

# ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ЧАСТЬ ОФИЦИАЛЬНАЯ.

Декабрь.

№ 12.

1905 г.

## УЗАКОНЕНІЯ И РАСПОРЯЖЕНІЯ ПРАВИТЕЛЬСТВА.

### Объ утвержденіи условій дѣятельности въ Россіи англійскаго акціонернаго Общества, подъ наименованіемъ: Южно-русское нефтепромышленное Общество съ ограниченной отвѣтственностью <sup>1)</sup>.

На подлинномъ написано: «Государь Императоръ уставъ сей разсматривать и Высочайше утвердить соизволилъ, въ Царскомъ Селѣ, въ 7 день мая 1905 года».

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

1. Англійское акціонерное Общество, подъ наименованіемъ: «Южно-русское нефтепромышленное Общество съ ограниченной отвѣтственностью» (The Southern oil fields of Russia, limited), открываетъ дѣйствія въ Россіи по производству развѣдокъ и добычи нефти въ Тіонетскомъ уѣздѣ Тифлисской губерніи и въ другихъ мѣстностяхъ Кавказа.

2. Для производства операций въ Россіи Общество назначаетъ 100.000 фунтовъ стерлинговъ.

### Объ утвержденіи устава Уральскаго химико-металлургическаго Общества <sup>2)</sup>.

На подлинномъ, за Министра Финансовъ, Товарищемъ Министра, Тайнымъ Совѣтникомъ Тимирязевымъ написано: «Утверждаю 22 іюня 1905 года».

## УСТАВЪ.

### УРАЛЬСКАГО ХИМИКО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.

#### 1. Цѣль, кругъ дѣятельности и права Общества.

§ 1. Общество, учреждаемое въ г. Екатеринбургѣ, состоитъ въ вѣдѣніи Министерства Финансовъ, по Горному Департаменту, и имѣетъ цѣлю:

- 1) Распространеніе научно-техническихъ знаній въ Уральской горной области.
- 2) Содѣйствіе усовершенствованію горнозаводской техники въ области химіи и металлургіи.
- 3) Изученіе естественныхъ богатствъ края, съ цѣлью содѣйствовать появленію новыхъ производствъ.

§ 2. Для достиженія цѣли Общества предполагаются:

- 1) Чтенія, совѣщанія и публичныя лекціи.

<sup>1)</sup> Собр. узак. и расп. Прав., № 41, 17 октября 1905 г., ст. 434.

<sup>2)</sup> Собр. узак. и расп. Прав., № 41, 17 октября 1905 г., ст. 437.

- 2) Распространение научно-технических свѣдѣній путемъ печати.
- 3) Открытие техническихъ школъ и вечернихъ классовъ, руководствуясь общими законоположеніями относительно упомянутыхъ учебныхъ заведеній.
- 4) Предложеніе задачъ и назначеніе премій за ихъ рѣшеніе.
- 5) Организация своими силами самостоятельныхъ изслѣдованій въ области горнозаводской техники.
- 6) Испытаніе и изслѣдованіе горнозаводскихъ матеріаловъ.
- 7) Учрежденіе технической библиотеки, технического музеума и, по мѣрѣ силъ и средствъ, химико-металлургической лабораторіи.
- 8) Организация съѣздовъ аналитиковъ, горнозаводскихъ химиковъ и металлурговъ, съ цѣлью содѣйствія улучшенію и объединенію пріемовъ работъ.
- 9) Организация экскурсій и выставокъ для ознакомленія съ мѣстными производствами.
- 10) Организация посредничества между техниками и лицами, нуждающимися въ ихъ услугахъ.
- 11) Изданіе своихъ записокъ и трудовъ членовъ.
- 12) Открытие, по мѣрѣ надобности, отдѣленій Общества и закрытіе ихъ, съ особаго каждый разъ разрѣшенія Министра Финансовъ.
- 13) Ходатайствованіе передъ Правительствомъ, земскимъ и городскимъ самоуправленіемъ, въ установленномъ законѣмъ порядкѣ, о принятіи мѣръ, могущихъ имѣть полезное вліяніе на развитіе технической промышленности Урала.

*Примѣчаніе 1.* Общество имѣетъ право пріобрѣтать недвижимое имущество, служащее къ достиженію цѣли.

*Примѣчаніе 2.* Раіонъ дѣятельности Общества—Уральская горная область, т. е. губерніи: Пермская, Оренбургская, Уфимская, Вятская и области: Тургайская и Уральская и губернія Тобольская.

## II. Средства Общества.

§ 3.оборотный капиталъ образуется изъ:

- 1) Ежегодныхъ членскихъ взносовъ.
- 2) Пожертвованій и субсидій разныхъ лицъ и учрежденій.
- 3) Сборовъ за посѣщеніе публичныхъ лекцій и музеума не членами Общества.
- 4) Доходовъ отъ продажи изданій Общества.
- 5) Доходовъ отъ лицъ и учрежденій за исполненіе научно-техническихъ порученій и рѣшеніе научно-техническихъ вопросовъ.

§ 4. Основной капиталъ образуется изъ:

- 1) Всей суммы единовременныхъ взносовъ.
- 2) Изъ 50% всѣхъ средствъ, поступающихъ, согласно § 3 (кромѣ пожертвованій на спеціальныя цѣли).

§ 5.оборотный капиталъ расходуется на текущія нужды Общества.

§ 6. Основной капиталъ организуется съ цѣлью устройства научно-технической лабораторіи, капитальной библиотеки, музея и пріобрѣтенія своего зданія и оборудованія его.

§ 7. Расходование основного капитала производится постановленіемъ общаго собранія, большинствомъ  $\frac{2}{3}$  наличнаго числа членовъ.



### III. Составъ Общества, порядокъ избранія членовъ, ихъ права и обязанности.

§ 8. Общество состоитъ изъ членовъ: 1) пожизненныхъ и 2) дѣйствительныхъ.

§ 9. Дѣйствительными членами могутъ быть избраны только лица, занимающіяся химіей и металлургіей и выразившія желаніе содѣйствовать цѣлямъ Общества участіемъ въ его трудахъ, а также преподаватели химіи и металлургіи въ мѣстныхъ учебныхъ заведеніяхъ.

§ 10. Лица, подписавшія этотъ уставъ, вступаютъ въ число дѣйствительныхъ членовъ и именуется членами-учредителями.

§ 11. Членами Общества могутъ быть и иностранціе.

§ 12. Дѣйствительные члены избираются закрытой баллотировкой простымъ большинствомъ наличнаго числа членовъ, по предложенію правленія или пяти членовъ.

*Примѣчаніе.* Правленіе обязано вывѣсить списокъ кандидатовъ, съ указаніемъ членовъ, ихъ предлагающихъ. Въ первое, послѣ чтенія списковъ, общее собраніе производится баллотировка.

§ 13. Дѣйствительные члены Общества, по своемъ избраніи, получаютъ экземпляръ устава Общества: они обязаны вносить единовременный и ежегодный членскій взносъ.

§ 14. Единовременный (при вступленіи) взносъ опредѣляется въ три рубля и только по его вносѣ избранное лицо записывается въ списки Общества и получаетъ всѣ права.

§ 15. Ежегодный взносъ опредѣляется въ пять руб. и можетъ быть внесенъ въ первые четыре мѣсяца каждаго года.

§ 16. Членъ Общества, не внесшій пяти руб. въ теченіе указаннаго срока, считается добровольно сложившимъ съ себя званіе члена, но, въ случаѣ внесенія имъ недоимки за прежніе годы, записывается вновь въ члены Общества и переизбранію не подлежитъ (за исключеніемъ § 23).

§ 17. Членъ Общества, внесшій единовременно 100 руб., избавляется отъ дальнѣйшихъ взносовъ и считается пожизненнымъ членомъ.

§ 18. Всѣ члены Общества имѣютъ право присутствовать въ засѣданіяхъ правленія, но только съ правомъ совѣщательнаго голоса.

§ 19. Всѣ члены Общества имѣютъ въ общихъ собраніяхъ право рѣшающаго голоса по всѣмъ обсуждаемымъ на собраніи вопросамъ.

§ 20. Члены Общества имѣютъ право бесплатно пользоваться библіотекой, посѣщать публичныя лекціи и работать въ лабораторіи Общества. Право пользованія лабораторіей Общества, работы въ музеѣ и пользованія библіотекой устанавливается особыми правилами, утвержденными общимъ собраніемъ.

§ 21. Члены Общества имѣютъ право на всякія справки по дѣламъ Общества и предложенія по всѣмъ касающимся Общества вопросамъ. Эти предложенія разсматриваются правленіемъ. Въ случаѣ отказа со стороны правленія, членъ Общества имѣетъ право заявить о своемъ предложеніи общему собранію, которое, выслушавъ объясненіе правленія, назначаетъ, если найдетъ нужнымъ, комиссію изъ трехъ членовъ, не принадлежащихъ къ составу правленія, для разсмотрѣнія дѣла и, затѣмъ, постановляетъ рѣшеніе. Въ эту комиссію назначается, съ совѣщательнымъ голосомъ, и депутатъ отъ правленія.

§ 22. Члены имѣютъ право обращаться въ Общество съ вопросами научно-техническаго характера или съ просьбой объ указаніи лицъ, кои могли бы принять на себя исполненіе обязанностей или работъ по техникѣ. Свѣдѣнія, не сопряженныя съ расходами, доставляются членамъ Общества правленіемъ бесплатно.

§ 23. За явныя нарушенія устава Общества и поступки, несомѣстимые съ достоинствомъ Общества, члены могутъ быть исключены изъ состава Общества большинствомъ  $\frac{4}{5}$  наличнаго числа голосовъ общаго собранія.

#### IV. Порядокъ избранія правленія, его права и обязанности.

§ 24. Правленіе Общества состоитъ изъ семи лицъ: предсѣдателя, его товарища, секретаря, казначея, бібліотекаря и двухъ непремѣнныхъ членовъ. Первый спеціалистъ по химіи, второй спеціалистъ по металлургіи.

§ 25. Всѣ члены правленія должны быть избраны изъ числа членовъ, живущихъ въ г. Екатеринбургѣ, только оба непремѣнные члены могутъ быть избраны изъ числа иногороднихъ.

§ 26. Кромѣ предсѣдателя, Общество можетъ имѣть почетнаго предсѣдателя Общества, участие котораго въ дѣлахъ правленія не обязательно.

§ 27. Составъ правленія избирается слѣдующимъ образомъ: предсѣдатель избирается на два года, слѣдующіе 4 члена правленія (товарищъ предсѣдателя, секретарь, казначей и бібліотекарь) избираются также на два года, но съ тѣмъ, чтобы два изъ нихъ выбывали каждый годъ, въ первый разъ по жребію, а затѣмъ уже по очереди. Оба непремѣнные члена выбираются ежегодно.

§ 28. При выборѣ предсѣдателя Общества и правленія каждый наличный членъ Общества въ самомъ собраніи подаетъ закрытую записку съ именемъ предлагаемаго имъ кандидата. Иногородніе члены присылаютъ къ назначенному дню эти записки въ закрытыхъ конвертахъ при письмахъ за своею подписью. Конверты эти по полученіи хранятся въ правленіи, въ день же выборовъ распечатываются въ собраніи, а заключающіяся въ нихъ записки присоединяются къ запискамъ, поданнымъ присутствующими членами. По прочтеніи всѣхъ записокъ, три лица, получившія наибольшее число голосовъ, баллотируются наличными членами въ собраніи, изъ нихъ считается избраннымъ получившій большинство и притомъ не менѣе  $\frac{2}{3}$  наличныхъ голосовъ. Записки иногороднихъ должны быть тоже сосчитаны. Въ случаѣ, если бы болѣе трехъ лицъ, по закрытымъ запискамъ, получили одинаковое наибольшее число голосовъ, то всѣ они баллотируются.

§ 29. Остальные члены правленія избираются также закрытой баллотировкой, но уже исключительно присутствующими членами большинствомъ  $\frac{2}{3}$  наличныхъ голосовъ.

§ 30. Выборъ правленія приурочивается къ годичному общему собранію въ день открытія Общества.

§ 31. Засѣданіе правленія считается дѣйствительнымъ при наличности не менѣе 4 членовъ. Всѣ вопросы рѣшаются въ правленіи большинствомъ, и ведутся протоколы постановленій.

§ 32. Засѣданія правленія назначаются, по мѣрѣ необходимости, но каждый разъ за 4 дня должно быть вывѣшено объявленіе и оповѣщено въ мѣстныхъ газетахъ о днѣ и часѣ засѣданія.



§ 33. Обязанности правленія Общества:

- 1) Попеченіе о благосостояніи Общества.
- 2) Хозяйственныя дѣла Общества.
- 3) Изысканіе средствъ для дѣйствій Общества.
- 4) Пріемъ членскихъ взносовъ и пожертвованій.
- 5) Разсмотрѣніе различныхъ предложеній.
- 6) Организація лекцій и докладовъ.
- 7) Организація изслѣдованія научно-техническаго характера.
- 8) Составленіе смѣты на будущій годъ.
- 9) Представленіе отчета за текущій годъ.
- 10) Изданіе трудовъ Общества.

*Примѣчаніе.* Предсѣдатель Общества есть отвѣтственный редакторъ изданій Общества.

§ 34. Предсѣдатель открываетъ и закрываетъ собраніе Общества и правленія, приглашаетъ членовъ въ засѣданія и предсѣдательствуетъ и наблюдаетъ въ нихъ за порядкомъ; ведетъ всѣ сношенія Общества съ разными лицами и учрежденіями подписываетъ всѣ исходящія отъ Общества бумаги и наблюдаетъ за точнымъ исполненіемъ устава во всѣхъ случаяхъ. Предсѣдатель имѣетъ одинъ голосъ, наравнѣ съ прочими членами, но въ случаѣ равенства голосовъ—его голосъ даетъ перевѣсъ.

§ 35. Товарищъ предсѣдателя есть постоянный членъ правленія; въ общихъ собраніяхъ онъ присутствуетъ наравнѣ съ прочими членами, при отсутствіи предсѣдателя занимаетъ его мѣсто.

§ 36. Секретарь Общества завѣдуетъ письменнымъ дѣлопроизводствомъ по Обществу, скрѣпляя своею подписью журналы и исходящія бумаги. Онъ вскрываетъ всѣ поступающіе на имя Общества конверты и письма и, съ разрѣшенія предсѣдателя, докладываетъ ихъ собранію или же правленію. Онъ составляетъ журналы общихъ собраній правленія, а также и годовые отчеты по Обществу завѣдуетъ архивомъ и хранитъ печать Общества.

## V. Общія собранія.

§ 37. Общія собранія бываютъ обыкновенныя и чрезвычайныя. Обыкновенныя собранія созываются по предложенію правленія въ дни, утвержденныя годичнымъ общимъ собраніемъ и наиболѣе удобныя для большинства членовъ. Общихъ собраній, помимо годичнаго, въ день открытія Общества, должно быть не менѣе двухъ въ году.

§ 38. Чрезвычайныя собранія созываются по опредѣленію правленія или желанію 10 членовъ Общества, въ случаяхъ, не терпящихъ отлагательства.

§ 39. О днѣ обыкновеннаго или чрезвычайнаго собранія предсѣдатель Общества объявляетъ заранѣе въ мѣстныхъ газетахъ и разсылкой личныхъ приглашеній членамъ Общества, съ указаніемъ дня, часа и программы, подлежащей обсужденію собранія, мѣстныя же полицейскія власти должны быть увѣдомлены не позже какъ за двѣ недѣли до созыва собранія.

§ 40. Чрезвычайное собраніе въ правѣ обсуждать только тѣ вопросы, для рѣшенія которыхъ оно было создано.

§ 41. Въ кругъ занятій обыкновеннаго общаго собранія входятъ: обсужденіе и утвержденіе предложеній правленія и членовъ Общества, назначеніе комиссій для разсмотрѣнія годового отчета, ревизіи кассы, также программы годовыхъ занятій Общества и смѣты прихода и расхода на предстоящій годъ; утвержденіе отчета, программы дѣйствій, смѣты, разсмотрѣніе и утвержденіе составленныхъ правленіемъ инструкцій, выбора должностныхъ лицъ и членовъ Общества.

§ 42. Для дѣйствительности постановленій общаго собранія по всѣмъ означеннымъ выше, кромѣ выборовъ, вопросамъ, требуется простое большинство наличныхъ членовъ.

§ 43. Общее собраніе признается состоявшимся въ томъ случаѣ, когда на немъ присутствуетъ не менѣе 20 человекъ изъ членовъ Общества вообще или  $\frac{2}{3}$  числа членовъ живущихъ въ г. Екатеринбургѣ.

*Примѣчаніе.* Въ случаѣ, если собраніе не состоится, за неявкой требуемаго числа членовъ, то не позже какъ черезъ мѣсяць предсѣдатель назначаетъ вторичное собраніе, которое считается дѣйствительнымъ при всякомъ числѣ членовъ.

§ 44. Въ случаѣ необходимости измѣнить уставъ или дополнить какія-нибудь статьи устава, правленіе составляетъ проектъ этихъ измѣненій и вноситъ его въ общее собраніе, которое и дѣлаетъ о немъ свое постановленіе. Для дѣйствительности этого постановленія, необходимо мнѣніе не менѣе половины всѣхъ членовъ Общества и большинство  $\frac{2}{3}$  голосовъ, подавшихъ свое мнѣніе, считая въ томъ числѣ и иногороднихъ, которымъ для отзыва по этому предмету назначается 2-мѣсячный срокъ. По утвержденіи означеннаго проекта общимъ собраніемъ, правленіе ходатайствуетъ объ утвержденіи его Правительствомъ.

§ 45. Общество имѣетъ свою печать, съ надписью: «Уральское Химико-Металлургическое Общество».

§ 46. Вопросъ о закрытіи Общества рѣшается общимъ собраніемъ и постановленіе считается дѣйствительнымъ при условіи, если за закрытіе Общества выскажется не менѣе  $\frac{2}{3}$  всѣхъ членовъ Общества. Иногородніе могутъ подать свое мнѣніе письменно въ закрытыхъ конвертахъ.

## ИМЕННОЙ ВЫСОЧАЙШІЙ УКАЗЪ.

Объ учрежденіи Министерства Торговли и Промышленности <sup>1)</sup>.

ПРАВИТЕЛЬСТВУЮЩЕМУ СЕНАТУ.

Быстрое, въ связи съ общимъ ростомъ русскаго народнаго хозяйства, развитіе торговли и промышленности обратило въ настоящее время завѣдываніе этими отраслями народнаго труда въ обширную, имѣющую самостоятельное значеніе задачу государственнаго промышленнаго и въ особенности рабочаго законодательства.

Полагая вслѣдствіе этого необходимымъ завѣдываніе торговлею и промышленностью объединить въ одномъ вѣдомствѣ, признали Мы за благо образовать особое Министерство Торговли и Промышленности.

<sup>1)</sup> Собр. узак. и расп. Прав. № 198, 27 октября 1905 г., ст. 1670.



Въ сихъ видахъ Повелѣваемъ:

1) Всѣ установленія по части торговли и промышленности, за исключеніемъ вѣдающихъ дѣла о промысловомъ налогѣ и о сборахъ, взимаемыхъ съ торговли и промысловъ, а равно за исключеніемъ агентовъ Министерства Финансовъ за границу, всѣ установленія по горной части, Совѣтъ по тарифнымъ дѣламъ, Тарифный Комитетъ и Департаментъ Желѣзнодорожныхъ Дѣлъ, за исключеніемъ отдѣленій, вѣдающихъ финансовыя расчеты казны съ частными желѣзнодорожными обществами, выдѣлить изъ состава Министерства Финансовъ и предоставить вѣдѣнію вновь образуемаго Министерства Торговли и Промышленности.

2) Сему же Министерству передать изъ Министерства Внутреннихъ Дѣлъ всѣ дѣла, относящіяся до купеческихъ обществъ, купеческихъ и ремесленныхъ управъ.

3) Включить въ составъ Министерства Торговли и Промышленности Главное Управление Торговаго Мореплаванія и Портовъ, подчинивъ его Министру Торговли и Промышленности.

4) Дѣла о государственномъ промысловомъ налогѣ и о сборахъ, взимаемыхъ съ торговли и промысловъ, передать въ вѣдѣніе Департамента Окладныхъ Сборовъ, а дѣла о финансовыхъ расчетахъ казны съ частными желѣзнодорожными обществами—въ вѣдѣніе Особенной Канцеляріи по кредитной части.

5) Министру Торговли и Промышленности озаботиться представленіемъ на уваженіе законодательныхъ учрежденій проекта учрежденія и штата Министерства Торговли и Промышленности.

Правительствующій Сенатъ не оставитъ къ исполненію сего учинить надлежащее распоряженіе.

На подлинномъ Собственною Его Императорскаго Величества рукою подписано:

«НИКОЛАЙ».

Петергофъ,

27 октября 1905 г.

**Объ утвержденіи правилъ семи стипендій Имени Императора Александра II въ институтахъ: Горномъ Императрицы Екатерины II, С.-Петербургскомъ Технологическомъ Императора Николая I, Московскомъ Сельско-хозяйственномъ, Гатчинскомъ Сиротскомъ и Московскомъ Александровскомъ для дѣвицъ на счетъ сборовъ, произведенныхъ кочевниками Перовскаго уѣзда, Сырь-Дарьинской области <sup>1)</sup>.**

Государь Императоръ, въ 27 день іюня 1905 г., Высочайше соизволилъ на утвержденіе правилъ о семи стипендіяхъ Имени Императора Александра II, Высочайше учрежденныхъ, 14 января 1878 года, въ институтахъ: Горномъ Императрицы Екатерины II, С.-Петербургскомъ Технологическомъ Императора Николая I, Московскомъ Сельско-хозяйственномъ, Гатчинскомъ Сиротскомъ и Московскомъ Александровскомъ для дѣвицъ на счетъ сборовъ, произведенныхъ кочевниками Перовскаго уѣзда, Сырь-Дарьинской области.

На подлинныхъ написано: «*Высочайше утверждены*»

27 іюня 1905 года. Подписаль: Генераль-Лейтенантъ *Редигеръ*.

<sup>1)</sup> Собр. узак. и расп. Прав., № 203, 31 октября 1905 г., ст. 1696.

ПРАВИЛА

**О СТИПЕНДІЯХЪ ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА II, ВЫСОЧАЙШЕ  
УЧРЕЖДЕННЫХЪ 14 ЯНВАРЯ 1878 ГОДА.**

§ 1. Учрежденные, согласно Высочайше утвержденнымъ 14 января 1878 года правиламъ, семь стипендій Имени Императора Александра II—по одной въ Институтахъ: Горномъ Императрицы Екатерины II, С.-Петербургскомъ Технологическомъ Императора Николая I и Московскомъ Сельско-хозяйственномъ и по двѣ въ Гатчинскомъ Сиротскомъ Институтѣ Императора Николая I и въ Московскомъ Александровскомъ Институтѣ для дѣвицъ, содержатся на счетъ процентовъ съ капитала въ 75.100 рублей, всеподданнѣйше пожертвованныхъ съ 1873 года по 1904 годъ населеніемъ Перовскаго уѣзда, Сырь-Дарьинской области.

§ 2. На стипендіи назначается: въ Горномъ Институтѣ Императрицы Екатерины II—по 300 рублей въ годъ во время пребыванія стипендіата на четырехъ младшихъ курсахъ и по 480 рублей во время пребыванія его на V курсѣ, а всего въ среднемъ по 408 рублей въ годъ; въ С.-Петербургскомъ Технологическомъ Институтѣ Императора Николая I—по 430 рублей въ годъ и при переходѣ стипендіата съ IV на V курсъ, кромѣ того, 25 рублей единовременно, а всего въ среднемъ по 435 рублей въ годъ; въ Московскомъ Сельско-хозяйственномъ Институтѣ—по 400 рублей въ годъ; въ Московскомъ Александровскомъ Институтѣ для дѣвицъ—по 425 рублей въ годъ на каждую стипендію, а всего по 850 рублей въ годъ; въ Гатчинскомъ Сиротскомъ Институтѣ по 375 рублей въ годъ на каждую стипендію, а всего по 750 рублей въ годъ.

Означенные отпуска расходуются совѣтами подлежащихъ учебныхъ заведеній на уплату за ученіе и содержаніе стипендіатовъ и за практическія занятія.

§ 3. Изъ остатка, какой образуется за расходомъ на уплату за учреждаемыя стипендіи, выдается пансіонерамъ Гатчинскаго Сиротскаго Института и пансіонеркамъ Московскаго Александровскаго Института для дѣвицъ, какъ по окончаніи ими курса наукъ въ заведеніяхъ на первоначальное обзаведеніе, такъ и въ теченіе самаго курса на плату за приватные уроки по 75 рублей въ годъ на каждого пансіонера и пансіонерку.

§ 4. Указанный въ § 1 капиталъ въ 75.100 рублей разверстывается въ спеціальныя средства подлежащихъ учебныхъ заведеній въ слѣдующихъ суммахъ:

С.-Петербургскому Технологическому Институту Императора Николая I . . . . .	11.500 р.
Горному Институту Императрицы Екатерины II . . . . .	10.800 »
Московскому Сельско-хозяйственному Институту . . . . .	10.600 »
Гатчинскому Сиротскому Институту . . . . .	19.800 »
Московскому Александровскому Институту для дѣвицъ . . . . .	22.400 »

Проценты съ сихъ суммъ расходуются Совѣтами сихъ заведеній по указанному въ §§ 2 и 3 назначенію; остающіяся же отъ сихъ расходовъ деньги причисляются къ симъ капиталамъ въ видѣ запаснаго фонда, предназначаемаго на случай увеличенія платы за ученіе и содержаніе стипендіатовъ, или на выдачу бѣднѣйшимъ изъ нихъ пособій при выпускѣ, по усмотрѣнію Совѣта подлежащихъ заведеній.



*Примѣчаніе.* Остающаяся отъ уплаты за воспитаніе и обученіе въ Московскомъ Александровскомъ Институтѣ сумма можетъ быть обращаема, въ случаѣ надобности, также и на обученіе стипендіатовъ этого Института музыкѣ.

§ 5. На такого-же рода пособія при выпускѣ и учебные расходы въ продолженіе курса предназначаются равнымъ образомъ и тѣ остатки, кои могутъ образоваться по всѣмъ учрежденнымъ стипендіямъ въ заведеніяхъ, перечисленныхъ въ §§ 1 и 2, въ случаѣ незамѣщенія какое-либо время таковыхъ стипендій,—по отсутствію кандидатовъ, удовлетворяющихъ условіямъ, ниже сего въ §§ 6, 7, 8 и 9 постановленнымъ, или по другимъ причинамъ.

§ 6. Кандидатами на стипендіи, учреждаемая настоящимъ положеніемъ въ Горномъ, Технологическомъ и Московскомъ Сельско-хозяйственномъ Институтахъ, назначаются: а) молодые люди изъ числа желающихъ получить высшее специальное образованіе въ сихъ заведеніяхъ и имѣющихъ на поступленіе въ оныя общія права по образованію,—кои прослужили въ Туркестанскомъ краѣ не менѣе трехъ лѣтъ на государственной службѣ, б) дѣти или вообще ближайшіе родственники лицъ, удовлетворяющихъ сему послѣднему условію, находящіеся на непосредственномъ таковыхъ лицъ попеченіи. Кандидаты эти принимаются по выдержаніи ими повѣрочнаго испытанія, но внѣ конкурса и сверхъ комплекта.

§ 7. На стипендіи, предназначаемыя въ Гатчинскомъ Сиротскомъ Институтѣ имѣютъ быть опредѣляемы дѣти офицеровъ и чиновниковъ, прослужившихъ не менѣе трехъ лѣтъ въ Туркестанскомъ краѣ и рожденныхъ послѣ полученія отцами класснаго чина, а также сыновья ближайшихъ ихъ родственниковъ. При чемъ отдавать предпочтеніе осиротѣвшимъ дѣтямъ, а между ними круглымъ сиротамъ предъ полусиротами. Наравнѣ съ круглыми сиротами принимать также дѣтей лицъ, имѣвшихъ ученую степень и умершихъ на дѣйствительной службѣ въ Туркестанскомъ краѣ до утвержденія въ соотвѣтствующихъ симъ степенямъ классныхъ чинахъ, равно дѣтей, отцы коихъ произведены въ чины хотя и послѣ смерти, но по выслугѣ опредѣленнаго для сего срока.

§ 8. При приѣмѣ въ Гатчинскій Сиротскій Институтъ стипендіатовъ, они, въ отношеніи возраста и познаній, должны подчиняться правиламъ Института.

§ 9. На стипендіи, предназначаемыя въ Московскомъ Александровскомъ Институтѣ, имѣютъ быть опредѣляемы также только дѣти или ближайшіе родственники лицъ, прослужившихъ не менѣе трехъ лѣтъ въ Туркестанскомъ краѣ.

§ 10. Избраніе и утвержденіе кандидатовъ, удовлетворяющихъ вышесказаннымъ условіямъ, предоставляется непосредственному усмотрѣнію Туркестанскаго Генераль-Губернатора, при чемъ преимущество отдается туземцамъ и туземкамъ Туркестанскаго края.

§ 11. Избранный и утвержденный въ указанномъ порядкѣ стипендіатъ сохраняетъ за собою право на пользованіе опредѣленною стипендіею во все время обученія въ подлежащемъ учебномъ заведеніи и лишается оной только въ случаѣ, если, по нерадѣнію или по неспособности, онъ не будетъ признанъ достойнымъ поступить въ слѣдующій курсъ или классъ, или же потеряетъ это право по другимъ особеннымъ причинамъ, но не иначе, однако же, какъ по опредѣленію Совѣта учебнаго заведенія, въ коемъ онъ обучается, и по соглашенію онаго съ Туркестанскимъ Генераль-Губернаторомъ.

*Примѣчаніе 1.* Оставленіе на второй годъ на томъ же курсѣ или классѣ по причинамъ, не зависящимъ отъ нерадѣнія къ ученію или неспособности къ оному, какъ, напримѣръ, по болѣзни, не считается препятствіемъ къ сохраненію стипендіи.

*Примѣчаніе 2.* Стипендія сохраняется на общемъ основаніи и за дѣтьми или родственниками тѣхъ лицъ, кои оставляютъ по какимъ-либо причинамъ службу въ Туркестанскомъ краѣ прежде окончанія стипендіатомъ курса въ подлежащихъ заведеніяхъ.

### **О продленіи срока для собранія первой части основнаго капитала Русско-Закавказскаго горнозаводскаго Общества <sup>1)</sup>.**

Вслѣдствіе ходатайства учредителей «Русско-Закавказскаго горнозаводскаго Общества» <sup>2)</sup> и на основаніи Высочайше утвержденного 15 февраля 1897 года положенія Комитета Министровъ, Министерствомъ Финансовъ разрѣшено истекшій 19 мая 1905 года срокъ для собранія первой части основнаго капитала названнаго Общества продолжить на шесть мѣсяцевъ, т. е. по 19 ноября 1905 г., съ тѣмъ, чтобы о семъ учредителями распубликовано было въ поименованныхъ въ уставѣ Общества изданіяхъ.

О семъ Министръ Финансовъ, 20 іюня 1905 года, донесъ Правительствующему Сенату, для распубликованія.

### **О продленіи срока для собранія первой части основнаго капитала Московскаго нефтепромышленнаго Общества «Челекенъ» <sup>3)</sup>.**

Вслѣдствіе ходатайства учредителей «Московскаго нефтепромышленнаго Общества «Челекенъ» <sup>4)</sup> и на основаніи Высочайше утвержденного 15 февраля 1897 года положенія Комитета Министровъ, Министерствомъ Финансовъ разрѣшено истекшій 31 іюля 1905 года срокъ для собранія первой части основнаго капитала названнаго Общества продолжить на шесть мѣсяцевъ, т. е. по 31 января 1906 г., съ тѣмъ, чтобы о семъ учредителями распубликовано было въ поименованныхъ въ уставѣ Общества изданіяхъ.

О семъ Министръ Финансовъ, 25 іюня 1905 года, донесъ Правительствующему Сенату, для распубликованія.

### **О продленіи срока для собранія второй части основнаго капитала каменноугольнаго Общества «Флора» <sup>5)</sup>.**

Вслѣдствіе ходатайства „Каменноугольнаго акціонернаго Общества «Флора»“ <sup>6)</sup> и на основаніи Высочайше утвержденного 15 февраля 1897 г. положенія Комитета Министровъ, Министерствомъ Финансовъ разрѣшено истекшій 19 іюля 1905 г.

<sup>1)</sup> Собр. узак. и расп. Прав. № 45, 9 ноября 1905 г., ст. 476.

<sup>2)</sup> Уставъ утвержденъ 20 августа 1904 года.

<sup>3)</sup> Собр. узак. и расп. Прав. № 45, 9 ноября 1905 г., ст. 484.

<sup>4)</sup> Уставъ утвержденъ 24 апрѣля 1904 года.

<sup>5)</sup> Собр. узак. и расп. Прав. № 45, 9 ноября 1905 г., ст. 482.

<sup>6)</sup> Уставъ утвержденъ 5 апрѣля 1903 годѣ.



срокъ для собранія второй части основного капитала наваннаго Общества продолжить на одинъ годъ, т. е. по 19 іюля 1906 года, съ тѣмъ, чтобы о семъ правленіемъ распубликовано было въ поименованныхъ въ уставѣ Общества изданияхъ.

О семъ Министръ Финансовъ, 7 іюля 1905 г., донесъ Правительствующему Сенату, для распубликованія.

