора большого труда, вниманія и знанія.

Значеніе этого труда въ практикѣ прокатнаго дѣла громадно. Въ своей работѣ И. А. далъ всѣ элементы для изученія во всей глубинѣ вопроса о реверсивныхъ машинахъ со всѣми ихъ достоинствами и недостатками, чѣмъ далъ возможность намъ, своимъ ученикамъ и читателямъ, отнестись къ этому вопросу во всей его полнотѣ. Приложенныя къ статьѣ чертежи калибровки рельсовыхъ валовъ, въ связи съ индикаторными діаграммами паровой реверсивной машины, даютъ возможность обработывать ихъ въ интересахъ теоретическаго изслѣдованія процесса прокатнаго и въ настоящее время.

Особенно важно было опубликованіе подлинныхъ индикаторныхъ діаграммъ реверсивныхъ машинъ, получившихъ весьма скоро наименованіе Dampffresser'овъ. На индикаторныхъ діаграммахъ, опублико, ванныхъ И. А., видны были недостатки этихъ машинъ, давшихъ имъ такое прозвище, а именно узкость паровыхъ оконъ.

Какъ извѣстно, въ современныхъ реверсивныхъ машинахъ этотъ недостатокъ устраненъ введеніемъ цилиндрическихъ золотниковъ, что сразу понизило расходъ пара реверсивныхъ машинъ.

Въ общемъ, объ этой работѣ И. А. можно сказать одно: если-бы во всемірной технической литературѣ почаще встрѣчались бы подобныя изслѣдованія, то человѣчество навѣрное сохранило бы много милліоновъ рублей, много жизней и рабскаго неодухотвореннаго труда, безполезно расходуемаго нынѣ на повтореніе старыхъ ошибокъ, обусловленныхъ малой изслѣдованностью и эмпиричностью нашей горной промышленности.

Послѣ этихъ замѣчаній переходимъ къ детальному изложенію этой замѣчательной работы.

Разсматриваемая здѣсь статья И. А. Тиме представляетъ собою естественное продолженіе и дополненіе его статьи „Теорія и построеніе желѣзопрокатныхъ машинъ“ написанной имъ одинадцатью годами ранѣе. Въ то время какъ послѣдняя статья изобилуетъ формулами, статья здѣсь реферируемая, напротивъ изобилуетъ цифровыми данными, взятыми или непосредственно изъ опытовъ, или полученными изъ послѣднихъ путемъ вычисленій.

Опыты производились авторомъ надъ прокатнымъ станомъ съ двойною реверсивною машиною, прокатывавшей стальные рельсы и швеллерныя балки.

Посвятивъ нѣсколько страницъ подробнѣйшему описанію двигателя исполнительнаго механизма прокатной машины, а также описанію индикатора системы Ричардса, при помощи котораго производились индикаторныя изслѣдованія, авторъ затѣмъ переходитъ къ протоколу своихъ опытовъ, сопровождая его необходимыми поясненіями.

### *Опыты надъ прокатной стальныхъ рельсъ.*

Прокатка рельсъ производилась въ черновомъ ставѣ о 5 ручьяхъ и отдѣлочномъ о 6 ручьяхъ.

Рельсы калибра 32,18 кгр. метръ прокатывались тройной длины, т. е. немного болѣе 22 метровъ.

Діаметръ валковъ: одного 565 мм. другого отъ 667 до 692 мм.

Прежде всего авторъ производитъ наблюденія надъ такъ называемой холостой машиной, т. е. машиной, отдѣленной отъ валковъ. Заставляя машину вращаться при данномъ числѣ оборотовъ, снимали индикаторную діаграмму, по которой опредѣляли среднее давленіе $p_c$ и индикаторную работу машины $N_0$. Наблюденія производились для числа оборотовъ въ минуту отъ 10 до 100, черезъ каждые 10 оборотовъ. Т. об. получилась Таблица № 3.

Затѣмъ, машина соединялась съ валками и работала порожнемъ. Вновь подобнымъ же образомъ и для такихъ же чиселъ оборотовъ въ минуту производилось снятіе индикаторныхъ діаграммъ, подсчетъ средняго давленія $p_c$ полной индикаторной мощности $N'_0$ и мощности $N'_0—N_0$, поглащаемой вращеніемъ порожняго стана. Т. об. получена Таб. № 4.

Измѣреніемъ длины прокатываемой болванки, до поступленія ея въ ручей ($lo$) и по выходѣ изъ такового ($l$), были получены отношенія $\mu = \frac{l}{lo}$, т.е. соотвѣтствующая каждому ручью степень удлиненія

металла. Произведя подобныя измѣренія длинъ для каждаго ручья, на нѣсколькихъ болванкахъ, вышеозначенныя величины для $lo$ и $l$ въ таблицѣ принимались какъ среднія изъ этихъ нѣсколькихъ наблюденій.

Т. об. получена Тб. № 5.

Затѣмъ, по секундомѣру отмѣчалось время выхода металла изъ каждаго ручья для различныхъ болванокъ. Т. об. получена Тб. № 6, которая сама по себѣ никакого интереса не представляетъ, но служитъ сырымъ матеріаломъ для составленія Тб. № 7, гдѣ показана продолжительность ($t$) пребыванія металла въ каждомъ ручьѣ для разныхъ болванокъ и средняя таковая же продолжительность. Эта же таблица даетъ среднюю продолжительность пребыванія металла зажатымъ между валками $\Sigma t = 70$ секундъ.

Далѣе, также по секундомѣру, измѣрялось полное время ($T$) прокатки болванки въ тройной рельсъ, считая отъ начала впуска въ первый ручей и до выхода изъ послѣдняго. 16 наблюденій, расположенныхъ въ Тб. № 8, даютъ слѣдующую среднюю величину для

$$T = 150 \text{ секундъ.}$$

Т. об., время маневровъ, при прокаткѣ каждой болванки,

$$t_1 = T - \Sigma t = 150 - 70 = 80 \text{ секундъ.}$$

Наибольшая возможная суточная производительность

$$\frac{24.60.60}{150} \times 3 = 1728 \text{ штукъ}$$

рельсъ. Дѣйствительный же maximum производительности равенъ 1311 штукамъ.

Т. об., при наибольшей дѣйствительной производительности, машина со станомъ находится въ движеніи

$$\frac{1311}{1728} = 0{,}75 = {}^3/_4$$

всего рабочаго времени, а полезная работа прокатки совершается въ

$$\frac{3}{4} \cdot \frac{7}{15} = \frac{7}{20} = 0{,}35$$

т. е. почти въ $^1/_3$ полнаго рабочаго времени.

При средней суточной производительности, равной 1050 штукамъ рельсъ, получимъ продолжительность движенія стана

$$\frac{1050}{1728} = 0{,}60,$$

а продолжительность полезной работы прокатки

$$0{,}60 \times \frac{7}{15} = 0{,}28,$$

т. е. почти $^1/_4$ полнаго рабочаго времени.

На основаніи таблицъ № 5, № 7 и № 4, для каждаго ручья подсчитывается средняя скорость $v = \frac{l}{t}$ прокатки, и число оборотовъ $n$ въ минуту. Т. об. построена Тб. № 9, изъ которой видно, что скорость прокатки измѣняется отъ 0,915 до 2,30 метра въ секунду, т. е. не превышаетъ обыкновенныхъ практическихъ предѣловъ ея (0,915 до 3,65 м./сек.).

Относительно измѣненія скорости прокатки, во время пребыванія металла въ ручьѣ, авторъ сообщаетъ слѣдующія весьма полезныя свѣдѣнія:

1) При большой скорости и короткой полосѣ, металлъ съ силою выбрасывается изъ ручьевъ далѣе, чѣмъ это необходимо для маневровъ, благодаря чему манипуляціи замедляются; кромѣ того, такое выбрасываніе не вполнѣ безопасно для рабочихъ.

2) Въ силу только что сказаннаго, машинистъ долженъ постепенно замедлять ходъ машины къ моменту выхода металла. Равнымъ образомъ, при началѣ впуска металла въ ручей, скорость, послѣ маневра машины на обратный ходъ, бываетъ еще незначительна.

3) Наибольшая скорость имѣетъ мѣсто въ средній моментъ прокатки. (Въ это время поспѣшно снимались діаграммы для каждаго ручья).

4) По мѣрѣ удлиненія металла въ послѣдовательныхъ ручьяхъ, скорость прокатки постепенно увеличивалась все большимъ и большимъ открытіемъ клапана.

Въ *Таб. № 10* даны для каждаго ручья среднія давленія пара на поршни $P_c$; индикаторная мощность машины $N_i$; полезная мощность $N$, вычисленная приблизительно по формулѣ

$$N = N_i - N_0' - 0{,}05\ N_i \text{ или}$$
$$N = 0{,}95\ N_i - N_0',$$

(гдѣ $N_0'$—мощность порожней машины со станомъ, а $0{,}05\ N_i$ мощность, принятая какъ увеличеніе потери въ частяхъ машины въ періодъ ея полезной работы); напряженіе $F$ въ ручьяхъ; $N_0'$ и, наконецъ, напряженіе при прокаткѣ въ пудахъ на $d^2$ сѣченія ручья.

*Таб. № 11* даетъ для каждаго ручья: среднее дѣйствительное давленіе пара $P_c$, абсолютное наибольшее давленіе пара внутри цилиндра $P_1$, относительное давленіе пара по манометру у машины $P$, и абсолютное давленіе пара въ паропроводѣ у машины $P_0$.

*Таб. № 13* содержитъ данныя, необходимыя для подсчета количества полезной работы, затраченной для прокатки одного тройного рельса. Это количе-

ство оказывается равнымъ = 3.023.000 kgr. metr., а на рельсъ нормальной длины 1.008.000 kgr. metr. Сравнивая эту цифру съ аналогичной ей, полученной Рамсботомомъ при вытяжкѣ металла подъ паровымъ молотомъ, авторъ находитъ, что послѣдняя при одинаковыхъ условіяхъ въ 3,75 раза болѣе, что объясняется большимъ остываніемъ металла подъ молотомъ.

Въ прибавленіи къ резюмируемой здѣсь статьѣ, авторъ ея помѣщаетъ результаты своихъ опытовъ произведенныхъ въ 1868 году надъ станомъ Луганскаго завода, прокатывавшимъ сортовое желѣзо. Эти опыты, произведенные 15-ю годами ранѣе выполнены по гораздо болѣе краткой программѣ.

Затѣмъ для сравненія со своими опытами, авторъ излагаетъ результаты опытовъ надъ прокаткой, тоже стальныхъ рельсовъ, въ заводѣ Actien—Gesellschaft Phönix (въ Вестфаліи), позаимствованныхъ имъ изъ книжки № 2 журнала „Stahl und Eisen“ 1882.

Здѣсь же авторъ подсчитываетъ количество работы $\triangle$, потребное для вытяжки единицы вѣса металла на первоначальную длину или въ два раза. Причемъ приходитъ къ слѣдующимъ результатамъ:

a) Въ опытахъ Жульена надъ проковкой желѣзныхъ полосъ паровымъ молотомъ

$$\Delta = 5000 \frac{\text{пд.} \times \text{фут.}}{\text{пуд. метал.}} = 1525 \frac{\text{kgr.} \times \text{metr}}{\text{kgr. метал.}}$$

b) Въ опытахъ Ramsbottom'a для вытяжки тоже подъ паровымъ молотомъ стальныхъ болванокъ

$$\Delta = 12500 \frac{\text{пд.} \times \text{ф.}}{\text{пд.}} = 3813 \frac{\text{k. metr.}}{\text{kgr. мет.}}$$

c) При прокаткѣ стальныхъ рельсовъ на заводѣ Phönix.

$$\Delta = 1052 \frac{\text{k. m.}}{\text{k.}}$$

d) для Путиловскихъ стальныхъ рельсъ

$$\Delta = 991 \frac{\text{kgr.} \times \text{metr.}}{\text{kgr.}}$$

e) для тонкаго листового желѣза Schulz, Knaud und C$^{0}$ въ Essen'ѣ

$$\Delta = 2105 \frac{\text{kgr.} \times \text{mt.}}{\text{kgr.}}$$

f) для прокатки болванки вѣсомъ 425,88 кгр. въ швеллерную балку на Путиловскомъ заводѣ

$$\Delta = 1102 \frac{\text{kgr.} \times \text{mt.}}{\text{kgr.}}$$

Статья заканчивается изложеніемъ производства опытовъ и ихъ результатовъ надъ прокаткой стальныхъ швеллерныхъ балокъ на Путиловскомъ заводѣ.

Программа послѣднихъ опытовъ представляетъ собою сокращенную программу опытовъ надъ прокаткой рельсъ на этомъ же заводѣ.

Резюмированная статья даетъ массу цифрового матеріала весьма цѣннаго и въ настоящее время при проектированіи. Этотъ же цифровой матеріалъ, взятый вмѣстѣ съ нѣкоторыми замѣчаніями его автора можетъ оказать неоцѣнимую услугу будущимъ изслѣдователямъ прокатныхъ машинъ.

## 8) Переносная сушильная печь для литейныхъ фабрикъ.

(Г Ж. 1894. IV. 217).

Во время посѣщенія нѣкоторыхъ заводовъ Бельгіи и Вестфаліи авторъ резюмируемой статьи обратилъ вниманіе на маленькія переносныя печи, служащія для сушки формовокъ крупныхъ предметовъ на мѣстѣ, т. е. безъ переноски ихъ въ сушило.

Указавъ въ краткихъ словахъ преимущества новаго способа сушки передъ прежними, и давъ описаніе новой печи и ея чертежъ, авторъ помѣстилъ также и ея разсчетъ. На основаніи цифръ, полученныхъ изъ такого разсчета; слѣдуетъ, что рекомендуемая Ив. Ав. русскимъ литейнымъ мастерскимъ печь расходуетъ для сушки формовокъ впродолженіи 10 часовъ около 24 киллограммовъ кокса и требуетъ вентилятора могущаго давать густоту воздуха отъ 15 до 20 сантиметровъ водяного столба.

Въ статьѣ указывается также способъ подвода дутья отъ вентилятора въ переносную печи.

Статья эта въ свое время имѣла и, по всей вѣроятности и теперь, имѣетъ большое значеніе для литейныхъ фабрикъ. Цѣль этой статьи удовлетворить желанію нѣкоторыхъ лицъ, завѣдующихъ Уральскими заводами, завести упомянутую печь на подвѣдомственныхъ имъ заводахъ.

## 9. Заводъ Урало-Волжскаго металлургическаго общества въ Царицынѣ.

(Г. Ж. 1898 IV. Стр. 92—94).

Эта краткая замѣтка представляетъ собою спецификацію упомянутаго завода, построеннаго съ цѣлью переработки, гл. об., уральскаго чугуна, а въ случаѣ его недостатка—Тульскаго или Донецкаго. Здѣсь даются главные размѣры фабричныхъ построекъ и машинъ и площади занимаемыя ими.

Замѣтка эта можетъ оказать большую услугу при составленіи смѣтъ на постройку подобныхъ же заводовъ.

## 10. Очеркъ современнаго состоянія горнозаводскаго дѣла въ Донецкомъ бассейнѣ.

(Г. Ж. 1889 Т. I. № 1. Стр 1—97 и № 2. Стр. 217—348).

Это сочиненіе Ив. Ав. Тиме обнимаетъ собою 228 страницъ текста и 13 таблицъ чертежей. Этотъ

обширный трудъ явился результатомъ трехнедѣльнаго путешествія Ив. Ав. въ Донецкій бассейнъ (!).

Во введеніи въ эту книгу, авторъ излагаетъ свои впечатлѣнія, причемъ часто и невольно онъ сравниваетъ Югъ Россіи съ Ураломъ, подчеркивая характерныя особенности того и другого.

На Уралѣ Горные заводы были дарованы именитымъ людямъ въ видѣ награды, какъ доходныя статьи и постепенно очутились въ рукахъ ограниченнаго числа лицъ, чуждыхъ горному дѣлу. Доступъ на Уралъ свѣжимъ силамъ почти невозможенъ, а отсюда и отсталость его въ техническомъ отношеніи.

На Югѣ—наоборотъ, — свободная конкуренція знанія и капитала безъ различія національностей, а слѣд. и—прогрессъ техники.

Но какъ предсказываетъ Ив. Ав., успѣхъ Юга заставитъ проснуться и Уралъ.

Введеніе свое авторъ заканчиваетъ слѣдующими скромными словами: „Передавая на судъ публики настоящій мой отчетъ, я руководился при его составленіи, какъ и при всѣхъ моихъ прочихъ работахъ, девизомъ: Чѣмъ богатъ тѣмъ и радъ *).

Несомнѣнно, что въ эпоху появленія этой работы Ив. Ав—ча, русская горнозаводская литература обогатилась солиднымъ цифровымъ и идейнымъ техническимъ матеріаломъ.

Въ самомъ дѣлѣ, при дальнѣйшемъ описаніи заводовъ и рудниковъ, Ив. Ав., даетъ массу цифровыхъ таблицъ и отдѣльныхъ цифръ взятыхъ непосредственно отъ людей дѣла. Цифры эти не принимаются Ив. Ав—чемъ безъ провѣрки ихъ.

Авторъ реферируемаго труда, всегда по мѣрѣ силъ и возможности сопоставляетъ эти цифры съ аналогичными цифрами добытыми на Западѣ, или въ Америкѣ.

Зачастую у Ив. Ав., при изложеніи описанія завода, или рудника, является самостоятельная блестящая мысль, или мысль, позаимствованная имъ изъ литературы; тогда онъ останавливается на ней и разрабатываетъ ее, такъ сказать теоретически, давая совѣты молодымъ инженерамъ провѣрить ее опытами и наблюденіями.

Къ такимъ его мыслямъ относятся мысль о необходимости для русскихъ сортовъ кокса, получаемаго изъ различныхъ системъ печей на различныхъ рудникахъ, производить механическія изслѣдованія на сопротивленіе сжатію и на пористость. Мысль эта, хотя и въ другой формѣ, дѣйствительно осуществлена на заводахъ Юга.

Говоря о рудничныхъ канатахъ, Ив. Авг. останавливается на мысли о значеніи статистики ихъ, онъ даетъ даже форму статистическимъ таблицамъ и проводитъ ту мысль, что веденіе этой статистики должно входить въ кругъ обязанностей Окружныхъ Инженеровъ. Судя по настоящей Инструкціи по надзору за частной Горной Промышленностью, можно замѣтить, что мысль Ив. Ав. впослѣдствіи осуществилась.

Авторъ резюмируемой статьи, чутко прислушивается ко мнѣнію лицъ, болѣе или менѣе близко стоящихъ къ горнозаводскому дѣлу и провѣряетъ эти мнѣнія собственными соображеніями, основанными на научныхъ данныхъ.

Т. об., онъ опровергаетъ ходячее мнѣніе о безполезности первой южно-русской доменной плавки на Лисичанскомъ казенномъ заводѣ. Онъ говоритъ, что эта плавка была урокомъ для Пастуховскаго доменнаго завода и даже для завода Юга.

Судя по качеству тѣхъ сырыхъ матеріаловъ, которые возможно было имѣть въ мѣстности близъ Лисичанска, пробная плавка дала блестящіе результаты, даже по отзывамъ западноевропейскаго спеціалиста профессора Туннера.

Она велась безъ помощи иностранныхъ техниковъ и показала полную подготовленность русскихъ техниковъ къ самостоятельному веденію доменной плавки на коксѣ.

Затѣмъ онъ также опровергаетъ ходячее мнѣніе о печальной будущности металлургическихъ заводовъ, возникающихъ на берегахъ Днѣпра, т. е. вдали отъ рудъ рудныхъ и каменноугольныхъ мѣсторожденій, какъ то Брянскаго и Каменскаго заводовъ.

Жизнь блистательно оправдала эти опроверженія Ив. Ав—ча, т. к. упомянутые заводы и по нынѣ процвѣтаютъ настолько, насколько можно въ настоящее время понимать это слово.

Изъ этого же труда мы видимъ, что Ив. Ав., занимаясь наукой, принималъ непосредственное участіе въ строительствѣ заводовъ и рудниковъ.

Что касается описанія горнозаводскихъ машинъ фукціонировавшихъ на посѣщенныхъ Ив. Ав. заводахъ и рудникахъ, то многіе изъ нихъ описаны очень детальны и даже приведена провѣрка разсчета главнѣйшихъ частей ихъ. Относительно другихъ машинъ даются только указанія ихъ системы, *) но

*) Предсказанія Ив. Ав. дѣйствительно оправдались, т. к. въ настоящее время на Уралѣ имѣются прекрасно оборудованные заводы и промысла.

*) Только тотъ, кто бывалъ въ роли собирателя данныхъ, относящихся къ машинамъ на заводахъ, рудникахъ и фабрикахъ, имѣетъ точное представленіе о трудности собиранія ихъ.

зато въ послѣдующихъ своихъ отчетахъ за 1893, 1897 и 1906 авторъ пополняетъ свои краткіе описанія упомянутыхъ машинъ, если оказывалось, что онѣ еще функціонировали.

Всѣ б. или менѣе заслуживающія вниманія общія данныя относительно горнозаводскихъ машинъ, въ систематизированномъ видѣ, изложены въ столь извѣстной русскимъ инженерамъ и техникамъ справочной книгѣ Ив. Ав. Тиме.

Не могу не обратить вниманія на слѣдующую мысль Ив. Ав.: въ разцѣнкѣ угля на копяхъ Донецкаго бассейна, всюду имѣется рубрика стоимости водоотлива; между тѣмъ какъ нигдѣ не ведется счета количеству поднятой воды. Ив. Ав. не нашелъ счетчиковъ ни при одномъ насосѣ въ предѣлахъ Донецкаго бассейна.

Полагаю, что эта мысль не осталась безрезультатной, к. съ 1895 года на многихъ рудникахъ завелся точный счетъ поднятой изъ шахтъ воды при помощи счетчиковъ оборотовъ.

## 11. Южно-Русскіе Горные Заводы.

(Г. Ж. 1893. Т. I № 3 стр. 391—450—и Т. II № 4 стр. 1—76).

Эта статья, заключающая 135 страницъ текста и сопровождаемая 9-ю таблицами пояснительныхъ чертежей, представляетъ собою естественное продолженіе Очерка современнаго состоянія горнозаводскаго дѣла въ Донецкомъ бассейнѣ, написаннаго въ 1889 году.

Во введеніи въ эту статью Ив. Ав. констатируетъ, что вторичный осмотръ Донецкаго бассейна, всего черезъ четыре года, не обнаружилъ такихъ поразительныхъ перемѣнъ какъ первый осмотръ его, тѣмъ не менѣе, и на этотъ разъ можно было удивляться тому росту и той кипучей дѣятельности, какія обнаружили южно-русскіе заводы.

Во первыхъ, замѣчено значительное улучшеніе въ способахъ доставки.

Во вторыхъ, размѣры существующихъ заводовъ значительно увеличились, такъ какъ появились новыя колоссальныя доменныя печи большой производительности.

Въ третьихъ: каменноугольныя шахты значительно углублены и производительность ихъ увеличилась.

Въ четвертыхъ: начали вводиться предохранительныя мѣры отъ взрыва гремучаго газа въ к. у. копяхъ, гдѣ онъ появился.

Въ пятыхъ: появились углесортировочныя и углепромывочныя фабрики на нѣкоторыхъ каменноугольныхъ копяхъ.

Въ шестыхъ: увеличились размѣры коксоваго производства и, кромѣ того, коксованіе введено при нѣкоторыхъ заводахъ.

Въ седьмыхъ: появился новый заводъ въ Кривомъ Рогѣ.

Но, отмѣчая успѣхи горнаго дѣла въ Донецкомъ бассейнѣ, Ив. Авг. указываетъ здѣсь же и нѣкоторые изъ ихъ недостатковъ, а именно:

a) задержка въ доставкѣ сырыхъ матеріаловъ съ рудниковъ на заводы;

b) недостаточность знаній и капитала у владѣльцевъ копей, большинство которыхъ принадлежитъ къ мелкимъ владѣльцамъ;

c) недостаточное оборудованіе водоотлива на большинствѣ копей. Въ погонѣ за дешевизной часто устанавливаются небольшіе подземные насосы Блека, или Камерона, обыкновенно часто портящіеся и влекущіе, благодаря этому, остановы водоотлива, а за ними и затопленія рудниковъ;

d) существованіе большого количества мелкихъ шахтъ малой производительности (кустарнаго горнаго промысла).

Далѣе Ив. Ав., въ особомъ параграфѣ, описываетъ способы доставки сырыхъ матеріаловъ въ предѣлахъ Донецкаго бассейна; при чемъ, справедливо негодуетъ на частоту перегрузокъ, сопряженныхъ съ примѣненіемъ лопаты. Онъ указываетъ также способы доставки, при которыхъ роль лопаты можетъ быть доведена до минимума.

Далѣе Ив. Авг. даетъ описаніе посѣщенныхъ имъ заводовъ, сообщая, по прежнему, массу интереснаго и полезнаго для горнозаводскихъ техниковъ цифроваго матеріала.

Отдѣлу горнозаводскихъ машинъ здѣсь отведено преобладающее мѣсто, причемъ, кромѣ главныхъ размѣровъ ихъ и другихъ важныхъ цифровыхъ данныхъ, даются также ихъ цѣны и не рѣдко излагается краткая критика.

Въ своемъ заключеніи авторъ останавливаетъ вниманіе читателей на слѣдующихъ мѣрахъ, необходимыхъ для дальнѣйшаго развитія горнаго дѣла на югѣ. Со времени этихъ пожеланій прошло 15-ть лѣтъ, а потому теперь уже можно оцѣнить насколько рекомендуемыя мѣропріятія были использованы и настолько практичными они оказались:

1. Увеличеніе подвижного состава Донецкой и Екатер. ж. д. и обзаведеніе на нихъ спеціальныхъ вагоновъ для руды и угля, допускающихъ автоматическую погрузку и выгрузку сырыхъ матеріаловъ.

Пожеланіе это осуществилось только въ двухъ первыхъ частяхъ: вагоновъ на Екатер. дорогѣ доста-

точно, проведены многочисленные ж. д. вѣтки и даже вторая Екатерининская дорога, затѣмъ заведены спеціальные металлическіе вагоны большой вмѣстимости, по автоматической выгрузки и нагрузки нѣтъ, и быть не можетъ.

Въ первые же годы работы южно-русскихъ заводовъ выяснилось обстоятельство, крайне неблагопріятно отзывающееся на перевозкѣ горнозаводскихъ грузовъ на югѣ.—Это смерзаніе зимой руды и к. угля. Въ виду такихъ климатическихъ условій для Южной Россіи оказался малоприемлимымъ общепринятый заграничный типъ вагоновъ для автоматической нагрузки и выгрузки, и единственными инструментами выгрузки остались лопата и кайло.

2. Улучшеніе состоянія к. у. копей переходящихъ въ руки крупныхъ компаній. Это пожеланіе автора уже состоялось, но къ сожалѣнію оно не сопровождалось исполненіемъ четвертаго пожеланія автора: русскихъ капиталистовъ привлечь не удалось, и наше к. у. и рудное дѣло на Югѣ почти все попало въ руки иностранныхъ компаній.

3. Пріобрѣтеніе желѣзозаводчиками собственныхъ копей и рудниковъ осуществилась частью покупкой, частью слитіемъ предпріятій заводскихъ съ к. угольными.

4. Усиленіе затратъ казны по составленію пластовой карты Донецкаго бассейна—осуществилось вполнѣ. Какъ казна, такъ и горнопромышленники, дали на это дѣло крупныя деньги, и если карты все нѣтъ, то этому виною является обстоятельства, отъ нихъ независящія.

5. Наконецъ пожеланіе автора объ улучшеніи гигіеническихъ условій жизни горнорабочихъ тоже близко къ осуществленію. Колоніи рабочихъ на Югѣ улучшаются съ каждымъ годомъ и нерѣдко представляютъ уже привѣтливыя, полныя зелени, селенія.

## 12. Современное состояніе техники на Южно-Русскихъ горныхъ заводахъ и рудникахъ.

(Г Ж. 1897, Т. I, кн. 1 стр. 1—56, кн. 2 стр. 151—186, кн. 3 стр. 319—366; Т. II, кн. 4 стр. 1—59, кн. 5 стр. 171—209.)

Этотъ трудъ заключаетъ 235 страницъ текста, сопровождаемаго 28-ю таблицами чертежей; онъ служитъ естественнымъ продолженіемъ и дополненіемъ къ двумъ прежнимъ аналогичнымъ трудамъ Ив. Ав. Тиме, уже резюмированныхъ, а именно: 1) Очерки современнаго состояніи горнозаводскаго дѣла въ Донецкомъ бассейнѣ и 2) Южно-русскіе горные заводы.

Реферируемый трудъ является результатомъ посѣщенія Ив. Ав—чемъ южно-русскихъ заводовъ въ 1895 и 1896 годахъ. Во введеніи Ив. Ав. отмѣчаетъ, что къ этому времени на Югѣ Россіи произошелъ наплывъ иностранныхъ капиталовъ, вызвавшихъ появленіе трехъ новыхъ заводовъ: Дружковскаго, Юрьевскаго и Петровскаго и нѣсколькихъ обширныхъ каменно-угольныхъ копей.

Причинами такого небывалаго наплыва иностранцевъ, Ив. Ав. считаетъ: 1) высокую, почти запретительную пошлину на иностранные металлы и уголь, 2) избытокъ свободныхъ купиталовъ за границей особенно въ Бельгіи и 3) сравнительно крупный дивидентъ русскихъ горнозаводскихъ предпріятій за послѣдніе годы.

Усовершенствованія въ заводскомъ и рудничномъ дѣлѣ, успѣвшіе проявиться къ этому времени, Ив. Авг. относитъ гл. об. къ заводскимъ устройствамъ, имѣющимъ цѣлью: увеличеніе производства, сбереженіе горючаго и улучшеніе качества металловъ.

*Въ заводскомъ* дѣлѣ эти усовершенствованія и нововведенія выразились въ слѣдующемъ:

1) Въ сооруженіи большихъ доменныхъ печей съ средней суточной производительностью 150 тоннъ чугуна и въ особенностяхъ конструкціи этихъ печей.

2) Въ устройствѣ колошниковыхъ подъемовъ изъ легкихъ желѣзныхъ скрѣпленій и помѣщеніе подъемной паровой машины у основанія башни.

3) Въ исключительномъ распространеніи воздухонагрѣвательныхъ приборовъ Каупера съ нагрѣвательною поверхностью отъ 3000 до 4.500 $\overline{м}2$.

4) Воздуходувныя машины на новыхъ Дружковскомъ и Юрьевскомъ заводахъ установлены горизонтальныя двойныя; компоундъ съ холодильниками, со скоростью 30—40 оборотовъ въ минуту, при густотѣ воздуха 30—50 см. ртути, дающія 30—40% экономіи въ топливѣ.

5) Пользованіе доменными газами для нагрѣванія паровыхъ котловъ. Въ этой области, въ новѣйшее время обращено особое вниманіе на раціональное сожиганіе доменныхъ газовъ въ топкахъ большихъ размѣровъ при помощи сильно нагрѣтаго воздуха, а не холоднаго, какъ прежде. Съ этой цѣлью, на Юрьевскомъ заводѣ, сожиганіе доменныхъ газовъ совершается при помощи весьма совершеннаго устройства по системѣ Люрмана.

6) Устройство миксеровъ для расплавленнаго чугуна, вмѣстимостью въ 100—120 тоннъ.

7) Грануляція доменныхъ шлаковъ и примѣненіе ихъ для фабрикаціи шлаковаго кирпича.

8) Пользованіе теплотою отработанныхъ газовъ коксовыхъ печей для паровыхъ котловъ, питающихъ паровыя углеподъемныя и другія рудничныя машины и двигатели углепромывочныхъ фабрикъ (Алмазный рудникъ).

9) Примѣненіе электрической энергіи не только для освѣщенія, но и для силопередачи. На Александровскомъ (Брянскомъ) и Каменскомъ заводахъ сооружались большія электрическія станціи.

10) Сооруженіе большихъ кирпичныхъ дымовыхъ трубъ, возводимыхъ извнутри, безъ лѣсовъ иностранными и русскими (бахмутскими) мастерами.

11) Замѣна иностранныхъ матеріаловъ русскими, какъ то цемента и динаса.

12) Улучшеніе въ прокатномъ дѣлѣ состоятъ въ примѣненіи болѣе усовершенствованныхъ металлургическихъ печей: пудлинговыхъ (системы Pietzka), мартеновскихъ и сталенагрѣвательныхъ. Увеличеніе степени вытяжки металла отъ 30 и 37 до 48 (Дружковскій и Кам. заводы), прокатка рельсъ шестерной и семерной длины, вмѣсто двойной и тройной, съ одного нагрѣва.