### **Объ утвержденіи примѣчанія къ § 9 Временныхъ Правилъ о вспомогательной кассѣ рабочихъ завода «Екатерина» <sup>1)</sup>.**

Министръ Финансовъ, 11 іюля 1905 года, донесъ Правительствующему Сенату для распубликованія, что на основаніи отд. I п. 8 Высочайше утвержденнаго 30 іюня 1900 года Положенія Комитета Министровъ о принятіи временныхъ мѣръ къ упорядоченію кассъ горно-рабочихъ въ губерніяхъ Царства Польскаго, б. Министромъ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, 29 ноября 1901 года, были утверждены Временныя Правила о вспомогательной кассѣ рабочихъ завода «Екатерина» (Собраніе узаконеній и распоряженій Правительства за 1903 г. ст. 66) и дополнены примѣчаніями I, II и III (Собраніе узак. и расп. Правит. за 1905 г. ст.ст. 180 и 309).

Нынѣ, въ удовлетвореніе ходатайства Правленія названной кассы, Министерствомъ Финансовъ, 2 іюля 1905 года, утверждено IV примѣчаніе къ § 9 Временныхъ Правилъ о сей кассѣ.

### **Примѣчаніе къ § 9 Временныхъ Правилъ о вспомогательной кассѣ рабочихъ завода «Екатерина».**

Примѣчаніе IV. При исключительныхъ несчастныхъ случаяхъ, требующихъ безотлагательной помощи, какъ, напримѣръ, при продолжительной болѣзни участника кассы или членовъ его семьи, при понесеніи убытковъ отъ пожара, а также при призывѣ изъ запаса на дѣйствительную военную службу участника кассы, Правленіе кассы имѣетъ право, соображаясь съ имущественнымъ положеніемъ кассы, выдавать участникамъ ея и членамъ ихъ семействъ единовременныя пособія, съ тѣмъ, чтобы сумма этихъ пособій, а также пособій, предусмотрѣнныхъ примѣчаніемъ I, за данный мѣсяць не превышала излишка чистой прибыли кассы, т. е. остатка поступленій, за уплатою текущихъ расходовъ по кассѣ, и не влекла за собою продажу хранящихся въ Государственномъ Банкѣ принадлежащихъ кассѣ процентныхъ бумагъ.

<sup>1)</sup> Собр. узак. и расп. Прав. № 45, 9 ноября 1905 г., ст. 491.

## ПРИКАЗЫ ПО ГОРНОМУ ВѢДОМСТВУ:

№ 12. 30 октября 1905 года.

Именнымъ ВЫСОЧАЙШИМЪ Указомъ, даннымъ Правительствующему Сенату въ 27 день сего октября, объ учрежденіи Министерства Торговли и Промышленности, между прочимъ, повелѣно:

Предоставить вѣдѣнію вновь образуемаго Министерства Торговли и Промышленности всѣ установленія по горной части.

Именнымъ же ВЫСОЧАЙШИМЪ Указомъ, даннымъ Правительствующему Сенату въ 28 день сего октября, мнѣ ВСЕМИЛОСТИВѢЙШЕ повелѣно быть Министромъ Торговли и Промышленности.

О таковыхъ ВЫСОЧАЙШИХЪ повелѣніяхъ и о вступленіи моемъ въ управленіе горнымъ вѣдомствомъ объявляю по сему вѣдомству для свѣдѣнія и надлежащаго исполненія.

Подписалъ: Министръ Торговли и  
Промышленности *В. Тимирязевъ.*

№ 13. 17 ноября 1905 года.

### I.

ВЫСОЧАЙШИМИ приказами по гражданскому вѣдомству:

а) отъ 19-го сентября 1905 г. за № 68.

*Перемѣщенъ*—Окружной Инженеръ Радомскаго горнаго округа Горный Инженеръ, Статскій Совѣтникъ *Мыслинъ 1-й*—Окружнымъ Инженеромъ Московско-Рязанскаго горнаго округа, съ 6 сентября.

*Произведены*—за выслугу лѣтъ, со старшинствомъ: изъ Коллежскихъ въ Статскіе Совѣтники: причисленные къ Главному Управленію Землеустройства и Земледѣлія: Горный Инженеръ *Лчевскій* — съ 4 февраля 1905 г. и Горный Инженеръ *Шуппе* съ 25 февраля 1904 года.

б) отъ 23-го сентября 1905 года за № 69.

*Произведены*—за выслугу лѣтъ, со старшинствомъ: по С.-Петербургскому Монетному Двору, изъ Титулярныхъ Совѣтниковъ въ Коллежскіе Ассесоры Старшій помощникъ Управляющаго монетными передѣлами, Горный Инженеръ *Смирновъ*—съ 31 августа 1905 г.; по Кабинету ЕГО ИМПЕРАТОРСКАГО ВЕЛИЧЕСТВА: изъ Коллежскихъ Секретарей въ Титулярные Совѣтники: Завѣдывающій золотыми и хозяйственными промыслами VII класса Нерчинскаго округа, Горный Инженеръ *Бацевичъ*—съ 26 октября 1904 г.; изъ Губернскихъ въ Коллежскіе Секретари: Завѣдывающій золотыми промыслами VII класса Нерчинскаго округа, Горный Инженеръ *Максимовъ 3-й*—съ 1 января 1905 года.

в) отъ 10-го октября 1905 года за № 72.

*Произведены*—за выслугу лѣтъ, со старшинствомъ: изъ Надворныхъ въ Коллежскіе Совѣтники: Пробриреръ Томской золотосплавочной Лабораторіи (онъ же



Помощникъ Управляющаго Лабораторіею) Горный Инженеръ *Власовъ*—съ 1 іюля 1905 г.; изъ Коллежскихъ Ассесоровъ въ Надворные Совѣтники: Механикъ, онъ же Архитекторъ и Смотритель чертежной Пермскихъ пушечныхъ заводовъ, Горный Инженеръ *Мякотинъ*—съ 22 августа 1905 г., Геологъ при Уральскомъ Горномъ Управленіи, Горный Инженеръ *Кандыкинъ*—съ 14 августа 1905 г.; изъ Титулярныхъ Совѣтниковъ въ Коллежскіе Ассесоры: Помощникъ Окружного Инженера Миасскаго горнаго округа, Горный Инженеръ *Григорьевъ 2-й*—съ 20 августа 1905 г., Смотритель орудійныхъ и механическихъ фабрикъ и пробы орудій и снарядовъ Пермскихъ пушечныхъ заводовъ, Горный Инженеръ *Кавалеровъ*—съ 27 сентября 1905 г.; Маркшейдеръ Томскаго Горнаго Управленія, Горный Инженеръ *Карпинскій 5-й*—съ 25 сентября 1905 г.; изъ Коллежскихъ Секретарей въ Титулярные Совѣтники: Смотритель Златоустовскаго завода, Оружейной и Князе-Михайловской фабрикъ, Горный Инженеръ *Клюпферъ* съ 1 сентября 1905 года.

г) *отъ 29-го октября 1905 года за № 79.*

По вѣдомству Министерства Финансовъ:

*Назначень*—Членъ Горнаго Ученаго Комитета, исправляющій должность Директора и Ординарный Профессоръ Горнаго Института ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II, Горный Инженеръ, Дѣйствительный Статскій Совѣтникъ *Кочовскій*—Членомъ Совѣта Министра, съ оставленіемъ его Членомъ Горнаго Ученаго Комитета и ординарнымъ Профессоромъ названнаго Института.

## II.

*отъ 19-го сентября 1905 года за № 43.*

*Причислень*—къ Кабинету ЕГО ВЕЛИЧЕСТВА Чиновникъ для особыхъ порученій при Главномъ Управленіи Алтайскаго округа, Горный Инженеръ, Статскій Совѣтникъ *Биль*—съ откомандированіемъ въ распоряженіе Начальника Алтайскаго округа, за упраздненіемъ занимаемой имъ должности.

## III.

*Объявляется благодарность* Горнымъ Инженерамъ: Члену Горнаго Совѣта, Вице-Директору Горнаго Департамента, Дѣйствительному Статскому Совѣтнику *Васильеву 1-му*, за отличное исполненіе обязанностей по управленію Горнымъ Департаментомъ за время съ 30 мая по 27 октября сего года и Начальнику Отдѣленія частныхъ золотыхъ промысловъ Горнаго Департамента, Коллежскому Совѣтнику *Бисарнову* за отлично-усердное и вполнѣ успѣшное исполненіе обязанностей Вице-Директора сего Департамента съ 1 сентября по 27 октября с. г.

*Опредѣляется на службу по горному вѣдомству*, Горный Инженеръ, окончившій курсъ наукъ въ Горномъ Институтѣ ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II, съ правомъ на чинъ Коллежскаго Секретаря Генрихъ *Сивчинскій*—съ 29 сентября 1905 г., съ зачисленіемъ по Главному Горному Управленію (IX класса) и откомандированіемъ въ распоряженіе каменноугольнаго Акціонернаго Общества «Флора», для техническихъ занятій, безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства.

*Назначаются*—Горные Инженеры: Инспекторъ Уральского Горнаго Училища, Коллежскій Ассесоръ *Головачевъ*—Помощникомъ Окружного Инженера

1-го Кавказскаго горнаго округа, съ 4 октября 1905 года; состоящій по Главному Управленію Преподаватель горныхъ наукъ въ Лисичанской штейгерской школѣ Титулярный Совѣтникъ *Конюшевскій*—Младшимъ Смотрителемъ соляныхъ промысловъ 1-й Перекопской дистанціи, съ 16 сентября 1905 г.; состоящій въ распоряженіи Начальника Горнаго Управленія Южной Россіи, Коллежскій Секретарь *Крымъ*—штатнымъ ассистентомъ при лабораторіи аналитической химіи Екатеринославскаго высшаго горнаго училища, съ 1 сентября 1905 г. и состоящій по Главному Горному Управленію, Коллежскій Секретарь *Василевскій*—Помощникомъ Пробирера Донскаго Окружнаго Пробирнаго Управленія, съ 16 апрѣля 1905 г., съ прикомандированіемъ его съ того же числа для усиленія личнаго состава къ Варшавскому Окружному Пробирному Управленію.

*Перемѣщаются*—Горные Инженеры: Помощники Окружныхъ Инженеровъ горныхъ округовъ; 1-го Кавказскаго—Титулярный Совѣтникъ *Колесниковъ*, съ 4 октября 1905 г. и Бахмутскаго—Титулярный Совѣтникъ *Непокойчицкій*, съ 15 сентября 1905 г.—Помощниками Окружныхъ Инженеровъ горныхъ округовъ: первый—III Кавказскаго, а второй—Екатеринославскаго.

*Командируются*—Горные Инженеры, состоящіе по Главному Горному Управленію: Надворный Совѣтникъ *Гергардъ*—въ распоряженіе Акціонернаго Общества Сосновицкихъ трубопрокатныхъ и желѣзодѣлательныхъ заводовъ, съ 6 октября 1905 г., Коллежскій Ассесоръ *Вольфъ 2-й*—въ распоряженіе Общества Милевецкаго желѣзопрокатнаго завода, съ 6 октября 1905 г., Титулярный Совѣтникъ *Братцовъ*—въ распоряженіе Путиловскаго завода, съ 1 сентября 1905 г. и Коллежскіе Секретари: *Гурскій*— въ распоряженіе Общества Южно-Русской каменноугольной промышленности, съ 28 сентября 1905 г., *Малоземовъ*—на Симскій заводъ Балашевыхъ, находящійся въ Уфимской губерніи, съ 1 декабря 1903 г. и неутвержденный въ чинѣ *Кирилловъ*—въ распоряженіе Главнаго Начальника Уральскихъ горныхъ заводовъ, съ 12 іюня 1905 г. всѣ шестеро для техническихъ занятій, съ оставленіемъ по Главному Горному Управленію, изъ нихъ Гергардтъ и Вольфъ 2-й—VII, а остальные—IX класса, безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства.

*Увольняются* Горные Инженеры:

а) отъ службы: состоящіе по Главному Горному Управленію: VII класса, исполняющій обязанности Управителя Кончезерскаго завода Статскій Совѣтникъ *Ганелинъ*, согласно прошенію, по болѣзни, съ мундиромъ, чинамъ горнаго вѣдомства присвоеннымъ, съ 12 іюля сего года, и IX класса: Коллежскіе Секретари *Береновъ* и *Панкевичъ*—оба съ 17 іюня и *Андреевъ*—съ 6 сентября 1905 г., всѣ трое на основаніи ст. 182 Уст. Горн., по прод. 1902 г.

б) отъ должности: Помощникъ Окружнаго Инженера Томскаго горнаго округа, Титулярный Совѣтникъ *Курбатовъ*—съ 1 октября сего года, съ зачисленіемъ по Главному Горному Управленію (IX класса), на основаніи ст. 182 Уст. Горн., по прод. 1902 г., на одинъ годъ, безъ содержанія отъ казны.

в) въ отпускъ: Инженеръ для развѣдокъ, изслѣдованій и другихъ порученій при Кавказскомъ Горномъ Управленіи, Коллежскій Совѣтникъ *Эрнъ*—на одинъ мѣсяць, Помощникъ Окружнаго Инженера Сѣверо-Западнаго горнаго округа Надворный Совѣтникъ *Пенчковскій*—на 14 дней, Помощникъ Управляющаго Временнымъ Управленіемъ по оборудованію Сучанскаго каменноугольнаго предпріятія,



Коллежскій Ассесоръ *Френцъ*—на два мѣсяца, всѣ трое съ сохраненіемъ содержанія; состоящіе по Главному Горному Управленію, Коллежскіе Совѣтники: *Радловъ*—на 2 недѣли, *Завадскій*—на три мѣсяца, *Кнотте*—на 28 дней и *Кольбергъ*—на одинъ мѣсяць и Коллежскій Ассесоръ *Буйневичъ*—на три мѣсяца, изъ нихъ Эрнъ, Пенчковскій и Френцъ—внутри Имперіи, а остальные за границу.

*Поручается*—Горнымъ Инженерамъ: Помощнику Окружного Инженера Туркестанскаго горнаго округа, Надворному Совѣтнику *Леонову*—исполненіе обязанностей сего Окружного Инженера на время нахождения въ отпускѣ Дѣйствительнаго Статскаго Совѣтника Михайлова; состоящему по Главному Горному Управленію Титулярному Совѣтнику *Блументалю*—временное завѣдываніе Управленіемъ по устройству и оборудованію Сучанскаго каменноугольнаго предпріятія на время нахождения въ отпуску Коллежскаго Ассесора Френца.

*Зачисляются*—по Главному Горному Управленію, на основаніи ст. 182 Уст. Горн., по прод. 1902 г., на одинъ годъ, безъ содержанія отъ казны, Горные Инженеры, откомандированные для техническихъ занятій: на каменноугольные копи Товарищества Мануфактуръ «А. Каретниковой съ сыномъ» въ Екатеринославской губерніи Коллежскій Совѣтникъ *Косенковъ*—съ 1 сентября 1905 г. и на принадлежащіе Дѣйствительному Тайному Совѣтнику Ратькову-Рожнову Ревдинскіе горные заводы Титулярный Совѣтникъ *Зайцевъ*—съ 1 іюня 1905 г., состоящіе въ распоряженіи Начальника Горнаго Управленія Южной Россіи, для практическихъ занятій, Коллежскіе Секретари: *Карповъ* и *Минорскій*—оба съ 17 іюня, *Лидеръ* и *Ждановъ*—оба съ 1 августа и *Стоковскій*—съ 17 августа 1905 г., всѣ семеро за окончаніемъ занятій.

*Оставляется*—по Главному Горному Управленію, впредь до дальнѣйшихъ распоряженій, Горный Инженеръ, Коллежскій Секретарь *Бухвостовъ*, въ виду призыва его изъ запаса арміи на дѣйствительную военную службу, съ 7 марта 1904 г., безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства.

*Отчисляются*—отъ бывшаго Министерства Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ Горные Инженеры, Статскіе Совѣтники: Исполняющій обязанности Маркшейдера при Западномъ Горномъ Управленіи *Свентоховскій*, Техникъ Бакинскаго Техническаго Комитета *Квитка*, откомандированные для техническихъ занятій на Симскіе г.г. Балашевыхъ заводы *Умовъ* и въ распоряженіе Товарищества Оренбурго-Уфимскихъ чугуноплавильныхъ заводовъ *Шуппе* и командированный для производства геологическихъ изслѣдованій въ качествѣ Начальника партіи *Ячевскій*, изъ нихъ Умовъ, Шуппе и Ячевскій съ зачисленіемъ по Главному Горному Управленію, Свентоховскій съ утвержденіемъ въ должности Маркшейдера при Западномъ Горномъ Управленіи, а Квитка съ оставленіемъ въ занимаемой имъ должности, всѣ съ 14 іюня сего года.

*Утверждается*—состоящій по Главному Горному Управленію (IX класса) Горный Инженеръ, Коллежскій Секретарь *Константиновъ* въ должности младшаго лаборанта С.-Петербургскаго Политехническаго Института по кафедрѣ общей химіи, съ 1 сентября сего года.

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

Подписалъ: Министръ Торговли и Промышленности *В. Тимирязевъ*.





# ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО

## ОПЫТЫ ОБРАБОТКИ ЗЫРЯНОВСКИХЪ КОЛЧЕДАНОВЪ СТРНОЙ КИСЛОТНОЙ, ПРОИЗВЕДЕННЫЕ ЗИМОЙ 1903—1904 ГОДА.

Горн. Инж. I. Ив. Б и л я.

(Окончаніе).

### Пробы и анализы рудъ и продуктовъ.

Помѣщаемая здѣсь таблица пробъ составлена такимъ образомъ, что въ ней во взятой для обжига и обожженной рудѣ, кромѣ процентнаго содержанія, вычислено и все количество металловъ, такъ что изъ нея прямо можно усмотрѣть ихъ потерю; этого же самаго нельзя было сдѣлать для выщелоченныхъ и спеченныхъ рудъ, ибо для нихъ пришлось смѣшивать между собою разные сорта. Нельзя не замѣтить, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ количество серебра въ обожженной рудѣ оказывается больше, чѣмъ въ сырой, и самое количество обожженной руды иногда больше, чѣмъ количество взятаго для обжига матеріала. Увеличеніе въ вѣсѣ одного сорта могло произойти только на счетъ другого сосѣднаго, и по той причинѣ, что одинъ или два выгреба какого-нибудь сорта, по недосмотру рабочихъ въ ночное время, легко могли быть свалены не туда, куда слѣдовало. Такъ какъ всѣ сорта по содержанію металловъ близки между собою, то это не должно имѣть вреднаго вліянія на средній результатъ.

Пробы на металлы во всѣхъ сомнительныхъ случаяхъ были повторены въ Барнаульской лабораторіи, и онѣ должны быть вѣрными. Замѣчаемое, несмотря на это, несоотвѣтствіе въ опредѣленіи содержанія серебра должно быть приписано развѣ только содержанію въ пробахъ золота, тѣмъ болѣе, что обрабатываемая руда принадлежала къ сильно золотистымъ (около 10 зол. золота въ 100 пуд.). Пробы на серебро опредѣлялись сухимъ путемъ, какъ средній результатъ, не менѣе, чѣмъ изъ шести навѣсокъ.



ПОДВЕРГНУТО ОБЖИГАНІЮ.							ПОЛУЧЕНО ОВОЖЖЕННОЙ РУДЦ.						ВЫЩЕЛОЧЕНО.								Примѣчаніе.					
НАИМЕНОВАНИЕ ПАРТИИ РУДЫ.	Количество сухой руды въ пудахъ.	Содержаніе въ % (Во всемъ количествѣ въ пуд.).					Наименованіе сорта.	Число часовъ обжига.	Количество сухой руды въ пудахъ.	Содержаніе въ % количествѣ въ			(Во всемъ пуд.).		Изъ 100 грам. руд.		Употреблено руды.		Употреблено безводной кислоты пуд.			Употребл. воды куб. метр.	Сокращеніе массы въ %.	Получено сухихъ остатковъ.		
		Ag.	Cu.	Pb.	Zn.	S.				Ag.	Cu.	Pb.	Zn.	S.	Водою.		Кислотою.		Пудовъ.	Содержаніе.				Пуд.	Сод.	
															Cu.	Zn.	Cu.	Zn.		Cu.						Zn.
1. Въ печахъ Бодэ.						№№																				
№ 27. Мелкая руда (мельче 0,75 мм.) съ 3% влажности, съ дровами; жаръ средний.	600	0,040	2,38	14,2	23,1	22,7	27	42	284	0,046	3,0	14,1	25,0	7,2	слѣды	2,5	—	37,6%								
—	—	0,240	16,08	85,2	138,6	136,2	—	—	—	0,1076	7,02	32,99	56,16	—												
—	—	—	—	—	—	—	27a	35	278	0,047	2,9	13,8	25,0	7,4	"	3,2	—	50,0								
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1307	8,06	38,36	69,5	—												
Всего пуд. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	512	0,2383	15,08	71,35	125,66	37,37												
№ 28. Та же руда съ дровами; жаръ средний.	600	—	—	—	—	—	28	42	238	0,046	2,8	13,4	25,3	5,5	"	2,4	—	47,4								
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1095	6,67	31,89	60,21	—												
—	—	—	—	—	—	—	28a	35	293	0,047	2,9	13,3	24,9	6,9	"	2,5	—	44,8								
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1377	8,6	38,97	72,95	—												
Всего пуд. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	531	0,2472	15,27	70,86	133,16	33,31												
№ 29. Та же руда съ прибавленіемъ 8% Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> съ дровами; жаръ сильный.	600	—	—	—	—	—	29	42	118	0,046	2,8	13,4	23,9	5,2	"	3,1	39,8	67								
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,0543	3,304	15,81	28,20	—												
—	—	—	—	—	—	—	29a	35	148	0,046	2,7	13,0	23,6	4,5	3,7%	3,4%	37	53								
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,0681	4,0	19,24	34,93	—												
—	—	—	—	—	—	—	29b	30	139	0,046	2,8	13,1	24,0	6,5	слѣды	3,3%	32%	52%								
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,0639	3,89	18,11	33,56	—												
—	—	—	—	—	—	—	29d	36	132	0,046	3,2	11,8	25,0	6,6	"	3,0	36	56,4								
Всего пуд. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	537	0,2470	15,42	68,74	129,69	30,54												

Ушла въ повтор. обжигъ.

Осталась безъ дальнѣйшаго употребленія.







ПОДВЕРГНУТО ОБЖИГАНІЮ.							ПОЛУЧЕНО ОВОЖЖЕННОЙ					
НАИМЕНОВАНИЕ ПАРТИИ РУДЫ.	Количество сухой руды въ пудахъ.	Содержаніе въ %. (Во всемъ количествѣ въ пуд.).					Наименованіе сорта.	Число часовъ обжига.	Количество сухой руды въ пудахъ.	Содержаніе въ %.		
		Ag.	Cu.	Pb.	Zn.	S.				Ag.	Cu.	Pb.
№ 35. Повторительный обжигъ сорта № 27 съ дровами; жаръ сильный.	234	0,046	3,0	14,1	25,0	7,2	35	30 до 48	243	0,047	2,66	13,5
—	—	0,1076	7,02	32,99	56,16	16,85	—	—	—	0,1142	6,46	32,9
№ 36. Повторительный обжигъ № 27а съ дровами; жаръ сильный.	278	0,047	2,9	13,8	25,0	7,4	36	30 до 48	265	0,050	2,85	13,3
—	—	0,1307	8,06	38,36	69,5	20,57	—	—	—	0,1325	7,55	35,35
№ 37. Мелкая руда ниже 0,75 мм. съ 3% влажности съ дровами; жаръ сильный.	558	0,0428	2,68	14,2	23,1	22,7	37	48	513	0,046	2,74	13,8
—	—	0,2488	14,95	79,24	128,9	126,67	—	—	—	0,2359	14,06	70,79
№ 38. Повторительный обжигъ сорта № 28 съ дровами.	238	0,046	2,8	13,4	25,3	5,5	38	48 до 24	243	0,049	2,8	13,2
—	—	0,1095	6,66	31,89	60,21	13,09	—	—	—	0,1191	6,80	32,08
№ 39. Повторительный обжигъ № 28а съ дровами; жаръ сильный.	293	0,047	2,9	13,3	24,9	6,9	39	48 до 24	282	0,050	3,0	13,5
—	—	0,1377	8,6	38,97	72,95	20,22	—	—	—	0,1410	8,46	38,07
№ 40. Бывшій 35 час. безъ дровъ въ печи Бодде (опытъ Холодковскаго) съ дровами; жаръ сильный.	608	0,050	2,68	13,6	22,5	12,2	40	24	596	0,050	2,68	13,1
—	—	0,3040	16,29	82,69	136,8	74,18	—	—	—	0,2980	15,97	78,08
II.												
Въ отражательной печи.												
№ 11. Высывки отъ 0,75 до 2 мм.; жаръ средний.	1062	0,042	2,67	12,5	22,3	21,5	11	42	969	0,047	2,61	12,9
—	—	0,4459	38,75	132,75	236,83	228,33	—	—	—	0,4554	25,29	125,0
№ 12. Мелкая ниже 2 мм.; жаръ очень сильный въ началѣ, слабый въ концѣ операціи.	720	0,039	2,36	14,4	25,0	23,0	12	42	671	0,047	3,03	15,0
—	—	0,2804	16,99	103,68	180,0	—	—	—	—	0,3153	20,28	100,65
№ 13. Та же руда; жаръ слабый.	240	0,039	2,36	14,4	25,0	23,0	13	100	202	0,052	3,20	14,3

РУДЫ.	В Ы Щ Е Л О Ч Е Н О.												Примѣчаніе.		
	Въ лабораторіи.						Заводскимъ способомъ.								
	Изъ 100 грам. р.						Употреблено руды.		Употреблено безводной кислоты пуд.	Употребл. воды куб. метр.	Сокращеніе массы въ %.	Получено сухихъ остатковъ.			
	Водю.		Кислоту.				Пудовъ.	Содержаніе.				Пуд.		Сод.	
Zn.	S.	Cu.	Zn.	Cu.	Zn.	Cu.		Zn.	Pud.	Zn.					
23,7	4,0	слѣды	3,2	60,0%	76,8	243	—	23,9	94,5	110,4	31	167	10,4		
57,6	9,72														
24,0	4,3	„	4,8	70,0	73,2	265	—	24,0	101	148	32,5	179	8,1		
63,6	11,40														
24,1	3,7	„	4,2	51,3	75,8	513	—	24,1	200	235	30	360	7,9		
123,63	18,98														
24,5	4,2	„	5,5	47,0	68,0	243	—	24,5	89,8	112,5	30,4	169	7,8		
59,55	10,21														
24,8	4,1	„	4,5	56,0	67,0	282	—	24,8	87	108	30	197	7,5		
69,94	11,56														
22,5	6,6	„	13,0	75,0	67,9	596	—	22,5	187,4	231,5	30	418	8,25		
134,1	37,34														
22,5	5,6	„	—	—	73,0	124	—	22,5	41,6	48,3	28,5	89	8,0		
218,02	54,26														
25,4	4,1	„	—	—	61,0										
170,43	—														
25,6	3,3	„	—	—	52,3										

Осталась безъ дальнѣйшаго употребленія.



ПОДВЕРГНУТО ОБЖИГАНІЮ.							ПОЛУЧЕНО ОБОЖЖЕННОЙ РУДЫ.							ВЫЩЕЛОЧЕНО.								Примѣчаніе.					
НАИМЕНОВАНИЕ ПАРТИИ РУДЫ.	Количество сухой руды въ пудахъ.	Содержаніе въ %. (Во всемъ количествѣ въ пуд.).					Наименованіе сорта.	Число часовъ обжига.	Количество сухой руды въ пудахъ.	Содержаніе въ %. количествѣ въ			(Во всемъ пуд.).		Въ лабораторіи.				Заводскимъ способомъ.								
		Ag.	Cu.	Pb.	Zn.	S.				Ag.	Cu.	Pb.	Zn.	S.	Изъ 100 грам. р.		Употреблено руды.		Употреблено безводной кислоты пуд.	Употребл. воды куб. метр.	Сокращеніе массы въ %.		Получено сухихъ остатковъ.				
															Водок.	Кислотою.	Пудовъ.	Содержаніе.					Пуд.	Сод.			
Cu.	Zn.	Cu.	Zn.	Пуд.	Cu.	Zn.	Сод.	Zn.																			
№ 14. Испытавшая 35 ч. обжигъ безъ дровъ въ п. Боде (оп. Холодковского); жаръ средній.	707	0,048	3,7	13,2	22,5	12,3	14	21	648	0,050	2,60	13,7	23,3	5,2	—	6,8	—	57,1	340	—	23,3	110,84	132,5	31	235	8,0	
	—	0,3394	26,16	93,32	159,08	86,96	—	—	—	0,3240	16,85	88,73	151,0	33,7													
№ 15. Испытавшая 42 ч. обжигъ въ п. Боде (оп. Холодковского); жаръ средній.	576	0,050	2,9	13,3	21,4	12,7	15	21	520	0,048	2,68	13,1	21,8	7,4	—	—	—	75,0	Осталась безъ употребленія.								
	—	0,2880	16,70	76,61	123,96	—	—	—	—	0,2696	13,94	68,12	113,36	—													
№ 16. Испытавшая 42 ч. обжигъ въ п. Боде (оп. Холодковского); жаръ средній.	640	0,050	2,76	13,9	21,5	12,4	16	21	640	0,050	2,56	13,0	21,8	7,7	—	—	—	77,0									
№ 9 *)																											
№ 15. 35 ч. въ п. Боде.	300	0,048%	2,89	13,5	21,2	11,9%																					
№ 21. 42 " " " "	713	0,4895	29,48	138,08	217,04	121,60	9	—	1007	0,050	2,50	11,7	23,6	6,9													
№ 7. 42 " " " "	7	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5035	25,18	117,82	237,65	69,48													
							8	—	86	0,048	2,50	11,4	23,5	4,5	—	19,4	—	76,0	1093	—	23,6	263	188	32,6	737	7,5	
№ 8 *)																											
№ 24. 35 ч. въ п. Боде.	495	0,051	2,8	13,5	23,6	7,0%	—	—	—	0,0403	2,15	9,80	20,21	3,87													
№ 26. 42 ч. " " "	81	0,3062	16,84	81,01	141,81	42,18																					
№ 26в. 42 " " " "	24	—	—	—	—	—																					
№ 7 *)																											
№ 22. 42 ч. въ п. Боде.	40	—	—	—	—	—	—	8	495	0,048	2,50	11,4	23,5	4,5													
№ 23. 35—42 час. въ п. Боде.	476	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	600	—	—	—	—	—	370	8,36	Обожжен. и выщелоч. Холодковскимъ довыщелочено Вилемъ.
№ 24. 35 ч. въ п. Боде. Всѣ три съ дровами.	24	—	—	—	—	—	—	7	105	0,049	2,56	11,3	23,4	4,6													

\*№ 9. Дожигался Холодковскимъ въ отражательной печи въ теченіе 21 часа.

\*№ 8. " " " " " " " " " 12 час.

\*№ 7. " " " " " " " " " 12 "

Выписка изъ таблицъ (количество металловъ во всемъ количествѣ взятыхъ для обжига и обожженныхъ сортовъ, тѣхъ именно, которые въ послѣдствіи были подвергнуты выщелачиванію и затѣмъ спеканію).



## СЫРАЯ ИЛИ ПОЛУОВОЖЖЕННАЯ РУДА.

## ОБ ОЖЖЕННАЯ РУДА.

№№	С о д е р ж а н и е.						С о д е р ж а н и е.						
	Ag	Cu	Pb	Zn	S		Ag	Cu	Pb	Zn	S		
31	235	0,1175	8,23	32,67	59,46	43,24	232	0,1114	7,75	29,70	58,00	8,82	
33	944	0,4720	25,49	118,94	226,56	125,55	836	0,4530	23,58	106,90	200,10	36,78	
34	788	0,3728	23,24	103,22	185,20	164,02	797	0,3826	23,03	103,61	186,50	37,27	
35	234	0,1076	7,02	32,99	56,16	16,85	243	0,1142	6,46	32,90	57,60	9,72	
36	278	0,1307	8,06	38,36	69,50	20,57	265	0,1325	7,55	35,35	63,60	11,40	
37	558	0,2488	14,95	79,24	128,90	126,67	513	0,2359	14,06	70,79	123,63	18,98	
38	238	0,1095	6,66	31,89	60,21	18,09	243	0,1191	6,80	32,08	52,54	10,21	
39	293	0,1377	8,60	38,97	72,95	20,22	282	0,1410	8,46	38,07	69,94	11,56	
40	608	0,3040	16,29	82,69	136,80	74,18	596	0,2980	15,97	78,08	134,10	37,34	
Копч. руды и металлург. вт. сортика.	4176	2,0006	118,54	558,97	995,74	544,39	4007	1,9877	113,66	527,48	953,01	182,08	
	11	1062	0,4459	38,75	132,75	236,83	969	0,4554	25,29	125,00	218,02	54,26	
	14	707	0,3394	26,16	93,32	159,08	648	0,3240	16,85	88,73	151,00	37,70	
	9	1020	0,4895	29,48	138,08	217,04	1007	0,5035	25,18	117,82	237,65	69,48	обожж. и опробован. Доломитовск.
8	600	0,3062	16,84	81,01	141,81	42,18	581	0,2789	14,53	66,23	136,54	26,15	
Копч. руды и металлург. вт. сорт.	7565	3,5816	229,77	1004,13	1730,5	1023,46	7212	3,5425	125,51	925,26	1696,22	369,67	
Въ %	—	0,0473	3,04	13,27	23,14	13,53	—	0,0492	2,71	12,83	23,52	5,12	

Общая потеря руды составляет 4,67%.