13) Улучшеніе водоснабженія заводовъ, выразившееся сооруженіемъ, при нѣкоторыхъ изъ нихъ, на рѣчкахъ, плотинъ и бассейновъ для скопа отработанной воды съ цѣлью обратнаго пользованіе (Юзовскій и Юрьевскій заводы).

14) Углепромывочныя фабрики на заводахъ при коксовыхъ печахъ.

Въ рудничномъ дѣлѣ замѣчены слѣдующія усовершенствованія и нововведеніе.

15) Въ области углеподъемныхъ машинъ въ новѣйшихъ устройствахъ: а) примѣненіе большихъ паровыхъ машинъ съ парораспредѣленіемъ типа Корлиса, съ автоматической отсѣчкой пара, управляемой центробѣжнымъ регуляторомъ в) замѣною деревянныхъ копровъ металлическими и с) введеніемъ круглыхъ стальныхъ канатовъ равнаго сѣченія и плоскихъ алойныхъ равнаго сопротивленія.

16) Въ области водоотлива: штанговыя машины постепенно замѣняются подземными паровыми насосами маховичными и прямого дѣйствія, простого расширенія и компаундъ.

17) Въ области вентиляціи замѣчено сильное вытѣсненіе провѣтривающихъ печей центробѣжными вентиляторами и появленіе между послѣдними вентиляторовъ системы Ser и Mortier, вмѣсто ранѣе столь популярнаго Guibal'a.

18) Компрессоры.—Для прохожденія штрековъ и квершлаговъ на копяхъ Петровскаго завода установлены компрессоры системы Hanarte.

19) Электричество. Примѣненіе его для освѣщенія поверхностныхъ работъ и построекъ значительно усилилось. Что же касается примѣненіе его для силопередачи, то пока только одинъ Щербиновскій рудникъ широко пользовался этимъ видомъ энергіи.

20) Бетонное крѣпленіе шахтъ впервые было замѣчено на Щербиновскомъ рудникѣ.

21) Примѣненіе рельсовыхъ проводниковъ для клѣтей замѣчено Ив. Ав. на шахтахъ Алмазнаго и на Петровскаго рудника [1]).

Далѣе въ параграфѣ озаглавленномъ „Вліяніе иноземнаго элемента на развитіе нашего южнаго горнозаводскаго дѣла“ Ив. Авг. высказываетъ рядъ мыслей, уясняющихъ положительныя и отрицательныя стороны этого вліянія, причемъ къ положительнымъ онъ относитъ: лучшую практическую подготовку иностранныхъ техниковъ и ихъ денежность. Первая для насъ полезна, т. к. даетъ намъ возможность поучиться у нихъ, для того чтобы впослѣдствіи ихъ вытѣснить, вторая—полезна потому, что содѣйствуетъ увеличенію промышленнаго капитала и даетъ заработокъ большому числу русскихъ людей.

Къ отрицательнымъ сторонамъ онъ относитъ слѣдующія обстоятельства:

а) въ иностранныхъ предпріятіяхъ главными распорядителями дѣла стоятъ исключительно иностранцы, что обидно для національнаго самолюбія русскихъ.

b) Плохое знаніе иностранцами русскаго языка, традицій и обычаевъ русскаго человѣка, а потому—частыя недоразумѣнія между тѣмъ и другимъ элементомъ.

c) Исключительно подчиненное положеніе русскихъ техниковъ въ иностранныхъ предъпріятіяхъ.

d) Устраненіе русскихъ ученыхъ силъ отъ практической дѣятельности на иностранныхъ заводахъ и рудникахъ.

e) Иностранные техники часто осуществляютъ свои проекты противно русскимъ условіямъ жизни,

---

1) Ив. Авг. даже приписываетъ этимъ рудникамъ честь иниціаторовъ этого нововведенія, тогда какъ на самомъ дѣлѣ эта честь принадлежитъ шахтѣ № 1 Корсунскаго рудника въ Горловкѣ, откуда упомянутое устройство было заимствовано Горнымъ Инженеромъ А. И. Фенинымъ для рудниковъ Петровскаго завода. Что же касается Алмазнаго рудника, то тамъ рельсовыя направляющіе введены бельгійскимъ инженеромъ Понселе, бывшимъ ранѣе директоромъ въ Горловкѣ.

слѣпо подражая иностраннымъ образцамъ, и не разсчетливо тратя капиталы своихъ довѣрителей.

f) Иностранные рабочіе, влекомые въ Россію усиленной платой, задаются одною только цѣлью: какъ можно поскорѣе и потуже набить свой карманъ и возвратиться на родину, а поэтому зачастую живутъ менѣе культурно, чѣмъ русскіе рабочіе, производя на послѣднихъ самое не благопріятное вліяніе.

Въ параграфѣ, озаглавленномъ: „Вопросъ о второмъ Горномъ Институтѣ“ Ив. Авг. отрицательно относится къ мысли объ учрежденіи горнаго института въ Екатеринославѣ, которая въ то время поддерживалась представителями южно-русской горной промышленности и города Екатеринослава.

Свое отрицательное отношеніе къ этой мысли онъ подкрѣпляетъ рядомъ разсужденій, и на основаніи нѣкоторыхъ изъ нихъ совѣтуетъ открыть въ Екатеринославѣ среднее учебное заведеніе по заводской части, аналогичное штейгерскимъ школамъ.

Какъ оказалось впослѣдствіи, жизнь опровергла доводы Ив. Авг.; въ Екатеринославѣ возникло Высшее Горное училище сначала съ правами горныхъ техниковъ для своихъ питомцевъ; затѣмъ, эти права были увеличены: училище съ перваго же выпуска стало давать своимъ питомцамъ званія рудничнаго инженера и инженера металлурга. Большинство выпущенныхъ изъ училища инженеровъ наряду съ питомцами Горнаго Института работаютъ нетолько на Югѣ Россіи, но и въ другихъ мѣстахъ нашего обширнаго отечества. Въ послѣднее время возбужденъ вопросъ о преобразованіи Екатеринославскаго высшаго Горнаго училища въ Горный Институтъ и и есть много данныхъ за то что таковое преобразованіе состоится. Увеличеніе числа инженеровъ рудничной и металлургической спеціальности, повидимому клонится къ тому, что многія обязанности на рудникахъ заводахъ, исполнявшіяся невѣжественными недоучками, въ настоящее время переходятъ въ руки болѣе просвѣщенныхъ молодыхъ инженеровъ. Нужно думать, что успѣхъ дѣла отъ этого только выиграетъ.

Въ описательной части реферируемаго здѣсь труда авторъ, подобно двумъ предшествовавшимъ аналогичнымъ отчетамъ, даетъ опять-таки массу цѣннаго техническаго матеріала весьма полезнаго для техниковъ горнозаводскаго дѣла.

Въ числѣ описываемыхъ горнозаводскихъ машинъ начинаютъ появляться машины, движимыя электромоторами какъ то: центробѣжные электрическіе насосы, электрическій нагнетательный вентиляторъ и электрическія лебедки Щербиновскаго рудника.

## 13. Современное состояніе техники на Южно-Русскихъ заводахъ и рудникахъ.

(Горн. Журн. 1906. Т. IV, кн. 12, стр. 291—422).

Эта статья, носящая одинаковое названіе со статьей, напечатанной въ Г. Ж. въ 1897 г. составляетъ непосредственное продолженіе ея, такъ какъ Ив. Авг. во введеніи своемъ говоритъ, что матеріалъ, изложенный въ ней собирался имъ каждое лѣто, начиная съ 1897 г. и, что только другія работы помѣшали ему выпустить ее въ свѣтъ гораздо ранѣе. Реферируемая статья названа авторомъ IV выпускомъ его отчетовъ о состояніи техники на южно-русскихъ заводахъ и рудникахъ.

Съ 1897 по 1906 годъ въ Донецкомъ бассейнѣ прибавилось 8 горныхъ заводовъ, а именно: Никополь-Маріупольскій, Провидансъ, Таганрогскій, Керченскій, Макѣевскій, Алмазный, Луганскій, Краматоровскій.

Изъ техническихъ усовершествованій, за этотъ періодъ отмѣчаются: а) Болѣе экономное пользованіе водою; съ этой цѣлью начали утилизировать обратную воду при помощи градирень.

б) Возведеніе электрическихъ центральныхъ станцій и замѣна паровыхъ двигателей электрическими, какъ на поверхности, такъ и внутри рудника. (Рутченковская и Чулковская копи, Новороссійское общество, Русско-Донецкое общество въ Макѣевкѣ, Краматорскій заводъ).

в) Примѣненіе паровыхъ тюрбинъ на центральныхъ станціяхъ (Рутченковская копь, Макарьевскій рудникъ Екатериновскаго общества).

г) Примѣненіе газомоторовъ для той же цѣли дѣйствующихъ на доменномъ газѣ (Каменской заводъ Днѣпровскаго общества).

д) Колошниковые подъемы, по американскому типу, наклонные подъ угломъ 70—80° (Никополь-Маріупольскій и Краматоровскій заводы. Автоматическая нагрузка доменныхъ печей при отсутствіи людей на колошникѣ.

е) Примѣненіе газовыхъ двигателей для дѣйствія воздухо-дувныхъ машинъ и проволочнаго прокатнаго стана (Петровскій заводъ).

ж) Доставка сырыхъ матеріаловъ въ самовыгружающихся вагонахъ, съ наклоннымъ въ обѣ стороны дномъ (Провидансъ).

з) Электрическія эстакады американской системы Brown'a съ автоматической бадьей (Провидансъ).

и) Попытка брикетированія мелкой руды (Александровскій и Каменской заводъ).

і) Пользованіе доменными шлаками для строительныхъ и другихъ цѣлей (Тамъ-же).

к) Примѣненіе новой системы коксовальныхъ печей, съ общей большой трубой. (Кальміусо-Богодуховская копь).

л) Электрическіе коксовыталкиватели (Тамъ-же и на многихъ другихъ копяхъ).

м) Новыя воздуходувныя машины. (Александр. зав. въ Екатеринославѣ, Ник.-Маріуп. заводъ).

н) Примѣненіе системы Кёрре для подъемныхъ машинъ (Горловка и Екатериновское общество).

о) Примѣненіе центробѣжныхъ регуляторовъ при углеподъемныхъ машинахъ.

п) Примѣненіе перегрѣтаго пара для дѣйствія углеподъемныхъ машинъ (Макарьевскій рудникъ и шахта Шмидтъ Екатериновскаго общества).

р) Устройство отвало-образователей (terri conique) (Капитальная шахта Екатериновскаго общества.

с) Окончаніе проходки двухъ самыхъ глубокихъ шахтъ въ Донецкомъ бассейнѣ (Новосмалянинскихъ Новороссійское общество).

т) Автоматическая откатка вагонетокъ на поверхности. (Новороссійское общество, Вѣтка).

у) Электрическая откатка внутри рудника (Тамъ-же).

ф) Примѣненіе системы Ilgner'a къ электрической лебедкѣ (Екатериновское общество, Макѣевскій шурфъ).

х) Примѣненіе электрическихъ подземныхъ насосовъ (Щербиновскій рудникъ, Вознесенскій рудникъ Карпова, Екатериновское общество).

ц) Примѣненіе новыхъ системъ вентиляторовъ: Гешота-Гершера, Морзье и Рато.

ш) Примѣненіе непосредственной передачи движенія отъ электрическихъ моторовъ къ вентиляторамъ (Новороссійское общество, шахта № 15).

щ) Примѣненіе электродвигателя къ дѣйствію мелкосортнаго прокатнаго стана (Донецко-Юрьевскаго общества).

Перечисливъ всѣ техническія нововведенія И. А. посвящаетъ ихъ детальному описанію всѣ остальныя страницы статьи.

Всѣ четыре очерка о состояніи горнозаводскаго дѣла на Югѣ Россіи являются весьма цѣннымъ вкладомъ въ русскую горно-техническую литературу такъ какъ содержатъ въ себѣ массу цифровыхъ данныхъ по всевозможнымъ вопросамъ заводской и рудничной техники и представляютъ собою прекрасный историческій очеркъ развитія наиболѣе мощнаго горно-заводскаго раіона нашего отечества.

## 14. Краткій отчетъ по командировкѣ на Уральскіе заводы, лѣтомъ 1894 года, профессора Ив. Тиме.

Послѣ постройки Сибирскаго ж. д. пути экономическія условія Уральскихъ заводовъ должны были замѣтно измѣниться, вслѣдствіе открытія новыхъ районовъ сбыта и повышеніи рабочей платы. Колоссальность рудныхъ богатствъ Урала доказана геологическими развѣдками; что же касается запасовъ топлива, почти исключительно древеснаго, то, за весьма немногими исключеніями, они истощены, а потому расширенія производства на этомъ топливѣ ожидать нельзя. Заботясь о будущемъ благосостояніи Уральскихъ заводовъ, необходимо весьма предусмотрительно пользоваться лѣсными богатствами.

Поэтому Ив. Ав. совѣтуетъ въ видахъ сбереженія лѣсовъ для доменнаго производства, обратиться къ пользованію другими сортами горючаго, во всѣхъ тѣхъ производствахъ, гдѣ это возможно.

Авторъ на цифрахъ показываетъ выгоду замѣны дровъ нефтью для нѣкоторыхъ заводовъ большой производительности. Кромѣ того, авторъ рекомендуетъ Уральскимъ заводамъ идти по пути дальнѣйшаго развитія примѣненія гидравлической силы, которая на многихъ заводахъ въ послѣдніе годы являлась только лишь подспорьемъ паровой силѣ. Затѣмъ дается совѣтъ примѣнять всѣ усовершенствованные способы пользованія доменными газами для обжига рудъ и дѣйствія машинъ.

Т. к. экономія топлива машинами возможна только лишь при примѣненіи наиболѣе усовершенствованныхъ типовъ ихъ, то авторъ указываетъ замѣченные имъ недостатки въ каждой категоріи заводскихъ машинъ, давая попутно совѣты, что слѣдуетъ дѣлать для ихъ устраненія. Въ большинствѣ случаевъ Ив. Ав. совѣтуетъ замѣнять устарѣвшіе типы современными.

Далѣе авторъ рекомендуетъ на Воткинскомъ и Пермскомъ заводахъ вести мартеновское производство на нефти, подобно тому, какъ это дѣлается Сормовскимъ заводомъ. Рекомендуется также введеніе на Уралѣ для нагрѣва болванокъ печей съ крутонаклоннымъ подомъ, которыя за границей конкурируютъ съ регенеративными въ отношеніи экономіи топлива. Кромѣ того, для подогрѣванія бол-

ванокъ дается совѣтъ устраивать колодцы Джерса, которыхъ въ то время на Уралѣ нигдѣ не было.

Было-бы утомительно перечислять всѣ тѣ недостатки Уральскихъ заводовъ, которые были замѣчены авторомъ и всѣ его совѣты объ исправленіи ихъ; ограничимся указаніемъ, что ни одинъ заводскій цехъ не ускользнулъ отъ его опытнаго глаза, гдѣ бы онъ не замѣтилъ недостатковъ и не указалъ бы какъ отъ нихъ избавиться, чтобы поставить производство казенныхъ Уральскихъ заводовъ на подобающую имъ высоту.

Въ концѣ отчета авторъ обратилъ также вниманіе и на необходимость на Уралѣ спеціальнаго печатнаго органа по горнозаводской части и учрежденія школы для машинистовъ.

Не осталась безъ разбора автора въ то время модная идея развитія чугунно-плавильнаго дѣла на Уралѣ въ ущербъ передѣлу. Исторія показала, что авторъ, осуждая ее, былъ правъ.

Весь очеркъ И. А. написалъ въ спокойномъ дѣловомъ тонѣ. Совѣты автора глубоко практичны. Въ авторѣ виденъ старый заводскій практикъ, трезво смотрящій на дѣло и ставящій каждый вопросъ на свое мѣсто.

Въ заключеніи къ отчету авторъ его говоритъ, что „единственный путь къ улучшенію состоянія Уральскихъ заводовъ и въ особенности казенныхъ, заключается въ постановкѣ техники на нихъ въ образцовое состояніе“.

Реферируемый отчетъ, очевидно не остался безъ вліянія на улучшеніе технической части на Уральскихъ горныхъ заводахъ, и въ настоящее время казенные заводы сдѣлали большой шагъ впередъ; осуществлены значительныя приложенія электрической энергіи нетолько на заводахъ, но и на рудникахъ и частныхъ промыслахъ.

## 15. Парижская всемірная выставка 1889 года.

(Горный Журналъ 1890, I, II и III).