Общая потеря руды составляет 4,67%.

Сравнивая количество металловъ во взятой для обжига и въ обожженной рудѣ, слѣдовало бы заключить, что серебра при обжиганіи теряется 0,042%, свинца 7,83%, мѣди 14,91%, *Zn* 3,1%.

Однако, если сравнить содержаніе взятой для обжига и обожженной руды только въ однѣхъ печахъ Бюде (№ 31 по № 40 включительно), что именно и подлежитъ сравненію, потому что дѣйствіе отражательной печи не вполне выяснено, то потери будутъ другія, а именно: серебра 0,03%, мѣди 4,12%, свинца 5,58% и цинка 4,29%.

Въ дѣйствительности, какъ было замѣчено раньше, потеря металловъ должна быть меньше приведенныхъ цифръ, ибо при валовомъ производствѣ можно воспользоваться матеріаломъ, осаждающимся въ ловушкахъ, и присоединять его прямо къ обожженной рудѣ, поступающей въ выщелачиваніе; настоящую потерю составитъ только то, что будетъ унесено въ дымовую трубу, что врядъ-ли будетъ больше 1% всей руды. Выщелачиваніе производилось не такъ, какъ обжиганіе, каждый сортъ особо, а въ смѣси другъ съ другомъ, и пробы производились только на мѣдь и цинкъ.

Для спеканія, равнымъ образомъ, тоже приходилось смѣшивать сорта выщелоченной руды, и только № 37, какъ имѣющій рѣшающее значеніе, былъ выщелоченъ и спеченъ особо.

Для дальнѣйшаго сравненія не лишнимъ считаю привести общія пробы сырой и обожженной руды, остатковъ отъ выщелачиванія и спеченной руды.

	<i>Au+Ag.</i>	<i>Cu.</i>	<i>Pb.</i>	<i>Zn.</i>	$\frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$	<i>Si O_2.</i>	<i>S.</i>
Сырая руда 4260 пуд., давшая сорта № 33 по 40 включительно, и руда обожженная въ п. Kiln (№ 31) 235 п.	0,043	2,71	13,60	23,24	16,83	22,78	22,22
Обожженная руда, употреблявшаяся для выщелачиванія, . . . . .	0,0492	2,71	12,83	23,52	—	—	5,12
Остатки отъ выщелачиванія (4267 п.).	0,069	1,94	19,2	8,98	20,88	31	3,7
Спеченная руда 3730 п. со включеніемъ № 37 . . . . .	0,0632	1,83	10,97	9,37	22,53	35,46	0,83
Спеченная руда № 37-ой 360 пуд. .	0,062	2,16	11,30	7,28	22,40	32,30	0,92

Слѣдуетъ замѣтить, что составъ сырой руды не удобно сравнивать съ составомъ обожженной, потому, во первыхъ, что пробы обожженной руды не полны, во вторыхъ, потому, что обжиганію подвергалась не только сырая руда, но и полуобожженная, и сравненіе не дастъ полезныхъ указаній. Проба сырой руды, равнымъ образомъ, не вполне отвѣчаетъ пробѣ выщелоченной, потому что въ количество послѣдней включено 370 пуд., получившихся съ 600 пуд. руды, обожженной въ отражательной печи

инженеромъ Холодковскимъ. Сравненіе этихъ пробъ, однако, возможно, ибо средній составъ рудъ, обжигавшихся мною и инженеромъ Холодковскимъ, почти одинаковъ. Результатъ сравненія виденъ изъ слѣдующей таблицы; при этомъ сокращеніе, считая и потери, принято: при переходѣ отъ сырой руды до полученія остатковъ отъ выщелачиванія 38,5% (5% потеря при обжиганіи и 30% отъ 95 пуд. при выщелачиваніи) и при переходѣ отъ выщелоченной къ спеченной рудѣ 12%; другими словами, если бы не было потерь, то въ 66,5 пуд. выщелоченной руды должно быть столько же металловъ, сколько ихъ было въ 100 пуд. сырой, и въ 88 пудахъ спеченной руды столько металловъ, сколько въ 100 пуд. выщелоченной.

Въ 66,5 пуд. выщелоченной руды должно быть металловъ (содерж. въ 100 пуд. сырой руды).		Въ дѣйствительности въ 66,5 п. имѣется.	Потери въ пуд. на 66,5 п. руды.	Потеря въ ‰.	
<i>Ag</i>	0,043	0,0459	+ 0,0029	+ 7,0	прибыль въ серебрѣ объясн. неточност. пробъ.
<i>Cu</i>	2,71	1,28	— 1,43	— 52,7	
<i>Pb</i>	13,60	12,77	— 0,85	— 6,2	*) глинозема 3,58‰.
A) <i>Zn</i>	23,24	5,97	— 17,27	— 74,3	
$Al_2O_3^*) + Fe_2O_3$	16,83	13,88	— 2,95	— 17,5	
<i>SiO_2</i>	22,78	20,61	— 2,17	— 9,5	
<i>S</i>	22,22	3,40	— 18,82	— 84,7	

Дѣйствіе выщелачиванія будетъ яснѣе, если сравнить содержаніе металловъ въ обожженной и выщелоченной рудѣ; сокращеніе, какъ сказано выше, 30‰.

Въ 70 пудахъ выщелоченной руды должно быть (содерж. въ 100 пудахъ обожженной руды).		Въ дѣйствительности въ 70 пуд. имѣется.	Потеря въ пуд. на 70 п. руды.	Потеря въ ‰	
<i>Ag</i>	0,0492	0,0483	— 0,0009	—	прибыль объясняется неточн. пробъ.
<i>Cu</i>	2,71	1,36	— 1,35	— 50	
B) <i>Pb</i>	12,83	13,44	+ 0,61	—	
<i>Zn</i>	23,53	6,29	— 17,23	— 73,3	
<i>S</i>	5,12	2,59	— 2,53	— 49,4	



Таблица *A* показываетъ, что въ выщелоченной рудѣ, кромѣ цинка и мѣди, теряется значительный процентъ желѣза, глинозема и кремнезема; таблица *B*—что серебро и свинецъ въ растворъ не переходятъ. Данныя на счетъ потери составныхъ частей нельзя, однако, считать основными, ибо при болѣе рациональномъ обжиганіи онѣ могутъ измѣниться и измѣниться въ желательную сторону, особенно въ отношеніи количества выщелачиваемаго цинка и кремнезема, на что указываютъ нѣкоторые лабораторные опыты.

Въ 88 пуд. спеченной руды должно находиться (содерж. въ 100 пуд. выщелоченной руды).		Въ дѣйствительности въ 88 п. по проб. имѣется.	Потеря въ пудахъ.	Потеря въ ‰.
<i>Ag</i>	0,069	0,056	— 0,113	18,8
<i>Cu</i>	1,94	1,61	— 0,33	17,0
<i>Pb</i>	19,2	9,65	— 9,55	49,8
<i>C</i> <i>Zn</i>	8,98	8,26	— 0,73	8,73
$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	20,88	19,83	—	5,0
<i>S.O_2</i>	31,0	31,2	+ 0,2	—
<i>S</i>	3,7	0,73	— 2,97	80,3

Изъ этой таблицы можно вывести заключеніе, что для того, чтобы спечь руду и выдѣлать 80,3‰ сѣры изъ остающихся въ выщелоченной рудѣ 3,7‰ ея, приходится терять почти 19‰ серебра, 17‰ мѣди и 50‰ свинца. Значительную долю этой потери можно вернуть, устроивъ у печей уловительныя камеры для печной пыли, но, во всякомъ случаѣ, потеря металловъ, особенно свинца, будетъ велика, не говоря про то, что сама операція спеканія слишкомъ дорога; а потому самъ собою напрашивается вопросъ: нельзя ли обойтись безъ спеканія и выщелоченную руду прямо направлять въ плавку, обративъ ее въ удобный для этого видъ посредствомъ брикетированія или слабого спеканія съ цементирующими веществами?

Интересенъ и весьма важенъ вопросъ, касающійся сокращенія массы при выщелачиваніи рудъ. Раньше уже было указано, что изъ 6112 пуд. обожженной руды, подвергнутой выщелачиванію, получилось остатковъ 4267 пуд.; значить, перешло въ растворъ 1845 пуд., или 30,18‰ (механическая потеря отъ запутыванія частицъ руды въ солому не принята во вниманіе по своей незначительности), но нѣкоторые лабораторные

опыты давали указанія, что это сокращеніе должно составить большій процентъ. При лабораторномъ выщелачиваніи раза два получались кромѣ этого студенистые осадки, похожіе на гидраты кремнезема и глинозема, которые, однако, за недостаткомъ времени, не были тогда изслѣдованы. Явилось предположеніе, что эти вещества играютъ важную роль при выщелачиваніи рудъ, при чемъ возможно допустить, что замедленіе фильтрованія подъ конецъ операціи обязано именно этимъ студенистымъ гидратамъ.

Для выясненія процента сокращенія массы, качества растворовъ и отчасти для выясненія возможности полученія гидратовъ были произведены въ Барнаульской лабораторіи три опыта выщелачиванія обожженной руды навѣскою по 551,2 гр., составляющей процорціональную смѣсь всѣхъ обожженныхъ рудъ, выщелоченныхъ заводскимъ способомъ; количество и общее содержаніе навѣски видны изъ слѣдующей таблицы:

Номера сортовъ.	Количество въ грам.	СОДЕРЖАНІЕ ВЪ ГРАММАХЪ.				
		<i>Ag.</i>	<i>Cu.</i>	<i>Zn.</i>	<i>Pb.</i>	<i>S.</i>
33	18,0	0,0095	0,540	4,500	2,308	0,612
33a	42,6	0,0230	1,142	10,124	5,427	2,215
33b	23,0	0,0127	0,676	5,520	2,944	0,851
34	79,7	0,01383	2,295	18,331	10,839	3,746
35	24,3	0,0104	0,646	5,759	3,281	0,972
36	26,5	0,0133	0,689	6,307	3,445	1,134
37	51,3	0,0236	1,498	12,209	7,028	1,898
38	24,3	0,0199	0,600	5,954	3,267	1,021
39	28,2	0,0141	0,818	6,919	3,807	1,156
40	59,6	0,0298	1,597	13,410	7,808	3,934
31	18,0	0,0086	0,601	4,590	2,308	0,684
11	12,4	0,0014	0,312	2,716	1,538	0,684
14	34,0	0,0170	0,952	7,990	4,556	1,768
9	100,7	0,0504	2,516	23,765	11,782	6,948
8	8,6	0,0041	0,215	2,021	0,980	0,387
	551,2	0,2681	15,101	130,115	71,318	28,010 гр
		0,0486%	2,74%	23,6%	12,95%	5,22%



Кремнеземъ, глиноземъ и желѣзо въ обожженной рудѣ не опредѣлялись, ибо предполагалось, что они ни при обжигѣ, ни при выщелачиваніи никакой роли играть не должны. Опыты были произведены точно такъ же, какъ производился лабораторный опытъ съ № 37, т. е. по способу, самому близкому къ заводскому, съ необсыхающимъ фильтромъ, при обыкновенной комнатной температурѣ въ 16 до 19° R.

Первый опытъ. Навѣска въ 551,2 грамма была помѣщена въ бутылку съ отрѣзаннымъ дномъ, съ довольно плотнымъ фильтромъ у шейки, и залита водою въ количествѣ 600 куб. см. Вода прошла черезъ руду только черезъ 30 минутъ, <sup>1)</sup> при чемъ получилось 440 куб. см. раствора, плотностью въ 7° В. слабоопаловиднаго бѣловатаго цвѣта. Постоявъ два дня, растворъ просвѣтлѣлъ и далъ осадокъ гидрата кремнезема клочковатаго вида. Когда вся вода сбѣжала, руду стали заливать кислотою порціями по 300 куб. см. за разъ, крѣпостью въ 5%; послѣ пропуска четвертой порціи, при чемъ крѣпость кислоты, принимая во вниманіе остающуюся въ рудѣ жидкость (около 160 куб. см.), въ дѣйствительности была 3,25%, 4,41%—4,8% и 4,93%, въ растворѣ показалась свободная кислота, и его пришлось вторично пропустить черезъ руду для полного усредненія. Всего такимъ образомъ пропущено 1200 куб. см. воды, въ которой находилось 60 куб. см. безводной сѣрной кислоты, на что употреблено 2 ч. 30 м. времени. Дальнѣйшее выщелачиваніе было остановлено до слѣдующаго дня, на 14 часовъ, послѣ чего фильтръ совершенно отказался работать. Пришлось устроить новый, болѣе жидкій фильтръ, но и тогда процѣживаніе раствора происходило весьма тихо; послѣ этого фильтръ мѣнялся еще два раза, процѣживаніе однако не ускорялось (въ день стекало не болѣе 200 куб. см. жидкости), и вся операція выщелачиванія кончилась только черезъ десять дней, что при непрерывной работѣ должно составить не менѣе семи сутокъ времени. Плохое фильтрованіе было приписано образованію студенистыхъ гидратовъ, что дѣйствительно и подтвердили анализы. Поэтому, не дожидаясь конца опыта, была взята новая навѣска того же состава и вѣса руды, съ которой, во избѣжаніе проволочки времени, опытъ былъ поведенъ немного иначе. Сперва руда была залита тоже 600 куб. см. воды, но полученный растворъ (440 куб. см.) былъ прогнанъ черезъ руду еще два раза; плотность его при этомъ осталась безъ переменъ (8°В), что служило доказательствомъ, что вода съ перваго раза выщелочила все, что могла. Растворъ, въ количествѣ всего въ 380 куб. см., получился чище, чѣмъ отъ перваго опыта, но послѣ 14 часовъ тоже образовалъ клочковатый осадокъ. Кислота была употребляема крѣпостью въ 2½% и заливалась порціями по 600 куб. см., при чемъ первую порцію, принимая во вниманіе остающуюся въ

<sup>1)</sup> Слѣдуетъ замѣтить, что, желая получить чистые растворы, былъ устроенъ довольно плотный фильтръ, однако и при жидкомъ фильтре, какъ оказалось впоследствии, можно получить чистый растворъ, такъ какъ самая руда исполняетъ отчасти роль фильтра.

рудѣ воду, слѣдуетъ считать крѣпостью не больше 2<sup>0</sup>/. Какъ выщелачиваніе, такъ, фильтрованіе и промывка остатка шли хорошо, и хотя подъ конецъ объемъ жидкости въ 600 куб. см. сталъ проходить черезъ руду въ теченіе 20—40 минутъ, между тѣмъ какъ вначалѣ онъ проходилъ въ теченіе 8 минутъ, но вся операція шла хорошо, и полное выщелачиваніе потребовало всего 13 час. 47 мин. времени.

Въ третьемъ опытѣ руда того же вѣса была залита 1000 куб. см. воды, при чемъ получилось 800 куб. см. раствора, плотностью около 6<sup>0</sup>В.; кислота употреблялась тоже въ 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub><sup>0</sup>/, но заливалась большими порціями въ 1000 до 1500 куб. см. за разъ. Особенность этого опыта состоитъ въ томъ, что средніе растворы не сливались въ особую бутылку, какъ это было при первыхъ двухъ опытахъ, а наоборотъ, будучи подкисленными до 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub><sup>0</sup>/, заливались опять на руду. Операція шла еще лучше, чѣмъ во второмъ опытѣ, и продолжалась 7 час. 52 мин.

Количество продуктовъ, полученныхъ при этомъ, и ихъ содержаніе видны изъ слѣдующихъ таблицъ:

О П Ы Т Ъ.	I.	II.	III.	Среднее количество.	Въ ‰.
Воднаго раствора куб. см.	440	380	800	540	
<i>Zn</i> гр.	6,49	6,65	8,82	7,32	5,62
<i>Cu</i> „	0,066	0,038	0,104	0,069	0,46
<i>SiO</i> <sub>2</sub> „	0,497	0,694	0,776	0,656	0,4*)
<i>Al</i> <sub>2</sub> <i>O</i> <sub>3</sub> + <i>Fe</i> <sub>2</sub> <i>O</i> <sub>3</sub> „	0,796	0,799	3,2	1,598	1,45
Въ 100 к. см. содерж. <i>Zn</i>	1,476	1,75	1,103	1,443	—

О П Ы Т Ъ.	I.	II.	III.	Среднее количество.	Въ ‰.
Кислотный растворъ куб. см.	5600	5275	5955	5610	
<i>Zn</i> гр.	85,12	88,52	84,56	86,07	66,15
<i>Cu</i> „	8,40	8,39	8,87	8,55	56,62
<i>SiO</i> <sub>2</sub> „	9,21	21,91	20,28	17,13(21,09)	10,3(12,7)
<i>Al</i> <sub>2</sub> <i>O</i> <sub>3</sub> + <i>Fe</i> <sub>2</sub> <i>O</i> <sub>3</sub> „	4,00	2,11	7,13	4,41	4,0 <sup>0</sup> /o
<i>S</i> „	60,48	71,74	61,93	64,72	—
Въ 100 к. см. содерж. <i>Zn</i>	1,52	1,63	1,42	1,523	—

\*) Въ сырой рудѣ около 30% *SiO*<sub>2</sub>.



Изъ этихъ пробъ можно вывести заключеніе, что водный растворъ имѣетъ большое сходство съ кислотнымъ, что главную составную часть того и другого составляетъ цинкъ, и что количество составныхъ частей не одинаково: количество мѣди, по сравненію съ количествомъ цинка, въ водномъ растворѣ составляетъ  $\frac{1}{106}$ , въ кислотномъ—около  $\frac{10}{106}$ ; количество кремнезема въ водномъ растворѣ  $\frac{1}{11,16}$ , — въ кислотномъ  $\frac{1}{5}$  до  $\frac{1}{4}$ ; количество желѣза и глинозема въ водномъ растворѣ около  $\frac{1}{5}$  и въ кислотномъ  $\frac{1}{1,9}$  количества цинка. Изъ всего количества сѣры, 64,72 гр., не болѣе 70% должно считаться связаннымъ съ цинкомъ и желѣзомъ въ видѣ цинковаго и желѣзнаго купороса и около 30% въ видѣ свободной сѣрной кислоты, которая дѣйствительно и находилась въ растворахъ. Если обратить вниманіе на одинъ водный растворъ, то слѣдуетъ заключить, что чѣмъ больше употреблено воды, тѣмъ растворъ получается съ бѣльшимъ содержаніемъ *Zn*, и потому употребленіе значительнаго количества воды для первоначальнаго выщелачиванія полезно, тѣмъ болѣе, что этотъ водный растворъ можетъ быть подкисленъ и доведенъ до возможной густоты, 15°—20° В. До большей густоты доводить не слѣдуетъ безъ опасенія, что могутъ выдѣлиться клочковатые гидраты и затруднить всю операцію, что дѣйствительно и оказалось впоследствии.

Количество остатковъ отъ выщелачиванія и пробы ихъ видны изъ слѣдующаго:

	Колич. въ гр.	Содерж. въ % (во всемъ колич. въ граммахъ).							Углер. кислоты куб. см.
		<i>Ag+Au.</i>	<i>Cu.</i>	<i>Pb.</i>	<i>Zn.</i>	<i>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></i>	<i>SiO<sub>2</sub>.</i>	<i>S.</i>	
Опытъ I.	339	0,069	1,53	20,5	7,38	21,64	32,74	3,7	98
		0,2339	5,19	69,50	25,02	73,26	110,99	12,54	
" II.	335,7	0,075	1,67	22,15	7,25	23,87	32,26	3,62	84,5
		0,2518	5,61	74,36	24,24	80,13	108,20	12,14	
" III.	347	0,069	1,81	23,2	7,88	22,93	28,0	4,1	87
		0,2394	6,28	80,50	27,34	79,56	97,16	14,22	
Средн. число.	340,5	0,2417	5,69	74,79	25,53	77,34	105,45	12,97	87,83 $\approx$ 90
		0,071%	1,67	21,97	7,50	22,7	30,97	3,8	

Сокращеніе остатковъ составляетъ 38,24%; среднее ихъ содержаніе весьма близко къ содержанію остатковъ, полученныхъ отъ выщелачиванія горн. журн. 1905. Т. IV. кн. 12.

заводскимъ способомъ, что указываетъ, что послѣдняя операція проведена довольно хорошо. Кислоты употреблено для перваго опыта сравнительно много, вѣдствие нѣкоторой потери ея отъ неправильнаго хода операціи; среднее число можно принять равнымъ 90 куб. см. на 551,2 грамм. обожженной руды, что составитъ, считая 1 куб. см. кислоты равнымъ 1.84 грамм., почти 0,25 пуд. на пудъ руды, между тѣмъ какъ при заводскомъ способѣ употреблено около 0,33 пуд.

Послѣ этого было произведено еще два опыта. За недостаткомъ матеріала, выражающаго собою средній составъ руды, былъ взятъ сортъ № 14, дающій выщелачиваніе цинка водою 6,8% и кислотою 57,1%; опытъ производился слѣдующимъ образомъ:

Навѣска въ 400 гр. была залита водою въ количествѣ 300 куб. см.,—растворъ проходилъ 2 минуты; прибавлено 300 куб. см. воды, которая стекала тоже 2 минуты. Получилось всего 400 куб. см. раствора, плотностью въ 7° В. Этотъ же растворъ (400 куб. см.) былъ перегнанъ 2 раза черезъ руду; каждый разъ требовалось на это 4 минуты, и плотность осталась та же. Къ 400 куб. см. полученнаго раствора прибавлено 8 куб. см. безводной кислоты; растворъ проходилъ 6 минутъ; плотность 11° В. Къ нему прибавлено 8½ куб. см. такой же кислоты; растворъ проходилъ 8 минутъ; плотность 15° В. Къ этому прибавлено 8 куб. см. кислоты; растворъ проходилъ 9 минутъ; плотность 19° В. Къ этому прибавлено 8 куб. см. кислоты; растворъ проходилъ 11 минутъ; плотность 22° В. Къ этому прибавлено 8½ куб. см. кислоты; растворъ проходилъ 15 минутъ; плотность не опредѣлялась. Фильтрація послѣдней заливки происходила довольно быстро; жидкость получалась средняя; оставивъ ее въ стаканѣ и руду на фильтрѣ на ночь, предположено было начать выщелачиваніе на другой день.

Послѣ 15-ти часовъ перерыва, когда приступлено было къ продолженію опыта, жидкость въ стаканѣ вся обратилась въ полужидкій студень съ выдѣленіемъ очень небольшого количества жидкаго средняго раствора. Послѣ прибавленія 2 куб. см. кислоты замѣтнаго уменьшенія студня не оказалось и жидкость осталась кислою.

Остатокъ на фильтрѣ былъ залитъ водою, въ количествѣ 300 куб. см., подкисленной 9 куб. см. безводной кислоты. Масса настолько уплотнилась за ночь, что вовсе не стала пропускать раствора и только послѣ усиленнаго перемѣшиванія стала фильтроваться, но весьма тихо. Въ теченіе 9 час. 40 мин. получилось средней жидкости около 200 куб. см. Не дожидаясь, пока вся жидкость сбѣжитъ, руда была залита свѣжей кислотой, въ количествѣ 10 куб. см., разбавленной 340 куб. см. воды. Въ теченіе 13 час. 30 мин. прошло слабо-кислаго раствора 270 куб. см. Послѣ этого руда была залита еще 410 куб. см. воды, въ которой кислоты было 9 куб. см., и оставлена на 2 дня, а такъ какъ фильтрація шла весьма трудно, то дальнѣйшее выщелачиваніе остатка было прекращено.

Студенистый осадокъ былъ нѣсколько разъ промытъ водою, отжать



черезъ холстъ два раза, опять промыть на фильтрѣ до того, что въ промывныхъ водахъ не стало замѣчаться присутствія солей, и высушенъ. Вѣсовое количество студня, однако, не было опредѣлено, ибо часть его была утеряна при отжиманіи и промывкѣ. Въ сухомъ студнѣ по пробамъ найдено:  $Ag + Au = 0$ ,  $Cu = 0,66\%$ ,  $Pb = 0$ ,  $Zn = 5,0\%$ ,  $Fe_2O_3 = 0,8\%$ ,  $Al_2O_3 = 1,8\%$ ,  $SiO_2 = 90\%$ .

Такимъ образомъ выдѣленіе кремнезема при выщелачиваніи рудъ сѣрной кислотой можно считать удостовѣреннымъ.

Пятый и послѣдній опытъ былъ произведенъ съ цѣлью получить возможно густой растворъ, не допуская, однако, до образованія студенистыхъ гидратовъ. Руда была взята въ слѣдующемъ количествѣ: № 35—95,5, № 36—95,0, № 38—94,5, № 39—95,2 и № 40—44,5 грамм., а всего 424,7 грамм., при чемъ каждый сортъ былъ первоначально промытъ водою, до полного выдѣленія растворимыхъ въ водѣ солей, просушенъ и взвѣшенъ.

Вся навѣска была помѣщена на фильтръ и залита водою въ количествѣ 640 куб. см., къ которой добавлено 6,8 куб. см. безводной сѣрной кислоты; растворъ прошелъ черезъ 2 минуты (450 куб. см.), плотностью въ 4° В. Къ нему прибавлено 5 куб. см. кислоты и пропущено вторично черезъ руду; растворъ прошелъ черезъ 3 минуты, плотностью въ 6° В. Къ нему прибавлено 5 куб. см. кислоты и пропущено въ 3-й разъ; растворъ прошелъ черезъ 3 минуты, плотностью въ 9° В. Къ нему прибавлено 5 куб. см. кислоты, пропущено въ 4-й разъ; растворъ прошелъ черезъ 3 минуты. Къ нему прибавлено 5 куб. см. кислоты, пропущено въ пятый разъ; растворъ прошелъ черезъ 4 минуты, плотностью въ 14° В. Къ нему прибавлено 5 куб. см. кислоты, пропущено въ 6-й разъ; растворъ прошелъ черезъ 6 минутъ, плотностью въ 17° В. Изъ опасенія, чтобы студенистые гидраты не помѣшали дальнѣйшему выщелачиванію, растворъ слить и руда залита водою, къ которой было прибавлено 5 куб. см. воды; растворъ прошелъ черезъ 6 минутъ и плотность его понизилась до 8° В. Послѣ этого къ полученному раствору еще три раза прибавлялось по 5 куб. см. кислоты, пока плотность не увеличилась до 17° В. Тогда растворъ былъ слить; вновь взято 410 куб. см. воды съ 5 куб. см. кислоты, при чемъ плотность раствора опять понизилась до 8° В.; послѣ же двукратнаго оборачиванія раствора и прибавленія еще 10 куб. см. кислоты, плотность раствора поднялась до 15½° В., время стеканія увеличилось до 9 минутъ, и въ растворѣ показалась кислота, а потому рѣшено было его пустить въ оборотъ безъ добавленія свѣжей кислоты, и работа отложена до слѣдующаго дня.

Послѣ перерыва въ 14 часовъ то же количество раствора стало проходить черезъ руду въ 22 минуты; за два оборота кислота усреднилась и плотность раствора поднялась до 16° В. Подъ конецъ было взято 230 куб. см. воды и прибавлено къ ней 10,2 куб. см. кислоты; растворъ

сталь проходить черезъ 25 минутъ и послѣ оборота въ 14-й разъ черезъ 30 минутъ (плотность его съ  $12^{\circ}$  В. поднялась всего до  $16^{\circ}$  В.), а такъ какъ дальнѣйшаго увеличенія плотности не стало замѣчаться, несмотря на то, что растворъ былъ кислый, то слѣдовало считать операцію законченною. Для промывки остатка до полнаго выдѣленія солей употреблено 800 куб. см. воды.

Всего, за вычетомъ кислоты, оставшейся неусредненною въ растворѣ, употреблено 75 куб. см., т. е. 138 гр. сѣрной кислоты, и получено, кромѣ промывныхъ водъ, 1.760 куб. см. раствора, плотностью почти въ  $16^{\circ}$  В. <sup>1)</sup>, (собственно говоря такого раствора получилось только 1.600 куб. с., потому что часть его, объемомъ около 160 куб. см., осталось въ остаткѣ и ушла въ промывныя воды, т. е. въ жидкій растворъ, который можетъ быть вновь подкисленъ и употребленъ въ дѣйствіе для слѣдующей порціи руды, откуда она и можетъ быть получена). Сухого остатка получилось 291 граммъ, выщелочилось 133,7 гр., или 31,2%.

Полученный растворъ не подвергался анализу; остатокъ же далъ слѣдующую пробу:  $Ag + Au = 0,065$ ,  $Cu = 1,46$ ,  $Pb = 21,5$ ,  $Zn = 8,13$ ,  $Al_2O_3 + Fe_2O_3 = 23,78$ ,  $SiO_2 = 28,11$ ,  $S = 3,9\%$ .

Изъ этого опыта, между прочимъ, можно вывести заключеніе, что обсыханіе остатка въ сильной степени замедляетъ выщелачиваніе, что замѣчалось и раньше.

Сопоставляя данныя опытовъ выщелачиванія зыряновскихъ колчедановъ какъ заводскимъ, такъ и лабораторнымъ способомъ, можно вывести слѣдующія заключенія:

1. Окислительный обжигъ для превращенія сѣрнистыхъ металловъ въ окислы и отчасти въ растворимыя сѣрнокислыя соединенія мѣди, цинка и желѣза оказался вполне возможнымъ въ печахъ Боде, которыя могутъ дать хорошо подготовленную для выщелачиванія руду, но не иначе, какъ съ подтопкой, т. е. съ затратой нѣкотораго количества горючаго; одна кубическая саж. дровъ можетъ дать 600 до 900 пуд. обожженной руды съ содержаніемъ отъ 4 до 5% сѣры, при чемъ выщелачиваніе цинка въ отдѣльныхъ случаяхъ можетъ простираться до 81%.

Предѣлы 4—5% сѣры не необходимъ, ибо и при большемъ содержаніи сѣры (около 7%), что должно обусловить меньшую трату горючаго матеріала, можно достигнуть хорошихъ результатовъ.

Выщелачиваніе цинка водою въ среднемъ составляетъ 4,5%, а въ отдѣльномъ случаѣ достигло 13% и даже 19% всего количества этого металла, заключающагося въ зыряновской рудѣ (около 23,5%). Однако, условія, при которыхъ можетъ получиться лучшее выщелачиваніе цинка

<sup>1)</sup> Это составляетъ около 6,77 метр. на 100 пуд. обожженной руды.



водою, и зависящая отъ этого минимальная трата сѣрной кислоты, не выяснены.

Стоимость обжига не должна превышать 4 коп. на пудъ.

Потеря металловъ (мѣди, свинца, цинка) составляетъ при опытахъ около 4,5%, но при валовомъ производствѣ она должна быть незначительною, ибо зависить только отъ механическаго распыливанія, отъ котораго вредъ можетъ быть ослабленъ въ сильной степени устройствомъ ловушекъ.

Сѣрнистые газы, получающіеся въ печахъ Боде, по опыту инженера Холодковского, слишкомъ бѣдны и неудобны для образованія дешевой сѣрной кислоты, необходимой для процесса выщелачиванія. Слѣдовало бы у печей Боде устроить муфели, и самыя печи нѣсколько видоизмѣнить; при этомъ можно надѣяться получить возможно богатые газы и выяснить высшую производительность печей, которыя, говоря вообще, весьма удобны для требуемаго обжига.

Такъ какъ для печей Боде или, собственно говоря, для выщелачиванія необходимо имѣть руду измельченную не менѣе чѣмъ до двухъ миллиметровъ, то при этомъ представляется выгоднымъ подвергнуть ее обогащенію для выдѣленія пустой породы, которой въ зырянскихъ рудахъ заключается около 33%, хотя бы въ размѣрѣ до 15%. Этимъ путемъ, при незначительной потерѣ полезныхъ металловъ и при небольшихъ расходахъ на самое обогащеніе, можно увеличить самообжигательную способность руды и тѣмъ уменьшить потребность горючаго, необходимаго при обжигѣ и плавкѣ, равно какъ сократить расходы по передвиженію руды отъ одной операціи къ другой.

2. Выщелачиваніе обожженной руды производится очень легко и удобно въ деревянныхъ ларяхъ съ соломеннымъ фильтромъ; температура, при которой оно можетъ совершаться, не превышаетъ 15° до 20° R., и особое подогрѣваніе растворовъ не имѣетъ значенія. Сокращеніе массы при заводскомъ выщелачиваніи доходило до 30%, а при лабораторномъ, вполне достижимомъ и на заводѣ, до 38%, при чемъ можно рассчитывать, что въ среднемъ выщелачивается: цинка до 72%, мѣди до 58%, кремнезема до 13%, окиси желѣза и глинозема до 4,4%. Серебро и свинецъ въ растворъ не переходятъ. Чѣмъ болѣе воды, а, слѣдовательно, чѣмъ болѣе раствора, тѣмъ выщелачиваніе идетъ лучше. При небольшомъ количествѣ растворовъ и большой ихъ плотности происходитъ образованіе гидратовъ кремнезема и цинка, которые легко выдѣляются въ видѣ студенистой массы и затрудняютъ фильтрацію.

Стоимость выщелачиванія при валовой работѣ не должна превышать *семи копѣекъ на пудъ*; она зависить главнымъ образомъ отъ стоимости сѣрной кислоты, которой расходуется отъ 0,25 до 0,33 пуда на пудъ обожженной руды.

Въ остаткахъ отъ выщелачиванія количество серебра увеличивается

съ 0,040% до 0,069%, свинца съ 13% до 20% и кремнезема съ 25% до 31%; количество же мѣди съ 2,7% понижается до 1,9%, сѣры съ 5,1% до 3,7% и цинка съ 23,5% до 7,5%.

Изъ получаемаго при выщелачиваніи раствора мѣдь выдѣляется желѣзомъ почти безъ остатка, и на одинъ пудъ мѣди требуется 2,25 пуд. желѣза.

Для полученія солей цинка изъ раствора или самаго цинка никакихъ опытовъ не производилось.

3. Спеканіе выщелоченнаго матеріала производится весьма легко въ отражательной печи, но при значительной тратѣ горючаго; при этомъ достаточно 4-хъ рабочихъ окошекъ (изъ числа семи).

Такъ какъ при этомъ теряется значительное количество тепла, то въ задней части печи слѣдуетъ производить окислительный обжигъ руды, который можетъ быть вполне выгоденъ при удлиненіи печи еще на 4 или 5 окошекъ. Здѣсь же, въ задней части печи, можно устроить муфель, который игралъ бы ту же роль, что и муфель у печи Боде.

Стоимость спеканія довольно высока и простирается до 15 коп. на пудъ, но она можетъ быть уменьшена на—половину и даже больше при одновременномъ производствѣ окислительнаго обжига.

При спеканіи происходитъ большая потеря металловъ, въ особенности свинца, котораго теряется до 49%. Потеря происходитъ отчасти механическимъ путемъ черезъ распыливаніе, отчасти черезъ улечиваніе возстаивающагося при этомъ свинца.

Отъ этой потери, равно какъ отъ большинства расходовъ, сопряженныхъ со спеканіемъ, можно бы избавиться, если бы оказалось выгоднымъ плавить остатки отъ выщелачиванія прямо, не подвергая ихъ спеканію для чего слѣдовало бы ихъ брикетировать; а такъ какъ для этого необходимо имѣть подходящаго устройства станки и машины, стоящіе довольно дорого, то достаточно было бы пока ограничиться слѣдующимъ опытомъ: остатки отъ выщелачиванія смѣшивать съ известковымъ тѣстомъ въ той пропорціи, которая необходима для образованія надлежащаго шлака, и просушивать массу на чугунныхъ плитахъ, при чемъ могутъ образоваться довольно плотные комки, которые и подвергать плавкѣ.

Плавка руды, полученной отъ опытовъ, еще не исполнена, но можно съ увѣренностью сказать, что она не встрѣтитъ затрудненія. По смѣтѣ, составленной горнымъ инженеромъ Еринымъ, на всѣ операціи до полученія металловъ (бликового серебра, металлическаго свинца и мѣди въ видѣ роштейна) потребуется не больше 30 коп. <sup>1)</sup> на пудъ спеченной руды.

Приведенныя здѣсь цифры, выражающія стоимость разныхъ операцій, вовсе не слѣдуетъ считать предѣльными, низшими; наоборотъ, есть полное основаніе предполагать, что какъ обжигъ, такъ и выщелачиваніе,

<sup>1)</sup> На сто пудовъ принято 6,48 корова угля по 2 р. 50 коп. (въ Риддерскомъ рудникѣ), т. е. 16 р. 20 к.



особенно спеканіе, могутъ быть значительно удешевлены, тѣмъ болѣе, что послѣднее можетъ быть замѣнено брикетированіемъ. Выясненіе окончательныхъ результатовъ, которые могутъ дать эти операціи, весьма важно и необходимо, тѣмъ болѣе, что и нервоначальная программа опытовъ не выполнена. Чтобы эти опыты могли имѣть руководящее значеніе, слѣдуетъ:

1. Выяснить дѣйствіе муфеля у печей Боде и удостовѣрить получение богатыхъ газовъ; вмѣстѣ съ тѣмъ, выяснитъ возможно меньшее употребленіе дровъ, доводя содержаніе сѣры въ рудѣ до 6—7%.

2. Выяснить условія, при которыхъ можетъ получаться возможно большее выщелачиваніе цинка водою и зависящее отъ этого употребленіе наименьшаго количества сѣрной кислоты.

3. Испытать плавку остатковъ отъ выщелачиванія, обращая ихъ въ сухіе комья въ смѣси съ известью, не подвергая ихъ спеканію.

4. Произвести опыты полученія изъ растворовъ отъ выщелачиванія красокъ и разныхъ солей, и вообще произвести изслѣдованіе этихъ растворовъ.

Для дополнительныхъ опытовъ достаточно взять тысячи три—четыре колчедановъ, при чемъ потребуется расхода до 7.000 рублей.

Несмотря на неполноту выясненія отдѣльныхъ операцій, въ общемъ, можно сказать, что опыты дали положительные результаты, и примѣненіе выщелачиванія колчедановъ сѣрной кислотой на практикѣ вполнѣ возможно и небезвыгодно, что можно видѣть изъ слѣдующаго расчета.

Въ зырянскихъ колчеданахъ, находящихся какъ на поверхности (около 3-хъ милліоновъ пуд.), такъ и въ рудникѣ (около 9-ти милліоновъ до горизонта 19-го этажа), въ ста пудахъ можно считать:  $Ag = 175$  золотниковъ,  $Au = 240$  долей,  $Cu = 2,5$  пуд.,  $Pb = 11$  пуд.,  $Zn = 23,5$  пуда.

Исключивъ возможный угаръ и разсчитывая металлы по курсу:  $Ag = 600$  руб.,  $Cu = 12$  руб.,  $Pb = 2$  руб.,  $Au = 21.000$  руб. пудъ, получимъ:

отъ $Ag$ :	$\left( 175 - \frac{20}{100} \right)$	15,6 к.	. . . . .	21 р. 84 к.
„ $Au$ :	$\left( 240 - \frac{10}{100} \right)$	5,6 „	. . . . .	13 „ 17 „
„ $Cu$ :	$\left( 2,5 - \frac{10}{100} \right)$	9 р. (обработка 3 р.)	. .	20 „ 25 „
„ $Pb$ :	$\left\{ \left( 11 - \frac{20}{100} \right) - 1,6 \right\}$	2 р. <sup>1)</sup>	. . . . .	14 „ 40 „
				69 р. 66 к.

(При спеканіи руды свинца получится на 7 р. 40 к. и этотъ итогъ уменьшится на семь руб., т. е. выразится суммою въ 62 р. 66 к.).

<sup>1)</sup> При бликованіи серебра принято считать потерю свинца въ 1 пудъ 4 фунта на одинъ фунтъ серебра.

Расходо́въ по обрабо́ткѣ ста пудо́въ, принимая стоимость руды на рудникѣ 12 коп. за пудъ, на что можно рассчитывать при добычѣ одного милліона пудо́въ въ годъ, предвидится:

100 пуд. руды . . . . .	12 р. — к.
Сортировка и перевозка въ заводъ, считая по 1½ к.	1 „ 50 „
Дробленіе на заводѣ, считая по 2 коп. . . . .	2 „ — „
Обжигъ въ печахъ Боде, считая по 5 коп. . . . .	5 „ — „
Выщелачиваніе 70 пуд., считая по 7 коп. . . . .	4 „ 90 „
Спеканіе 70 пуд., считая по 7 коп. . . . .	4 „ 90 „
Передвиженіе въ заводѣ . . . . .	2 „ — „
Плавка 70 пуд., считая по 30 коп. . . . .	21 „ — „
	<hr/>
	53 р. 30 к.

При лучшемъ обжигѣ (4 коп.) и выщелачиваніи (6 коп.), и сокращеніи массы на 38%, итогъ расходо́въ по обрабо́ткѣ 100 пуд. можетъ понизиться до 45 р. 60 к., а при примѣненіи брикетированія (2 коп.)— до 42 р. 50 к. Выгоды остается въ первомъ случаѣ около 24 рублей, во второмъ— около 27 рублей.

Если бы даже стоимость плавки возрасла до 56 коп. на пудъ, что отвѣчаетъ тратѣ угля 32 р. 40 к. на 100 пудо́въ, то и тогда расходо́въ по обрабо́ткѣ 100 пуд. сырой руды при примѣненіи брикетированія не должно бы быть больше 58 р. 82 к., и можно ожидать выгоды 10 руб. 84 коп., что отъ одного милліона пудо́въ составитъ 108.400 руб. Эта сумма обусловливаетъ затрату капитала въ 500.000 руб. на оборудованіе рудника и завода при 20-лѣтнемъ его погашеніи и запасѣ руды около 20 милліоновъ, на который смѣло можно рассчитывать, при чемъ получится и достаточный процентъ на капиталъ, затрачиваемый на операцію; если считать на погашеніе капитала 25.000 руб. въ годъ, на среднюю уплату процентовъ, считая изъ 5-ти годовыхъ на остающемся непогашенномъ капиталѣ, 13.125 руб., то на проценты отъ капитала, затраченнаго на операцію, остается 70.275 руб. Размѣръ операціоннаго кредита опредѣлится, если къ 588.200 руб. ( $58,82 \times \frac{1.000.000}{1000}$ ) прибавить 10% отъ этой суммы, т. е. 58.820 руб., на накладные расходы и 5%, т. е. 29.410 руб., на ремонтъ и другіе непредвидѣнные расходы; это составитъ 676.430 р., отъ которыхъ и ожидается чистаго барыша 70.275 руб., или, круглымъ числомъ, около 10%. При этомъ не принято во вниманіе, что нѣкоторую выгоду могутъ дать соли цинка или металлическій цинкъ (при избыткѣ электрической энергіи), котораго переходитъ въ растворъ не менѣе 15 пуд. на 100 пуд. руды.



## ЗМЪИНОГОРСКЪ.

Горн. инж. Гр. Н. Майера.

Прежде, чѣмъ приступить къ описанію тектоники стараго Змѣиногорскаго мѣсторожденія и способовъ его развѣдки, я позволю себѣ предпослать этому описанію краткій историческій очеркъ судьбъ горнаго дѣла во всемъ бывшемъ Змѣиногорскомъ горнозаводскомъ краѣ. Изъ этого очерка видно будетъ, что причина почти полнаго уничтоженія горнаго промысла въ этой мѣстности, помимо экономическихъ условій, лежитъ еще въ недовѣрїи къ богатству Алтайскихъ горъ и нежеланїи, вслѣдствіе этого, жертвовать относительно небольшими суммами на горныя развѣдки.

Алтайское горное дѣло, при Демидовѣ, въ началѣ XVIII вѣка, состояло въ выплавкѣ мѣди на нѣсколькихъ небольшихъ заводахъ изъ рудъ, добывавшихся шурфами и неглубокими шахтами въ многочисленныхъ мѣсторожденіяхъ долины рѣки Корбалихи и окрестностей Колыванскаго и Локтевскаго заводовъ.

Наибольшаго развитія горное дѣло достигло, однако, лишь съ переходомъ его въ вѣденіе правительства, когда, въ 1736 году, было открыто по Чудскимъ конямъ богатѣйшее Змѣиногорское мѣсторожденіе. Съ этого времени добыча Змѣиногорскаго золотистаго серебра стала производиться въ такихъ большихъ размѣрахъ, что уже въ восьмидесятыхъ годахъ XVIII столѣтія Змѣиногорскій рудникъ былъ объявленъ истощившимся, потому что на глубинѣ 200 метровъ руда, при полной своей мощности, внезапно прекратилась. Для продолженія выплавки серебра пришлось обратиться къ мѣсторожденіямъ долинъ рѣчекъ Алея и Корбалихи, менѣе богатымъ и мощнымъ, къ Семеновскому, Карамышевскому и Петровскому рудникамъ.

Въ первой половинѣ XIX вѣка къ поименованнымъ мѣсторожденіямъ прибавилось еще крупное Зыряновское, въ 337 километрахъ отъ Змѣиногорскаго. Благодаря этому новому открытію, серебряное дѣло, несмотря

на потерю Змѣиногорскаго рудника, продолжало процвѣтать, доставляя въ годъ тысячу и болѣе пудовъ серебра.

Уничтоженіе крѣпостнаго права и истощеніе лѣсовъ съ шестидесятихъ годовъ XIX вѣка вредно отозвались на горномъ дѣлѣ. Съ тѣхъ поръ прибыльность его стала постепенно падать, пока, наконецъ, съ переходомъ на плавку сѣрнистыхъ рудъ большихъ глубинъ, это дѣло въ продолженіе десятковъ лѣтъ стало убыточнымъ.

Съ цѣлью возстановить доходность горнаго промысла, Главное Алтайское Управленіе, въ 1890 году, рѣшило перейти къ извлеченію серебра мокрымъ путемъ, закрывъ всѣ плавильные заводы и сосредоточивъ извлеченіе серебра и сопутствующихъ ему металловъ химическимъ способомъ въ Зыряновскѣ. Къ сожалѣнію, ко времени окончанія постройки, сооруженныхъ для этой цѣли, въ Зыряновскѣ фабрикъ, рыночная цѣна серебра понизилась до половины своей прежней стоимссти, и Алтайское Управленіе при этомъ потеряло значительныя суммы.

Потерпѣвъ такую неудачу, Алтайская администрація рѣшила совсѣмъ отказаться отъ горнаго дѣла, предоставивъ его частной инициативѣ, и все свое вниманіе обратить на земледѣліе и лѣсное хозяйство. Только въ Риддерскѣ она временно оставила за собою ничтожное производство золота изъ кварцитовъ лежачаго бока стараго Риддерскаго мѣсторожденія.

Такое рѣшеніе было, однако, слишкомъ поспѣшно. Горный промыселъ, существовавшій почти двѣсти лѣтъ, не слѣдовало прекращать такъ внезапно, хотя бы только въ интересахъ довольно многочисленныхъ горнорабочихъ, неохотно приспособлявшихся къ непривычному имъ земледѣльческому труду. Вѣдь, Конгсбергъ въ Норвегіи и Пршибрамъ въ Богеміи не прекратили же своего существованія по случаю удешевленія серебра, а продолжаютъ дѣйствовать, хотя и въ убытокъ. Убыточность Алтайскаго дѣла между тѣмъ только воображаемая, имѣвшая мѣсто лишь вслѣдствіи недостаточности развѣдокъ.

Частная инициатива при разработкѣ коренныхъ мѣсторожденій благородныхъ металловъ, съ точки зрѣнія государственной, кромѣ вреда горному дѣлу ничего принести не можетъ. Строеніе этихъ мѣсторожденій сложно и содержаніе въ нихъ металловъ подвержено колебаніямъ; поэтому, чтобы обезпечить прибыльность эксплоатаціи коренныхъ мѣсторожденій благородныхъ металловъ на возможно долгое время, слѣдуетъ, по мѣрѣ выемки руды, вести также и развѣдочныя работы въ пустой породѣ, а таковыхъ частные предприниматели, жадные до барышей, производить, разумѣется, не будутъ. Такимъ образомъ данное мѣсторожденіе, способное въ рукахъ Алтайскаго Главнаго Управленія, при умѣлой развѣдкѣ, давать барыши и прокормить населеніе въ продолженіе столѣтій, въ рукахъ частныхъ предпринимателей будетъ брошено въ два три года, такъ какъ частныя лица, выхвативъ только первое, самое богатое,



случайно попавшееся имъ, гнѣздо, не подумаютъ обезпечить будущее рудника путемъ опредѣленія новыхъ рудныхъ богатыхъ скопленій и изслѣдованія законѣрности въ распредѣленіи оныхъ. Все это не можетъ входить въ расчеты жаднаго хищника. За примѣрами ходить не далеко: Зыряновское горнопромышленное Общество, просуществовавшее четыре или пять лѣтъ, занималось только постройками разныхъ фабрикъ, а интереснѣйшія развѣдки, въ смыслѣ выясненія характера мѣсторожденія и возможности встрѣчи новыхъ рудныхъ скопленій, а именно: Царево-Александровскій пріискъ и Маслянскую штольну, это Общество не только забросило, но еще и вытацило изъ этихъ выработокъ крѣплъ на топливо, что, разумѣется, произвело обрушеніе пріиска и штольны, которые поэтому въ настоящее время недоступны.

Другое Общество дебютировало обѣщаніемъ подвергнуть предварительной пятилѣтней развѣдкѣ огромная, взятыя имъ въ аренду, площади. Въ дѣйствительности же оно начало съ постройки совершенно пока ненужной толчейной фабрики и въ продолженіе 1902 и 1903 годовъ произвело легкую развѣдку нѣкоторыхъ мѣсторожденій долины рѣки Корбалихи, пока не встрѣтило въ Змѣиноморскѣ скопленія золотоноснаго роговика съ содержаніемъ золота пятьдесятъ граммъ въ тоннѣ по средней пробѣ. Съ этой поры всякія развѣдки были прекращены и Общество занялось исключительно выколупываніемъ богатаго роговика и протолчкою его на своей фабриктѣ. Задавая добычные штреки въ этомъ роговикѣ, общество тотчасъ останавливаетъ такіе штреки, если содержаніе въ нихъ золота понижается до 28 граммъ въ тоннѣ.

Изъ сказаннаго слѣдуетъ, что Алтайскіе рудники должны эксплуатироваться Главнымъ Управленіемъ Алтайскаго Округа, которое будетъ преслѣдовать не однѣ коммерческія цѣли, но приметъ во вниманіе и государственные интересы, жертвуя извѣстныя суммы на постоянную развѣдку.

Въ настоящее время добыча одного серебра убыточна, а потому надобно заняться преимущественно добычею золота, которымъ Алтайскія горы довольно богаты, и такимъ образомъ убережъ золотое дѣло отъ аппетитовъ разныхъ аферистовъ.

Змѣиноморское, Карамышевское и Семеновскоѣ мѣсторожденія издавна были извѣстны своею золотоносностью. Съ первымъ изъ нихъ я имѣлъ случай болѣе подробно ознакомиться въ 1902 и 1903 годахъ, руководя развѣдками того самаго общества, которое въ настоящее время тамъ хищничаетъ.

Несмотря на скудость пріобрѣтенныхъ мною свѣдѣній, по части тектоники Змѣиной горы, я надѣюсь, что, сообщая ихъ читателямъ „Горнаго Журнала“, приношу посильную лепту въ область ученія о рудныхъ мѣсторожденіяхъ.

Перехожу къ описанію строенія Змѣиной горы.

Здѣсь въ XVIII столѣтіи работалось колоссальное по мощности и богатству серебряное мѣсторожденіе, отложенное по сѣверному скату антиклинальной складки между мягкимъ листоватымъ желтымъ глинистымъ сланцемъ и роговикомъ. Мѣста бывшихъ рудныхъ скопленій въ настоящее время обозначены лишь ямами, сохранившими отъ старыхъ временъ названіе разносовъ. Въ западной, главной части, отложенія руды съ углубленіемъ постепенно уменьшались въ горизонтальныхъ размѣрахъ, такъ что на глубинѣ 200 метровъ вмѣсто двухъ рудныхъ штоковъ являлось лишь одно, относительно небольшое, внезапно прервавшееся, рудное гнѣздо.

Въ мѣсторожденіи Комисскихъ разносовъ руда была богата золотомъ, но исчезла на глубинѣ 40 метровъ. Въ верхнихъ горизонтахъ, до 40 метровъ глубины, руды были окисленные и тяжелошпатовыя, а съ этого горизонта онѣ постепенно переходили въ сѣрнистыя, кварцевыя.

Для веденія работъ на 200 метрахъ глубины, рудокопы XVIII столѣтія, помощью двухъ наливныхъ колесъ, 8 метровъ въ діаметрѣ, приводили въ дѣйствіе насосы, отливавшіе воду изъ глубокой части рудника до горизонта Крестительской штольни. Устройства эти, для той отдаленной эпохи, довольно замѣчательны и заслуживаютъ болѣе подробнаго описанія.

При сліяніи ручья Бухаловки съ рѣчкой Змѣвкою была построена, существующая и понынѣ, плотина между двухъ фельзитовыхъ возвышенностей, въ разстояніи 300 метровъ на юго-востокъ отъ Комисскаго разноса. Эта плотина давала достаточный скопъ воды для приведенія въ дѣйствіе рудничныхъ насосовъ и обогатительной фабрики. Изъ пруда вода особою штольною приводилась къ цилиндрической, крѣпленой фельзитовыми плитами, шахтѣ, называвшейся трубою, неподалеку отъ Воскресенской шахты. Отсюда вода поступала черезъ горизонтальную выработку на колеса, помѣщенные близъ Воскресенской шахты въ искусно выработанной цилиндрической камерѣ.

Разность между уровнемъ воды въ прудѣ и уровнемъ воды, поступавшей на колесо, равнялась 40 метрамъ. Водоотводная Крестительская штольня представляетъ также грандіозный памятникъ предпринимчивости людей XVIII вѣка. Эта штольня, отъ сліянія рѣчекъ Змѣвки и Корбалхи до Воскресенской шахты, имѣетъ длину 1218,36 метровъ, изъ которыхъ первые 841,36 метровъ крѣплены порфировыми плитами.

Въ 1903 и 1904 годахъ было расчищено 325 метровъ штольни, при чемъ никакихъ серьезныхъ поврежденій каменной крѣпкѣ обнаружено не было; кое-гдѣ только немного выпучило боковыя, наклонныя другъ къ другу, стѣны. Роговикъ лежачаго бока выработанныхъ въ XVIII вѣкѣ рудныхъ отложеній представляетъ породу метаморфическую. Я полагаю, что онъ произошелъ отъ окремненія известняка. Мощные, однородные слои его, раздѣленные прослойками черной колчеданистой глины, содер-

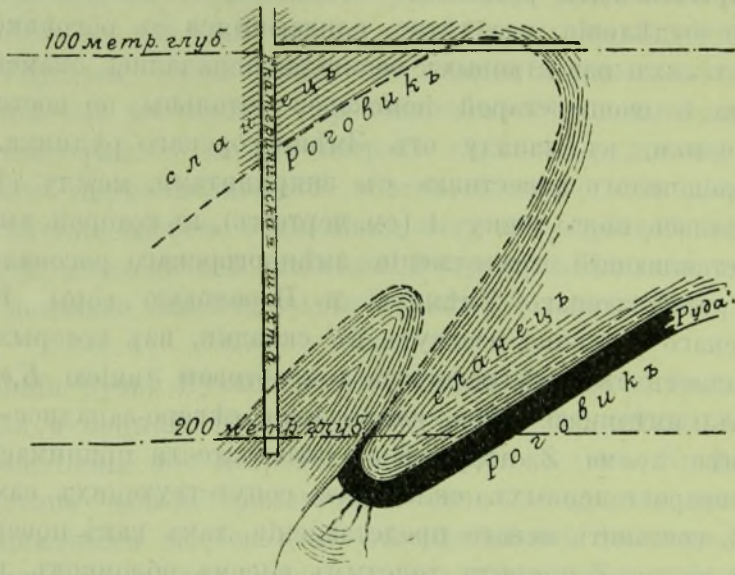


жащей неясныя окаменѣлости, иногда напоминають эту породу. Въ небольшомъ разстояніи къ западу отъ Преображенской шахты, на глубинѣ 82 метровъ, скважиной № 7 былъ достигнутъ плотный кристаллическій известнякъ краснубураго цвѣта, имѣвшій, по свидѣтельству старыхъ этажныхъ рисунковъ, почти горизонтальное положеніе и обозначенный на этихъ рисункахъ измѣненнымъ роговикомъ. Къ юго-востоку отъ Змѣиногорскихъ рудныхъ ямъ, у берега пруда, среди глинистыхъ и хлоритовыхъ сланцевъ, выходитъ мергелистый сѣрый известнякъ, повидимому, совершенно не подвергшійся метаморфозѣ, содержащій много остатковъ мшанокъ. Въ другихъ мѣстахъ Алтайскихъ рудныхъ горъ, какъ, на примѣръ, въ Крюковскомъ рудникѣ, въ массѣ роговика попадаются иногда известковыя выдѣленія, незамѣтно сливающіяся съ роговикомъ веществомъ; въ такихъ известковыхъ оазисахъ попадались окаменѣлости.

Въ отвалѣ очень старой поисковой штольни, по восточному скату Пороховой сопки, къ западу отъ Змѣиногорскаго рудника, попадаютъ кусочки красноватаго известняка съ энкринитами, между тѣмъ штольня эта направлялась подъ точку *A* (см. чертежъ), въ которой выходитъ роговикъ, представляющій продолженіе змѣиногорскаго роговика по ту сторону яра, раздѣляющаго Змѣиную и Пороховую горы. Весь массивъ Змѣиногорскаго роговика изогнутъ въ складки, изъ которыхъ самая высокая совпадаетъ съ топографическою хребтовою линіею *B, c, N<sub>1</sub>, N<sub>2</sub>, N<sub>3</sub>* (см. чертежъ), имѣющею общее направленіе сѣверо-западное—юго-восточное. Сѣвернѣе холма *Z* направленіе складчатости принимаетъ уголъ въ  $17^{\circ}$  NO. О второстепенныхъ складкахъ, сопутствующихъ самой высокой, нельзя себѣ составить яснаго представленія, такъ какъ поверхность горы къ югу отъ холма *Z* покрыта толстымъ слоемъ обломковъ, неубранныхъ при древней разносной добычѣ. Часть этихъ отваловъ низвергалась по южному и западному скатамъ и сдѣлала также и здѣсь недоступными наблюденію выходы роговика. Совсѣмъ другое мы видимъ съ сѣверной стороны роговиковаго массива. Здѣсь, послѣ выработки, въ XVIII столѣтіи, лежавшихъ на его пологомъ скатѣ рудъ, стали отрывать въ продолженіе многихъ лѣтъ оруденѣлый лежащій бокъ старыхъ мѣсторожденій и такимъ образомъ мало-по-малу образовалась почти отвѣсная роговиковая стѣна, ограничивающая съ юга ямы Николаевскаго и Большаго разносовъ.

На этой стѣнѣ совершенно ясно обозначаются мощные пласты роговика, слабо наклоненные къ юго-востоку. Въ планѣ простиранія этихъ пластовъ образуютъ выпуклыя въ ту же сторону линіи, но такъ какъ точному выслѣживанію ихъ мѣшаютъ отвалы, то на чертежѣ эти линіи обозначены предположительно только пунктиромъ. Такую серію изогнутыхъ, вложенныхъ другъ въ друга въ наклонномъ положеніи, пластовъ можно сравнить съ кровельными черепицами на крышахъ домовъ. Роговиковыя складки, подъ вліяніемъ дѣйствовавшей съ сѣвера тангенціаль-

ной силы, нѣсколько опрокинуты къ югу; въ томъ же положеніи, вѣроятно, находятся и другія, второстепенныя складки, расположенныя къ сѣверу отъ главнаго массива на нѣкоторой глубинѣ подъ желтымъ сланцемъ. Этой особенностью можно объяснить себѣ внезапное исчезновеніе рудъ на глубинѣ 200 метровъ. Дѣйствительно, разсматривая изображеніе поперечнаго разрѣза стараго мѣсторожденія черезъ Екатерининскую шахту, подписанное бывшимъ управляющимъ Змѣиногорскаго края А. Р. Гернгроссомъ, приходишь къ заключенію, что руда прервана складчатымъ сдвигомъ. Этотъ поперечный разрѣзъ имѣетъ приблизительно слѣдующій видъ:



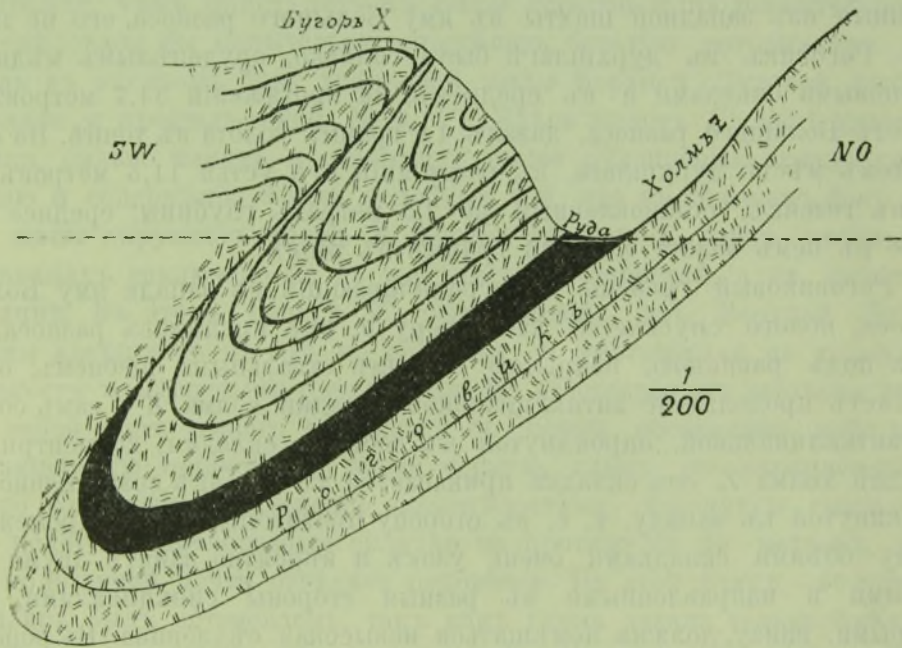
Фиг. 1.

Здѣсь, въ квершлагѣ 5-го этажа, веденномъ изъ Екатерининской шахты на югъ, встрѣтилась вершина второстепенной роговиковой антиклинальной складки. Принявъ въ соображеніе, что и сама шахта, ниже 5-го этажа, находится въ роговикѣ, можно съ нѣкоторою вѣроятностью возстановить видъ этой складки и ея соединенія съ роговикомъ лежачаго бока руднаго мѣсторожденія. Такимъ образомъ, полость, въ которой отложилась руда, съ переходомъ складки въ синклиналь, тотчасъ же закрылась при образованіи сдвига. Замѣчательно, что на чертежѣ А. Р. Гернгросса въ мѣстѣ перегиба роговика нарисованы радіальныя къ кривизнѣ перегиба трещины, заполненныя рудою. Вещество роговика ниже перегиба сдѣлалось слонстымъ и глинистымъ, что обозначено соответственнымъ цвѣтомъ на рисункѣ А. Р. Гернгросса.

Подобную складчатость, хотя и на несравненно меньшей глубинѣ и опрокинутую въ другомъ направленіи, а именно, на сѣверо-востокъ, можно



наблюдать въ рудномъ пластѣ, облекающемъ роговиковый холмъ *Z* (см. планъ и профиль *a'* скв. № 3 *b'*). Холмъ *Z* покрытъ по своей округлой, гладкой боковой поверхности коркою глинисто-желѣзистаго вещества, дававшая очень большія пробы на золото. Вѣроятно, это мягкое вещество въ былыя времена добывалось Чудью. У западнаго подола холма оно сохранилось и представляется здѣсь въ видѣ пласта, мощностью 1 метръ, зажатого между холмомъ *Z* и бугромъ *X* и содержащаго въ среднемъ 40 граммовъ золота въ тоннѣ. Въ 1904 году, когда бугоръ *X* былъ удаленъ, можно было наблюсти слѣдующее строеніе руды и породы, изображенное на прилагаемомъ рисункѣ.



Фиг. 2.

Роговикъ внутри синклинали бѣловатаго цвѣта и содержитъ семь тоненькихъ желѣзистыхъ пропластковъ. Средняя проба всей массы, внутри синклинальной складки, 30 граммовъ золота въ тоннѣ.

Западная часть желѣзистаго золотоноснаго пласта пересѣкается продолженіемъ трапповой жилы Большаго разноса, разбитой здѣсь на два прожилка; далѣе на сѣверо-западъ, за траппомъ, желѣзистый пластъ вскорѣ выклинивается. Я называю жилы зеленокаменной породы, пересѣкающія, какъ роговики такъ и сланцы, трапповыми, потому что къ этому названію привыкло горнорабочее населеніе еще со временъ XVIII вѣка. На основаніи микроскопическихъ анализовъ, молодой геологъ Р. Ф. Шпрингъ назвалъ вещество этихъ жилъ лампрофиромъ. Отложеніе глинисто-желѣзистаго золотосодержащаго вещества, по восточную сторону холма *Z*, также изогнуто въ сильно сжатую и опрокинутую на сѣверо-

востокъ синклиналь, которая, пройдя нѣкоторое разстояніе въ сѣверо-западномъ направленіи, поворачиваетъ затѣмъ на NO 17°, выступающаго на поверхность восточнаго склона роговиковаго гребня *Z'*, вытянутаго по направленію меридіана и ограничивающаго яму Большого разноса съ западной стороны. То же самое желѣзистое вещество когда-то облекало возвышенность *Y* и соединялось со старымъ руднымъ мѣстороженіемъ, образуя пластъ, падающій къ югу и выходящій въ Большой разносъ. Руда здѣсь давно выработана; остались одни роговиковыя стѣны, ее ограничивавшія.

Большой глубины это желѣзистое отложеніе здѣсь, такъ же, какъ и по западную сторону холма *Z*, не достигало; по крайней мѣрѣ дурхшлагъ, заданный изъ западной шахты въ яму Большого разноса, его не пересѣкалъ. Роговикъ въ дурхшлагѣ былъ, однако, оруденѣлымъ мѣдными и свинцовыми окислами и въ среднемъ, на протяженіи 34,7 метровъ, считая отъ Большаго разноса, давалъ 14 граммъ золота въ тоннѣ. На самомъ богатомъ мѣстѣ дурхшлага, въ разстояніи отъ устья 11,5 метровъ, былъ заданъ гезенкъ, остановленный на 2,5 метрахъ глубины; среднее содержаніе въ немъ золота было 26 граммъ въ тоннѣ.