Эта обширная статья, обнимающая 171 страницу текста и атласъ въ 17 таблицъ чертежей посвящена описанію Парижской выставки 1889 года въ инженерно-строительномъ и машинно-механическомъ отношеніи.

Можно сказать, что всякій спеціалистъ по какой угодно отрасли прикладной механики найдетъ въ этой статьѣ описаніе всего того, что экспонировалась на этой выставкѣ изъ предметовъ его спеціальности.

Спеціалистъ-строитель найдетъ здѣсь, хотя и схематическое, но довольно подробное описаніе башни Эйфеля, служившей гвоздемъ описываемой выставки и равнозначущаго ей Машиннаго дворца.

Спеціалистъ по части путей сообщенія найдетъ довольно подробное описаніе узкоколейныхъ дорогъ Дековиля и скользящей гидравлической желѣзной дороги, составлявшей, по выраженію автора одну изъ наиболѣе крупныхъ диковинокъ описываемой выставки.

Спеціалистъ по паровымъ котламъ найдетъ здѣсь обширную и обстоятельную главу (IV), посвященную исключительно этому роду генератора механической энергіи.

Что же касается остальныхъ отдѣловъ прикладной механики, то нѣкоторые изъ нихъ, какъ это можно заключить на основаніи заключеній автора, хотя и были представлены большимъ количествомъ экспонатовъ, но эти послѣдніе не представляли изъ себя ничего новаго, отличаясь отъ аналогичныхъ экспонатовъ предыдущихъ выставокъ только нѣкоторыми новыми и остроумными деталями.

Однимъ изъ наиболѣе блестящихъ отдѣловъ былъ отдѣлъ паровыхъ машинъ, который щеголялъ новыми остроумными деталями парораспредѣлительныхъ приборовъ, къ которымъ авторъ относится довольно скептически, не находя въ нихъ превосходствъ передъ ихъ предшественниками.

Кромѣ того, по части паровыхъ машинъ авторъ констатируетъ тотъ фактъ, что въ лучшихъ образцахъ машинъ компаундъ и тройного расширенія расходъ пара доведенъ до $5^1/_2$—6 килограммовъ пара на лошадиную силу—часъ.

Свой краткій очеркъ поршневыхъ паровыхъ машинъ авторъ заключаетъ слѣдующими словами: „можно сказать, что въ теченіи двадцати лѣтняго періода времени, считая съ выставки 1867 года, наиболѣе капитальными изобрѣтеніями въ области паровыхъ машинъ слѣдуетъ признать: введеніе машинъ компаундъ и тройного расширенія при большой упругости пара отъ 8 до 12 атмосферъ.

Что касается паровыхъ тюрбинъ, то авторъ указываетъ на тюрбину Парсонса какъ одну изъ новинокъ описываемой выставки.

Относительно гидравлическихъ двигателей, авторъ говоритъ, что они были представлены довольно слабо и объясняетъ это обстоятельство тѣмъ, что этотъ родъ двигателей достигъ такой степени совершенства, когда дальнѣйшія значительныя улучшенія становятся, повидимому невозможными.

Въ отношеніи вѣтряныхъ двигателей, авторъ замѣчаетъ, что со времени изобрѣтенія американскаго

„Эклипсъ", существенныхъ усовершенствованій въ этой области почти не сдѣлано.

Газовые двигатели были представлены довольно большимъ числомъ экспонатовъ, но изъ нихъ преобладали двигатели малой мощности системы Otto.

Изъ исполнительныхъ машинъ, экспонированныхъ на выставкѣ, авторъ даетъ краткое описаніе слѣдующихъ:

### А) Подъемныя машины.

а) Углеподъемная машина типа Корлиса, мощностью 1200 л. с., предназначенная для шахты глубиною 1000 м.

Эта машина была построена бельгійской фирмой Société Anonyme de Marcinelle et Couillet; она была самой мощной на выставкѣ.

b) Машины для подъема людей на различные горизонты Эйфелевой башни. — Для этой цѣли примѣнялись гидравлическіе подъемы трехъ системъ: подъемъ Edaux—прямого дѣйствія; подъемъ Otis—полиспастной системы и подъемъ Roux—цѣпной. Всѣ эти подъемы отличаются большими размѣрами и оригинальными приспособленіями, вызванными особенностями условій, при которыхъ имъ пришлось работать въ тѣсныхъ пространствахъ, внутри башни.

Всѣмъ тремъ подъемамъ авторъ даетъ обстоятельное описаніе, сопровождая его отчетливыми схематическими чертежами.

c) Авторъ упоминаетъ также объ электрическихъ подъемахъ и мостовыхъ кранахъ двигавшихся вдоль машиннаго дворца и служившихъ до открытіи выставки для установа машинъ, а во время выставки для забавы публики, которая находясь на особыхъ подвѣсныхъ платформахъ передвигалась при помощи крана вдоль машиннаго дворца, осматривала его оттуда такъ сказать съ высоты птичьяго полета.

### В) Насосы.

а) Поршневые насосы.—Изъ категоріи этихъ насосовъ авторъ упоминаетъ о двухъ гигантахъ, изъ которыхъ одинъ съ маховымъ колесомъ былъ выставленъ фирмою Quilliacq (Anzin) съ холодильникомъ для отработаннаго пара, съ парораспредѣленіемъ по системѣ Уилокъ съ центробѣжнымъ регуляторомъ. Клапана съ пластинчатыми пружинами. Производительностью 225 litr въ секунду. Машина на 100 п. л. Другой насосъ фирмы Worthington'a; компаундъ, съ воздушными компенсаторами, производительностью 400 литровъ въ секунду. Оба эти насоса доставляли воду изъ Сены для потребностей выставки.

Кромѣ того, авторъ упоминаетъ о скороходячемъ насосѣ Budon et Dubost, функціонировавшемъ со скоростью *300* оборотовъ въ минуту, о насосѣ Montrichard съ винтообразнымъ поршнемъ, о насосѣ Leroux безъ клапановъ, но съ тремя поршнями съ общей геометрической осью.

b) Изъ центробѣжныхъ насосовъ, авторъ упоминаетъ насосы I. Farcot, Orly et Grand-demange, L. Neut, M. Decoeur и проч.

Между этими насосами находилась модель величайшаго въ свѣтѣ центробѣжнаго насоса, имѣющаго діам. нас. отверстія 2,1 м. и обладающаго производительностью 10 м³. въ секунду. Пять такихъ насосовъ питаютъ въ Египтѣ каналъ Khatatbeh.

Наконецъ, центробѣжный насосъ фирмы I. Cosse et Fils (Fives-Lille) представлялъ собою выдающуюся новинку выставки. Онъ представлялъ сочетаніе центробѣжнаго насоса со струйчатымъ, и являлся подобіемъ гидравлическаго тарана, но дѣйствующаго непрерывно.

### С) Воздуходувныя машины.

Доменная воздуходувка фирмы Cockerill, вертикальная съ воздуходувнымъ цилиндромъ наверху, діаметромъ 3 м. Эта машина была построена для Каменскаго завода Южно-Днѣпровскаго металлургическаго О-ва.

Компрессоры.—Изъ нихъ авторъ упоминаетъ о компрессорѣ Dubois et François, (горизонтальный, двойной, компаундъ) и о золотниковыхъ компрессорахъ Bourchardt'a et C⁰ (Базель).

Вентиляторы. — Изъ всѣхъ вентиляторовъ экспонированныхъ на выставкѣ наибольшее вниманіе обратили на себя рудничные и заводскіе вентиляторы фирмы E. Farcot Fils, которые давали до того времени небывалыя разрѣженіе и густоту воздуха, равныя 1000 мм. водяного столба.

### Д) Машины, служащія для обработки металловъ въ горячемъ состояніи,

какъ-то молота и прокатныя станы, были представлены на выставкѣ очень слабо.

Общее заключеніе автора о выставкѣ—слѣдующее: „Парижская выставка 1889 года, не представляя ничего существенно новаго и никакихъ выдающихся изобрѣтеній, тѣмъ не менѣе засвидѣтельствовала о значительныхъ детальныхъ усовершенствованіяхъ почти по всѣмъ отраслямъ промышленности,

какъ въ качественномъ такъ и въ количественномъ отношеніяхъ. Особенно передъ глазами всей Европы могла блеснуть Франція, имѣвшая преобладающее участвіе на выставкѣ. Она наглядно показала какими огромными матеріальными и превосходными научными и техническими средствами она обладаетъ, по всѣмъ отраслямъ знаній. Но особенно она могла щегольнуть инженерно-строительнымъ дѣломъ, по части металлическихъ сооруженій.

Въ общемъ статья „Парижская всемірная выставка 1899 года." И. А. Тиме, поражаетъ читателя обиліемъ описаннаго матеріала, высокой степенью энциклопедичности автора въ вопросахъ техники вообще и прикладной механики въ особенности; поражаетъ она также и тѣмъ обиліемъ энергіи, которую авторъ проявилъ для того, чтобы не только собрать представленный имъ матеріалъ, но вникнуть въ глубь различныхъ, описываемыхъ имъ, зачастую довольно сложныхъ предметовъ и явленій, освѣтить ихъ съ научной точки зрѣнія, дать имъ надлежащую критику, и предсказать ихъ значеніе въ будущемъ.

## 16. О нормальномъ типѣ стальныхъ рельсовъ.

(Горный Журналъ 1877, IV Стр. 367—362).

Эта записка была представлена въ 1876 г. Предсѣдателю Высочайше учреж. Комисс. для разсмотрѣнія вопросовъ, относящихся до снабженія русскихъ ж. д. рельсами и подвижнымъ составомъ. Въ ней авторъ затрагиваетъ чрезвычайно важный вопросъ: на основаніи какихъ положительныхъ данныхъ пришли къ убѣжденію, что въ Россіи могутъ быть примѣняемы самые слабые стальные рельсы? Такихъ основаній авторъ совершенно справедливо не находитъ, напротивъ того русскій суровый климатъ ставитъ службу рельсовъ въ очень тяжелыя условія; между тѣмъ правительство нашло возможнымъ допустить укладку рельсовъ въ 25 klgr, что ни въ одной странѣ допущено небыло. Авторъ настаиваетъ по укладкѣ въ Россіи рельсовъ не легче 32,25 klgr. (24 фунтовъ пог. ф.) и на безусловное воспрещеніе укладывать рельсы облегченнаго типа на трудныхъ участкахъ желѣзнодорожнаго пути.

Исторія доказала насколько правъ былъ авторъ. Министерство настойчиво шло по принятому ложному пути, пока смѣна многихъ милліоновъ пудовъ 18-ти фунтовыхъ рельсовъ на Сибирской желѣзной дорогѣ не заставила его признать ложность экономіи на рельсахъ. Весьма жаль конечно, что Министерство не послушало голоса автора тридцать лѣтъ назадъ, а продолжало свою ошибочную политику.

Вѣдь укладываютъ теперь рельсы въ 28 $^2/_3$ ф. и выше!...

Такое отношеніе къ означенной запискѣ тѣмъ болѣе печально, что она подкрѣплялась нижеслѣдующими соображеніями по поводу прочности и продолжительности службы стальныхъ рельсовъ.

### А) Прочность стальныхъ рельсовъ.

На основаніи вычисленій извѣстнаго спеціалиста по разсматриваемому вопросу, профессора E. Winkler'a, отношеніе площадей поперечныхъ сѣченій стальнаго и желѣзнаго рельса, имѣющихъ одинаковую прочность, равно 0,77. Принимая, кромѣ того, что сталь въ 1,0285 раза тяжелѣе желѣза, находимъ, что нормальному желѣзному рельсу въ 37 $\frac{\text{kgr.}}{\text{metr.}}$, соотвѣтствуетъ стальной рельсъ калибра

$$0{,}77 \times 1{,}0285 \times 37 = 29{,}8 = \infty\ 30\ \frac{\text{кгр.}}{\text{метр.}}$$

Въ началѣ періода замѣны желѣзныхъ рельсовъ стальными, заграницей мѣняли только желѣзо на сталь, оставляя прежнюю площадь сѣченія рельсовъ, вслѣдствіе чего стальные рельсы получались тяжелѣе желѣзныхъ,, е. около 38 $\frac{\text{кгр.}}{\text{метр.}}$, а иногда на мѣренно калибръ доводился даже до 41 кгр./метр. Легкіе рельсы впервые начали примѣняться во Франціи, принявшей калибръ отъ 30,3 до 35 $\frac{\text{кгр.}}{\text{метр.}}$. Что же касается Англіи и Германіи, то первая, вслѣдствіе постоянно увеличивающагося товарнаго движенія, а съ нимъ и вѣса локомотивовъ, склонна къ дальнѣйшему увеличеніи калибра рельсовъ; вторая же, повидимому, по крайней мѣрѣ, не имѣетъ намѣренія уменьшать калибра своихъ рельсовъ.

Въ Америкѣ наоборотъ, встрѣчаются рельсы калибромъ въ 32,5 и даже въ 30 кгр. метр.

Въ Россіи, на Николаевской дорогѣ, желѣзные рельзы калибра 32$^1/_4$ кгр. метр. замѣтны стальными такого же калибра, между тѣмъ какъ согласно Winkler'у ихъ можно было бы замѣнить калибромъ 26 кгр. метр., близкимъ къ тому, который допущенъ для новыхъ дорогъ въ Россіи, т. е. 26,8 кгр. метр.

Противъ допущенія послѣдней нормы, т. е. калибра 26,8 кгр. метр. повсемѣстно въ Россіи, авторъ сильно возстаетъ.

Изложивъ цѣлый рядъ своихъ соображеній въ пользу увеличенія калибра стальныхъ рельсовъ для Россіи, авторъ резюмируетъ свои заключенія слѣдующимъ образомъ:

1) Для вновь строющихся дорогъ въ Россіи не слѣдуетъ допускать стальныхъ рельсъ легче $32^1/_4$ кгр. метр., до тѣхъ поръ, покуда продолжительными опытами заграницей не выясняется вполнѣ опредѣленно вопросъ объ относительной прочности стальныхъ и желѣзныхъ рельсовъ.

2) Для мѣстностей, представляющихъ особую опасность для движенія, напримѣръ: на мостахъ, на большихъ насыпяхъ, около овраговъ, на крутыхъ поворотахъ и т. п. употребленіе облегченныхъ стальныхъ рельсовъ должно быть положительно воспрещено.

Кромѣ того, авторъ замѣчаетъ, что облегченные стальные рельсы труднѣе для прокатки, такъ какъ скорѣе остываютъ, вслѣдствіе чего обладаютъ большею твердостью и ломкостью.

B) Продолжительность службы стальныхъ рельсовъ.

Продолжительность службы всякихъ рельсовъ зависитъ главнѣйше отъ болѣе равномѣрнаго продольнаго истиранія ихъ, въ свою очередь зависящаго отъ однородности сложенія литого металла. Но, такъ какъ, эта однородность для рельсъ прокатанныхъ на различныхъ заводахъ весьма не одинакова, то этимъ и объясняется въ высшей степени большое разногласіе въ результатахъ опытовъ надъ срокомъ изнашиванія ихъ. Т. об., по даннымъ различныхъ спеціалистовъ, срокъ службы стальныхъ рельсовъ отъ 2 до 20 и болѣе разъ продолжительнѣе срока службы желѣзныхъ рельсовъ.

Такіе широкіе предѣлы отношенія продолжительностей службы тѣхъ и другихъ рельсовъ, указываютъ на то что этими цифрами невозможно руководиться для экономическихъ разсчетовъ. Но ихъ вполнѣ достаточно для того, чтобы можно было утвердительно сказать, что ремонтъ стальныхъ рельсовъ вообще значительно меньше ремонта желѣзныхъ и примѣненіе первыхъ приноситъ значительныя сбереженія.

C) Испытаніе стальныхъ рельсовъ.

Объ испытаніи стальныхъ рельсовъ авторъ говоритъ слѣдующее:

„Главнѣйшія поломки стальныхъ рельсовъ происходятъ вслѣдствіе ихъ чрезмѣрной твердости и хрупкости. Рельсъ на службѣ подвергается ударамъ и толчкамъ, а потому и пробу рельсъ ударомъ слѣдуетъ признать за наилучшую. Проба ударомъ до излома наглядно позволяетъ различать рельсы очень твердые и очень мягкіе. Но гораздо лучшею слѣдуетъ признать пробу по французскому методу, посредствомъ нѣсколькихъ послѣдовательныхъ ударовъ различной силы, при измѣреніи послѣ каждаго удара величины прогиба.

Подобная проба исключаетъ всякую возможность пріема рельсовъ очень твёрдыхъ, слѣдовательно хрупкихъ.

## 17. Нѣсколько словъ по поводу организаціи центральной желѣзно-дорожной мастерской въ Малинь (Мехельнѣ) въ Бельгіи.

(Г. Ж. 1886. II, стр. 231—243).

Въ этой замѣткѣ излагается краткое описаніе желѣзно-дорожныхъ мастерскихъ въ упомянутомъ пунктѣ Бельгійской желѣзно-дорожной сѣти. Здѣсь авторъ даетъ описаніе каждаго отдѣла мастерскихъ, перечисляя всѣ его машины орудія, сообщая краткія свѣдѣнія о ихъ двигателяхъ, и указывая распредѣленіе рабочихъ рукъ; а для нѣкоторыхъ отдѣловъ сообщаетъ также ихъ производительность, выраженную вѣсомъ различныхъ металловъ, и топлива, израсходованныхъ на работы.

Указывается также составъ администраціи мастерскихъ и ея отношеніе ($0{,}56^0/_0$) къ общему количеству рабочей силы.

Эта статья, очевидно, представляла, а можетъ быть и въ настоящее время представляетъ, интересъ для гг. завѣдующихъ механическими мастерскими.

## 18. П. И. Мальцевъ Практическая механика.

(Г. Ж. 1894. I, стр. 571).

Это обстоятельный критическій разборъ громаднаго и почтеннаго труда П. И. Мальцева, въ которомъ И. А. Тиме проводитъ въ высшей степени вѣрную мысль, что книги справочнаго характера не могутъ обнимать очень широкой программы въ томъ случаѣ, когда они пишутся единолично. Такіе универсальные справочники какъ Hütte написана коллегіей членовъ общества нѣмецкихъ инженеровъ. П. И. Мальцевъ задался цѣлью дать универсальную справочную книгу и такъ какъ нельзя быть спеціалистомъ по всѣмъ отрослямъ, то отдѣлы, знакомые автору, излагаются весьма подробно, а другіе не менѣе важные лишь крайне поверхностно.

Нужно отдать справедливость И. А., что ставя очень строгія требованія для справочной книги, самъ онъ въ своей Справочной книжкѣ вполнѣ имъ слѣдуетъ и слово у него не расходится съ дѣломъ.

## 19. Нѣсколько словъ по поводу составленія проэктовъ по прикладной механикѣ въ Горномъ Институтѣ.

(Г. Ж. 1896. I, стр. 419).

Къ одной изъ самыхъ темныхъ сторонъ русской жизни относится несомнѣнно наша падкость на всякаго рода огульную критику и осужденіе.

Въ насъ нѣтъ національной гордости, за то много самооплеванія; мы не цѣнимъ своихъ выдающихся людей, и охотно бросаемъ въ нихъ комъ грязи, особенно если это можно сдѣлать анонимно. Тутъ ужъ удержу нашей якобы гражданской скорби нѣтъ никакого!

Къ сожалѣнію, и свѣтлая личность И. А. не избавилась отъ подобной грязи, и настоящая замѣтка является отвѣтомъ И. А. на подобную критику анонимнаго автора, въ № 1 „Техническаго Сборника Вѣстника Промышленности“, изд. уч. инж. механ. Казначеевымъ за 1896 г.

Дорожа общественнымъ мнѣніемъ и защищая дорогой для него Горный Институтъ, И. А. даетъ полный отчетъ о постановкѣ дѣла проектированія студентами различныхъ механическихъ устройствъ. Для насъ, учениковъ И. А., эта статья не говоритъ ничего новаго. Изъ личнаго опыта мы хорошо знаемъ, что постановка проектированія по механикѣ подъ руководствомъ И. А. была всегда образцовой, и мы дѣйствительно учились у И. А.

Трудность хорошей постановки проектированія заключается въ слѣдующемъ: надо задать студенту задачу и, не подсказывая ему рѣшенія, снабдить его необходимымъ матеріаломъ и дать ему возможность рѣшить ее самостоятельно.

Такая постановка требуетъ со стороны профессора громадной работы, ибо онъ долженъ предусмотрѣть, что понадобится студенту при проектированіи и по каждому, возникающему въ головѣ студента, вопросу, долженъ дать матеріалъ, разбираясь въ коемъ, студентъ можетъ самостоятельно рѣшить данный вопросъ.

Такая постановка дѣла требуетъ отъ руководителя проектами громадной эрудиціи и упорнаго труда, но за то вселяетъ въ студентахъ убѣжденіе, что они дѣлаютъ дѣйствительное дѣло, и не переводятъ ватманскую бумагу съ единственной цѣлью полученія правъ и привиллегій по службѣ.

Проэктируя у И. А., мы и наши болѣе молодые товарищи дѣйствительно учились работать, и цѣли своей И. А. умѣлъ и умѣетъ достигнуть.

За послѣдніе годы многое пошатнулось, какъ въ Горномъ Институтѣ, такъ и въ другихъ русскихъ высшихъ учебныхъ заведеніяхъ; крѣпко же поставленное дѣло проэктированія у И. А. нетолько не упало, но напротивъ развилось, пожалуй даже въ ущербъ другимъ предметамъ, ибо оно основано на здоровыхъ корняхъ добросовѣстнаго труда и глубокаго знанія.

Косвеннымъ образомъ эта статья представляетъ большой интересъ въ смыслѣ исторіи развитія проэктныхъ работъ гг. студентовъ Горнаго Института.

Проекты по горнозаводской механикѣ были введены Ив. Ав. „контрабандой безъ всякихъ разрѣшеній и ассигнованій особыхъ суммъ“, и долгое время прикладная и горнозаводская механика были единственными предметами, по которымъ въ Горномъ Институтѣ исполнялись студентами проэкты.

Традиція прежнихъ студентовъ, относиться съ большимъ интересомъ и стараніемъ къ этимъ единственнымъ въ свое время проэктамъ, сохранилось у студентовъ Горнаго Института и до послѣдняго времени, въ чемъ можно всегда лично убѣдиться.

Сохраненіе такой прекрасной традиціи, разумѣется, обязано вліянію личности Ив. Авг. и мощности его авторитета въ этомъ предметѣ.

## 20. Справочная книга для горныхъ инженеровъ и техниковъ по горной части Горнозаводская механика.

Про творца химіи Лавуазье существуетъ разсказъ, что, написавъ длинное письмо своему другу, онъ въ концѣ его сдѣлалъ такую приписку: „извини, мой другъ, что я затруднилъ тебя чтеніемъ столь длиннаго письма, но у меня *не было времени* написать тебѣ короткое“

Да, несомнѣнно, сдѣлать краткое изложеніе предмета гораздо труднѣе, чѣмъ пространное; лаконизмъ есть слѣдствіе глубокой продуманности предмета и полнаго имъ обладанія. Поэтому написать справочную книжку гораздо труднѣе, чѣмъ полный курсъ какой нибудь науки.

Но кромѣ краткости, справочная книжка должна обладать еще другимъ качествомъ. Она должна дать краткій, прямой и ясный отвѣтъ на всякій запросъ читателя. Въ данной области въ ней читатель долженъ найти „все“ и на это „все“ получить вполнѣ законченный отвѣтъ.

Для наукъ разработанныхъ, какъ всѣ наши „чистыя“ абстрактныя науки эта задача не очень трудная, и такіе справочники имѣются. Для наукъ прикладныхъ трудности составленія такого справочника чрезвычайны. Здѣсь, вмѣсто ясного отвѣта на вопросъ, волей не волей, приходится отвѣчать: истин-

ной причины этого явленія мы не знаемъ, расчитать такіе-то устройства мы не умѣемъ, теоріи даннаго устройства нѣтъ на практикѣ руководствуются такими то соображеніями, дѣлаютъ такъ или иначе

Какую начитанность, какую эрудицію надо имѣть, чтобы дать этотъ отвѣтъ: „на практикѣ руководствуются нижеслѣдующими соображеніями“!
Какъ извѣстно, въ журналы попадаетъ ничтожная часть того, что дѣлается на практикѣ. Свѣдѣнія эти обыкновенно случайны, неполны и необработаны.

Иногда, чтобы вывести какую-нибудь одну цифру практики, приходится пересчитать десятки дѣйствующихъ устройствъ и истратить многіе часы работы, чтобы написать эти три слова: „на практикѣ дѣлаютъ такъ-то“.

Мысль Министра Графа П. А. Валуева издать справочники по Горнозаводской Механикѣ, Горному Искусству и Металлургіи была прекрасна, но для исполненія ея нужны были люди спеціальныхъ талантовъ и способностей; нужны были люди необычайной любви къ своему предмету, живущихъ въ немъ и для него; люди, способные цѣлую жизнь собирать и обрабатывать эти данныя практики, работать такъ, какъ работаетъ пчела, собирая некторъ съ цвѣтовъ...

Результатомъ именно такого труда цѣлой жизни и явилась Справочная книжка Ивана Августовича. Ни одна европейская литература не обладаетъ книгой подобной этой, и автору нельзя не поставить въ упрекъ, что онъ не приложилъ никакихъ усилій для перевода ея на иностранные языки. Можно съ увѣренностью сказать, что эта книжка нашла-бы читателей и выдержала бы не два изданія, а много больше.

Что касается насъ, учениковъ Иванъ Августовичъ, то у насъ, практиковъ, эта книжка была и будетъ всегда настольной книгой.

Зайдите въ любую чертежную завода и вы всегда увидите эту книжку въ крѣпкомъ, но сильно потертомъ переплетѣ, какъ всѣ книги, коимъ не суждено красоваться на полкахъ, а переходящихъ изъ рукъ въ руки. Легкость изложенія, простота и ясность сдѣлала эту книжку пособіемъ не только для инженеровъ, но и для всѣхъ служащихъ на заводахъ. Обсуждается-ли какой нибудь вопросъ, проектируется-ли какое устройство, мы никогда не стѣснялись сказать чертежнику, технику: „возьмите-ка, да прочитайте объ этомъ у Тиме“. Само собой разумѣлось, что прочитать, что нибудь въ Справочной книжкѣ у Тиме и не понять—нельзя. Такъ просто, ясно и опредѣленно тамъ все изложено.

Такимъ образомъ Иванъ Августовичъ напрасно ограничиваетъ кругъ своихъ читателей своими учениками. Его книжкой пользовались несомнѣнно всѣ заводскіе и рудничные техники, большіе и малые, владѣющіе русскимъ языкомъ.

Имѣя главною своею задачею конспектированіе окончательныхъ выводовъ теоретическихъ и практическихъ свѣдѣній по горнозаводской механикѣ, она касается также и всего того, что имѣетъ близкую связь съ горнозаводскими машинными установками. Здѣсь даются нетолько формулы и эмпирическія правила для разсчета всѣхъ частей горнозаводскихъ машинъ, но приводятся также цѣлыя таблицы данныхъ, относящихся къ уже осуществленнымъ и испытаннымъ установкамъ.

Имѣя подъ рукою эту книгу, можно быстро и легко сдѣлать разсчетъ той или другой машины, такъ какъ въ каждомъ отдѣлѣ существуетъ параграфъ подъ заглавіемъ: „данныя для проектированія такой то машины“, въ которомъ въ систематической послѣдовательности излагается почти полный ходъ разсчета.

Правда, нѣкоторыя данныя уже устарѣли; но лица, слѣдящія за развитіемъ и усовершенствованіемъ горнозаводскихъ машинъ, могутъ дополнять ихъ новыми свѣдѣніями. Несмотря на то, что въ нынѣшній вѣкъ быстраго прогресса техники, всякая новая книга быстро дѣлается старой, тѣмъ не менѣе справ. книга Ив. Ав. еще многіе годы будетъ настольной для всякаго горнаго инженера. Эта книга имѣетъ данныя сдѣлаться чѣмъ то ввидѣ періодическаго изданія, съ періодомъ обновленія ея черезъ каждые 5—7 лѣтъ, подобно тому какъ нѣкоторые классическіе учебники заграницей, а отчасти и у насъ.

Добавлю, что эта книга пользуется извѣстностью также и за границей, и только незнаніе русскаго языка, очевидно, ограничиваетъ пользованіе ею, въ чемъ я *) имѣлъ случай лично убѣдиться.

Мнѣ особенно пріятно было, когда въ бытность мою въ Парижѣ, во время моихъ занятій въ библіотекѣ École des Mines, ко мнѣ подошла группа французскихъ студентовъ, случайно узнавшая, что я русскій горный инженеръ и, извиняясь, попросила меня перевести на французскій языкъ одинъ изъ §§-овъ изъ отдѣла прокатныхъ становъ справочной книги Ив. Авг. Тиме. Оказалось, что, хотя молодые люди и изучали русскій языкъ въ стѣнахъ École des Mines, но при переводѣ упомянутаго параграфа имъ представились нѣкоторыя непреодолимыя трудности.

*Ред.*

*) М. М. Федоровъ.

**Отдѣлъ I.** Подъемныя машины. Есть работы, такъ глубоко продуманныя авторомъ, такъ искусно изложенныя, что даже малоподготовленный читатель быстро овладѣваетъ сутью предмета, дѣлается въ немъ хозяиномъ, чувствуетъ себя въ вопросахъ даннаго дѣла твердо и разсуждаетъ увѣренно.

Но такія работы къ сожалѣнію весьма рѣдки, ибо требуютъ выдающагося педагогическаго таланта. Къ такимъ трудамъ принадлежитъ статья объ подъемныхъ механизмахъ въ „Справочной книгѣ"

Коротенькой теоріи моментовъ при различнаго вида барабанахъ для И. А. достаточно, чтобы ввести читателя въ самую суть вопроса объ углеподъемныхъ машинахъ, а дальше идутъ уже частности, само собой вытекающіе изъ общаго положенія. Вся работа читается легко и воспринимается безъ всякаго усилія; такъ логична связь между отдѣльными главами этого отдѣла. Послѣдовательно разбираются: типы барабановъ, ихъ теорія и умѣстность ихъ употребленія при шахтахъ различной глубины, конструкція канатовъ и вытекающія изъ нея правила ихъ употребленія, устройство барабановъ. Затѣмъ дается общая характеристика движителя, разбираются системы паровыхъ машинъ, ихъ парораспредѣленія, принадлежности, тормаза и предохранительныя устройства.

Глава заканчивается статическимъ расчетомъ копровъ, разборомъ вопроса объ примѣненіи подъемныхъ машинъ для осушенія рудниковъ, подъема людей, описаніемъ фаркунстовъ и пневматическихъ подъемовъ. Отдѣльная глава посвящена наклоннымъ шахтамъ, бремсбергамъ, ручнымъ и коннымъ воротамъ, примѣненію гидравлической силы и электричества.

Заботливое изложеніе столь простыхъ предметовъ, какъ устройство, расчетъ и производительность коннаго ворота указываетъ въ И. А. глубокаго практика. Въ самомъ дѣлѣ, у всякаго инженера, проэктирующаго милліонную установку, всегда найдется фирма, которая поможетъ ему разобраться во всѣхъ деталяхъ проэкта.

Освѣдомленность инженера въ вопросахъ техники нужна ему какъ пособіе для критики выбора наиболѣе удачной системы установки.

Другое дѣло инженеръ, проэктирующій гдѣ-нибудь въ глубокой тайгѣ конный воротъ или паровую лебедку.

Тутъ, въ этой убогой обстановкѣ, не пахнетъ хорошимъ заказомъ, и у проэктирующаго нѣтъ пособниковъ. Правда и проэктъ не сложенъ, однако онъ долженъ быть хорошо обдуманъ и приспособленъ къ дѣлу. Вотъ въ такихъ-то условіяхъ, нѣсколько словъ „Справочной книги" имѣютъ большое значеніе.

И. А. угадалъ потребность русской жизни именно на такія несложныя, домашнія устройства, и отводитъ имъ наряду съ описаніемъ гигантскихъ установокъ одинаково-почетное мѣсто.

Засимъ слѣдуетъ глава о данныхъ для проэктированія подъемныхъ устройствъ при вертикальныхъ шахтахъ; примѣры ихъ производительности и стоимости. Главой о колошниковыхъ подъемахъ для заводскихъ печей, о воздушныхъ проволочныхъ дорогахъ, прессахъ для коксовальныхъ печей, авторъ заканчиваетъ этотъ отдѣлъ.

**Отдѣлъ II.** Водоподъемныя машины. Отдѣлъ начинается общей характеристикой различныхъ системъ поршневыхъ насосовъ; затѣмъ слѣдуетъ глава о конструкціи насосовъ, клапановъ, поршней и проч., о парораспредѣленіи въ рудничныхъ водоотливныхъ машинахъ, объ устройствѣ насосныхъ трубъ и штангъ, и предохранительныхъ устройствахъ.