Роговиковый гребень *Z'*, ограничивающій съ запада яму Большого разноса, полого спускается къ сѣверу и, виѣ предѣловъ разноса, исчезаетъ подъ равниною, покрытою старымъ отвальнымъ щебнемъ; онъ составляетъ продолженіе антиклинальной складки холма *Z* и самъ состоитъ изъ антиклинальной, опрокинутой къ востоку, складки, концентрической складкѣ холма *Z*. Эта складка прикасается къ складкѣ возвышенности *Y*, опрокинутой къ западу, т. е. въ сторону противоположную. Промежутокъ между обѣими складками очень узокъ и вѣроятно занятъ двумя сплюснутыми и направленными въ разныя стороны синклиналями, между которыми, внизу, должна помѣщаться невысокая сѣдловина. Въ обнаженіи этого не видно, такъ какъ нижняя часть соприкасающихся роговиковыхъ антиклиналей покрыта осыпью.

Поперекъ гряды *Z'*, въ 1903 году, съ уровня два Большого разноса, была задана штольня, получившая названіе „Новой“. Эта штольня сначала шла по слоямъ роговика, принадлежащимъ къ составу складки *Y*, мѣдистымъ и свинцовистымъ, но бѣднымъ золотомъ; затѣмъ на 12 метрахъ отъ устья была встрѣчена черная глина, толщиною въ 2 метра, послѣ которой пошелъ, разбитый трещинами, буроватаго цвѣта роговикъ, давшій въ среднемъ до самаго конца штольни, у сброса, пятьдесятъ (50) граммъ золота въ тоннѣ. Къ югу отъ штольни встрѣтились два старыхъ штрека, а къ сѣверу были обнаружены старыя очистныя выемки; почва штольни была цѣла, а потому въ ней былъ опущенъ гезенкъ, глубиною 10 метровъ, по такому же богатому роговику вплоть до лежащаго бока, на которомъ оказалась оторочка той же черной глины. Штреки, веденные изъ штольни на югъ, постепенно бѣднѣли и на разстояніи 9 и 10 мет-



ровъ отъ штольны, при содержаніи забоя 28 граммовъ золота въ тоннѣ, ихъ останавливали по бѣдности! Полагаю, что содержаніе металла было бы равномѣриѣе, если бы штрекъ вести не горизонтально, а по возстанію антиклинали.

Для того, чтобы найти богатый роговикъ по ту сторону сброса, слѣдуетъ поискать его на горизонтѣ Крестительской штольны, а всего вѣроятнѣе ниже этого горизонта, подѣ сильно изогнутымъ въ острия складки глинистымъ сланцемъ. Для осуществленія такого намѣренія пришлось бы предварительно истратить 11000 рублей только на перекрѣпленіе Крестительской штольны и трехъ лихтлоховъ.

Прежде, чѣмъ приступить къ такой дорогой и продолжительной работѣ, слѣдовало бы попытаться опредѣлить богатую роговиковую антиклиналь въ висячемъ боку трапповой жилы Верхней Луговой штольны (см. планъ и профиль а'скв. № 3, *b'*). Здѣсь пластъ *Z'*, какъ видно изъ профиля, сильно измятъ и содержитъ также рудоносныя складочки, по строенію и содержанію золота подобныя той, что въ лежащемъ боку трапповой жилы окружаетъ холмъ *Z*, только золото въ этихъ небольшихъ синклиналяхъ заключено не въ желѣзистомъ веществѣ, а въ свѣтло-сѣрой глинѣ. Въ этомъ пластѣ *Z'* былъ заданъ изъ Верхней Луговой штольны квершлагъ на югъ по роговику съ ничтожными по содержанію и мощности желѣзистыми трещинками. Въ разстояніи отъ штольны 26 метровъ, забой этого южнаго квершлага съ почвы постепенно врѣзывался въ сланцеватую темносѣрую, почти черную, глину съ вкрапленностями сѣрнаго колчедана и неясными окаменѣlostями, изогнутую сначала въ очень пологія волнообразныя складки на протяженіи 20 метровъ, а затѣмъ принявшей почти отвѣсное положеніе. На этой длинѣ—46 метровъ, квершлагъ былъ остановленъ, такъ какъ глина давала только слѣды золота. Слѣдовало бы продолжать его, чтобы выяснить строеніе роговика на южномъ скатѣ роговиковаго массива. Я полагаю, что подѣ глиною южнаго квершлага будетъ расположенъ трещиноватый роговикъ, давшій такія большія пробы въ „Новой“ штольнѣ. Чтобы испытать это, слѣдовало бы продолжить скважину № 3 алмазнымъ буреніемъ на 33 метра ниже почвы квершлага до траппа. Эта работа обошлась бы не дороже 500 рублей, кромѣ пріобрѣтенія буроваго прибора и коронокъ, но могла бы изслѣдовать качество пласта, лежащаго подѣ пластомъ *Z'*, и въ случаѣ, если этотъ нижній пластъ оказался бы золотоноснымъ, то можно было бы приступить къ болѣе дорогимъ работамъ для образованія поля эксплуатаціи.

Всѣ роговиковые пласты, лежащіе на богатомъ трещиноватомъ пластѣ, вплоть до конгломерата точки *B* включительно, повидимому, не золотоносны, въ промышленномъ значеніи этого слова, хотя, теоретически, нѣтъ ни одного пласта, который бы не содержалъ слѣдовъ или даже до двухъ граммовъ золота въ тоннѣ; другіе металлы, какъ то, мѣдь, цинкъ и сви-

нецъ, также входятъ въ эти породы минимальными дозами. Въ пятидесятихъ годахъ минувшаго вѣка былъ пройденъ по 4-му этажу, приблизительно подъ точкою *H*, квершлагъ на югъ, длиною около 200 метровъ. Этою выработкою несомнѣнно было пересѣчено нѣсколько роговиковыхъ пластовъ и четыре прослойка мѣдныхъ и свинцовыхъ рудъ, по всей вѣроятности, заключавшихся въ соответственныхъ пропласткахъ черной сланцеватой глины, раздѣляющей смежныя роговиковыя толщи.

Основываясь на фактѣ, что бывшія рудоносныя полости стараго мѣсторожденія въ лежащемъ своемъ боку прикасались ко многимъ роговиковымъ пластамъ, надобно думать, что рудное вещество отложилось въ этихъ полостяхъ изъ промежутковъ между слоями роговика посредствомъ обращавшейся въ этихъ промежуткахъ воды, растворявшей металлы, съ тѣмъ, чтобы осадить ихъ въ полости между роговикомъ и сланцемъ. Хотя общее правило гласить, что черныя сланцеватыя колчеданистыя глины не даютъ пробы на золото, но желѣзистое вещество вокругъ холма *Z* и глины въ синклинальныхъ складочкахъ висячаго бока трапповой жилы (см. профиль *a'*, скв. № 3, *b'*) нельзя иначе разсматривать, какъ исключеніе изъ сего правила.

Богатый пластъ трещиноватаго роговика представляетъ нижній членъ всей роговиковой свиты отъ *Z'* до *B*. Такъ какъ большое содержаніе въ немъ золота, вѣроятно, расположено только по антиклинальной его линіи, то, предположивъ, что пласты не измѣняютъ своего паденія и что антиклиналь направлена на юговостокъ прямолинейно, при наклоненіи къ горизонту въ  $30^\circ$ , получимъ, что отвѣсная линія черезъ точку *B* встрѣтила бы богатую антиклиналь на глубинѣ 180,7 метровъ, а отъ точки встрѣчи до горизонта „Новой“ штольны длина антиклинали по возстанію была бы 249,4 метровъ.

Старыя рудныя мѣсторожденія имѣютъ въ висячемъ боку мягкій, листоватый, охряножелтый сланецъ, слѣдующій всѣмъ изгибамъ главнаго роговиковаго массива. Мощностъ этого сланца, вѣроятно, весьма значительна, такъ какъ скважина № 7, неподалеку отъ Преображенской шахты, прошла по нему 49 метровъ. Здѣсь будетъ кстатѣ замѣтить, что въ продольномъ профилѣ штриховка сланцеваго бугра точки *H* совершенно произвольна и не представляетъ сѣдловыхъ изгибовъ. Этотъ бугоръ, лежащій между Большимъ и Николаевскимъ разносами, остался нетронутымъ старыми добычными выемками, но въ настоящее время онъ до того вывѣтрѣлъ, что положеніе его слоевъ безъ шурфовки опредѣлить не возможно.

Къ югу отъ роговиковаго массива лѣвый берегъ рѣчки Змѣевки круто подымается на 22 метра выше уровня воды, образуя довольно ровную, поросшую кустарникомъ, возвышенность, состоящую изъ лёссовидной глины съ костями ископаемыхъ млекопитающихъ, согласно свидѣтельству А. Г. Бояршинова. Подъ этою глиною, по всей вѣроятности, находится

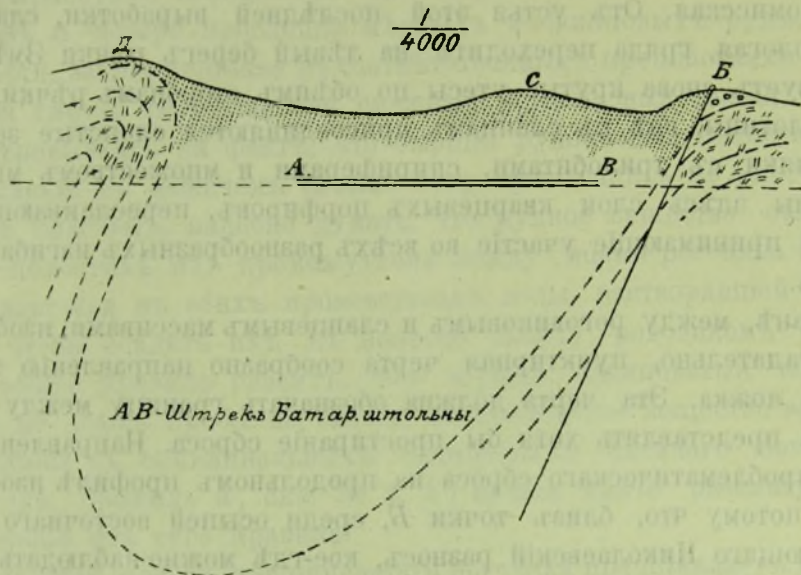


сѣрый глинистый и отчасти кремнистый сланецъ, падающій довольно круто  $40^\circ$  и  $45^\circ$  на сѣверъ и сѣверо-востокъ. Предположеніе это основано на томъ, что выше, по правому берегу рѣчки Змѣвки, тянутся почти отвѣсные утесы такихъ сланцевъ, въ которыхъ заложены штольны Батарейная и Комисская. Отъ устья этой послѣдней выработки, сланцевая, довольно пологая, гряда переходитъ на лѣвый берегъ рѣчки Змѣвки и здѣсь образуетъ снова крутые утесы по обѣимъ сторонамъ рѣчки, вплоть до самой плотины, гдѣ къ сланцамъ присоединяются слоистые зеленоватые известняки съ трилобитами, спириферами и множествомъ мшанокъ; замѣчательны здѣсь слои кварцевыхъ порфировъ, переслаивающіеся со сланцами и принимающіе участіе во всѣхъ разнообразныхъ изгибахъ сихъ послѣднихъ.

На планѣ, между роговиковымъ и сланцевымъ массивами, изображена, довольно гадательно, пунктирная черта сообразно направленію тальвега небольшого ложка. Эта черта должна обозначать границу между обѣими породами и представлять хотя бы простираніе сброса. Направление паденія этого проблематическаго сброса на продольномъ профилѣ изображено восточное, потому что, близъ точки *B*, среди осыпей восточнаго склона, ограничивающаго Николаевскій разносъ, кое-гдѣ можно наблюдать выходы свѣтлосѣрыхъ, съ розовыми полосками, глинъ, наклоненныхъ къ востоку. Такой сбросъ могъ бы объяснить отсутствіе роговиковъ въ Полуденной шахтѣ, Батарейной штольнѣ и въ штрекахъ, веденныхъ изъ сей послѣдней по спаю между чернымъ колчеданистымъ и желтымъ сланцами. Допустивъ, однако, существованіе этого перваго сброса, можно допустить и другой сбросъ на границѣ роговиковъ Комисскаго разноса и восточной отлогости сланцевой возвышенности *C*, называемой Батарейною сопкою, и признать эту возвышенность опустившеюся, что кажется мало правдоподобнымъ. Неестественнымъ будетъ также предположеніе существованія между точкою *B* и роговиками Комисскаго разноса опрокинутой къ юго-востоку синклинальной складки, какъ это изображено пунктирною чертою на продольномъ профилѣ. Сѣверо-восточный склонъ самой высокой роговиковой антиклинали  $B, \sigma_5, N_4, N_3, N_1$ , на которомъ были расположены руды стараго мѣсторожденія, падаетъ довольно равномерно до своего перехода въ опрокинутую къ юго-западу синклинальную складку, параллельную гребню  $B, \sigma_5, N_4, N_3, N_1$ . Поэтому загибъ роговиковыхъ пластовъ свиты *BZ* въ обратную сторону, какъ того требуетъ гипотетическая, опрокинутая къ юго-востоку, складка, противорѣчитъ дѣйствительности.

На основаніи такого разсужденія, слѣдуетъ признать Комисскіе роговики продолженіемъ той второстепенной роговиковой антиклинальной складки, которую встрѣтилъ южный квершлагъ Екатерининской шахты на 5-мъ этажѣ, изображенный на профилѣ, подписанномъ А. Р. Гернгроссомъ. Синклиналь между этими двумя роговиковыми грядами, т. е. главной  $B, \sigma_5, N_4, N_3, N_1$  и второстепенной, лежащей сѣвернѣе, должна приближи-

тельно простирается параллельно имъ и быть опрокинутою къ юго-западу, какъ изображено на прилагаемомъ вертикальномъ разрѣзѣ Батарейной сопки, а въ *В* вѣроятно существуетъ не сбросъ, а складчатый сдвигъ.



Фиг. 3.

Для того, чтобы вполне быть увѣреннымъ въ строеніи Батарейной сопки, по отношенію къ комисскимъ роговикамъ и роговикамъ свиты *BZ*, надобно, однако, продолжить штрекъ изъ Батарейной штольни въ обѣ стороны къ востоку и западу; первое продолженіе могло бы имѣть шансы на встрѣчу золотоноснаго роговика, такъ какъ, по свидѣтельству Рено-фанца, комисскія работы были особенно богаты золотомъ. Но для осуществленія этой развѣдки пришлось бы предварительно перекрѣпить весь штрекъ и Полуденную шахту, что стоило бы 6182 рубля.

Хотя вышеприведенный профиль кажется правдоподобнымъ и простымъ, тѣмъ не менѣе, въ дѣйствительности могутъ оказаться осложненія въ деталяхъ его строенія. Батарейный штрекъ веденъ по спаю двухъ различныхъ сланцевъ: желтаго къ сѣверу и чернаго къ югу. Генетически эти сланцы, быть можетъ, одинаковы, потому что черный сланецъ съ сѣрнымъ колчеданомъ отъ окисленія послѣдняго могъ принять охряно желтый цвѣтъ, но тектонически это обстоятельство свидѣтельствуетъ, что спай между обоими сланцами представляетъ поверхность дислокаціи, тѣмъ болѣе, что въ полости спая находится зеленоватое тальковое вещество, чуждое сосѣднимъ ему сланцамъ. Едва ли это не перетертый, разложившійся траппъ Верхне-Луговой штольни. Такой траппъ, выполняющій полость сброса, я наблюдалъ въ Черепановскомъ рудникѣ. Желтый сланецъ Батарейнаго штрека, подобно находящемуся въ висячемъ боку ста-



рыхъ выработанныхъ мѣсторожденій, вѣроятно, распространены далеко на сѣверъ. Батарейная штольня, продолженная отъ штрека на 45 метровъ на сѣверо-востокъ, къ Рождественской шахтѣ, на всемъ этомъ протяженіи находилась въ немъ.

Изъ наблюденій обѣихъ Комисскихъ ямъ, въ ихъ настоящемъ видѣ, съ обрушившимися боками, нельзя извлечь какихъ-нибудь новыхъ указаний относительно положенія тамошнихъ роговиковъ къ большому западному роговиковому массиву. Важно лишь то, что направленія паденія роговиковъ и окружающихъ ихъ желтыхъ сланцевъ подтверждаютъ существованіе здѣсь антиклинальной складки.

Близь точки В, среди большой осыпи, можно видѣть выходъ сильно вывѣтрѣлаго траппа, представляющаго, вѣроятно, верхнюю часть трапповой жилы, пересѣченной Комисскою штольнею. Квершлагъ, веденный на югъ изъ конца этой штольни, по свидѣтельству старыхъ чертежей, находился въ оруденѣломъ роговикѣ.

Преданіе о золотоносности Комисскаго мѣсторожденія слѣдовало бы провѣрить, задавъ здѣсь, на антиклинальной линіи, алмазное буреніе метровъ на сто. Расходъ на такую работу составилъ бы 1500 рублей.

## О ЯВЛЕНИЯХЪ „ТОМПАНИЯ“ ИЛИ „СТРѢЛЯНІЯ“ ВЪ КАМЕННОУГОЛЬНЫХЪ РУДНИКАХЪ ДОМБРОВСКАГО БАССЕЙНА.

Горн. инж. Л. А. Ячевскаго.

Лѣтомъ текущаго года мнѣ пришлось быть на копи „Казиміръ“ въ Домбровскомъ каменноугольномъ бассейнѣ. Завѣдывающій этою копью, инженеръ А. П. Тышка, сообщилъ мнѣ, что въ разрабатываемомъ имъ пластѣ „Редень“ въ весьма рѣзкой формѣ происходятъ явленія, получившія на польскомъ языкѣ названіе *томпаніе*<sup>1)</sup> (*tapanie*). Съ явленіемъ этимъ я не былъ знакомъ ни по личнымъ наблюденіямъ, ни по литературѣ и потому очень охотно принялъ предложеніе инженера Тышка осмотрѣть забои, въ которыхъ явленіе это обнаруживается съ особенною силою.

Предварительно А. П. Тышка ознакомилъ меня съ нѣкоторыми своими наблюденіями, преимущественно технического характера.

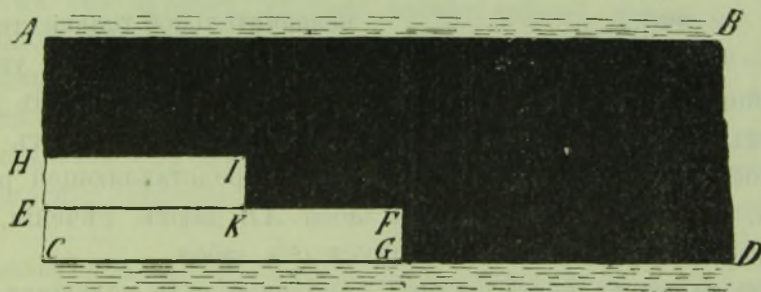
---

<sup>1)</sup> Терминъ *томпаніе*—*tapanie*—употребляется въ рудникахъ Домбровскаго бассейна для обозначенія звуковыхъ явленій, происходящихъ въ рудникѣ. Слово *томпаніе* происходитъ отъ глагола *tapae* и соответствуетъ русскому слову „топать“, напр., топать ногами. Та категория звуковыхъ явленій, о которыхъ идетъ рѣчь въ настоящей замѣткѣ, характеризуется очень неудачно этимъ терминомъ. Тѣ звуковыя явленія, какія мнѣ пришлось слышать въ забояхъ,—это сухой трескъ или выстрѣлы, но никакъ не звуки, напоминающіе „топаніе“. Инженеръ А. П. Тышка не могъ мнѣ дать объясненій относительно происхожденія термина „томпаніе“. Давнишній работникъ домбровскаго района, горный инженеръ І. Ив. Кондратовичъ, пишетъ мнѣ, что терминъ этотъ къ его пріѣзду въ округъ былъ уже въ употребленіи. Этимологическое несоответствіе термина характеру явленія, мнѣ кажется, можно объяснить, повидимому, слѣдующимъ образомъ. Первые звуковыя явленія, съ какими встрѣтились углекопы Домбровскаго бассейна, это были звуковыя явленія, сопровождавшія обвалы въ оставленныхъ выработкахъ. Обвалы даютъ звуковыя явленія, расходящіяся по рудничнымъ выработкамъ, какъ тупые, глухіе звуки, напоминающіе топотъ. Тѣхъ звуковыхъ явленій, о какихъ идетъ рѣчь въ статьѣ, при работахъ на незначительныхъ глубинахъ, вѣроятно, не наблюдали, а когда съ углубленіемъ работъ появилась новая категория звуковыхъ явленій, то, не анализируя этихъ явленій, распространили на нихъ уже хорошо усвоенное названіе. Категорію звуковыхъ явленій, о которыхъ идетъ здѣсь рѣчь, я бы по польски назвалъ „*sztrzelaniem*“ и по-русски точно такъ же можно бы назвать ихъ „стрѣляніемъ“.



Копь „Казиміръ“ достигла своими работами глубины болѣе 320 метровъ; пластъ „Редень“ имѣетъ въ ней мощность 14 — 16 метровъ, съ паденіемъ отъ 0° до 23°. Когда въ нетронутую еще работами часть пласта проникають новыми работами, то при прохожденіи штрековъ замѣчается, что уголь весьма легко отваливается въ видѣ болѣе или менѣе значительныхъ глыбъ отъ забоя; при этомъ въ забояхъ слышится трескъ; удары и не рѣдко звуковые эффекты достигаютъ силы ружейныхъ выстрѣловъ. Работа въ забояхъ очень опасна. Но если въ выемочномъ цѣликѣ мощнаго пласта угля вынуть одинъ его горизонтъ, то при выемкѣ слѣдующихъ горизонтовъ того же цѣлика явленія томпанія уже не замѣчается. По словамъ г. Тышка, уголь въ забояхъ новаго цѣлика обладаетъ иными физическими свойствами, чѣмъ уголь въ оставшейся послѣ выемки одного горизонта части пласта, т. е. во время самой очистной работы происходитъ перемѣна физическихъ свойствъ угля. Эта перемѣна свойствъ, по словамъ г. Тышка, выражается въ томъ, что уголь въ нетронутомъ еще цѣликѣ не обнаруживаетъ ясной слоистости, послѣ же выемки одного горизонта въ оставшейся части угля явственно выступаетъ слоистость. Кромѣ того, въ то время, когда уголь въ свѣжей части пласта весьма легко поддается добычѣ, въ частяхъ, разрабатываемыхъ впослѣдствіи, добывается труднѣе и требуетъ затраты двойнаго количества взрывчатыхъ веществъ.

То, что было мнѣ разсказано А. П. Тышка, удобно иллюстрировать на чертежѣ (фиг. 1).

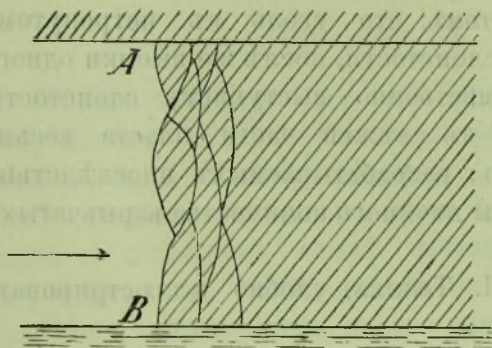


Фиг. 1.

*ABCD* часть мощнаго пласта каменнаго угля. Предположимъ, что онъ разрабатывается слоями, параллельными элементамъ его залеганія. Когда въ пластѣ начинаютъ вести разработку по штреку *EFCG*, то работа сопровождается рѣзкими явленіями томпанія;—но когда будетъ выработана часть пласта, соотвѣтствующая восходящему штреку *EFCG*, то при прохожденіи штрековъ, соотвѣтствующихъ штреку *HIK*, явленія томпанія уже нѣтъ.

Осмотръ забоевъ, въ которыхъ наблюдается томпаніе и въ которыхъ явленіе это не замѣчается, показали мнѣ слѣдующее.

При приближеніи къ забою, въ свѣжей части угольнаго пласта моего слуха стали достигать звуки сухого, рѣзкаго треска. У самаго забоя „трещаніе“ представляло непрерывающееся явленіе. Отъ забоя отскакивали болѣе или менѣе значительные осколки угля. Въ моментъ, когда я стоялъ у забоя, раздался сильный выстрѣлъ, заставившій меня невольно отскочить назадъ. Рабочіе у забоя объяснили мнѣ, что этотъ выстрѣлъ, равный по силѣ ружейному, еще очень слабъ, что выстрѣлы бывають значительно сильнѣе. Осмотръ забоя показаль, что въ сплошной массѣ угля слоистость замѣчается безъ труда и что она обусловлена перемежаемостью тонкихъ, неправильныхъ, быстро выклинивающихся пропластковъ блестящей разновидности угля со слоями угля матоваго. Слоистость угля это всетаки не слоистость явственно наслоенной породы, и я бы приравнялъ ее къ слоистости нѣкоторыхъ гранито-гнейсовъ. Глыбы



Фиг. 2.

и даже небольшіе обломки угля, отваливающіеся отъ забоя, обладаютъ своеобразною формою. Глыбы и осколки ограничены неправильными кривыми поверхностями и могутъ быть названы неправильными чечевицами. Уголь въ забоѣ разбитъ болѣе или менѣе вертикальными трещинами, носящими названія „шлехты“; но эти шлехты, удаленныя другъ отъ друга, въ незначительной только степени вліяють на форму глыбъ угля; точно такъ же слоистость угля остается безъ вліянія на форму глыбъ угля. Схематически въ забоѣ порядокъ отваливанія глыбъ угля можетъ быть уподобленъ изображенію, данному на фигурѣ 2, представляющей разрѣзъ по оси штрека. Кривыя линіи въ части забоя *AB* даютъ сѣченія, соответствующія формѣ глыбъ, отваливающихся отъ забоя.

Осмотръ забоя въ части пласта, находящейся въ условіяхъ, отвѣчающихъ положенію штрека *НЕС* на фиг. 1, показаль, что работа въ забоѣ не сопровождается никакими звуковыми явленіями, что уголь произвольно отъ забоя не отваливается. Ударомъ молотка въ такомъ забоѣ уголь отбивается трудно, не такъ какъ въ забоѣ перваго типа, гдѣ достаточно легкаго удара молотка, чтобы уголь сталъ отваливаться въ значительномъ количествѣ. Въ такомъ забоѣ глыбы угля послѣ взрыва шнуровъ и при разборкѣ отваливаются въ видѣ глыбъ, ограниченныхъ поверхностями наслоенія и вертикальными трещинами—шлехтами. Глыбы угля болѣе крупны и съ трудомъ разбиваются на мелкіе куски.

Чтобы дать образное выраженіе различію свойствъ угля въ осмотрѣнныхъ забояхъ, я долженъ сказать, что уголь въ забояхъ перваго



типа показался мнѣ углемъ, обладающимъ свойствами неотожженного стекла. Реагированіе этого угля на ударъ молотка было именно такое, какъ реагированіе стекла, отлитого въ чугунную форму и не подвергшагося еще отжигу. Уголь въ обыкновенномъ, такъ сказать, забѣ реагировалъ на ударъ молотка, какъ нормальная горная порода.

Къ сожалѣнію, я сдѣлалъ существенное упущеніе. Мнѣ слѣдовало попросить добыть на поверхность цѣлый вагончикъ „стекловатаго“ угля и уже на поверхности ознакомиться съ его свойствами. На этотъ пробѣлъ считаю нужнымъ обратить вниманіе будущихъ изслѣдователей. Сравнительное изслѣдованіе стекловатаго и нормального угля показало бы намъ, насколько дѣйствительно устойчивы различія въ свойствахъ углей, наблюдаемая въ забояхъ.

Описанія явленія томпанія найдено мною только въ одномъ литературномъ источникѣ, именно въ отчетахъ прусской комиссіи по изслѣдованію обваловъ горныхъ породъ и каменнаго угля <sup>1)</sup>). Особаго названія явленію тамъ не присвоено и, вѣроятно, потому, что его стали наблюдать только въ рудникахъ Верхней Силезіи при разработкѣ мощныхъ пластовъ, когда глубина работъ стала превышать 100—150 метровъ, и не давали себѣ отчета въ причинахъ этого явленія.

Fr. Bernhardi даетъ чрезвычайно интересный матеріалъ для уразумѣнія явленій томпанія. Когда разработка мощныхъ пластовъ угля въ Верхней Силезіи производилась на глубинахъ, не превышающихъ 100 метровъ, штреки съ двойною колеєю стояли устойчиво безъ всякаго крѣпленія. На глубинѣ въ 160 метровъ, система работъ, вполне пригодная на меньшихъ глубинахъ, оказалась опасною и приводила къ катастрофамъ. На болѣе значительныхъ глубинахъ въ самомъ углѣ стало обнаруживаться своеобразное напряженіе. Въ свѣжепроведенныхъ штрекахъ уголь начинаетъ какъ бы увеличиваться въ объемѣ и угольная масса выполняетъ весь штрекъ; никакое крѣпленіе давленія угля не выдерживаетъ. Но если изъ штрека,

<sup>1)</sup> Die Verhandlungen und Untersuchungen der preussischen Stein und Kohlentäl Commission.—Berlin. 1901—903, шесть отдѣльныхъ выпусковъ журнала Zeitschrift für das Berg.—Hütten und Salinen Wesen im preussischen Staate. Относящіяся къ данному вопросу замѣтки напечатаны во второмъ выпускѣ, стр. 171—175. Первая изъ двухъ статей написана Fr. Bernhardi и носитъ заглавіе „Ueber den Gebirgsdruck in den verschiedenen Teufen und seinen Folgen für den Abbau der in Oberschlesien in so grosser Ausdehnung gebauten mächtigen Flötze“; вторая замѣтка принадлежитъ перу Remy и озаглавлена: „Beobachtungen über Schall und Druckercheinungen in Kohlenflötzen“.

Часть трудовъ прусской комиссіи (два выпуска изъ шести) переведена на русскій языкъ и напечатана въ „Горномъ Журналѣ“. Читая статьи Bernhardi и Remy въ русскомъ переводѣ, я подмѣтилъ въ нихъ неясности, за разъясненіемъ которыхъ обратился къ оригиналу. Сравненіе перевода съ оригиналомъ показало, что въ переводѣ многія мысли авторовъ существенно искажены. Переводчикъ съ незнаніемъ предмета соединялъ незнаніе языка оригинала. Если и другія части перевода сдѣланы съ такою же точностью, то пользованіе имъ въ столь жизненномъ вопросѣ нужно признать прямо опаснымъ. Замѣчу, что въ заглавіи, или хотя бы въ поясненіи, слѣдовало сказать, что русскій переводъ представляетъ только переводъ части трудовъ комиссіи.

заваленнаго какъ бы выжатымъ, обвалившимся углемъ, убрать угольную массу, то такой штрекъ становится совершенно устойчивымъ и можетъ быть оставленъ безъ крѣпленія. Это наблюденіе показываетъ намъ, что процессъ проведенія штрека является толчкомъ, вызывающимъ освобожденіе внутреннихъ напряженій въ массѣ угля, и разъ только эта потенциальная энергія израсходована, то пласть угля приходитъ въ состояніе равновѣсія, и степень устойчивости выработки зависитъ исключительно отъ свойства каменнаго угля, какъ горной породы.

Анализируя явленіе, мы должны придти къ заключенію, что пласть угля, обнаруживающій явленія томпанія, является пластомъ сжатымъ. О величинѣ силъ сжатія даетъ намъ представленіе напряженіе явленія томпанія; съ другой стороны, сила сжатія является по своей величинѣ такою, что она не вызвала перехода упругости угля за ея предѣлъ. Въ случаѣ, если бы имѣлъ мѣсто переходъ за предѣлы упругости, уголь долженъ былъ бы потерять свою растительную структуру и превратиться въ угольную сажу. Является вопросъ—подъ вліяніемъ какого давленія уголь находится въ состояніи сжатія? Само собою напрашивается, какъ факторъ, обуславливающій сжатіе каменнаго угля, вертикальное давленіе вышележащихъ массъ горныхъ породъ. Если бы мы допустили, что дѣйствующимъ давленіемъ является давленіе вертикальное, то въ штрекѣ, очищенномъ отъ обвалившихся массъ угля, оно не переставало бы дѣйствовать, и сводъ штрека долженъ бы продолжать давать обвалы. Этому на самомъ дѣлѣ не наблюдается. Bernhardt обращаетъ вниманіе, и всѣмъ намъ хорошо извѣстно, что если бы въ рудничныхъ выработкахъ нужно было считаться съ вертикальнымъ давленіемъ породъ, то при нашихъ средствахъ крѣпленія мы бы весьма быстро перешли за тотъ предѣлъ глубины, при которомъ наши крѣпежные матеріалы отвѣчали бы своему назначенію. Мы знаемъ, что наши рудничныя крѣпленія считаются не съ вертикальнымъ давленіемъ, выраженнымъ вѣсомъ столба вышележащихъ горныхъ породъ, а со свойствами породъ, въ которыхъ проведены наши выработки. Вертикальное давленіе въ нашихъ выработкахъ поглощается сцѣпленіемъ породъ и только при подрботкѣ значительныхъ горизонтальныхъ пространствъ можетъ проявиться его дѣйствіе.

Такимъ образомъ изъ нашихъ объясненій внутреннихъ напряженій въ мощныхъ пластахъ угля должно быть исключено вертикальное давленіе, т. е. нагрузка вышележащихъ массъ.

Намъ можетъ быть указано, что фактъ, что явленія томпанія не наблюдались до глубины въ 100—150 метровъ, самъ по себѣ уже указываетъ на значеніе вертикальнаго давленія. Возраженію этому мы, однако, большого вѣса придать не можемъ, и это станетъ ясно изъ дальнѣйшихъ разсужденій.

Каменноугольныя залежи Польско-Силезскаго бассейна претерпѣли значительныя нарушенія залеганія. Причины, вызвавшія это нарушеніе дѣйствуютъ и по настоящее время. Механическое дѣйствіе силъ, вызвав-



шихъ дислокаціи, должно было въ каждомъ изъ образованій выразиться своеобразно, въ зависимости отъ его свойства.

Въ породахъ, не обладающихъ упругостью или обладающихъ этимъ свойствомъ въ незначительной степени, онѣ должны были вызвать весьма быстро переходъ за предѣлы упругости. Очевидно, масса каменного угля въ извѣстныхъ предѣлахъ была болѣе устойчива на дѣйствіе давленія, чѣмъ окружающія породы, и, слѣдуя дислокаціямъ, сохранила въ себѣ въ потенциальномъ видѣ часть энергіи, израсходованной на процессы дислокаціи. Пласты каменного угля среди сланцевъ и песчаниковъ могутъ быть съ этой точки зрѣнія приравнены стальной пластинкѣ, сжимаемой вмѣстѣ съ окружающими ее пластинками свинца. Пластинки свинца поглощаютъ всю энергію на процессъ дислокаціи и внутренней деформации; пластинка стали способна ее отдать.

Если съ такой точки зрѣнія подойти къ объясненію явленія томпанія, то, разумѣется, значеніе вертикальнаго давленія падаетъ само собою и отсутствіе явленія томпанія въ частяхъ пластовъ, залегающихъ вблизи поверхности, находитъ себѣ объясненіе.

Итакъ, явленія томпанія въ нашемъ объясненіи являются примѣромъ накопленія въ глубокихъ нѣдрахъ земли потенциальной энергіи въ формѣ механической силы.

Томпаніе въ такомъ объясненіи пріобрѣтаетъ значеніе крупнаго геологическаго факта, непосредственно связаннаго съ движеніями земной поверхности, учитываемыми нами подъ различными названіями.

Мощные пласты угля Польско-Силезскаго бассейна являются на нѣкоторой глубинѣ резервуарами потенциальной энергіи, способной разразиться болѣе или менѣе сильнымъ эффектомъ при достаточномъ внѣшнемъ толчкѣ.

Въ отношеніи состоянія внутренняго равновѣсія они могутъ быть уподоблены батавскимъ слезамъ. Какъ великъ можетъ быть эффектъ, вызванный дѣйствіемъ разряженія потенциальной энергіи сжатой части угля, мы судить не можемъ, но если бы въ рудничныхъ работахъ столь внимательно слѣдили за этимъ явленіемъ, какъ это было сдѣлано А. П. Тышка, то, быть можетъ, удалось бы собрать въ этомъ отношеніи болѣе или менѣе цѣнный матеріалъ. Самъ собою напрашивается вопросъ представляетъ ли каменный уголь единственную горную породу, въ которой можетъ сохраняться въ потенциальномъ состояніи накопленная механическая энергія? Отвѣтъ на это могли бы дать намъ наблюденія надъ выпучиваніемъ стѣнъ въ различныхъ рудничныхъ выработкахъ. Быть можетъ, въ иныхъ случаяхъ, если бы на факты выпучиванія и обваловъ взглянуть не съ предвзятой точки зрѣнія, то выпучиванія и обвалы оказались бы не всегда результатами вертикальнаго давленія или химическихъ реакцій; быть можетъ, явленія эти слѣдовало бы счесть результатами освобожденія внутренней потенциальной энергіи, въ формѣ механической силы, связанной съ нѣкоторыми напластованіями.

Я опасаясь говорить о возможных накопленіяхъ потенциальной энергіи въ породахъ кристаллическихъ, но на основаніи теоретическихъ соображеній такое накопленіе является вполне возможнымъ, а искусственное полученіе алмазовъ въ растворахъ желѣза или серебра является тому прямымъ доказательствомъ.

Итакъ, въ явленіи томпанія въ мощныхъ каменноугольныхъ пластахъ Польско-Силезскаго бассейна мы имѣемъ рѣдко поддающійся наблюденію и учету фактъ накопленія въ горной породѣ способной къ разряженію механической энергіи.

Въ трудахъ прусской комиссіи Remu ставитъ звуковыя явленія, наблюдаемыя въ рудникахъ, въ связь съ атмосфернымъ давленіемъ и указываетъ, что рѣзкое пониженіе давленія вызываетъ звуковые эффекты въ рудникахъ. Короткое описаніе Remu показываетъ, что онъ не расчленяетъ съ достаточною опредѣленностью двухъ родовъ явленій, именно звуковыхъ явленій, вызываемыхъ обвалами въ старыхъ выработкахъ, и того конкретного явленія, о которомъ рѣчь была выше. Явленія томпанія или, правильнѣе, стрѣлянія при работѣ въ свѣжемъ цѣликѣ представляютъ, какъ утверждаютъ, явленіе непрерывное и, слѣдовательно, неподдающееся вліянію давленія атмосферы. Нѣтъ основанія предполагать, что явленія „стрѣлянія“ отсутствуютъ вполне въ тонкихъ дислоцированныхъ пластахъ угля; вѣроятно или, по крайней мѣрѣ, теоретически возможно, что и тонкіе пласты угля являются резервуарами потенциальной механической энергіи, но внѣшній эффектъ разряженія этой энергіи долженъ быть слабѣе, чѣмъ въ пластахъ мощныхъ.—Было бы желательнымъ, чтобы инженеры, работающіе на каменноугольныхъ копяхъ, обратили вниманіе на эту категорію явленій.—Быть можетъ, и тамъ будутъ найдены подобныя явленія, выступающія съ меньшею отчетливостью или выраженныя нѣсколько иначе.

Быть можетъ, сюда же должны быть отнесены и явленія стрѣлянія въ каменной соли.

Явленіе „томпанія“ или „стрѣлянія“ въ мощныхъ пластахъ каменнаго угля, залегающихъ на очень незначительной глубинѣ отъ поверхности земли, позволяетъ мнѣ видѣть въ немъ одно изъ яркихъ доказательствъ выдвинутаго мною положенія, что объясненія геологическихъ процессовъ, происходящихъ на земной поверхности, нѣтъ никакой необходимости искать въ глубокихъ нѣдрахъ земли, въ раскаленной центральной ея части.

Накопленія потенциальной энергіи мы видимъ почти у самой поверхности земли въ пластахъ каменнаго угля, и въ данномъ конкретномъ случаѣ значеніе солнечной энергіи, какъ фактора, обуславливающаго начало явленія, не можетъ быть никоимъ образомъ исключено.



## МѢДНЫЕ РУДНИКИ ВЪ МѢДЯНКѢ (MIEDZIANKA).

Д-ра Б. Лашинскаго. <sup>1)</sup>.

Мѣдные рудники въ Мѣдянкѣ (Кѣлецкой губ., около гг. Кѣльць и Хентина) существуютъ съ незапамятныхъ временъ. Трудно установить, когда именно была открыта мѣдь въ этой мѣстности, но несомнѣнно, что это открытіе относится ко временамъ короля Пяста. Уже въ эти, покрытыя мракомъ давности, времена Польша снабжалась металлами: желѣзомъ, свинцомъ, серебромъ и мѣдью изъ рудоносныхъ горъ Св. Креста (S-to Krzyskie). О давности мѣстнаго горнаго промысла свидѣтельствуесть масса древнихъ горныхъ инструментовъ и приспособленій, не рѣдко находимыхъ во вновь открытыхъ шахтахъ въ Мѣдянкѣ. Рядомъ съ Олькушскими, своими минеральными богатствами славившимся также и окрестности Кѣльць и Хентина, вблизи которыхъ расположена и гора Мѣдянка. Старовольскій, Лука Опалинскій и другіе, въ своихъ извѣстныхъ произведеніяхъ, не рѣдко упоминаютъ объ этихъ великихъ кѣлецкихъ богатствахъ. Такъ называемая „Люстрація Хентинскаго староства отъ 1569 года“ рисуесть крайне интересную картину тогдашняго положенія горнаго дѣла въ окрестностяхъ Хентина. Перечисляя всѣ рудныя горы, находящіяся въ окрестностяхъ названнаго города, какъ то: Рѣпку, Сосновку, Болеховскую и др., и описывая способъ производства въ нихъ горныхъ работъ, „Люстрація“ о Мѣдянкѣ отзывается слѣдующимъ образомъ: „Четвертая гора, расположенная за городской деревней Полихно, именуется Мѣдянкой, и тамъ же находятся городскіе заводы. Мѣдная руда изъ этой горы, по своимъ качествамъ очень хорошая, содержитъ не мало серебра. вмѣстѣ съ рудой находятъ драгоцѣнную лазурь (мѣдную) и чудесный малахитъ. Изъ названной горы, въ прошедшія времена, извлекали массу сокровищъ, которыхъ и нынѣ въ ней не мало, но надобно затратить не мало труда и денегъ для ихъ полученія“.

Староста Хентинскій, Стефанъ Бидзинскій, поднесъ папѣ Иннокентію XI-му столикъ изъ драгоцѣнной мѣдянковской мѣдной лазури, что

<sup>1)</sup> Докладъ д-ра Б. Лашинскаго, отъ 16 февраля 1905 г., техническому отдѣленію Варшавскаго Отдѣла Общества содѣйствія русской промышленности и торговли, подъ названіемъ: „Мѣдянка, вопросъ о прошломъ, настоящемъ и будущемъ мѣдныхъ рудниковъ въ Мѣдянкѣ“, помѣщенный въ Przegląd Górniczo-Hutniczy № 6, отъ 15 марта 1905 г. Переводъ горн. инж. П. И. Шостковскаго.

доказываетъ существованіе разработки мѣдныхъ рудниковъ и дѣйствія заводовъ еще въ царствованіе Яна Собѣскаго.

Впослѣдствіи шведскія войны уничтожили, между прочимъ, и цвѣтущую въ то время горную промышленность Царства Польскаго. Въ XVIII-мъ ст. староста Дембинскій, совмѣстно съ братьями Енишъ изъ Силезіи, сдѣлалъ попытку возобновленія разработки Мѣдянки, для чего были выписаны въ Польшу венгерскіе чернорабочіе Ороши. Послѣ смерти Дембинскаго, Ениши продолжали на свой страхъ разработку рудниковъ, пока не наступили смутныя времена, заставившія ихъ покинуть Польшу. Послѣ этого Ороши, съ своей стороны, стали эксплуатировать Мѣдянку на свой счетъ, но дѣлали это весьма неумѣло, не пользуясь даже порохомъ для взрыва породъ; ими было проведено много шахтъ, недостигшихъ болѣе или менѣе значительной глубины. Съ паденіемъ Польши, Мѣдянка досталась Австріи, и австрійцы, сразу оцѣнившіе ее по достоинству, приступили тотчасъ же къ эксплуатаціи заключающихся въ ней богатствъ. Съ этою цѣлью были проведены двѣ штольны, съ восточной и западной стороны названной горы, углублена шахта на западномъ ея склонѣ, а также пробивались многочисленныя ходы (квершлаги, штреки и др.) по разнымъ направленіямъ, словомъ, работа кипѣла вплоть до 1809 года, т. е. до конца владѣнія Австріей этимъ краемъ. Тогда еще разъ, Сташицемъ, дѣлалась попытка возобновленія разработки и не одной только Мѣдянки, но и Мѣдяной горы, для чего имъ была проведена шахта, глубиною до 40 метровъ. Однако, вскорѣ случилась катастрофа—обвалъ дорого стоившей шахты—работы были пріостановлены и затѣмъ, вплоть до послѣдняго времени, въ исторіи горнаго дѣла Польши вовсе уже не упоминается о Мѣдянкѣ. Только нѣсколько лѣтъ тому назадъ братья Станиславъ и Болеславъ Лацинскіе вновь принялись за работы, пользуясь при этомъ всеми данными, добытыми наукой о геологическомъ строеніи вышеупомянутыхъ горъ. Необходимо замѣтить, что мнѣніе геологовъ, разновременно изслѣдовывавшихъ Мѣдянку, было для послѣдней, въ смыслѣ содержанія въ ней рудныхъ богатствъ, не особенно выгоднымъ. На изложенное мнѣніе въ значительной степени вліяла существовавшая въ то время теорія о генезисѣ мѣдныхъ рудъ Мѣдянки: предполагалось, что эти руды образовались изъ мѣденосныхъ пластовъ, осаждавшихся въ озерѣ, которое нѣкогда находилось въ этой мѣстности. Утверждалось также, что запасъ означенныхъ рудъ крайне ничтоженъ и что залеганіе ихъ ограничивается поверхностью, нисколько не проникая въ глубь горы. Однимъ словомъ, доказывая наличность рудныхъ пластовъ мѣдной руды, геологи, о которыхъ идетъ рѣчь, вовсе не допускали присутствія мѣдныхъ жилъ, которыя именно играютъ здѣсь первенствующую роль.

Мѣдянковскія горы представляютъ рядъ отроговъ, сложенныхъ изъ полукристаллическаго коралловаго известняка девонской формациі. Въ прежнее время не допускалось возможности образованія рудныхъ жилъ,



т. е. трещинъ земной коры, выполненныхъ руднымъ веществомъ, среди породъ осадочныхъ, и предполагалось, что послѣднее составляетъ исключительную принадлежность породъ кристаллическихъ, какъ-то: гранитовъ, гнейсовъ и т. п. Въ настоящее время явленія подобнаго рода общезвѣстны. Въ Мѣдянкѣ жильныя трещины достигаютъ значительной глубины, чему нагляднымъ доказательствомъ могутъ служить какъ теплые источники съ постоянной *tem.* 14° R., вытекающіе у подножія горъ, такъ и постоянное присутствіе минераловъ—спутниковъ мѣдныхъ рудъ—кварца и тяжелаго шпата, характеризующихъ рудныя жилы глубокаго залеганія.

Въ мягкихъ осадочныхъ породахъ обыкновенно встрѣчается цѣлая система жильныхъ трещинъ, часто переплетающихся между собою и нерѣдко образующихъ значительныя расширения и вздутія; вотъ эти послѣднія и представляются выгодными для эксплуатаціи.

Въ Мѣдянкѣ часть горы буквально пронизана внутри рудными прожилками и отпрысками. Рудоносная сѣть мѣстами растягивается на нѣсколько сотъ метровъ, въ виду чего, при изысканіяхъ, главнѣйшей задачей послѣднихъ является открытіе въ этой мѣденосной сѣти самаго толстаго ея сплетенія. Съ этою цѣлью было приступлено къ систематическимъ работамъ, при чемъ изысканія производились съ двухъ сторонъ рудоноснаго пояса. Съ западной стороны находился входъ въ штольню „Софія“, устроенную австрійцами. Убирая породу и подводя крѣпь, подвигались шагъ за шагомъ впередъ, пока не достигли древней шахты „Сташица“, отъ которой, по разнымъ направленіямъ, шли многочисленныя ходы. Упомянутая выше штольня имѣла продолженіе и по ту сторону шахты, въ томъ же направленіи, проходя по мягкой породѣ, мѣстами заключающей въ себѣ гнѣзда мѣдной руды. Однако, упомянутыя скопленія нельзя принимать за главное мѣсторожденіе мѣдной руды, какъ это полагали вначалѣ австрійцы; убѣдившись впослѣдствіи въ своей ошибкѣ, эти послѣдніе направили изысканія въ другую сторону, и вскорѣ имъ удалось открыть богатѣйшую мѣдную жилу, которую и эксплуатировали, съ большою выгодой, вплоть до 1809 года. Уходя изъ этого края и оставляя рудники, австрійцы заложили пустой породой выработанную ими камеру до того тщательно, что только впослѣдствіи, по прошествіи не менѣе полугода послѣ углубленія братьями Лацинскими шахты, наткнулись случайно на упомянутую камеру и возобновили въ ней работы. Въ этой камерѣ были найдены во множествѣ старинныя горныя инструменты, употреблявшіеся австрійцами для производства горныхъ работъ.

По другую сторону рудоноснаго пояса названнымъ инициаторамъ удалось найти второй австрійскій рудникъ „Терезію“ и много слѣдовъ древнихъ польскихъ работъ. Съ этой стороны горы жильныя трещины выступаютъ въ безчисленномъ множествѣ, образуя такъ называемую сложную жилу. И вотъ именно эта часть горы изрѣзана ходами, камерами и т. п., выработанными прежними польскими горнорабочими.

Здѣсь наблюдателю наглядно представляется способъ веденія работъ этими горнорабочими. Онъ состоялъ въ томъ, что при помощи долота и молотка пробивались ряды бороздъ, взаимно перекрещивающихся, и затѣмъ тѣмъ же долотомъ выбивались выступающія поля, образующія въ совокупности подобіе шахматной доски. Означенная манипуляція продолжалась до тѣхъ поръ, пока не было образовано углубленіе, пригодное для разведенія огня; подъ вліяніемъ послѣдняго порода растрескивалась, при чемъ добыча руды не представляла уже болѣе затрудненій<sup>1)</sup>. Однако, собственно коренная жила не была найдена и по этой сторонѣ рудоноснаго пояса; ее, наконецъ, нашли по срединѣ между двумя старыми рудниками. А именно, было обращено вниманіе на толстый слой ила, окрашеннаго въ красный цвѣтъ, который былъ проникнутъ мѣстами болѣе или менѣе крупными обломками руды; этотъ илъ занималъ большое протяженіе между продолженіемъ рудника „Терезія“ и „Софіей“. Присутствіе въ данномъ мѣстѣ кусковъ мѣдной руды обратило на себя должное вниманіе. Было приступлено къ снятію верхняго слоя ила, при чемъ подъ нимъ, на обнаженной поверхности горныхъ породъ, обнаружилось гигантское сплетеніе жилъ, состоящихъ изъ чистаго невывѣтрившагося мѣднаго блеска. Попадались куски руды, вѣсомъ, не рѣдко, по нѣсколько сотъ фунтовъ, содержащей до 70% мѣди. Нахожденіе кварцевой жилы утврдило счастливыхъ изслѣдователей въ убѣжденіи, что ими найдена, наконецъ, коренная жила. Тотчасъ же было приступлено къ работамъ въ большемъ масштабѣ и хотя, за наступленіемъ зимняго времени, послѣднія пришлось приостановить, но съ возобновленіемъ ихъ весной, онѣ, безъ сомнѣнія, будутъ закончены осенью текущаго года. Тогда польская мѣдная промышленность займетъ видное мѣсто на рынкѣ сбыта, что подтверждается и теперь уже достигнутыми результатами, а именно: въ теченіе лишь нѣсколькихъ недѣль удалось добыть изъ упомянутаго скопленія руды нѣсколько тысячъ фунтовъ мѣди, которая была продана по выгодной цѣнѣ.

Въ настоящее время братья Лащинскіе предполагаютъ перерабатывать руду прямо на мѣдь электролитическимъ способомъ, при помощи приспособленія, устроеннаго Станиславомъ Лащинскимъ, идея котораго весьма проста и основана на особой конструкціи электродѣ, на которомъ металлъ осаждается электролитически.

Въ заключеніе нельзя не замѣтить, что принятое вообще мнѣніе о скудости Царства Польскаго минеральными богатствами совершенно несправедливо, такъ какъ въ нѣдрахъ названнаго края сокрыты обширныя залежи каменной соли, минеральнаго топлива, нефти, сѣры (пока неразрабатываемой) и, наконецъ, мѣди, свинца, цинка и серебра, а если хорошенько поискать, — то, можетъ быть, и золота.

<sup>1)</sup> Этотъ первобытный способъ добыванія руды примѣняется въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ и въ настоящее время, какъ самый простѣйшій.



## СТАЛЬ ДЛЯ БЫСТРОХОДНЫХЪ РѢЗЦОВЪ.

Д. М. Глэдхилля.

Переводъ горнаго инженера Д. Магула <sup>1)</sup>.

### ВВЕДЕНІЕ.

Еще нѣсколько лѣтъ тому назадъ многіе, безъ сомнѣнія, полагали, что о тигельной стали осталось сказать весьма немногое; казалось, что достигли окончательныхъ результатовъ въ дѣлѣ ея приготовленія и общей обработки. Такое убѣжденіе, быть можетъ, имѣло свое оправданіе, если припомнимъ, что изготовленіе стали въ тигляхъ является самымъ древнимъ изъ извѣстныхъ способовъ, примѣняясь съ незапамятныхъ временъ; въ самомъ дѣлѣ, указать время возникновенія этого способа и прослѣдить ходъ его первоначальнаго развитія не возможно, но можно считать безспорнымъ, что углеродистая сталь получалась и шла на приготовленіе острыхъ инструментовъ уже тысячелѣтія тому назадъ. Доказательствомъ этому могутъ служить замѣчательныя рѣзные работы на постройкахъ древнихъ, сложенныхъ изъ очень твердаго камня; трудно допустить, чтобы эти работы могли быть выполнены какими-нибудь иными инструментами, кромѣ стальныхъ. Кажется страннымъ, когда подумаешь, что стальные инструменты для обработки твердыхъ тѣлъ примѣнялись уже столь долгое время, и что, несмотря на это, принципъ ихъ приготовленія плавленіемъ желѣза въ тигляхъ съ древеснымъ углемъ не измѣнился и остается прежнимъ и въ наши дни. Археологи открыли, что китайцы приготовляли сталь въ тигляхъ задолго до христіанской эры.

Сталь „вутцъ“, фабриковавшаяся въ Индіи столѣтія тому назадъ, была не что иное, какъ тигельная сталь; точно такъ же тигельною сталью была и знаменитая дамасская сталь, выдѣлывавшаяся въ Толедо; эта послѣдняя, между прочимъ, лишній разъ подтверждаетъ то, что „ничто не ново подъ солнцемъ“: дамасская сталь, говорятъ, содержала въ себѣ извѣстный процентъ вольфрама, никкеля, марганца, а это какъ разъ тѣ

<sup>1)</sup> The Iron and Steel Magazine. January. 1905.

самые элементы, какіе содержатся и въ современной быстроходной стали <sup>1)</sup>); такимъ образомъ, быстроходная сталь инкогнито существовала уже нѣсколько столѣтій тому назадъ, и для того, чтобы проявились присущія ей свойства, нужно было только довести нагрѣвъ ея, такъ сказать, до „парадоксальной“ степени, т. е. до такой высокой температуры, при которой ухудшеніе качествъ такой стали или даже полное нарушеніе ихъ долго считалось неизбѣжнымъ. Поэтому, оглянувшись назадъ, на весь тотъ періодъ времени, когда тигельная сталь была уже извѣстна міровой исторіи, многіе вполне естественно могли думать, что времени прошло уже достаточно для проникновенія въ самую таинственную глубину ея свойствъ, и что больше объ этой стали сказать нечего. Тѣмъ удивительнѣе, что открытіе, сдѣланное всего лишь нѣсколько лѣтъ тому назадъ и съ тѣхъ поръ произведшее цѣлый переворотъ въ дѣлѣ обработки тигельной стали, столь долго оставалось не сдѣланнымъ.

Очень важный шагъ впередъ былъ совершенъ, когда была приготовлена—лѣтъ тридцать или сорокъ тому назадъ—сталь „Муше“ или самозакаливающаяся сталь. Это цѣнное открытіе было сдѣлано Робертомъ Муше, которому послѣ длиннаго ряда опытовъ—онъ былъ въ это время управляющимъ общества Titanic Steel Co—удалось приготовить вольфрамную сталь; съ ея введеніемъ рѣзущая сила обыкновенной тигельной стали значительно повысилась, и въ теченіе многихъ лѣтъ сталь „Муше“ занимала первенствующее мѣсто и считалась лучшимъ матеріаломъ для стальныхъ рѣзцовъ. Вся честь новаго важнаго шага впередъ принадлежитъ теперь Америкѣ, указавшей путь къ послѣднему замѣчательному улучшенію рѣзцовой стали; авторъ съ удовольствіемъ упомянетъ здѣсь, что главнѣйшая заслуга принадлежитъ гг. Taylor'у и White'у, которые на заводахъ Bethlehem Steel Works of America впервые примѣнили механическую обработку большой скорости и фирма которыхъ на Парижской выставкѣ, нѣсколько лѣтъ тому назадъ, публично демонстрировала ее; достигнутая скорость рѣзцовъ была тогда признана поразительной.

Съ тѣхъ поръ заводъ автора пошелъ еще дальше, въ дѣлѣ дальнѣйшаго развитія быстроходныхъ рѣзцовъ; мы приготовляли быстроходную сталь, подвергали ее обработкѣ и примѣняли въ нашихъ мастерскихъ; и вмѣстѣ съ возрастающей опытностью были достигнуты результаты, далеко превысившіе всякія ожиданія.

Въ тѣхъ отрасляхъ инженернаго дѣла, гдѣ нуждаются въ рѣзцахъ для обработки своихъ продуктовъ, по всей вѣроятности, вопросъ о примѣненіи и практическомъ употребленіи той стали, которая извѣстна теперь подъ именемъ „быстроходной“ (high-speed steel), является наиболѣе важнымъ. И можно сказать, что въ анналахъ металлургіи нѣтъ открытія

<sup>1)</sup> Для краткости мы оставимъ и въ переводѣ англійскій терминъ: high-speed steel—быстроходная сталь.



болѣе поражающаго, чѣмъ открытіе этой стали; быстроту же, съ какой была оцѣнена и принята быстроходная сталь потребителями, можно сравнить развѣ только съ быстротой ея собственной работы.

Быть можетъ, если мы оглянемся назадъ, насъ не удивить, что въ теченіе многихъ лѣтъ, предшествовавшихъ появленію быстроходной стали, въ сущности такъ мало было сдѣлано для увеличенія рѣзущей силы рѣзцовъ, пока толщина стружки и скорость работы оставались болѣе или менѣе нормальными. Но, безъ сомнѣнія, тѣмъ, кто имѣлъ съ ними дѣло, часто должно было казаться, что обыкновенные рѣзцы имѣютъ слишкомъ малую рѣзущую силу, работаютъ очень медленно и что работа могла бы идти гораздо скорѣе и экономнѣе, если бы рѣзущая сила рѣзцовъ могла быть увеличена; для этого требовалось существенно улучшить, путемъ какихъ-либо металлургическихъ изысканій, качество самой стали. Время сдѣлало эти надежды дѣйствительностью, и всѣ, гдѣ только возможно, желаютъ примѣнить быстроходную сталь. Если имѣть въ виду, что, примѣняя быстроходные рѣзцы, можно обтачивать и обрабатывать сталь со скоростью до 500 футовъ въ минуту и просверливать въ чугуны отверстія со скоростью 25-ти дюймовъ въ минуту, то нужно согласиться, что это шагъ впередъ, достойный удивленія, такъ какъ прежняя скорость работы рѣзцомъ изъ обыкновенной тигельной стали не превышала 30—50 футовъ въ минуту.

Получить сталь, обладающую столь большой рѣзущей силой, удалось, конечно, не сразу, но послѣ многихъ не легкихъ ученыхъ изысканій и опытовъ; авторъ можетъ упомянуть, что производилъ эксперименты болѣе, чѣмъ въ теченіе четырехъ лѣтъ; за это время было получено около восьми сортовъ стали различнаго состава для быстроходныхъ рѣзцовъ; съ рѣзцами производились сотни опытовъ, и всѣ они были испытаны въ дѣйствительной работѣ; многіе изъ этихъ опытовъ дали превосходные результаты, результаты испытаній другихъ не представляли ничего особеннаго.

При полученіи и производствѣ быстроходной стали (лучшій сортъ приготоуленъ тигельнымъ процессомъ) авторъ положительно доказалъ, что самые удовлетворительные результаты получаютъ тогда, когда въ дѣло идутъ самые чистые сорта шведскаго и данеморскаго желѣза (Danemora iron); благодаря своей чистотѣ и отсутствію примѣсей, оны являются самыми подходящими для производства стальныхъ рѣзцовъ, острое лезвее которыхъ должно по возможности лучше сохраняться. Что касается различныхъ сплавовъ и другихъ ингредиентовъ, входящихъ въ составъ стали, то и здѣсь требуются лишь самые чистые сорта.

Нужно обратить особое вниманіе на періодъ плавленія и на послѣдующую обработку полученныхъ болванокъ съ высокимъ процентнымъ содержаніемъ другихъ металловъ, если хотятъ получить сталь однородную по сложенію и одинаковую по качеству; это одинъ изъ самыхъ важ-

ныхъ пунктовъ, ибо нельзя говорить о постоянныхъ преимуществахъ и о постоянной экономіи, если отъ одной полосы получены хорошіе результаты, а отъ слѣдующей—худшіе; а это можетъ случиться, если вниманіе и навыкъ недостаточны.

### Результаты опытовъ.

Въ настоящее время „быстроходная“ сталь представляетъ собою сочетанія желѣза и углерода: 1) съ вольфрамомъ и хромомъ, 2) съ молибденомъ и хромомъ и 3) съ вольфрамомъ, молибденомъ и хромомъ. Всѣ эти сочетанія даютъ много интересныхъ разновидностей и открываютъ широкое поле для изслѣдованій. Авторъ произвелъ многочисленные опыты съ цѣлью выяснитъ сравнительную рѣзющую способность стали въ зависимости отъ измѣняющихся количествъ упомянутыхъ элементовъ, и интересно вкратцѣ ознакомиться съ результатами нѣкоторыхъ изъ его опытовъ.

### Вліяніе углерода.

Было приготовлено нѣсколько стальныхъ рѣзцовъ съ содержаніемъ углерода, измѣняющимся отъ 0,4% до 2,2%; ихъ закаливали, нагрѣвая сталь до возможно высокой температуры, при которой еще не разрушался рѣзущій край, и потомъ быстро охлаждая ее въ сильной воздушной струѣ. Съ помощью столь простаго способа закалки было найдено, что самый большой рѣзущій эффектъ достигался тамъ, гдѣ содержаніе углерода находилось въ предѣлахъ отъ 0,4% до 0,9%; такіе рѣзцы были сравнительно прочны. Болѣе высокое процентное содержаніе не желательно, такъ какъ такую сталь весьма трудно отковать, и рѣзцы получаютъ ниже по качеству. Съ увеличеніемъ содержанія углерода сталь становится очень хрупкой и приобретаетъ способность легко ломаться при неровной и прерывающейся работѣ рѣзца.

### Вліяніе хрома.

Послѣ того какъ такимъ образомъ найдено было, что лучшіе результаты получаются, если содержаніе углерода заключается въ предѣлахъ отъ 0,4% до 0,9%, были произведены дальнѣйшіе опыты съ цѣлью выяснитъ вліяніе хрома при содержанія его, измѣняющемся отъ 1,0% до 6,0%.

Рѣзцы съ низкимъ процентнымъ содержаніемъ хрома очень упруги и прекрасно работаютъ на чугуны и на различныхъ болѣе мягкихъ сортахъ стали; но при болѣе твердыхъ матеріалахъ полученные результаты не были столь хороши. Съ увеличеніемъ содержанія хрома сталь становится гораздо тверже и получается болшій рѣзущій эффектъ при работѣ съ болѣе твердыми матеріалами. Было замѣчено, что при увеличе-



ніи содержанія хрома должно одновременно съ этимъ понизить содержаніе углерода, для того, чтобы при данномъ процентномъ содержаніи хрома получить лучшіе результаты. Здѣсь же можно упомянуть объ интересномъ опытѣ, произведенномъ ради выясненія того вліянія, какое произвела бы въ стали „рапидъ“ замѣна хрома ванадіемъ. Количество взятаго ванадія было 2<sup>0</sup>/. Сталь легко ковалась, при работѣ была очень упруга; ее закачивали, нагрѣвая до бѣлаго каленія и охлаждая въ воздушной струѣ. Рѣзецъ изъ такой стали при работѣ со сталью средней твердости стоялъ хорошо, но не лучше, чѣмъ рѣзецъ изъ стали, содержащей гораздо болѣе дешевый хромъ.

### Вліяніе вольфрама.

Этотъ важный элементъ содержится въ значительно большемъ числѣ употребляемыхъ нынѣ рѣзцовъ изъ быстроходной стали. Былъ произведенъ рядъ опытовъ при содержаніи вольфрама въ стали отъ 9<sup>0</sup>/% до 27<sup>0</sup>/%. При содержаніи вольфрама отъ 9<sup>0</sup>/% до 10,6<sup>0</sup>/% сталь получается очень хрупкая, но въ то же время рѣзущій эффектъ сильно увеличивается; при 16<sup>0</sup>/% былъ достигнутъ предѣлъ увеличенія, такъ какъ при дальнѣйшемъ повышеніи содержанія вольфрама лучшихъ результатовъ не получалось. При содержаніи вольфрама отъ 18<sup>0</sup>/% до 27<sup>0</sup>/% свойства стали, какъ найдено было, нѣсколько измѣнились: изъ хрупкой она превратилась въ болѣе мягкую и болѣе упругую, но рѣзцы изъ такой стали стоятъ не такъ хорошо, хотя и работаютъ очень чисто.

### Вліяніе молибдена.

Вліяніе этого элемента въ настоящее время изслѣдуется, и наши опыты съ нимъ до сихъ поръ дали превосходные результаты; найдено что тамъ, гдѣ необходимо большое процентное содержаніе вольфрама для изготовленія хорошей быстроходной стали, достаточно значительно меньшаго содержанія молибдена. Особенностью такихъ молибденовыхъ рѣзцовъ является то, что для полученія отъ нихъ высшаго рѣзущаго эффекта не требуется при закалкѣ ихъ столь высокая температура, какая нужна при вольфрамовой стали; если температура перейдетъ за 1000<sup>0</sup> Ц., то рѣзцы выходятъ ниже по качеству и срокъ ихъ службы сокращается.