Засимъ слѣдуетъ расчетная часть отдѣла, подъ заглавіемъ: Данныя для проэктированія, примѣры установокъ и ихъ стоимость.

Въ заключеніе авторъ даетъ характеристику, расчетъ и стоимость пособныхъ и временныхъ устройствъ, каковы: пульзометры, центробѣжные насосы, водостолбовые машины, водоструйные насосы, гидравлическіе тараны и пневматическія устройства.

**Отдѣлъ III.** Воздуходувныя машины. Авторъ дѣлитъ воздуходувныя машины на два типа a) съ прямолинейнымъ движеніемъ поршня; b) съ круговращательнымъ движеніемъ поршня и c) центробѣжные вентиляторы.

Описаніе первыхъ онъ начинаетъ съ характеристики элементовъ воздуходувныхъ машинъ; клапановъ, цилиндровъ, поршней и штоковъ. Затѣмъ разсматриваетъ системы доменныхъ воздуходувныхъ машинъ: балансирныя, вертикальныя и горизонтальныя; затѣмъ переходитъ къ разсмотрѣнію системъ машинъ бессемеровскаго производства и компрессоровъ съ заполненіемъ вредныхъ пространствъ водой и безъ заполненія ихъ.

Послѣ этого вступленія авторъ даетъ данныя для проектированія цилиндрическихъ воздуходувныхъ машинъ, причемъ прежде всего опредѣляетъ потребность воздуха для различныхъ металлургическихъ устройствъ и процессовъ; такая экскурсія въ области металлургіи ставитъ читателя сразу на твердое основаніе въ самомъ началѣ его разсчетовъ. Затѣмъ даются данныя о густотѣ воздуха и нужной силѣ, теоретической и дѣйствительной, разсматриваются потери и опредѣляется коэфиціентъ объема въ различныхъ случаяхъ, послѣ чего авторъ переходитъ къ элемен-

тамъ разсчета размѣровъ мѣховъ и главныхъ его органовъ.

Такимъ путемъ послѣдовательно со ступеньки на ступеньку ведется все проектированіе устройства, причемъ по пути дается масса указаній практики и приводятся примѣры существующихъ на практикѣ устройствъ.

Разсчетомъ маховика авторъ оканчиваетъ этотъ отдѣлъ и переходитъ къ устройству регуляторовъ воздухопровода, сопелъ, воздухонагрѣвателей, причемъ даются весьма цѣнныя цифры и указанія; статьей объ опредѣленіи прочныхъ размѣровъ частей машинъ, авторъ заканчиваетъ разсчетную часть этой главы и переходитъ къ описательной, сообщая главные размѣры, вѣсъ и цѣну лучшихъ установокъ послѣдняго времени.

Воздуходувныя машины съ круговращательнымъ движеніемъ поршня описываются системы Рута, Беккера, Энке и друг. Данныя разсчета снабжены примѣрами и результатами изслѣдованій какъ автора такъ и другихъ лицъ, что даетъ возможность проектирующему легко оріентироваться въ этомъ вопросѣ.

### Центробѣжные вентиляторы.

Статью эту авторъ начинаетъ съ характеристики главнѣйшихъ системъ центробѣжныхъ вентиляторовъ, затѣмъ переходитъ къ вопросу о проэктированіи обыкновенныхъ и рудничныхъ вентиляторовъ, причемъ выясняетъ главнѣйшія основанія весьма остраго вопроса о рудничной вентиляціи.

Послѣ короткой характеристики этажныхъ или сложныхъ вентиляторовъ, онъ даетъ подробные примѣры установокъ различныхъ вентиляторовъ и опытовъ надъ ними.

Въ заключеніе разсматриваетъ вопросъ о вентиляціи при помощи пароструйныхъ вентиляторовъ Кертинга и вытяжныхъ трубъ.

**Отдѣлъ IV.** Паровые молота. Этотъ отдѣлъ есть обработанный для справочной книги трудъ автора „Современное состояніе паровыхъ молотовъ“. По принятой программѣ въ первомъ параграфѣ авторъ даетъ очеркъ паровыхъ молотовъ; во второмъ параграфѣ сообщаетъ разсчетъ и устройство фундаментовъ; въ третьемъ даетъ очеркъ парораспредѣленія; въ четвертомъ параграфѣ сообщены данныя для проектированія паровыхъ молотовъ прямого дѣйствія. Въ этой главѣ собрана масса наблюденій автора; она иллюстрируется множествомъ примѣровъ конструкцій, описываемыхъ авторомъ, и его наблюденій надъ производительностью и работой молотовъ.

Въ приложеніи къ этой главѣ разсматривается вопросъ о паровыхъ котлахъ, подъемныхъ кранахъ и дается оцѣнка паровыхъ молотовъ.

Отдѣлъ заканчивается краткимъ описаніемъ замѣчательнѣйшихъ сооруженій этого рода.

Въ § 7 авторъ даетъ описаніе и расчетъ различныхъ молотовъ лобовыхъ, среднебойныхъ, хвостовыхъ, молота системы Bradlay, Longworth, Davies, Оливера, пестоваго молота Шмербера, ковочныхъ машинокъ Ридера и Витворта, пружиннаго молота Schow &. Justice и друг. и, наконецъ, молота тренія, который Ив. Ав. всегда рекомендовалъ, какъ весьма практическое устройство и который дѣйствительно, съ его легкой руки, начинаетъ получать распространеніе при выдѣлкѣ кровельнаго желѣза, взамѣнъ молотовъ хвостовыхъ и среднебойныхъ.

Ковочные пресса. Въ этомъ отдѣлѣ авторомъ собраны и обработаны всѣ данныя, извѣстныя въ то время въ литературѣ объ этомъ сравнительно новомъ устройствѣ. Какъ мы видѣли выше, первый отзывъ И. А. былъ не особенно благосклоненъ къ прессамъ. Затѣмъ личное ознакомленіе его съ прессами Гасвелля заставило его отнестись къ этому устройству болѣе внимательно и выяснить многія преимущества новаго механизма передъ паровымъ молотомъ. Во 2-мъ изданіи справочной книги И. А. уже даетъ теорію прессовъ, характеристику различныхъ системъ оцѣниваетъ работу прессовъ, пользуясь какъ всѣми публикованными къ тому времени работами, такъ и своими собственными наблюденіями. Особенно интересна идея, положенная въ основу изслѣдованій И. А., а именно, параллельное сравненіе количества энергіи, необходимой для вытяжки металла, подъ молотомъ, прессомъ и, какъ мы увидимъ ниже, прокатными валами. Изслѣдованіе работы прессовъ, сдѣланное И. А., выяснило многія преимущества этого механизма передъ молотомъ, который постоянно вытѣсняется прессомъ.

**Отдѣлъ V.** Прокатныя машины. Этотъ отдѣлъ является т. о. сводомъ всѣхъ предъидущихъ работъ автора въ этой области, а потому мы не станемъ повторять здѣсь того, что было сказано о каждомъ трудѣ И. А. въ отдѣльности, и дадимъ только общую характеристику этого отдѣла.

Въ предисловіи И. А. разбираетъ всѣ существующія системы прокатныхъ становъ, ихъ достоинства и недостатки.

Затѣмъ онъ даетъ описаніе отдѣльныхъ органовъ стана: соединительныхъ муфтъ, передаточныхъ шестерень, станинъ, основной рамы, соединительныхъ муфтъ и стержней нажимныхъ винтовъ, и кончаетъ эту главу описаніемъ устройства маховыхъ колесъ.

Отдѣльный параграфъ посвященъ шинопрокатнымъ станамъ и ихъ механизмамъ.

Чрезвычайно быстро развившаяся въ послѣдніе годы система механической подачи металла въ станы, доведенная нынѣ до такой степени совершенства, что нѣкоторые станы работаютъ совсѣмъ безъ рабочихъ (кромѣ машинистовъ конечно) нашла себѣ откликъ и въ справочной книжкѣ И. А., настолько, насколько это было возможно въ 1889 году. Девятилѣтняя давность изданія даетъ себя уже чувствовать въ этомъ отдѣлѣ.

Затѣмъ авторъ переходитъ къ проэктированію прокатныхъ машинъ.

Благодаря своимъ многолѣтнимъ изслѣдованіямъ силы, нужной для вытяжки 1 klg. металла въ два раза, И. А. смогъ построить эту главу на раціональныхъ началахъ. Онъ даетъ формулы для опредѣленія силы, потребной для прокатки металла при опредѣленномъ коэфиціентѣ вытяжки и производительности стана, оговариваясь конечно, что эти формулы не должно примѣнять въ случаяхъ исключительныхъ, напримѣръ, при прокаткѣ почти холодныхъ листовъ кровельнаго желѣза, жести и т. п. Эта первая попытка, конечно, должна быть привѣтствуема нами, какъ первый лучъ свѣта въ эту темную область.

Затѣмъ авторъ переходитъ къ опредѣленію силы машины, въ случаѣ машинъ съ маховикомъ и безъ него, подкрѣпляя свои выводы, ссылками на фактическія изслѣдованія прокатки на машинахъ съ маховикомъ и безъ него. Слѣдующіе параграфы посвящены опредѣленію основныхъ элементовъ работы прокатной машины и стана: скорости поршня, размѣру площади паровыхъ оконъ, отношенію діаметра цилиндровъ къ ходу поршня, числу оборотовъ машины и стана, скорости прокатки и т. д.; послѣ этого слѣдуетъ глава объ опредѣленіи прочныхъ размѣровъ прокатнаго стана, гдѣ авторъ въ систематическомъ порядкѣ даетъ схему проэкта всѣхъ частей прокатного стана и машины.

Отдѣлъ прокатныхъ машинъ заканчивается описаніемъ наиболѣе характерныхъ установокъ во всей ихъ полнотѣ, не исключая и ихъ стоимости.

Приложеніе этого отдѣла состоитъ: 1) изъ описанія данныхъ для расчета машинъ орудій прокатныхъ фабрикъ, какъ-то: ножницъ, пилъ, правильныхъ станковъ и проч.

2) описанія и данныхъ для расчета котловъ, работающихъ а) теряющимся жаромъ печей, b) отапливаемыхъ доменнымъ газомъ и c) газомъ коксовальныхъ печей.

3) Описанія способовъ приготовленія и обточки прокатныхъ валковъ.

4) Описанія подъемныхъ средствъ завода.

**Отдѣлъ VI.** Общая организація чугуннoплавильныхъ желѣзо-дѣлательныхъ и стальныхъ заводовъ. При проэктированіи фабрикъ строителями дѣлаются весьма часто крупные промахи въ общемъ расположеніи и организаціи заводовъ. Эти промахи очень часто бываютъ непоправимы и давятъ на всю будущность завода; поэтому-то вопросы общей организаціи относятся къ вопросамъ наиболѣе труднымъ и отвѣтственнымъ въ заводскомъ дѣлѣ.

Во введеніи И. А. сообщаетъ общіе принципы, незыблимость коихъ твердо установлена, затѣмъ онъ разсматриваетъ цѣлый рядъ „типовъ“ устройства различныхъ фабрикъ доменныхъ, сталелитейныхъ, прокатныхъ, вспомогательныхъ и проч. Матеріалъ, которымъ пользуется авторъ, собранъ лично имъ и относится къ современнымъ намъ устройствамъ и заводамъ.

По пути авторъ сообщаетъ массу частностей организаціи заводовъ, своихъ выводовъ и цифръ, которые найти гдѣ-либо крайне трудно. Особенное вниманіе, примѣняясь къ потребностямъ нашего Юга, авторъ удѣляетъ вопросу о водѣ и устройствамъ водоснабженія.

Таблицы размѣровъ и стоимости различныхъ зданій чрезвычайно полезны для составленія общихъ соображеній и смѣтъ. Для этой-же цѣли особенно полезны приведенныя данныя о стоимости заводовъ и производительности различныхъ устройствъ, расходъ силы и топлива для металлургическихъ устройствъ и наконецъ расцѣнки издѣлій.

Въ общемъ, этотъ отдѣлъ касается вопросовъ не только трудныхъ для обобщенія, но трудныхъ и потому, что свѣдѣнія, помѣщенныя здѣсь, сообщаются всегда неохотно и весьма жаль, что попытка дать очеркъ организаціи заводовъ сдѣлана И. А. единолично; его иниціатива не поддержана: такіе труды возможны только при общей поддержкѣ со стороны корпораціи инженеровъ.

Во всякомъ случаѣ русская промышленность должна быть благодарна И. А. и за то, что имъ сдѣлано. Первый шагъ всегда труденъ, а быть иниціаторомъ и новаторомъ въ дѣлѣ большая заслуга.

## 21. Поправки и дополненія къ „Справочной книгѣ 1879“

Г. Ж. 1885. 1 362).

Этотъ списокъ опечатокъ замѣченныхъ авторомъ столь популярной Справочной книги свидѣтельству-

етъ о въ высшей степени добросовѣстномъ отношеніи Ивана Августовича къ читателямъ своихъ трудовъ. Къ сожалѣнію, такого рода джентльменское отношеніе рѣдко встрѣчается между современными авторами.

## 22. Библіографическіе труды Ив. Ав. Тиме.

Начиная приблизительно съ 1894 года, рѣдкая книжка Горнаго журнала не имѣетъ библіографическаго отдѣла, съ библіографическими статьями Ивана Августовича Тиме.

Въ своей статьѣ „Значеніе отдѣла библіографіи для Горнаго журнала“ Ив. Ав. подробно и обстоятельно выяснилъ это значеніе; также указалъ и на неблагодарность этого труда, отвлекающаго умственныя силы отъ самостоятельной творческой работы. Т. об. Ив. Ав. смотритъ на свои работы по составленію библіографическихъ статей какъ на „нѣкотораго рода жертву“ съ своей стороны на пользу Горнаго Журнала.

Какъ еще недавно бывшій практикъ — горный инженеръ, я *) нетолько отъ себя лично, но дерзаю и отъ лица многочисленныхъ своихъ товарищей практиковъ заявить Ив. Ав. глубокую благодарность за эту его жертву.

Побывавъ продолжительное время заграницей и посѣтивъ много различныхъ рудниковъ и заводовъ, я воочію убѣдился, до какой степени перегруженъ южно-русскій горный инженеръ работою, по сравненію съ своимъ болѣе счастливымъ заграничнымъ коллегою. Безъ преувеличенія можно сказать, что южно-русскій горный инженеръ работаетъ за двоихъ, а не рѣдко и за троихъ. При такихъ обстоятельствахъ, понятно, нечего и говорить о систематическомъ чтеніи имъ иностранныхъ техническихъ журналовъ по своей спеціальности. Вотъ въ этомъ-то случаѣ библіографическія статьи многоуважаемаго Ив. Ав. и оказывались драгоцѣнными.

Отсюда южно-русскій горный инженеръ такъ часто почерпаетъ окончательные результаты науки и практики по интересующимъ его вопросамъ.

Само собою разумѣется, что для тѣхъ горныхъ инженеровъ, которые, по счастливой случайности, въ меньшей степени обременены работой на заводахъ и рудникахъ библіографическія статьи Ив. Ав. вдвойнѣ полезны, такъ какъ онѣ служатъ цѣннымъ указателемъ литературы, которою представляется возможность использовать, не затрачивая средствъ и труда на пріобрѣтеніе не нужныхъ номеровъ иностранныхъ журналовъ и на ихъ перелистываніе.

*) М. М. Федоровъ. *Ред.*

Полный списокъ библіографическихъ замѣтокъ И. А. помѣщены уже въ своемъ мѣстѣ, а потому перечислять ихъ всѣхъ нѣтъ нужды; число замѣтокъ, непосредственно относящихся къ горнозаводской механикѣ съ 1894 до сего дня, насчитывается болѣе 50.

Часто библіографическія замѣтки Ив. Ав. сопровождаются его собственными соображеніями, совѣтами и дѣльными указаніями.

Изъ числа книгъ, о которыхъ въ свое время давалъ отзывъ И. А. и вообще новинокъ въ горнозаводской жизни Россіи укажемъ на слѣдующія:

### Новая книга: Е. Томсонъ: „Шахтные устройства для большихъ глубинъ“

(Горнозаводскій Листокъ 1900. №№ 9 и 13).

Въ своей рецензіи на вышеозаглавленное сочиненіе Е. Томсона, И. А. указываетъ на весьма важное значеніе его для нашихъ рудничныхъ инженеровъ, такъ какъ въ немъ затрагивается весьма важный вопросъ о разработкѣ рудниковъ на глубинѣ свыше 1000 метровъ.

Затѣмъ, послѣ краткаго изложенія содержанія рецензируемаго труда, И. А. дѣлаетъ о немъ слѣдующее замѣчаніе: „Остается пожелать, чтобы наши рудничные инженеры обратили на это сочиненіе должное вниманіе и чтобы оно послужило для нихъ образцомъ для будущихъ подобныхъ трудовъ, касательно русскихъ копей. Кромѣ того, изученіе труда Томсона придастъ больше смѣлости нашимъ техникамъ относительно нововведеній и подготовитъ ихъ постепенно къ убѣжденію, что стосаженные шахты представляютъ только начало дѣла и что исчисленные почтеннымъ Л. И. Лутугинымъ запасы каменнаго угля въ въ 210 милліардовъ пудовъ (опредѣленные на основаніи существующихъ разработокъ на глубинѣ 100 саженей), далеко не представляютъ той картины, которая откроется при глубинѣ шахтъ въ 400—500 саженъ, число каковыхъ заграницей день ото дня увеличивается.

Глубокое буреніе даетъ средства намъ заглянуть въ нѣдра земли. На обязанности правительства лежитъ ассигнованіе надлежащихъ кредитовъ, для изслѣдованія глубокимъ буреніемъ нашихъ казенныхъ рудныхъ мѣсторожденій и нашихъ каменноугольныхъ бассейновъ. Глубина современныхъ буровыхъ скважинъ достигаетъ 200 метровъ; любопытно узнать, что можно встрѣтить на та-

кой глубинѣ въ тѣхъ весьма многихъ случаяхъ, когда другимъ способомъ подступить къ нѣдрамъ невозможно"

Такой отзывъ о трудѣ Е. Томсона нашего столь авторитетнаго профессора, конечно не остался безъ вниманія со стороны рудничныхъ инженеровъ и техниковъ, такъ какъ на нѣкоторыхъ копяхъ Донецкаго бассейна, достигшихъ разработки наиболѣе глубокихъ горизонтовъ, уже изготовляются проекты по примѣру описанныхъ Е. Томсономъ.

Что же касается развѣдокъ глубокимъ буреніемъ, организованныхъ правительствомъ, о чемъ мечтаетъ И. А., то насколько мнѣ это извѣстно, этому прекрасному и дѣльному совѣту его до сего времени еще не суждено было осуществиться.

**C. Codron. Procédés de forgeage—1998. I. 269.**

Большая критическая замѣтка передающая какъ болѣе интересныя данныя этого замѣчательнаго труда, причемъ авторъ указываетъ и на недосмотры автора, который какъ настоящій французъ мало знакомитъ съ тѣмъ, что дѣлается внѣ предѣловъ Франціи.

**Fabrication de l'acier et procédés de forgeage de diverses piéces par C. Chomienne 1898. I. 269.**

Излагая содержаніе этой книги авторъ указываетъ на массу цѣннаго матеріала заключающейся въ ней для спеціалистовъ по стальному дѣлу и приготовленію издѣлій для надобностей арміи и флота.

—

Эпоха новыхъ заводовъ въ Россіи была отмѣчена И. А. сообщеніемъ въ печати всѣхъ интересныхъ новинокъ въ этомъ направленіи. Живо интересуясь развитіемъ горно-заводскаго дѣла въ Россіи, авторъ даетъ описаніе нижеслѣдующихъ новыхъ заводовъ.

**Заводъ Урало-Волжскаго Мет. Общ. въ Царицынѣ.**

**Новый Прокатный заводъ въ Н. Сальдѣ.**

**Заводъ Волжско-Вишерскаго Общества Горнаго и Мет. Общ. въ Паратовѣ около Казани,** заводъ къ сожалѣнію, ввиду кризиса въ Россіи, не конченный.

**О Горнозаводскихъ маш. Сѣв. Америки. Митинскаго. 1900. II. 136.**

Короткая библіографическая замѣтка автора обращая вниманіе читателей Горн. Журн. на интересныя данныя, сообщ. г. Митинскимъ.

**Dürre, Hochofenbetrieb 1901 г. II. 87.**

Маленькая замѣтка библіографическаго характера.

**Г Geuze. Traité théorique et pratique du Laminage du fer et de l'Acier.**

Это довольно подробная критическая замѣтка излагаетъ сущность взглядовъ L. Geuz'a на калибровку, причемъ отъ автора, хотя и не спеціалиста, тѣмъ не менѣе не укрылась нѣкоторая произвольность сужденій Geuz'a. Какъ извѣстно Geuze, вмѣсто того, чтобы слѣдовать опыту и излагать то, что онъ видѣлъ и дѣлалъ на практикѣ, пожелалъ дать стройное, но метафизическое руководство, какъ надо калибровать валки. Результатъ этого былъ довольно печаленъ; наряду съ вѣрными идеями въ основу калибровки положены идеи ложныя, благодаря чему калибровки Geuz'a не идутъ и пожеланіе И. А., чтобы калибровка на заводахъ перешла въ руки русскихъ Горн. Инж. до времени не осуществилась.

**Haeber, Pumpen & Kompressoren.** Библіографическая замѣтка, передающая содержаніе этого интереснаго труда талантливаго автора.

**Постройка и эксплуатація мартеновской фабрики въ Лысьвенскомъ заводѣ. Сост. А. И. Умовымъ и Вериго.**

Библіографическая замѣтка, кратко излагающая содержаніе этой книги.

**Устройство бетонныхъ свай по способу Г. Инж. А. Э. Страуса.**

И. А. даетъ короткое описаніе этого способа, выясняетъ его достоинства, сообщаетъ стоимость и производительность этой работы и, отмѣчая его новизну, оригинальность, привѣтствуетъ изобрѣтателя. И. А. не ошибся; изобрѣтеніе А. Э. Страуса оказалось дѣйствительно въ высшей степени практичнымъ и оцѣнено современными строителями.

**Gründzüge der Siderologie Von F. Iüptner.** Авторъ указываетъ читателямъ Г. Ж. на выходъ въ свѣтъ этого сочиненія, безъ его критики, какъ труда исключительно металлургическаго.

**H. Wedding. Ausführliches Handbuch der Eisenhütenkunde.** Критическая замѣтка о популярномъ изложеніи устройства различныхъ машинъ и приборовъ, причемъ И. А. справедливо удивляется какъ могла придти мысль такому извѣстному профессору наполнить свою книжку наряду съ чертежами новыхъ устройствъ чертежами устройствъ устарѣлыхъ и даже представляющихъ анахронизмъ?

**М. С. Павловъ. Атласъ чертежей по доменному производству.**

Передавая содержаніе атласа И. А. выражаетъ свое сожалѣніе, что М. С. Павловъ ограничился только изданіемъ атласа безъ текста.

**Проф. Мухачевъ.** Машины металлургическихъ производствъ.

И. А. отмѣчаетъ новости этой весьма полезной книги.

**A. V Ihering „die Gebläse“**. И. А. отмѣчаетъ появленіе второго изданія этого лучшаго и наиболѣе полнаго сочиненія по воздуходувнымъ машинамъ.

**Проф. В. Липинъ. Металлург. чугуна.**

**B. Baum**. Die Verwendung der Koksofengases

**E. Kirchberg**. Grundzüge der Wallzen kalibrierung.

Это мелкія библіографическія замѣтки.

Сост. *В. Е. Грумъ-Гржимайло* и *М. М. Федоровъ*.

## Отдѣлъ III. Сооруженія, имѣющія прикосновеніе къ электротехникѣ.

Рудничное и заводское дѣло, подобно всякой другой отрасли промышленности, пользуется для приведенія въ дѣйствіе своихъ спеціальныхъ и вспомогательныхъ машинъ тѣми источниками силы, какія являются, при данныхъ условіяхъ, наиболѣе выгодными и удобными. Такъ какъ электричество есть наивыгоднѣйшій передатчикъ энергіи на большія разстоянія, а рудничное и заводское дѣло въ таковомъ нуждаются болѣе чѣмъ другія отрасли промышленности, то само собою разумѣется, надо было ожидать, что съ развитіемъ электромеханики, электричество въ горномъ дѣлѣ съ успѣхомъ будетъ конкурировать со всѣми своими предшественниками. Этого не могъ не предвидѣть Иванъ Августовичъ, всегда зорко слѣдившій за всѣмъ тѣмъ, что прямо или косвенно касалось успѣховъ горнозаводскаго дѣла. Съ цѣлью познакомить читателей „Горнаго журнала“, т. е., по преимуществу горныхъ инженеровъ, съ литературой по части производства электрической энергіи и ея примѣненій вообще и въ особенности въ горномъ дѣлѣ, онъ въ своихъ библіографическихъ замѣткахъ отмѣчалъ все то, что, по его мнѣнію, могло быть для нихъ полезнымъ.

Такія замѣтки стали появлятся на страницахъ „Горнаго Журнала“, начиная съ 1897 г. почти ежегодно. Въ нихъ Иванъ Августовичъ касался вопросовъ какъ общей электротехники, такъ и примѣненія ея къ горному дѣлу. Къ первой категоріи замѣтокъ относятся его библіографическіе очерки относительно капитальныхъ трудовъ извѣстныхъ электротехниковъ (какъ, напримѣръ, преподавателя Каппа и проф. Арнольда) и электротехническихъ заводовъ (Всеобщей Компаніи Электричества въ Берлинѣ). Въ особенности характеренъ отзывъ Иванъ Августовича объ изданной названнымъ заводомъ книжкѣ „Elektrische Kraftübertragung und Kraftverteilung nach Ausführungen durch A. E. G.“, появившійся въ № 12 за 1897 г., какъ содержащій въ себѣ не только оцѣнку самой книги, но и общее его сужденіе о значеніи электричества на ряду съ другими отраслями техники, а именно: „Поразительные и быстрые успѣхи электротехники, говоритъ въ этомъ отзывѣ Иванъ Августовичъ, зависятъ не столько отъ геніальности изобрѣтателей, сколько отъ самаго свойства электричества, этой чудной силы природы, незнающей ни времени, ни пространства. Изслѣдованія и открытія въ этой области, сдѣланныя въ кабинетѣ, въ маломъ видѣ, могутъ имѣть непосредственное примѣненіе на практикѣ въ большомъ масштабѣ. Не то должно сказать о другихъ отрасляхъ техники, при чемъ, весьма часто, сама по себѣ прекрасная идея, зародившаяся въ кабинетѣ, получаетъ настоящее практическое примѣненіе только черезъ десятки лѣтъ, послѣ обширныхъ и дорого стоящихъ испытаній въ большомъ масштабѣ. Нельзя же предположить, что именно по электротехникѣ работаютъ болѣе геніальные люди, нежели по другимъ отраслямъ знаній. Вслѣдствіе быстраго и колоссальнаго развитія электротехники, эта отрасль настолько спеціализировалась, что роль посторонняго техника, нуждающагося въ ея услугахъ (для освѣщенія, передачи силы, для провода телеграфа и т. п.) весьма упрощена и она ограничивается только умѣніемъ установа и пуска въ дѣйствіе пріобрѣтаемыхъ приборовъ. Что же касается выбора системы, опредѣленія вѣса и стоимости приборовъ, то книга, подобная настоящей, въ этомъ отношеніи даетъ всѣ необходимыя указанія. Вслѣдствіе большой скорости, вѣсъ электрическихъ приборовъ ничтоженъ, и это допускаетъ транспортировку ихъ на дальнія разстоянія вполнѣ въ собранномъ видѣ, готовыми для дѣйствія. Не спеціалистамъ нѣтъ расчета изготовлять электрическіе приборы: ни по качеству, ни по стоимости они не могутъ конкурировать съ спеціальными фирмами“

Относительно упомянутыхъ выше сочиненій Каппа „Elektromechanische Konstruktionen“ и Арнольда „Konstruktionstafeln für den Dynamobau“, Иванъ Августовичъ, въ своихъ отзывавъ о нихъ (въ № 4 за 1898 г. и въ № 5 за 1905 г.), признавая ихъ весьма цѣнными руководствами для техниковъ и студентовъ высшихъ техническихъ заве-

деній (въ частности Горного Института), выражаетъ между прочимъ, пожеланіе, чтобы авторы (какъ проф. Арнольдъ) „не допускали никакихъ секретовъ и недомолвокъ и излагали бы съ должной ясностью наиболѣе существенныя детали электрическихъ машинъ, безъ всякаго опасенія, потому что изобрѣтенія достаточно обезпечиваются привилегіями"; такія требованія, по мнѣнію Ивана Августовича должны быть особенно строги къ автору профессору; въ заключеніи же этой замѣтки имъ высказывается вполнѣ справедливая мысль, чтобы „сочиненія по электротехникѣ отличались столь же основательною разработкою въ конструктивномъ отношеніи, какъ, напр., сочиненія по паровымъ, гидравлическимъ двигателямъ и другимъ отдѣламъ прикладной механики"

По вопросамъ второй категоріи имѣется нѣсколько замѣтокъ, касающихся сочиненій Брюша „Leitfaden der Elektricität im Bergbau" (въ № 1 за 1902 г.), Герланда „Lehrbuch der Elektrotechnik mit besonderer Berücksichtigung ihrer Anwendung im Bergbau (1903 г. № 9) и К. Томсона „Die Entwicklung des Turbinenbaues mit den Forschriften der Elektrotechnik" (1901 г. № 4). Въ первыхъ двухъ замѣткахъ, послѣ приведенія краткаго содержанія разсматриваемыхъ сочиненій, указывается, что послѣднія являются, между прочимъ, цѣннымъ пособіемъ при составленіи студентами V курса Горнаго Института проектовъ по горнозаводской механикѣ, связанныхъ съ электричествомъ; по поводу третьяго сочиненія Иванъ Августовичъ, разобравъ въ своей рецензіи новѣйшія конструкціи различныхъ системъ турбинъ, отмѣчаетъ, что, благодаря быстрому развитію примѣненія электричества и распространенію гидроэлектрическихъ станцій для передачи энергію помощью токовъ высокого напряженія на далекія разстоянія, въ конструктивномъ отношеніи по части турбинъ, приспособленныхъ притомъ же для непосредственнаго соединенія съ генераторами, сдѣлано больше прогресса въ послѣдніе 8—10 лѣтъ нежели раньше въ 30 лѣтъ.

Наконецъ имѣется рядъ рецензій относительно книгъ и брошюръ, касающихся электрическихъ станцій. По поводу книгъ Р. Тонкова: 1) „О состояніи электротехническаго дѣла въ С.-Петербургѣ" (1899 г. № 1) и 2) „Электрическія станціи въ С.-Петербургѣ" (1900 г. № 10) Иванъ Августовичъ, признавая сообщенныя въ нихъ свѣдѣнія относительно электрическаго освѣщенія очень интересными, указываетъ на отсутствіе въ этихъ свѣдѣніяхъ,—въ первой изъ названныхъ работъ,—данныхъ о количествѣ электродвигателей,—примѣняемыхъ на нѣкоторыхъ фабрикахъ, при домовыхъ подъемахъ, для вентиляцій зданій и т. п.,—и о мощности паровыхъ и газовыхъ двигателей, приводящихъ въ движеніе генераторы на электрическихъ станціяхъ. Указанія эти были Р. Тонковымъ приняты во вниманіе и отсутствующія данныя были помѣщены во второй изъ означенныхъ его работъ, появившейся годъ спустя послѣ рецензіи. Еще слѣдуетъ упомянуть о двухъ библіографическихъ очеркахъ (въ книжкѣ № 3 за 1901 г.) относительно письменнаго сообщенія инж. Люшера, руководителя работъ „Электрической станціи въ Безнау на рѣкѣ Аарѣ, въ Швейцаріи," и относительно доклада В. Добротворскаго на I Всероссійскомъ электротехническомъ съѣздѣ: „Электропередача силы пороговъ Волхова, Наровы, Иматры въ С.-Петербургѣ". Въ первомъ очеркѣ приводятся Иваномъ Августовичемъ очень интересныя свѣдѣнія относительно станціи, близкой къ окончанію (въ 1901 г.), одной изъ самыхъ большихъ въ Швейцаріи съ 13-ю турбогенераторами, общей силою отъ 10000 до 14000 л. с. такимъ сообщеніемъ на страницахъ „Горнаго Журнала" Иванъ Августовичъ оказалъ большую услугу, такъ какъ свѣдѣнія объ этой станціи, даже заграницей, появились значительно позднѣе. Докладъ В. Добротворскаго, въ которомъ детально разсмотрѣнъ, съ технической и финансовый стороны, вопросъ объ электропередачѣ силы названныхъ пороговъ, и который является дополненіемъ къ двумъ самостоятельнымъ статьямъ самого Ивана Августовича (см. ниже) по поводу электрической передачи силы, признанъ былъ Иваномъ Августовичемъ имѣющимъ большой общественный интересъ, причемъ, съ своей стороны, рецензентъ остановился на затронутомъ этимъ докладомъ вопросѣ о признаніи, согласно постановленію Комитета упомянутаго съѣзда, водяной силы государственной собственностью и о установленіи закономъ права на принудительное отчужденіе земель въ необходимыхъ размѣрахъ для устройства гидротехническихъ и электротехническихъ сооруженій, о чемъ было возбуждено названнымъ комитетомъ ходатайство передъ правительствомъ. Означенный вопросъ, появившійся одновременно и въ Австріи, гдѣ съ веденіемъ электропередачи возникло предположеніе о переходѣ права пользованія водою къ правительству,—былъ совершенно правильно и своевременно подчеркнутъ Иваномъ Августовичемъ, но, къ сожалѣнію, до сего времени вопросъ этотъ находится пока въ области предположеній, несмотря даже на то, что и всѣ послѣдующіе Всероссійскіе электротехническіе съѣзды возбуждали аналогичные ходатайства, а послѣдній V, бывшій зимой 1908—1909 г.г. въ Москвѣ, выдвинулъ въ связи съ этими ходатай-

ствами еще и вопросъ объ изученіи водяныхъ силъ Россіи для надлежащаго ихъ использованія.