### Вліяніе вольфрама и молибдена вмѣстѣ.

Было найдено, что присутствіе молибдена въ количествѣ отъ 0,5<sup>0</sup>/% до 3,0<sup>0</sup>/% въ стали съ высокимъ содержаніемъ вольфрама слегка повышало рѣзущій эффектъ, но достигнутое такимъ образомъ улучшеніе качества стали совершенно не пропорціонально стоимости прибавленнаго молибдена.

### Вліяніе кремніа.

Было приготовлено нѣсколько быстроходныхъ рѣзцовъ съ содержаніемъ кремніа, измѣняющимся отъ слѣдовъ его до 4,0<sup>0</sup>/. Кремній замѣтно дѣлаетъ такіе рѣзцы тверже, а рѣзущій эффектъ при работѣ на твердыхъ матеріалахъ повышается при повышеніи содержанія кремніа до 3,0<sup>0</sup>/. при дальнѣйшемъ повышеніи содержанія его (Si свыше 3<sup>0</sup>%) рѣзущій эффектъ, однако, начинаетъ уменьшаться.

Были сдѣланы различные опыты получения сплавовъ съ другими металлами, но полученные результаты недостаточно хороши, по сравненію съ вышеуказанными, и говорить о нихъ не стоитъ.

Анализъ одного изъ лучшихъ по качеству сортовъ стали, приготовляемыхъ заводомъ, гдѣ работаетъ авторъ, для быстроходныхъ рѣзцовъ, показалъ слѣдующее содержаніе:

#### „А. W. Сталь“.

Углерода . . . . .	0,55 <sup>0</sup> /%
Хрома . . . . .	3,5 <sup>0</sup> /%
Вольфрама . . . . .	13,5 <sup>0</sup> /%

Отличіемъ быстроходной рѣзцовой стали, по сравненію съ обыкновенной сталью для рѣзцовъ, является ея способность выдерживать болѣе высокую температуру, развиваемую сильно увеличивающимся треніемъ между рѣзцомъ и предметомъ, подвергаемымъ быстрой обработкѣ. Обыкновенная углеродистая сталь, содержащая, скажемъ, 1,20<sup>0</sup>/% углерода, будучи нагрѣта немного выше критической точки и быстро охлаждена погруженіемъ въ воду, становится чрезвычайно твердой. Такая сталь постепенно теряетъ свою чрезвычайную твердость по мѣрѣ того, какъ температура тренія достигаетъ, скажемъ, 260<sup>0</sup> по Цельсію <sup>1)</sup>. Чѣмъ ниже держится эта температура, тѣмъ долѣе срокъ службы инструмента, такъ что скорость рѣзца при такой стали весьма ограничена. При употребленіи для рѣзцовъ стали „рапидъ“ температура тренія можетъ быть значительно выше, доходя даже до 590<sup>0</sup> или 650<sup>0</sup> по Цельсію.

Опытомъ было удостовѣрено, что чѣмъ выше относительно критической точки взята температура закалки (послѣ нагрѣва рѣзецъ быстро охлаждаюгъ), тѣмъ выше можетъ быть и температура, развиваемая треніемъ, какую можетъ выдержать рѣзецъ прежде, чѣмъ замѣтно потеряетъ въ своей твердости. Высокая степень нагрѣва (въ дѣйствительности, почти до точки плавленія), необходимая для закалки быстроходной стали, представляетъ собою интересный вопросъ термической обработки, являясь, въ самомъ дѣлѣ, любопытнымъ парадоксомъ, низпроверяющимъ совершенно

<sup>1)</sup> Въ подлинникѣ температура вездѣ указана по Фаренгейту.



теорію и практику, до сего времени существовавшія. Въ случаѣ закалки обыкновенной углеродистой стали, очень быстрое охлажденіе безусловно необходимо, но при закалкѣ быстроходныхъ рѣзцовъ время охлажденія можетъ быть значительно дольше, при чемъ степень твердости стали увеличивается вмѣстѣ съ быстротой охлажденія.

Въ своей превосходной статьѣ: „Сталь рапидъ для рѣзцовъ“ <sup>1)</sup> Le Chatelier говоритъ: „при 700° Ц. природа стали претерпѣваетъ перемѣну“, что во всѣхъ деталяхъ было изучено Осмондомъ. Измѣненіе это, какъ вообще многія химическія измѣненія, происходитъ съ болѣе или менѣе значительной задержкой, въ зависимости отъ нѣкоторыхъ другихъ обстоятельствъ. *При нагрѣвѣ* измѣненіе будетъ имѣть мѣсто при температурѣ выше 700° Ц., примѣрно, въ предѣлахъ отъ 750° до 800° Ц., въ зависимости отъ быстроты нагрѣва; *при охлажденіи* ниже 700° Ц. быстрота, съ какой происходитъ это измѣненіе при данной температурѣ, подчиняется общему закону химическихъ явленій: быстрота эта тѣмъ больше, чѣмъ

- 1) выше данная температура по своей абсолютной величинѣ и чѣмъ
- 2) дальше она отъ начала измѣненія (критической точки). Къ этому можно добавить, что при температурѣ критической точки для измѣненія природы стали требуется лишь очень короткій промежутокъ времени, если имѣемъ дѣло съ простой углеродистой сталью, и что вліяніе такихъ элементовъ, какъ хромъ, вольфрамъ, молибденъ, ванадій и марганецъ, значительно задерживаетъ измѣненіе.

Обратимся теперь къ нѣкоторымъ вопросамъ термической обработки быстроходной стали. Однимъ изъ самыхъ важныхъ вопросовъ является процессъ полного отжига стали послѣ прокатки ея въ полосы. Аккуратный отжигъ очень важенъ, такъ какъ приводитъ сталь въ состояніе молекулярной однородности и этимъ уничтожаетъ внутреннія натяженія, которыя могли бы въ ней возникнуть, благодаря литью и ковкѣ; въ то же время отжигъ дѣлаетъ сталь достаточно мягкой, что позволяетъ придать ей любую желаемую форму: рѣзца, шарошки, сверла, метчика, винторѣза и т. д.

Отжигъ быстроходной стали лучше всего удается въ муфельныхъ печахъ, гдѣ нагрѣвъ происходитъ только благодаря радіаціи; температура въ 760° по Цельсію поддерживается въ теченіе 12-ти—18-ти часовъ, смотря по сѣченію полосъ стали, съ какими имѣютъ дѣло.

Тщательный отжигъ даетъ еще одну выгоду: уменьшается до minimum'a рискъ, что сталь треснетъ, когда ее будутъ снова нагрѣвать для закалки. Когда приходится имѣть дѣло съ фрезерами сложнаго очертанія, имѣющими глубокіе, острые прямоугольные вырѣзы, тонкіе края или легко ломающіеся выступы, гдѣ неравныя расширеніе и сжатіе могутъ дѣйствовать внезапно, отжигъ оказываетъ благотворное вліяніе, сводя случаи трещинъ до minimum'a.

<sup>1)</sup> Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale.

Отжигъ способствуетъ также увеличенію гибкости, что особенно цѣнно при рѣзцахъ, на которые могутъ дѣйствовать внезапные удары, зависящіе отъ прерывистости работы; сюда относятся рѣзцы строгальныхъ и долбежныхъ станковъ, а также и другіе, когда на обрабатываемомъ предметѣ встрѣчаются неожиданныя неровности и выступы.

Вліяніе термической обработки показываютъ слѣдующіе результаты механическихъ испытаній, которымъ подвергнута была быстроходная сталь „А. W.“ въ нормальномъ состояніи, послѣ отжига, послѣ закалки и слѣдовавшаго за ней отпуска.

№№ образцовъ.	СОСТОЯНІЕ.	Предѣлъ упругости; килогр. на кв. см.	Разрывающій грузъ; килогр. на кв. см.	Удлиненіе въ %.	Уменьшеніе площади сѣченія въ %.	Примѣчанія.
1	Нормальное . . . . .	—	17.638,9	—	—	
2	Послѣ отжига. . . . .	6.299,6	9.134,4	18,0	35,0	Волокнистая.
3	Послѣ закалки . . . . .	—	9.764,4	—	—	
4	Послѣ закалки и дальнѣйшаго отпуска . .	—	14.016,6	—	—	

Изъ этой таблицы видно, что гибкость отожженного образца очень хороша, позволяя стали выдерживать сильное давленіе со стороны силъ, дѣйствующихъ противъ нея во время работы рѣзца.

Процессъ приготовленія быстроходной стали, вполне готовой къ употребленію, раздѣляется на три главныя стадіи: ковка, закалка и оточка. Конечно, очень желательно, чтобы быстроходная сталь могла достигнуть maximum'a своихъ качествъ и въ то же время требовала лишь такой же обработки, какъ и самый простой сортъ стали; тогда обыкновенный опытный рабочій могъ бы легко имѣть съ ней дѣло; иначе приготовленіе рѣзцовъ становится дорогимъ и требуетъ особыхъ расходовъ, такъ что матеріальная сторона вопроса сильно уменьшаетъ выгоды, получаемыя отъ употребленія этой стали.

Къ счастью, сталь рапидъ, приготовленная заводомъ автора, требуетъ самой простой обработки; она даже проще, чѣмъ обработка обыкновенной углеродистой стали или прежней самозакаливающейся стали; при нагрѣвѣ этой послѣдней нужно было быть очень осторожнымъ, такъ какъ опасность испортить качество стали пережогомъ была значительна, если нагрѣвъ переходилъ даже за кровянокрасный цвѣтъ, т. е., скажемъ, за 870° по Цельсію. При обработкѣ же быстроходной стали нагрѣвъ можетъ быть доводимъ до температуры значительно высшей, даже до точки пла-



вленія, такъ какъ испортить эту сталь пережогомъ практически не возможно. При ковкѣ сталь нужно нагрѣть до желтаго каленія, т. е. до  $1010^{\circ}$  по Цельсію, такъ какъ при этой температурѣ она мягка и ей легко можетъ быть придана любая форма: ковка продолжается до тѣхъ поръ, пока температура не упадетъ до температуры хорошаго краснаго каленія, т. е. до  $816^{\circ}$  по Цельсію; тогда ковку нужно приостановить и нагрѣть сталь снова.

При нагрѣвѣ полосы быстроходной стали, предназначаемой для проковки, необходимо, чтобы полоса была нагрѣта равномерно и вся насквозь; прогрѣвъ долженъ проникать до самыхъ центральныхъ частей полосы потому, что иначе, если полоса прогрѣта не равномерно и внутри еще сравнительно холодна и жестка, а снаружи уже достаточно горяча, сталь не будетъ раздаваться равномерно, и въ результатѣ станетъ возможнымъ появленіе трещинъ. Мудрое правило при нагрѣвѣ: „спѣшить медленно“.

Отламывать отъ полосы куски въ холодномъ состояніи не рекомендуется, такъ какъ это только способствуетъ появленію трещинъ на тонкихъ краяхъ рѣзца, что впоследствии можетъ доставить много хлопотъ; куски нужно отрубать отъ полосы въ горячемъ состояніи, потомъ нагрѣть, какъ сказано выше, и ковать до приданія куску требуемой формы; послѣ этого рѣзецъ нужно положить въ сухое мѣсто и оставить тамъ до охлажденія.

Температура нагрѣва для закалки быстроходной стали нѣсколько колеблется, въ зависимости отъ рода требуемыхъ рѣзцовъ.

При закалкѣ вращающихся строгальныхъ и долбежныхъ рѣзцовъ, а также другихъ, относящихся къ той же категоріи, только остріе (или „носъ“) рѣзца должно быть постепенно доведено до бѣлаго каленія—до точки плавленія; не требуется непременно, чтобы остріе плавилось, но даже если оно и оплавится болѣе или менѣе, то бѣды въ этомъ нѣтъ. Послѣ этого рѣзецъ нужно тотчасъ же помѣстить въ воздушную струю и охладить; тогда онъ требуетъ только обточки и затѣмъ готовъ къ употребленію.

Другой методъ приготовления рѣзцовъ состоитъ въ слѣдующемъ.

Отковавъ рѣзецъ, какъ раньше, и вполне охладивъ его, обтачиваютъ его до требуемой формы на *сухомъ* камнѣ или на *сухомъ* наждачномъ кругѣ; операцію эту можно выполнить, укрѣпивъ рѣзецъ въ суппортѣ и приблизивъ его къ камню или къ наждачному кругу помощью винта; теплота, развивающаяся при обточкѣ, не причиняетъ никакого вреда. Затѣмъ рѣзецъ нужно нагрѣть до бѣлаго каленія, но чуть-чуть не доводя до точки плавленія, и совершенно охладить въ воздушной струѣ. Этотъ методъ предварительной обточки на-черно до требуемой формы позволяетъ вмѣстѣ съ тѣмъ охлаждать рѣзцы въ маслѣ, что особенно полезно тамъ, гдѣ желательно, чтобы острое лезвее дольше не снашивалось; на-

примѣръ, при отдѣлочныхъ рѣзцахъ, при рѣзцахъ для автоматическихъ сверлильныхъ станковъ, при рѣзцахъ для обработки мѣди и т. д.

Для закалки съ послѣдующимъ охлажденіемъ въ маслѣ рѣзцы должны быть нагрѣты до блага каленія, но ниже точки плавленія, и затѣмъ охлаждены въ воздушной струѣ или просто на воздухъ до ярко-краснаго каленія—примѣрно, до  $927^{\circ}$  по Цельсію; тогда ихъ слѣдуетъ быстро погрузить въ сосудъ съ рѣпнымъ масломъ или съ китовымъ жиромъ; можно примѣнять и смѣсь того и другого. Коснувшись вопроса обточки рѣзцовъ, нужно замѣтить, что для рѣзцовъ изъ быстроходной стали нѣтъ ничего лучше обточки на мокромъ точильномъ камнѣ; рѣзцы обтачиваются на немъ нажатіемъ руки. Но гдѣ желаютъ примѣнить наждачный кругъ, тамъ лучше рѣзецъ обточить на-черно до требуемой формы на сухомъ наждачномъ кругѣ или на сухомъ точильномъ камнѣ *передъ* закалкой. Тогда послѣ закалки рѣзцы требуютъ лишь легкой обточки, при которой отъ тренія развивается лишь незначительная теплота, не достаточная, чтобы отпустить закалку; такимъ образомъ, рѣжущій эффектъ рѣзцовъ не уменьшается.

Когда рѣзецъ обтачивается на мокромъ наждачномъ кругѣ и прилагается къ нему несоотвѣтственное нажатіе, теплота, образуемая благодаря сильному тренію между рѣзцомъ и наждачнымъ кругомъ, нагрѣваетъ сталь, а вода, дѣйствуя на сталь, когда она находится въ нагрѣтомъ состояніи, способствуетъ образованію трещинъ.

Въ связи съ закалкой и отпускомъ рѣзцовъ изъ быстроходной стали, имѣющихъ специальную форму, какъ-то: фрезеровъ, рѣзцовъ для обточки передаточныхъ зубцовъ, сложныхъ сверлъ, метчиковъ, винторѣзовъ и другихъ рѣзцовъ, не допускающихъ обточки до требуемой формы послѣ закалки, гдѣ даже незначительное оплавленіе рѣжущихъ краевъ должно быть предотвращено, методъ закалки слѣдующій. Пользуются специально устроенной муфельной печью, нагрѣваемой газомъ или нефтью; печь состоитъ изъ двухъ камеръ, обдѣланныхъ огнеупорной глиной; газъ и воздухъ входятъ черезъ рядъ горѣлокъ въ задней стѣнкѣ печи, но ихъ доступъ контролируется такъ, что въ нижней камерѣ можно поддерживать постоянную температуру до  $1205^{\circ}$  по Цельсію, тогда какъ въ верхней камерѣ температуру держать значительно болѣе низкую.

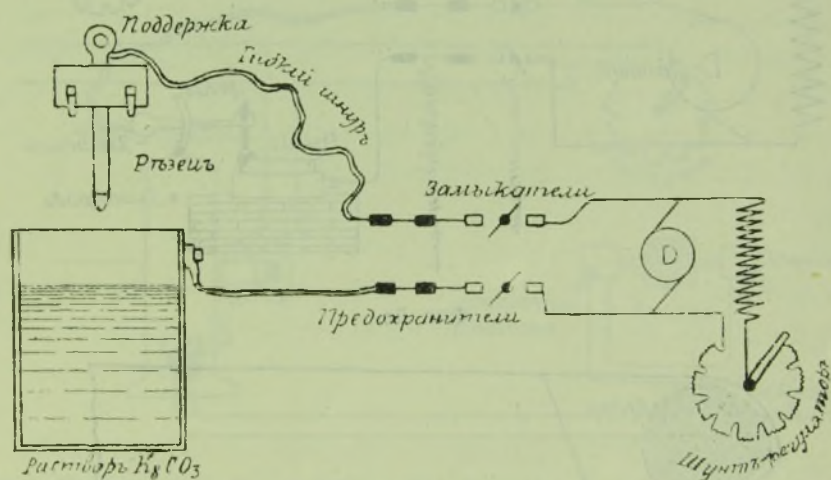
Прежде, чѣмъ помѣстить рѣзцы въ печь, рекомендуется заполнить обыкновенною огнеупорною глиной втулку и выемки для шпонокъ съ цѣлью предохранить ихъ.

Вся процедура ведется такимъ образомъ: рѣзцы помѣщаются сначала на верхъ печи; когда здѣсь они прогрѣются насквозь, ихъ помѣщаютъ въ верхнюю камеру и нагрѣваютъ равномерно до температуры въ  $816^{\circ}$  по Цельсію, или, скажемъ, до средне-краснаго каленія; послѣ этого ихъ переносятъ въ нижнюю камеру и оставляютъ тамъ до тѣхъ поръ, пока рѣзцы не примутъ температуру самой печи (т. е. около  $1205^{\circ}$  по



Цельсiю), а рѣжущія кромки ихъ не накалятся до ярко-желтаго цвѣта, напоминая по виду глянцевитую или подернутую жиромъ поверхность. Тогда, пока еще кромки остаются острыми и неоплавленными, рѣзцы нужно вынуть изъ печи и каждый изъ нихъ поворачивать въ струѣ воздуха до тѣхъ поръ, пока красный цвѣтъ нагрѣва пропадетъ; затѣмъ рѣзецъ еще горячій — настолько, что его только-только можно взять рукой, — погружается въ ванну съ жиромъ, имѣющимъ температуру приблизительно въ  $200^{\circ}$  по Фаренгейту; температуру жировой ванны вслѣдъ за этимъ повышаютъ и доводятъ до  $271^{\circ}$  по Цельсiю; когда это достигнуто, рѣзецъ тотчасъ же вынимаютъ и погружаютъ въ холодное масло.

Конечно, существуетъ много различныхъ методовъ отпуска стали. Слѣдующій даетъ хорошия результаты: въ специально устроенную газо-



Фиг. 1.

воздушную печь помѣщаютъ предметы, требующіе отпуска, и печь нагрѣваютъ до температуры отъ  $500^{\circ}$  до  $315^{\circ}$  по Цельсiю, затѣмъ притокъ газа прекращаютъ и печи съ ея содержимымъ даютъ медленно охладиться.

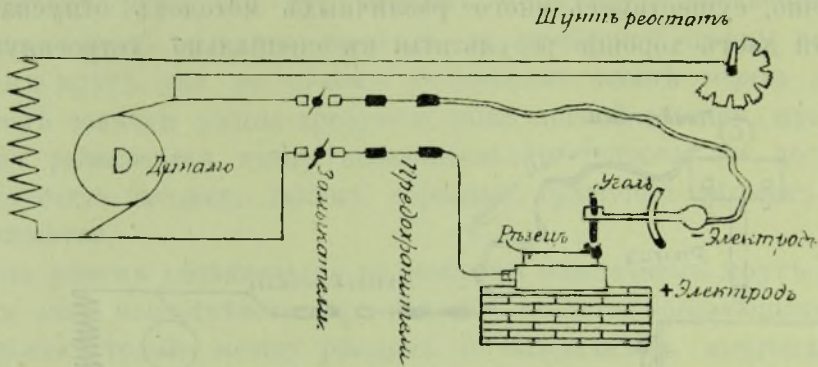
Другой способъ нагрѣванія рѣзцовъ — при помощи электричества; при этомъ получается очень правильный и быстрый нагрѣвъ. Вездѣ, гдѣ располагаютъ электрическимъ токомъ, способъ нагрѣванія электричествомъ будетъ надеженъ, быстръ и экономиченъ; поэтому краткое описаніе такого нагрѣванія можетъ представить нѣкоторый интересъ.

Одинъ способъ нагрѣва электричествомъ концевой части рѣзца и установка прибора показаны на фиг. 1. Приборъ состоитъ изъ чугуннаго подходящихъ размѣровъ сосуда съ крѣпкимъ растворомъ  $K_2CO_3$  и динамо, положительный проводникъ отъ которой соединенъ съ металлической поддержкой для нагрѣваемого рѣзца, а отрицательный — прямо съ чугуннымъ сосудамъ. Закаливаемый рѣзецъ зажать въ поддержкѣ такъ, чтобы контактъ былъ хорошии. Закалка рѣзца ведется слѣдующимъ образомъ: сначала вводятся въ цѣпь замыкатели, затѣмъ рѣзецъ осторожно

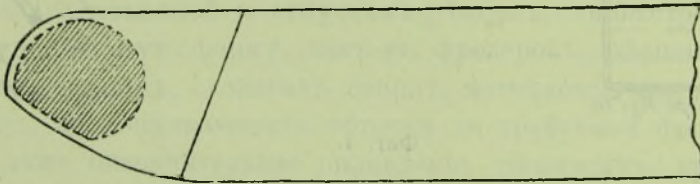
опускаютъ въ растворъ на глубину, равную той части рѣзца, какую желаютъ закалить. Этимъ погруженіемъ рѣзца въ щелочной растворъ токъ замыкается и сразу сильно разогреваетъ погруженную часть рѣзца.

Когда замѣтятъ, что рѣзецъ нагрѣтъ достаточно, токъ тотчасъ же размыкаютъ и растворомъ пользуются для того, чтобы быстро охладить и закалить лезвие рѣзца, такъ что при этомъ способѣ воздушной струи не требуется. Можно нагрѣть конецъ рѣзца и иначе: при помощи вольтовой дуги; нагрѣвъ достигается также очень быстрый. Общая установка и приборъ, употребляющійся при этомъ, показаны на фиг. 2.

Фиг. 2.



Фиг. 2а.



Фиг. 2. „Приборъ для закалки быстроходныхъ рѣзцовъ при помощи вольтовой дуги“.

Фиг. 2а. „Заштрихованная часть обозначаетъ площадь электрическаго контакта. Отрицательный электродъ нужно передвигать надъ этою площадью, не приближая, однако, его слишкомъ близко къ рѣзущей кромкѣ рѣзца“.

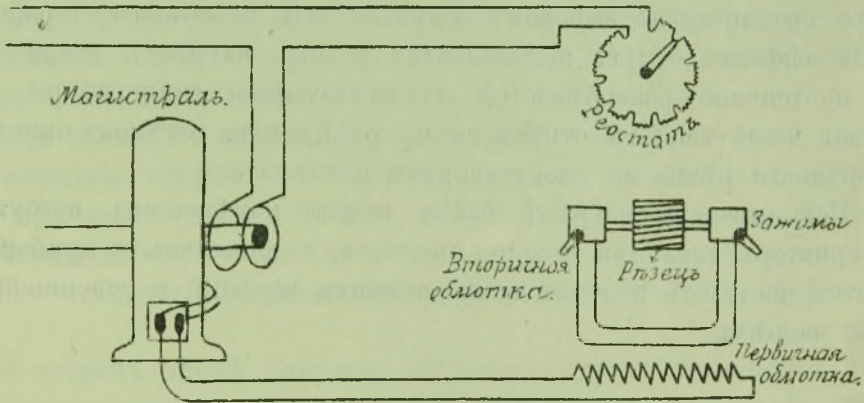
Рѣзецъ, подвергающійся обработкѣ, и положительный электродъ помещаются на поддержку изъ несгораемаго матеріала, не проводящаго тока; сперва держать низкій вольтажъ; потомъ, получивъ вольтову дугу, вольтажъ постепенно повышаютъ, насколько нужно, контролируя его шунтовымъ реостатомъ. При этомъ нужно внимательно слѣдить за тѣмъ, чтобы не получить слишкомъ высокаго нагрѣва и не оплавить кромку рѣзца.

Источникомъ силы въ этомъ случаѣ служитъ моторъ-генераторъ, состоящій изъ шунтового мотора для постоянного тока на 220 вольтъ, соединеннаго съ шунтовой же динамо-машинной также для постоянного тока съ вольтажемъ отъ 50 до 150 вольтъ. Дуги, силою отъ 10 до 1000 амперовъ легко получаютъ при этомъ и просто и безопасно регулируются шунтовымъ реостатомъ.



## Отпускъ стали.

Съ помощью электричества можно также достигнуть успѣшнаго и аккуратнаго отпуска стали въ такихъ рѣзцахъ, какъ фрезеры, рѣзцы для обточки передаточныхъ зубцовъ и другіе имъ подобныя; также большіе полые метчики и другіе полые рѣзцы изъ быстроходной стали; во всѣхъ такихъ рѣзцахъ внѣшняя рѣжущая часть ихъ должна быть твердой, а внутренняя мягкой и упругой, чтобы возможно лучше противодѣйствовать усиліямъ, дѣйствующимъ на рѣзецъ, благодаря сопротивленію обрабатываемаго металла; эти усилія стремятся разрушить рѣзецъ, если закалка проникаетъ слишкомъ глубоко. Съ помощью прибора, показаннаго на фиг. 3, этотъ отпускъ, или смягченіе внутренней части, можетъ



Фиг. 3. Приборъ для отпуска фрезеровъ и т. п. при помощи электрическаго тока.

быть произведенъ быстро и совершенно, и рѣзецъ такимъ образомъ получаетъ возможно лучшія качества для выполненія быстрой и тяжелой работы.

Отпускъ полыхъ рѣзцовъ иногда производятъ введеніемъ внутрь рѣзца нагрѣтаго прута, который и отпускаетъ закалку; но этотъ способъ не вполне наученъ и не вполне удовлетворителенъ. Вводя сразу въ тѣло рѣзца разогрѣтый пруть, можно вызвать трещины; далѣе, трудно достигнуть того, чтобы раскалить пруть какъ разъ до нужной температуры и, потомъ постепенно понижая жаръ, остановиться именно тогда, когда довели отпускъ до требуемой степени. При отпускѣ электрическимъ токомъ всѣ эти неудобства отпадаютъ, такъ какъ пруть помещается внутрь рѣзца совсѣмъ холоднымъ, и токъ постепенно и равномерно нагрѣваетъ пруть до надлежащей степени такъ долго, какъ того потребуютъ обстоятельства, затѣмъ силу тока можно постепенно уменьшать, пока отпускаемый предметъ не охладится вновь, слѣдовательно, рискъ получить трещины, благодаря слишкомъ быстрому расширенію и сжатію, уменьшенъ

значительно. Приборъ, употребляемый при этомъ, очень простъ, какъ это видно на прилагаемомъ эскизѣ. Онъ состоитъ изъ щунтоваго мотора постоянного тока, непосредственно соединеннаго съ однофазной динамо-машиной переменнаго тока, типа динамо съ вращающимся полемъ, дающей 100 амперовъ при 350 вольтахъ и 50 періодахъ въ секунду; возбуждающій токъ берется отъ заводской питающей магистрали.

Токъ отъ альтернатора идетъ въ трансформаторъ, гдѣ напряжение его доводится до 2-хъ вольтъ; вторичная обмотка трансформатора состоитъ изъ одного оборота мѣдной проволоки большого поперечнаго сѣченія; концы обмотки соединяются съ толстыми мѣдными полосами, имѣющими соединительные зажимы, въ которыхъ зажать стержень; на этотъ стержень и помѣщается отпускаемый рѣзецъ. Вторичный токъ поэтому идетъ по обмоткѣ въ одинъ оборотъ, по мѣднымъ полосамъ, зажимамъ и стержню. Хотя сопротивление всей системы очень незначительно, но все же, благодаря сравнительно высокому сопротивленію желѣзнаго стержня, термическій эффектъ будетъ использованъ и токъ нагреетъ стержень, который постепенно разогревается до надлежащей температуры, медленно отдавая часть теплоты отпускаемому рѣзцу, пока отѣнокъ окисляющейся поверхности рѣзца не удовлетворитъ наблюдателя.

Регулировать нагревъ бабки можно измѣненіемъ возбуждающаго альтернаторъ тока при помощи реостата; съ описаннымъ приборомъ легко удается достигать необыкновенно тонкихъ варіацій и совершеннаго контроля нагрева.

### Работа съ рѣзцами.

Коснувшись развитія и теоретической обработки быстроходной стали, мы кстати скажемъ теперь нѣсколько словъ относительно ея примѣненія на практикѣ и опишемъ нѣсколько работъ, произведенныхъ въ самое послѣднее время съ помощью новыхъ рѣзцовъ. Иногда приходится слышать споры о томъ, что въ общемъ преимущества и экономія при употребленіи быстроходной стали не такъ ужъ велики, но легко доказать какъ разъ обратное; авторъ предполагаетъ дать нѣсколько цифръ и привести нѣкоторые факты, касающіеся ея примѣненія и преимуществъ, опираясь не только на данныя, полученные какъ результатъ работы на собственномъ заводѣ, но также и на сообщенія многихъ извѣстныхъ техническихъ учреждений о производствѣ работы въ ихъ мастерскихъ въ настоящее время; за эти сообщенія онъ весьма признателенъ.

Что достигается большая экономія—это внѣ всякаго сомнѣнія, съ какой бы точки зрѣнія вопросъ ни разсматривался, ибо не только нужно принять въ расчетъ быстроту рѣзанія, но также и соотвѣтственно возрастающую подачу машинъ, такъ что отъ данной установки можно получить большее количество готовыхъ предметовъ, чѣмъ это было возможно



при рѣзцахъ малой скорости, изготовленныхъ изъ прежней рѣзцовой стали; естественно, что работа имѣетъ соотвѣтственно болѣе низкую стоимость, а отсюда, конечно, слѣдуетъ, что, при установкѣ новыхъ орудій и машинъ, введеніе и пользованіе быстроходными рѣзцами можетъ имѣть значительное вліяніе на уменьшеніе затратъ.

Было также доказано, что работа быстроходными рѣзцами экономична съ механической точки зрѣнія, и что данная сила (въ паровыхъ лошадяхъ) срѣжетъ большее количество металла при большой скорости, чѣмъ при малой; дѣло въ томъ, что хотя силы для срѣзанія металла при большой скорости естественно требуется больше, чѣмъ при малой скорости (благодаря увеличенію совершаемой работы), но увеличеніе требуемой силы отнюдь не пропорціонально тому большому приросту совершенной работы, какой получается при рѣзаніи съ большой скоростью; потери на треніе и другія потери не увеличиваются въ томъ же отношеніи, въ какомъ большая скорость рѣзанія находится къ малой скорости. Это можно подтвердить примѣромъ; нужно замѣтить, что при этомъ сила, расходовавшаяся станкомъ, точно измѣрялась при помощи электричества.

Работа велась съ твердой сталью; ширина стружки была равна  $\frac{8}{16}$  дюйма; толщина стружки— $\frac{1}{16}$  дюйма, скорость рѣзанія—17 футовъ въ минуту; при этихъ условіяхъ было потрачено 5,16 лош. силъ. Доведя скорость рѣзанія до 42 футовъ въ минуту, но оставивъ прежними ширину и толщину стружки, при окончаніи работы получили 19<sup>0</sup>/<sub>0</sub> сбереженія въ силѣ.

При второмъ опытѣ получено сбереженіе силы еще большее: до 28<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. На этотъ разъ сравнивалась работа при ширинѣ стружки въ  $\frac{3}{8}$  дюйма и толщинѣ стружки въ  $\frac{1}{16}$  дюйма съ работой при ширинѣ стружки въ  $\frac{3}{16}$  дюйма и толщинѣ стружки въ  $\frac{1}{16}$  дюйма. Идя еще дальше, толщину стружки увеличили вдвое (остальныя условія остались прежними), съ цѣлью увеличить вѣсъ металла, срѣзаемаго въ данный промежутокъ времени; въ результатѣ было получено еще большее сбереженіе силы. Словомъ, и здѣсь, какъ въ большинствѣ случаевъ, чѣмъ скорѣе можетъ быть произведена работа, тѣмъ дешевле будетъ стоимость продукта.

Но экономія достигается не только этимъ сбереженіемъ силы, требующемся для работы станка; съ введеніемъ большой скорости срѣзанія стало возможно во многихъ случаяхъ приготавливать вполне законченные предметы прямо изъ прокатанныхъ полосъ, вмѣсто того, чтобы сначала, какъ это дѣлалось раньше, прибѣгать къ дорого стоящей проковкѣ и только послѣ этого подвергать прокованныя полосы машинной отдѣлкѣ. При такомъ способѣ не только уничтожается вся стоимостьковки, но и отдѣлка прокатанныхъ полосъ можетъ быть выполнена на соотвѣтственнымъ образомъ приспособленныхъ станкахъ гораздо скорѣе и дешевле; даже скорѣе, чѣмъ отдѣлка прокованной вещи.

Въ доказательство можно привести много интересныхъ примѣровъ.

Два предмета были обточены прямо изъ прокатанныхъ полосъ быстроходнымъ рѣзцомъ соотвѣтственно въ 45 и въ 13 минутъ; при обточкѣ такихъ же изъ прокованной заготовки обыкновеннымъ рѣзцомъ потребовалось въ первомъ случаѣ  $3\frac{3}{4}$  часа, во второмъ —  $1\frac{3}{4}$  часа.