Кромѣ перечисленныхъ библіографическихъ замѣтокъ, Иваномъ Августовичемъ были помѣщены въ „Горнозаводскомъ листкѣ“ двѣ самостоятельныя статьи: I) „Электричество и гидравлическая сила“ въ №№ 9 и 10 за 1899 г. и II) „Очеркъ примѣненія электричества въ горномъ дѣлѣ“ въ №№ 21, 22 и 23 за 1900 г.

I. Въ началѣ первой изъ этихъ статей Ив. Ав. напоминаетъ, что въ предисловіи ко второму тому его курса Гидравлики имъ было сказано, что: „гидравлическая сила въ соединеніи съ электричествомъ въ состояніи сдѣлать чудеса: дать повсемѣстно силу, свѣтъ и теплоту“ Это было написано въ 1891 году, въ то время когда гидравлическая сила была вытѣснена паромъ. Черезъ 8 лѣтъ послѣ произнесенія вышеприведеннаго предсказанія въ резюмируемой здѣсь статьѣ авторъ ея уже пишетъ: „я однако не предполагалъ, что эпоха возрожденія гидравлической силы наступитъ такъ скоро и что для этого не пришлось ожидать періода повсемѣстнаго истощенія горючаго матеріала. Напротивъ того, при настоящемъ неимовѣрно быстромъ развитіи электротехники, гидравлическая сила, во многихъ случаяхъ, по своей дешевизнѣ, побѣдоносно конкурируетъ съ паровой машиной. Всѣ прежнія неудобства, сопряженныя съ примѣненіемъ гидравлической силы, совершенно исчезли съ изобрѣтеніемъ электрической сило-передачи на дальнія разстоянія при помощи трехфазныхъ токовъ“.

Далѣе, указавъ усиленное движеніе въ пользу эксплоатаціи гидравлической силы въ Америкѣ, Западной Европѣ и у насъ въ Россіи, авторъ восклицаетъ: „Кажется настало время привести въ извѣстность размѣръ той колоссальной гидравлической силы, которою обладаетъ Россія. Введеніе электричества не только въ городахъ, но и въ селахъ и деревняхъ поднимете народное благосостояніе и избавить въ значительной степени народное хозяйство отъ страшнаго бича—„краснаго пѣтуха“.

Затѣмъ авторъ приводитъ нѣкоторыя интересныя данныя относительно гидравлической мощности различныхъ странъ; какъ то Швейцаріи, Франціи, Америки, Бельгіи, Германіи и Россіи.

Швейцарія, не имѣющая въ своихъ нѣдрахъ каменнаго угля, является страной почти исключительно пользующійся гидравлической силой. Ея полная гидравлическая мощность равна 4.000.000 л. с., изъ которыхъ въ пользованіи находятся 600.000 л.с., что соотвѣтствуетъ годичному расходу каменнаго угля въ 10.000.000 тонъ.

Слѣдуетъ замѣтить, что это почти $^3/_4$ современной производительности Донецкаго бассейна.

Гидравлическая мощность заводовъ Франціи въ 1896 году равнялась 1.028.827 л. с., что составляетъ немногимъ болѣе 50% полной мощности всѣхъ ея заводовъ.

Въ С. Америкѣ одинъ Ніагарскій водопадъ представляетъ возможность извлекать изъ него 8.000.000 л. с.

Въ Германіи даже возбужденъ вопросъ объ учрежденіи министерства водяного хозяйства.

Въ Бельгіи въ то время, т. е. въ 1899 году, производились изслѣдованія относительно величины ея гидравлической мощности.

Далѣе авторъ даетъ краткое описаніе наиболѣе выдающихся электрическихъ установокъ а именно:

1) Установки О-ва Cataract Construction C° на Ніагарѣ, получившаго въ концессію часть мощности водопада, равную 125.000 л. с. Стоимость гидравлическихъ сооруженіи этого общества на 1 л. с. обошлось въ 40 рублей.

2) Установки „La Société Lyonnaise des forces motrices du Rohn“

3) Рейнфельдской установки на Рейнѣ, пользующейся мощностью въ 15.000 л. с., въ которой полная стоимость всѣхъ сооруженій на одну силу обошлась въ 150 руб.

Что касается Россіи, то различныя ея части, безъ сомнѣнія, обладаютъ громадной гидравлической мощностью; напримѣръ: Сѣверъ Европейской Россіи, Уралъ и Кавказъ, но, къ сожалѣнію, пока еще не всѣ, даже наиболѣе извѣстные источники этихъ областей, изслѣдованы относительно запасовъ ихъ гидравлической силы. Изъ извѣстныхъ мощныхъ русскихъ водопадовъ въ настоящее время утилизируется только одинъ Нарвскій, который, по даннымъ прежнихъ лѣтъ, обладаетъ максимальной мощностью въ 150.000 л. с., утилизируется же не болѣе 10.000 л. с. Остальные четыре водопада, а именно Иматра, Кивачъ, Поръ-Порогъ, и Гирвасъ, до сего времени не эксплоатируются. Иматра приноситъ Финляндіи порядочный доходъ какъ мѣсто, привлекающее массу путешественниковъ и туристовъ, въ силу чего финлянское правительство рѣшило его оставить пока неприкосновеннымъ для промышленныхъ цѣлей.

Относительно мощности Кивача производились изслѣдованіи Сазоновымъ, К. Владиміровымъ и Э. Тромповскимъ, причемъ первый опредѣлилъ его мо-

щность въ 70.000 л. с. а вторые два въ 5.000 л. с. Вторая цифра относится къ самому сухому лѣту 1896 г. и самому низкому стоянію воды; условія, сопровождавшія измѣренія Сазонова, остались неизвѣстными. Что же касается Поръ-Порога и Гирваса, то по даннымъ К. Владимірова и Э. Тромповскаго, произведенныхъ въ тоже время и при тѣхъ же условіяхъ, мощности ихъ суть слѣдующіе:

| | |
|---|---|
| Поръ-Порога | 4.000 л. с. |
| Гирваса | 3.000 л. с. |

Относительно гидравлической силы Урала, авторъ, является горячимъ защитникомъ сохраненія тамъ заводскихъ прудовъ, указывая всю несостоятельность аргументовъ тѣхъ техниковъ, которые, въ видахъ развитіи утилизаціи доменныхъ газовъ, предлагали: спустить въ заводскихъ прудахъ Уральскихъ казенныхъ заводовъ воду до мертваго бруса плотины. Пруды Урала являются не только подспорьемъ паровой силѣ, но они имѣютъ значеніе въ гигіеническомъ и эстетическомъ отношеніяхъ. „Непростительно было-бы уничтожать пруды на Уралѣ, изобилующемъ водою, въ то время когда въ Донецкомъ бассейнѣ, въ степной мѣстности, изобилующей каменнымъ углемъ, частные люди дѣлаютъ большія затраты на устройство заводскихъ прудовъ, для скопа воды".

Цѣль настоящій статьи прекрасно выражена самимъ авторомъ въ ея заключеніи. „Настоящей статьей я желалъ обратить вниманіе русскихъ промышленниковъ и техниковъ на современное возрожденіе и значеніе гидравлической силы, вызванное новѣйшими успѣхами въ электротехникѣ"

Далѣе авторъ заканчиваетъ словами: „Настало, кажется, время серьезно отнестись къ возбужденному въ этой статьѣ вопросу о скорѣйшемъ приведеніи въ извѣстность размѣровъ колоссальной гидравлической силы, каковою, безъ сомнѣнія, обладаетъ Россія"

Эта статья является какъ бы призывомъ къ капиталу, правительству и техническимъ силамъ Россіи обратить вниманіе на новую область національнаго богатства на гидроэлектрическую силу и заняться изслѣдованіемъ ея источниковъ и эксплоатаціей ихъ.

II. Въ предисловіи къ статьѣ „Очеркъ примѣненія электричества въ горномъ дѣлѣ", Иванъ Августовичъ отмѣчаетъ, что хотя: „громадные успѣхи въ области электричества, сдѣланные въ послѣдніе десять лѣтъ, преимущественно въ отношеніи передачи электрической энергіи на дальнія разстоянія, не могли остаться чуждыми и спеціалистамъ по горной части", по тѣмъ не менѣе электрическія устройства на горныхъ заводахъ и рудникахъ не только въ Россіи, но и заграницей, сравнительно не быстро вытѣсняютъ старые способы передачи энергіи; такое замедленіе должно быть объяснено, по мнѣнію Ив. Ав. новизной дѣла и рутиной, что въ дѣйствительности даже въ послѣдніе годы иной разъ приходится наблюдать. Авторъ статьи указываетъ, что устроенныя извѣстными фирмами электрическія сооруженія на рудникахъ и заводахъ обнаружили слѣдующія качества: 1) простоту устройства и экономичность дѣйствія; 2) сравнительную безопасность и 3) полную пригодность для дѣйствія въ подземныхъ выработкахъ а при извѣстныхъ предосторожностяхъ и въ газовыхъ рудникахъ. Для болѣе же быстраго распространенія этихъ устройствъ въ Россіи, Ив. Ав. предлагаетъ изданіе популярныхъ книгъ и обстоятельныхъ каталоговъ, съ показаніемъ типичныхъ устройствъ и со всѣми техническими и экономическими данными каждаго изъ такихъ устройствъ. Попутно Ив. Ав. отмѣчаетъ нѣкоторое движеніе въ пользу примѣненія электричества на нашихъ рудникахъ и горныхъ заводахъ Юга Россіи и Урала, при томъ въ большей степени на заводахъ.

Далѣе въ этой статьѣ перечисляются преимущества электрической энергіи, а именно: возможность централизаціи, готовность въ каждый моментъ къ дѣйствію, незначительность лучеиспусканія (очень важное преимущество въ подземныхъ тѣсныхъ выработкахъ) и возможность постепеннаго введенія безъ остановки существующаго производства.

Разобравъ подробно преимущества и недостатки обѣихъ системъ токовъ (постояннаго и трехфазнаго), авторъ сообщаетъ затѣмъ свѣдѣнія, необходимыя для выбора системы тока при желаніи устройства электрическаго сооруженія на рудникѣ или заводѣ и приводитъ очень интересныя цифровыя данныя для коэффиціентовъ полезнаго дѣйствія электрической передачи энергіи на значительныя разстоянія при устройствѣ извѣстныхъ гидроэлектрическихъ сооруженій (Лауфенскаго водопада—70% и Рейнфельденскаго—65%) и пароэлектрической станціи въ Берлинѣ—(70%); причемъ указываетъ стоимость содержанія силы—часа на послѣдней станціи (3—4 пфен.), каковая стоимость при другомъ способѣ полученія энергіи увеличилась бы въ 2—3 раза.

Приведя примѣры примѣненія заграницей для электрическихъ станцій дешевыхъ горючихъ матеріаловъ, какъ то: бураго угля и торфа, Ив. Ав. совершенно справедливо въ своей статьѣ обращаетъ

вниманіе промышленниковъ нашего средняго угольнаго района и владѣльцевъ торфянныхъ болотъ, находящихся въ изобиліи въ Россіи, на возможность совмѣстнаго примѣненія этихъ горючихъ матеріаловъ и электричества для промышленныхъ цѣлей и и сбереженію горючихъ матеріаловъ болѣе высокаго качества для другихъ цѣлей.

Затѣмъ авторомъ указывается въ какихъ разнообразныхъ случаяхъ примѣняется электричество на рудникахъ и заводахъ, а именно: помимо освѣщенія электричествомъ пользуются: 1) на рудникахъ для приведенія въ дѣйствіе подъемныхъ и откаточныхъ машинъ, водоотливныхъ устройствъ, машинъ для провѣтриванія выработокъ и для добывныхъ приборовъ (врубовыхъ и буровыхъ машинъ); и 2) на заводахъ—для приведенія въ дѣйствіе колошниковыхъ подъемовъ, коксовыталкивающихъ прессовъ, эстакадъ трамваевъ, мостовыхъ и др. крановъ, печныхъ загрузочныхъ приборовъ, прокатныхъ становъ и въ мастерскихъ литейныхъ, механическихъ и котельныхъ.

Перечисливъ эти случаи примѣненія электродвигателей, Иванъ Августовичъ болѣе подробно останавливается на типахъ машинъ, спеціально примѣняемыхъ въ рудникахъ, описывая ихъ устройства и способы управленія этими машинами. Въ частности, по отношенію къ газовымъ рудникамъ онъ приводитъ цѣлый рядъ практикуемыхъ заграницей (нынѣ вошедшихъ въ жизнь и у насъ въ Россіи) мѣръ предосторожности, необходимыхъ при устройствахъ въ подземныхъ выработкахъ подобныхъ рудниковъ электрическихъ сооруженій.

Наконецъ въ статьѣ приведены примѣры примѣненія электричества въ горномъ дѣлѣ заграницей и въ Россіи, изъ коихъ самыми интересными слѣдуетъ признать описанія: 1) заграничныхъ устройствъ съ системою трехфазнаго тока очень высокаго напряженія на каменоугольныхъ рудникахъ Фридрихъ въ Карвинѣ, (1000 вольтъ), Гернадталь въ Кромпакѣ (3000 вольтъ), и Brüxer Kohlenbergbau Gesellschaft (2000 вольтъ), 2) электромагнитнаго обогащенія рудъ по системѣ Wetherill, примѣненнаго на желѣзномъ рудникѣ въ Кромпакѣ, и 3) проволочно-прокатнаго завода Oberspree (принадлежащаго Всеобщей Компаніи электричества), на которомъ впервые примѣнены электродвигатели трехфазнаго тока къ прокатнымъ станамъ съ маховымъ колесомъ. Что же касается подобныхъ устройствъ въ Россіи, то Иваномъ Августовичемъ приведенъ подробный перечень таковыхъ устройствъ, бывшихъ въ 1900 г.

Въ дополненіе къ этому перечню, для характеристики положенія электротехники на нашихъ заводахъ и рудникахъ, Ив. Ав. указываетъ, что напряженіе тока не превосходитъ 500 вольтъ, а на заводѣ Провидансъ даже 250 для передачи энергіи, въ то время какъ заграницей, какъ указано выше, напряженіе достигало въ среднемъ 2000—3000 вольтъ), не смотря на то, что отъ этого увеличивается сѣченіе мѣди, хотя этимъ и достигается большая безопасность устройства.

Въ заключеніе авторъ статьи выражаетъ увѣренность что „въ нашемъ горномъ дѣлѣ открывается обширное поле для дѣятельности по части электротехники, и тѣ фирмы, которыя поставятъ свое дѣло на раціональныхъ началахъ, нѣтъ сомнѣнія извлекутъ въ будущемъ большія выгоды“. И по этому поводу нельзя не отмѣтить, что высказанное Ив. Ав. предположеніе въ дѣйствительности, благодаря его иниціативѣ, уже оправдалось и теперь едва ли можно найти какой либо благоустроенный рудникъ или заводъ, на которомъ электричество не нашло бы примѣненія во всѣхъ видахъ его проявленія — свѣта, силы и тепла.

Состав. *М. М. Федоровъ* и *П. И. Шапиреръ*.