Другимъ примѣромъ выгоды примѣненія срѣзанія большой скорости при обточкѣ прокатанной заготовки можетъ служить приготовленіе заводомъ автора болтовъ для броневыхъ плитъ. Прежде, когда сначала ковали заготовку и затѣмъ отдѣлывали ее рѣзцомъ изъ обыкновенной самозакаливающейся стали, въ большинствѣ случаевъ успѣвали приготовить въ теченіе десяти-часового дня 8 болтовъ. Со времени введенія быстрорѣзущихъ рѣзцовъ въ то же самое время готовится 40 такихъ болтовъ прямо изъ катанной заготовки; такимъ образомъ, преимущества быстрого срѣзанія относятся къ достоинствамъ прежняго способа, какъ 5 къ 1; да нужно еще принять въ расчетъ совершенно не имѣющую болѣе мѣста стоимость предварительной проковки, придававшей мегаллу грубую форму болта. Въ дѣйствительности, только стоимость проковки одного болта уже превышала то, во что теперь обходится производство 12-ти такихъ болтовъ, при отдѣлкѣ ихъ до требуемой формы быстроходнымъ рѣзцомъ. Скорость срѣзыванія при обработкѣ этихъ болтовъ принята въ 160 футовъ въ минуту; ширина стружки и толщина ея соотвѣтственно  $\frac{3}{4}$  и  $\frac{1}{32}$  дюйма; металлъ, снимаемый съ каждаго болта, вѣситъ 62 фунта; въ теченіе десятичасового дня рѣзецъ сниметъ, слѣдовательно, 2480 фунтовъ, но за весь этотъ періодъ работы онъ обтачивается вновь только разъ. Изъ этого примѣра сразу видно, какая выгода получается при такомъ способѣ. На томъ же принципѣ основано и производство изъ полосъ гайки къ этимъ болтамъ; ихъ готовятъ по 60 штукъ въ день (десять часовъ), что даетъ, по сравненію съ прежней системой, еще большее сбереженіе, чѣмъ обработка самыхъ болтовъ въ предыдущемъ примѣрѣ.

Двѣнадцатидюймовый станокъ, на которомъ производятся эти работы, имѣетъ специальную конструкторскую и силу, достаточную для обработки твердой стали съ большой скоростью; онъ снабженъ приводнымъ ремнемъ въ  $7\frac{1}{2}$  дюймовъ шириной, идущимъ съ очень большой скоростью, и вращается отъ отдѣльнаго мотора, такъ что расходуемая сила всегда извѣстна, лучше ли станокъ въ холостую, или рѣжетъ металлъ.

Столь же замѣчательные результаты получены были при работѣ фрезерами; изъ цѣлаго ряда примѣровъ можно упомянуть объ одномъ. Готовились изъ прокатанныхъ полосъ шестигранныя гайки для болтовъ діаметромъ  $3\frac{3}{8}$  дюйма; скорость срѣзыванія была 150 футовъ въ минуту. Въ день успѣвали приготовить 90 гаякъ, тогда какъ раньше готовили только 30. Можно было бы готовить и больше 90 штукъ, если бы сила машины была больше.

Недавно одна изъ самыхъ большихъ фирмъ въ Ланкаширѣ, занимающаяся приготовленіемъ ткацкихъ станковъ, прислала автору сообщеніе о



достигнутой экономіи, благодаря введенію быстроходной стали. Въ сообщеніи говорится слѣдующее:

„До настоящаго времени полученные нами результаты, не представляя собою чего-либо феноменальнаго, доказали, что существуетъ безусловная возможность достигнуть значительныхъ сбереженій, благодаря ей (быстроходной стали) примѣненію. Въ качествѣ примѣровъ приведемъ слѣдующіе факты.

Разверливая чугунные рельсы, мы могли увеличить скорость работы въ нѣсколько разъ: отъ четырехъ до восьми; въ одномъ случаѣ, построивъ специальный фрезерный станокъ и подвергая обработкѣ фрезерами чугунъ, мы, пользуясь новой сталью, увеличили подачу станка въ шесть разъ, по сравненію съ его подачей при прежнихъ условіяхъ.

Въ другомъ случаѣ мы для нѣкоторыхъ мелкихъ стальныхъ предметовъ могли на 20% понизить стоимость обточки каждой штуки. Мы не сомнѣваемся, что и въ другихъ случаяхъ мы сумѣемъ достигнуть подобныхъ же и даже большихъ сбереженій, особенно тамъ, гдѣ мы собираемся поставить болѣе сильныя машины.“

Есть одна отрасль работы фрезерами, гдѣ фрезеры, приготовленные изъ быстроходной стали, будутъ играть впослѣдствіи еще болѣе важную роль, чѣмъ въ настоящее время; это обдѣлка передаточныхъ зубцовъ и подобныя ей работы, такъ какъ теперь фрезеры изъ быстроходной стали можно готовить для всевозможныхъ цѣлей. Результаты, уже полученные при употребленіи новыхъ рѣзцовъ, не позволяютъ сомнѣваться, что ихъ примѣненіе дастъ очень значительную выгоду.

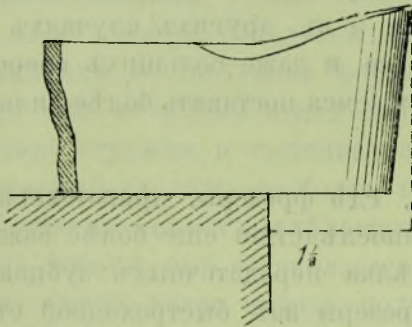
Употребленіе строгальныхъ рѣзцовъ, годныхъ для работы съ большой скоростью, также сильно развилось; прежняя скорость строганія въ 15—20 футовъ въ минуту смѣнилась теперь новой—въ 50—60 футовъ въ минуту, доходя въ нѣкоторыхъ случаяхъ даже до 80 футовъ въ минуту. Требуемая въ этомъ случаѣ сила по тѣмъ же причинамъ, какія приведены выше, не возрастаетъ въ той же пропорціи, какъ и излишекъ произведенной работы; поэтому и порча, и изнашивание станка не увеличиваются существенно.

Въ теченіе нѣ котораго времени думали, что строгать металлъ при такой высокой скорости невозможно по той причинѣ, что рѣзецъ встрѣчаетъ обрабатываемый предметъ вдругъ и въ моментъ соприкосновенія рискуетъ сломаться отъ удара; однако, это препятствіе устранено тамъ, гдѣ примѣнены рѣзцы соответствующаго качества изъ быстроходной стали. Можно привести одинъ или два примѣра быстрой работы на строгальномъ станкѣ. На 7-ми футовомъ строгальномъ станкѣ съ двумя рѣзцами, строгающими кованую сталь средней твердости, скорость строганія, ширина стружки и

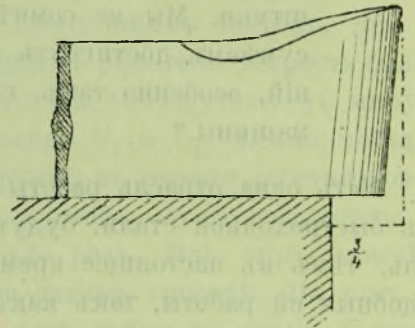
толщина ея для каждого рѣзца приняты соотвѣтственно: въ 54 фута,  $\frac{1}{4}$  дюйма и  $\frac{1}{8}$  дюйма; скорость при обратномъ ходѣ равна 160 футамъ въ минуту.

Другимъ примѣромъ можетъ служить обработка на быстроходномъ строгальномъ станкѣ чугунаго тѣла турбины. Скорость строганія была 36 футовъ въ минуту, ширина стружки 1,25 дюйма, толщина ея  $\frac{1}{7}$  дюйма (7 стружекъ на дюймъ); рѣзцы работали въ теченіе десяти часовъ и не требовали точки. Работа велась двумя рѣзцами, и каждый снималъ стружку указанныхъ размѣровъ; размѣры строгальнаго станка 14 футовъ  $\times$  14 футовъ  $\times$  30 футовъ.

Вопросъ о томъ, подъ какимъ угломъ къ обрабатываемому предмету слѣдуетъ располагать рѣзецъ, очень важенъ. Всѣмъ интересующимся авторъ совѣтовалъ бы просмотрѣть статью проф. Никольсона изъ Манчестера, читанную въ этомъ году въ Обществѣ инженеръ-механиковъ въ Чикаго. Въ этой статьѣ онъ говоритъ, что лучшей уголъ для установки рѣзцовъ,



Фиг. 4.



Фиг. 5.

какъ показали результаты опытовъ, есть  $75^\circ$  для стали и  $80^\circ$  для чугуна. Конечно, эти углы съ выгодой могутъ быть измѣнены, въ зависимости отъ обстоятельствъ и отъ cadaго отдѣльнаго сорта работы. Противъ быстроходной стали дѣлали возраженія на томъ основаніи, что она якобы отличается хрупкостью, но этого не бываетъ, когда сталь была какъ слѣдуетъ отожжена, а закалка придана рѣзущей площади рѣзца, и когда для рѣзца имѣется на станкѣ достаточный суппортъ. Можно привести примѣръ очень большой силы сопротивленія быстроходной стали давленію.

Обработкѣ подвергалась кованная сталь съ сопротивленіемъ разрыву около 30 тоннъ на квадратный дюймъ и съ сопротивленіемъ срѣзыванію около 100 тоннъ на кв. дюймъ; пользовались рѣзцомъ, сѣченіе котораго было  $1\frac{1}{4}$  кв. дюйма и который срѣзалъ стружку въ  $\frac{7}{8}$  дюйма шириной и  $\frac{1}{4}$  дюйма толщиной при каждомъ оборотѣ, такъ что площадь срѣзываемаго металла равнялась 0,21875 кв. дюйма; скорость срѣзыванія была 90 футовъ въ минуту; всѣ срѣзываемаго металла въ минуту былъ  $68\frac{3}{4}$  фунтовъ, или 4010 фунтовъ въ часъ. Въ этомъ примѣрѣ рѣзецъ, какъ это видно на фиг. 4, выдавался за предѣлы суппорта на  $1\frac{1}{8}$  дюйма, и вычисленіе



показываетъ, что усиліе, дѣйствовавшее на рѣзецъ, достигало 78,5 тоннъ на кв. дюймъ. Въ другомъ случаѣ, при обработкѣ кованной стали съ сопротивленіемъ разрыву въ 35 тоннъ и съ сопротивленіемъ срѣзыванію въ 115 тоннъ на кв. дюймъ, пользовались рѣзцомъ, сѣченіе котораго было также  $1\frac{1}{4}$  кв. дюйма; діаметръ откованнаго предмета, подвергавшагося обработкѣ, былъ уменьшенъ на 1 дюймъ, что даетъ ширину стружки въ  $\frac{1}{2}$  дюйма; толщина ея была равна  $\frac{3}{8}$  дюйма, такъ какъ рѣзецъ съ каждымъ оборотомъ подвигался впередъ на  $\frac{3}{8}$  дюйма; скорость срѣзыванія была 25 футовъ въ минуту и вѣсъ срѣзаемаго металла въ минуту былъ равенъ  $14\frac{1}{4}$  фунтамъ. Конецъ рѣзца выдавался (фиг. 5) за предѣлы суппорта на  $\frac{3}{4}$  дюйма, и рѣзецъ хорошо выдержалъ дѣйствовавшее на него усиліе въ 51,6 тонны на кв. дюймъ.

Хотя въ обыкновенной практикѣ можно пользоваться рѣзцами большаго поперечнаго сѣченія, но уже эти результаты показываютъ, что при соблюденіи должныхъ предосторожностей рѣзцы изъ быстроходной стали вполне способны выдержать любое давленіе, съ какимъ имъ придется встрѣтиться въ обычной практикѣ мастерскихъ.

При срѣзываніи толстой стружки слѣдуетъ обращать вниманіе на очень важный пунктъ; нужно, чтобы на нижней сторонѣ поверхность рѣзца была совершенно ровная и чтобы рѣзецъ поддерживался суппортомъ возможно ближе къ рѣзущей (крайней) кромкѣ; тогда усилія, стремящіяся разломить рѣзецъ, значительно уменьшаются. Напримѣръ, при положеніи рѣзца, указанномъ на фиг. 4, усиліе, дѣйствующее на него, будетъ равно приблизительно 78,5 тоннамъ на кв. дюймъ; если теперь величину выступа уменьшимъ до половины первоначальной длины, т. е. до  $\frac{9}{16}$  дюйма, то усиліе, дѣйствующее на рѣзецъ, будетъ лишь 14,27 тонны на кв. дюймъ уменьшеніе на 80 %.

Быть можетъ, приготовленіе изъ быстроходной стали спиральныхъ сверлъ явилось самымъ неожиданнымъ ея примѣненіемъ; и можно смѣло сказать, что именно въ этой сферѣ—при сверлильныхъ работахъ—новая сталь показала себя съ самой лучшей стороны и произвела полный переворотъ въ современной практикѣ мастерскихъ. Въ настоящее время возможно во многихъ случаяхъ сверлить дыры въ цѣломъ рядѣ тонкихъ стальныхъ листовъ, положенныхъ другъ на друга (стопой), столь же быстро и экономично, какъ и продавливать ихъ; но при сверленіи избѣгается нарушеніе строенія матеріала, неизбѣжно связанное съ продавливаніемъ.

Броневые листы для торпедныхъ и другихъ лодокъ, сравнительно тонкіе и очень вязкіе, можно теперь разсверливать, уложивъ одинъ на другой (стопой), съ такой легкостью, что пробивать въ нихъ дыры нѣтъ никакой необходимости; во многихъ случаяхъ, гдѣ раньше практиковалось для образованія отверстій оставлять при отливкѣ сердечникъ, какъ, напримѣръ, въ цилиндрахъ, трубныхъ фланцахъ и т. п., теперь дешевле и скорѣе примѣнить быстроходную сталь и высверливать отверстіе изъ цѣльнаго

металла. Можно было бы въ подтвержденіе всего сказаннаго привести много примѣровъ, но мы укажемъ лишь на самые выдающіеся.

Еще недавно авторъ получилъ письмо отъ одного завода въ Глазго, гдѣ приведены результаты нѣсколькихъ замѣчательныхъ сверлильныхъ работъ, исполненныхъ быстроходными сверлами; можно выписать слѣдующій отрывокъ:

„Разсверливая мягкую сталь, толщиной въ  $2\frac{1}{2}$  дюйма (пять листовъ по  $\frac{3}{8}$  дюйма толщиной каждый и угловое желѣзо въ  $\frac{5}{8}$  дюйма толщиной), пользовались спиральными сверлами изъ быстроходной стали, діаметръ которыхъ равнялся  $\frac{15}{16}$  дюйма; при 275 оборотахъ въ минуту и при толщинѣ стружки въ  $\frac{1}{75}$  дюйма (на дюймъ опусканія сверла приходилось 75 стружекъ), сверла просверлили 7.924 отверстія, не требуя новой обточки; каждое отверстіе просверливалось въ теченіе 42 секундъ.“

Поучительный результатъ, показывающій превосходство сверлъ изъ быстроходной стали, по сравненію съ обыкновенными, былъ полученъ при сверленіи стальныхъ кованыхъ пушечныхъ лафетовъ въ 5 дюймовъ толщиной; сталь была очень твердая. Сперва было взято спиральное сверло изъ обыкновенной стали, но оно пришло въ негодность, просверливъ 8 дыръ; конецъ его совершенно оплавился. Послѣ этого было примѣнено сверло изъ быстроходной стали и просверлено еще 124 дыры; сверло при этомъ нисколько не попортилось. Сверла эти имѣли 2 дюйма въ діаметрѣ и дѣлали по 80 оборотовъ въ минуту; каждая дыра высверливалась въ теченіе 6-ти минутъ, ибо такова была полная сила станка.

Дальнѣйшимъ подтвержденіемъ экономіи, даваемой примѣненіемъ быстроходной стали для спиральныхъ сверлъ, можно усмотрѣть въ томъ фактѣ, что заводъ автора въ нѣсколькихъ случаяхъ сократилъ стоимость просверливанія 100 отверстій болѣе чѣмъ на 60%, даже не мѣняя совершенно своихъ станковъ и только заставляя ихъ вращаться быстрѣе.

При сверленіи чугуна также получены хорошіе результаты. Разсверливая въ чугунѣ отверстія діаметромъ въ  $\frac{5}{8}$  дюйма, образованныя оставленнымъ при отливкѣ сердечникомъ, до діаметра въ  $\frac{15}{16}$  дюйма, сверла изъ быстроходной стали, по сравненію съ прежде употреблявшимися сверлами, совершаютъ работу въ  $4\frac{1}{2}$  раза большую, не считая того, что могутъ работать безъ подточки значительно дольше; при просверливаніи отверстій въ цѣльномъ металлѣ производительность быстроходныхъ сверлъ въ восемь разъ больше производительности обыкновенныхъ.

Равнымъ образомъ, удовлетворительные результаты получены и для прямыхъ сверлъ и другихъ сверлильныхъ инструментовъ, приготовленныхъ изъ быстроходной стали, для сверленія большихъ отверстій въ толстыхъ полосахъ, валахъ, откованныхъ штукахъ и т. п. Заводъ автора ежедневно примѣняетъ сверла этого типа до 12 дюймовъ въ діаметрѣ и сверлитъ отверстія до 50 футовъ длиною.



Другіе случаи, когда можетъ быть примѣнена быстроходная сталь, весьма разнообразны; сюда относятся: метчики, винторѣзы, дыропробиватели для продавливанія дыръ въ горячемъ металлѣ, круглыя пилы, какъ цѣльныя, такъ и съ зубьями, вставленными въ тѣло изъ болѣе мягкой стали, сверла для мрамора, строгальные рѣзцы для мрамора, буры и т. п.. Изъ быстроходной стали изготавливаются также части, поверхность которыхъ подвергается быстрому снашиванію; таковы: центры для бабокъ у станковъ, труборасширители и т. д.

### Отдѣлка.

Отъ времени до времени выражали сомнѣніе въ пригодности быстроходной стали производить отдѣлочные работы; въ первое время развитія быстроходной стали это сомнѣніе дѣйствительно въ значительной мѣрѣ оправдывалось, но опытъ и практика привели къ тому, что теперь возможно получать превосходную отдѣлку при большихъ скоростяхъ, пользуясь инструментами соответственной формы и соответственно укрѣпляя ихъ въ станкахъ. Нѣсколько очень хорошихъ образцовъ прекрасной отдѣлочной работы при большихъ скоростяхъ были получены главнымъ образомъ на полуавтоматическихъ станкахъ; примѣняя быстроходную сталь и снимая всего *одну* стружку, получали отдѣланную поверхность самаго лучшаго качества.

Эти образцы, рядомъ со многими другими, доказываютъ пригодность быстроходной стали для отдѣлочныхъ работъ въ соответственно приспособленныхъ станкахъ; они были получены при отдѣлкѣ круглаго бруса послѣ снятія, какъ сказано, всего одной стружки, но при этомъ гарантировалось, что діаметръ ихъ точенъ до 0,002 дюйма; отдѣланная поверхность могла сравниться съ лучшими работами, получаемыми при старой системѣ обточки, отдѣлки и полировки.

Эта пригодность быстроходной стали для отдѣлочныхъ работъ особенно выгодна при инструментахъ, употребляемыхъ въ автоматическихъ станкахъ, такъ какъ позволяетъ исполнять работу несравненно скорѣе; при томъ, благодаря большей способности стали сопротивляться изнашиванію, обеспечена большая аккуратность и чистота работы.

Способность быстроходной стали долго держать острую кромку позволяетъ готовить изъ нея превосходнаго качества бритвы, лезвее которыхъ долгое время не требуетъ точки и остается необыкновенно острымъ. Авторъ можетъ прибавить, что теперь тѣ, кому время дорого, могутъ также примѣнять даже „бритые большой скорости“.

Авторъ надѣется, что тѣ факты, которые онъ привелъ въ поясненіе развитія и примѣненія быстроходной стали, дѣйствительно могутъ пояснить примѣненіе и прогрессъ ея; но онъ не можетъ всетаки удержаться и не привести вполнѣ правильнаго замѣчанія многихъ: „да, эти результаты достойны удивленія; но гдѣ же станки, чтобы совершать такую чрез-

вычайную работу?“ И это побуждает автора прежде, чѣмъ закончить эту статью, сказать нѣсколько словъ о томъ, что часто одно важное усовершенствованіе влечетъ за собой другое, даже еще большей важности, и что въ настоящемъ случаѣ такимъ новымъ усовершенствованіемъ будетъ полный переворотъ въ конструкціи станковъ, необходимый, чтобы станки могли соотвѣтствовать необычайной силѣ новыхъ быстроходныхъ рѣзцовъ.

Невозможно, чтобы конструкція станковъ осталась прежней, если разница между ихъ силой и рѣзущей силой рѣзцовъ столь аномальна; для избрѣтательности инженеровъ всего міра открыта поэтому широкая арена, эта арена—реконструированіе существующихъ станковъ.

Правда, многое уже сдѣлано, но работа эта такого сорта, что только время и опытъ могутъ закончить ее, постепенно позволяя уравнивать, по мѣрѣ возможности, относительную силу станковъ и рѣзцовъ.

Въ механическомъ цехѣ завода автора вопросу о переустройствѣ станковъ удѣлено самое серьезное вниманіе, и можно упомянуть о выработанномъ на заводѣ типѣ современнаго 18-ти дюймоваго станка съ бабками для работы быстроходными рѣзцами. Онъ можетъ дать 65 лошадиныхъ силъ при ширинѣ ремня въ 12 дюймовъ; скорость мотора можно измѣнять, такъ что въ распоряженіи имѣется цѣлый рядъ скоростей срѣзыванія отъ 16 до 400 футовъ въ минуту. Такой же 18-ти дюймовый станокъ прежняго типа имѣлъ ремень шириною въ 4 дюйма и могъ давать только около 12 лошадиныхъ силъ.

Подобнымъ образомъ и строгальные, фрезерные, сверлильные и другіе станки прежнихъ типовъ—все болѣе или менѣе устарѣли, и уже заготовлены новые конструктивные чертежи съ цѣлью имѣть возможность вести работу при тѣхъ скоростяхъ и при той толщинѣ стружки, о какихъ говорится въ этой статьѣ.

Видѣть станокъ новаго типа съ рѣзцомъ изъ быстроходной стали въ дѣйствиіи доставляетъ прямо удовольствіе; работа идетъ такъ энергично, кругомъ летятъ стальные и желѣзные стружки, какъ будто обтачивается простое дерево; жизнью и энергіей кипитъ вся мастерская.. Какой поразительный контрастъ съ тѣмъ соннымъ темпомъ, какимъ въ теченіе столькихъ лѣтъ велась механическая обработка металловъ...

Химики и металлурги, съ успѣхомъ приложившіе къ дѣлу свой опытъ и умѣніе, и сочетавшіе заготовленные природой металлы въ такой удивительный продуктъ, какъ быстроходная сталь, предложили механикѣ серьезную задачу; но пріятно отмѣтить тотъ фактъ, что механики, занимавшіе, хотя временно, второстепенное мѣсто, теперь призваны, чтобы проявить въ полной мѣрѣ свою энергію и стать въ общій уровень. Это соревнованіе—добрый знакъ, такъ какъ оно послужитъ для сталезаводчика новымъ импульсомъ и побудитъ его измѣрять все глубже и глубже таинственную силу новой стали.

Заканчивая свою статью, авторъ прибавляетъ, что вопростъ о быстро-



ходной стали безспорно для всѣхъ промышленныхъ странъ является вопросомъ огромной важности, ибо, если онѣ захотятъ удержать за собой свои позиціи на аренѣ міровой конкуренціи, онѣ будутъ вынуждены изучить свойства этой стали, ознакомиться съ ея примѣненіемъ и съ выгодами этого примѣненія и, сверхъ того, довести свои машины до самаго современнаго и продуктивнаго типа, чтобы получить отъ нихъ *maximum* работы.

Сила рѣзцовъ и сила станковъ должны, насколько лишь возможно, соответствовать одна другой, ибо при такихъ условіяхъ заводчики поставятъ себя въ самыя благопріятныя условія и сумѣютъ быстро и экономично обрабатывать продукты производства, лучше всего подготовленные къ встрѣчѣ со своими соперниками на открытой аренѣ конкуренціи; наконецъ, несмотря на поразительные результаты, полученные съ новой сталью, несмотря на ея сравнительно быстрое развитіе, сталепроизводитель не долженъ говорить себѣ, что онѣ сдѣлалъ все, что его работа кончена; нѣтъ, его постоянной цѣлью должно быть открытіе еще лучшихъ сочетаній, встрѣчающихся въ природѣ металловъ, для чего онѣ долженъ съ непрестаннымъ усердіемъ производить опыты и изслѣдованія; и, стремясь къ этой цѣли, онѣ не только найдетъ удовольствіе лично для себя, но и будетъ имѣть возможность принести пользу всему человѣчеству.

## ПОРОКИ ВЪ СТАЛЬНЫХЪ ФАСОННЫХЪ ОТЛИВКАХЪ, ИХЪ ПРИЧИНЫ И СРЕДСТВА ДЛЯ ИХЪ УСТРАНЕНІЯ.

Инж. Ф р и м а <sup>1)</sup>.

Возникновеніе въ фасонныхъ отливкахъ всякаго рода пороковъ можетъ быть разсматриваемо какъ результатъ слѣдующихъ трехъ причинъ:

- 1) недоброкачественности металла въ отношеніи его химическаго состава,
- 2) неправильнаго устройства формы и неудачнаго выбора формовочнаго матеріала
- и 3) неправильности ручныхъ приѣмовъ при формовкѣ и отливкѣ издѣлія.

Въ предлагаемомъ краткомъ очеркѣ приведены и разобраны всѣ главнѣйшіе пороки, встрѣчающіеся въ стальныхъ фасонныхъ отливкахъ, только съ точки зрѣнія двухъ послѣднихъ причинъ. Вопросы же о качествахъ металла, пригоднаго для стального литья, о его составныхъ частяхъ, добавочныхъ матеріалахъ и пр. мы здѣсь совершенно не касаемся и отсылаемъ читателя за отвѣтомъ на него къ спеціальному курсу металлургіи стали.

Пороки въ стальныхъ фасонныхъ отливкахъ составляютъ: 1) утяжины и усадочныя раковины; 2) пузыри и поры; 3) трещины; 4) червоточины и рубцы; 5) скважистыя поверхности и 6) шероховатыя поверхности.

### I.

Утяжины или усадочныя воронки и усадочныя раковины <sup>2)</sup> возникаютъ въ тѣхъ мѣстахъ отливки, гдѣ металлъ всего долѣе остается жидкимъ. Онѣ являются неизбежнымъ слѣдствіемъ усадки металла при его остываніи и затвердѣваніи.

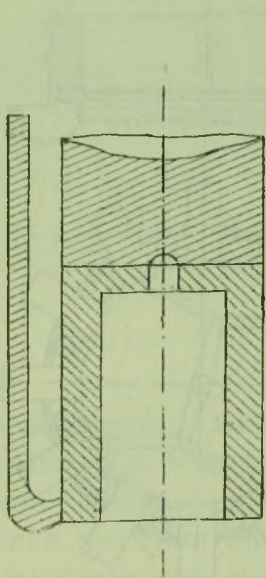
<sup>1)</sup> Означенная статья представляетъ выдержки изъ доклада Инж. Фрима (Stahl u. Eisen, 1905, № 1) въ собраніи германскихъ литейщиковъ, составленныя студ. Горнаго Института ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II Н. И. Яковлевымъ.

<sup>2)</sup> Подъ утяжинами разумѣются впадины или углубленія, которыя появляются послѣ литья на непокрытой поверхности отливки; подъ усадочными раковинами—пустоты внутри отливки.

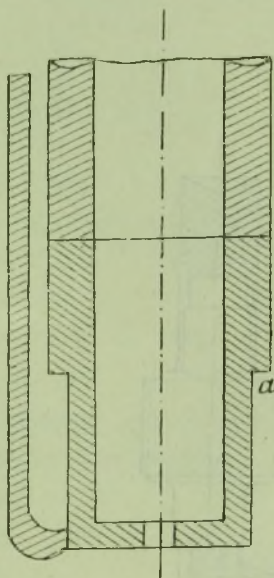


Совершенно устранить присутствіе утяжинъ и усадочныхъ раковинъ въ отливкѣ бываетъ въ большинствѣ случаевъ невозможно, какъ бы хорошо ни былъ приготовленъ металлъ. Уменьшить же ихъ образованіе до minimum'a и устранить ихъ вредное вліяніе на прочность издѣлія является прямой и вполне достижимой задачей сталелитейщика.

Съ этою цѣлью, въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ ждутъ появленія утяжинъ или усадочныхъ раковинъ, устраиваются прибыли и литники. Такими опасными мѣстами въ отливкѣ являются прежде всего всѣ части ея, отличающіяся отъ другихъ болѣе значительными поперечными сѣченіями. Такъ какъ въ нихъ металлъ остается жидкимъ дольше, чѣмъ въ прилежащихъ сосѣднихъ частяхъ, то онѣ представляютъ собою какъ бы



Фиг. 1.



Фиг. 2.

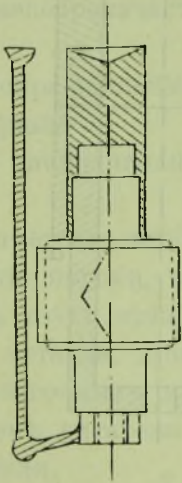
резервуаръ, изъ котораго находящійся въ немъ жидкій металлъ стекаетъ въ скорѣе застывающія нижележащія части и тѣмъ пополняетъ въ послѣднихъ убыль стали при ея усадкѣ.

Такимъ образомъ каждая выпележащая часть отливки всегда можетъ быть разсмотрѣна какъ прибыль для нижележащихъ частей ея. Отсюда вытекаетъ слѣдующее основное правило для приготовленія и положенія формы: меньшія поперечныя сѣченія должны находиться при отливкѣ издѣлія внизу, большія наверху; послѣднія, кромѣ того, должны быть снабжены прибылями.

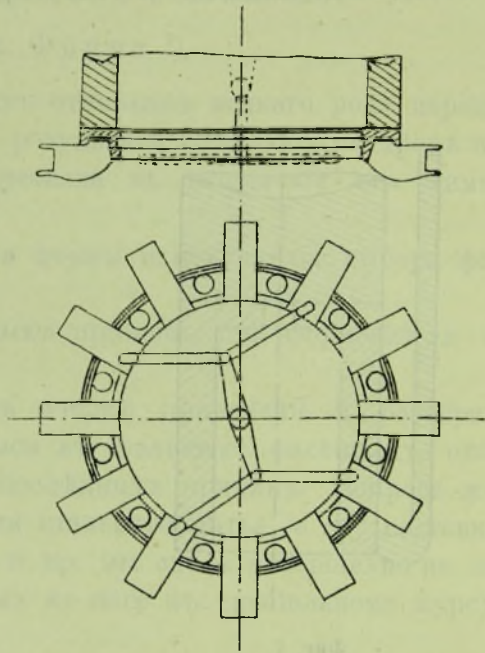
Возьмемъ для примѣра отливку совершенно гладкаго полаго цилиндра, снабженнаго днищемъ. Ужъ одна возможность удобнаго укрѣпленія шишки заставляетъ отливать этотъ цилиндръ въ положеніи, указанномъ на фиг. 1. Кромѣ того, это же положеніе позволяетъ помѣстить весьма выгодно прибыль на все поперечное сѣченіе днища цилиндра.

Совершенно иное положеніе будетъ при отливкѣ издѣлія, изображеннаго на фиг. 2. Оно отличается отъ предыдущаго цилиндра только утолщеніемъ въ своей верхней части. Въ этомъ случаѣ необходимо выбрать положеніе, указанное на фиг. 2, потому что иначе вблизи перехода тѣла изъ тонкаго въ толстое должны появиться усадочныя раковины; затвердѣваніе болѣе тонкой части произойдетъ раньше и оно именно помѣшаетъ даже очень большой прибыли успѣшно выполнить свое назначеніе.

Съ точки зрѣнія возможно совершеннаго выполненія формы плотнымъ металломъ нужно, вообще говоря, считать наиболѣе благоприятнымъ



Фиг. 3.



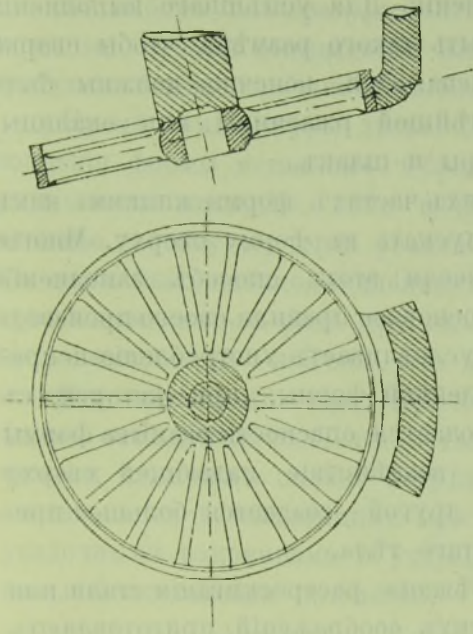
Фиг. 4.

то положеніе, которое допускаетъ установку прибылей во всѣхъ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ это является необходимымъ. Какое именно положеніе: вертикальное, наклонное или горизонтальное удовлетворяетъ этой цѣли всего лучше,—это зависитъ отъ формы издѣлія и тѣхъ требованій, которыя предъявляются къ послѣднему, имѣя въ виду его назначеніе.

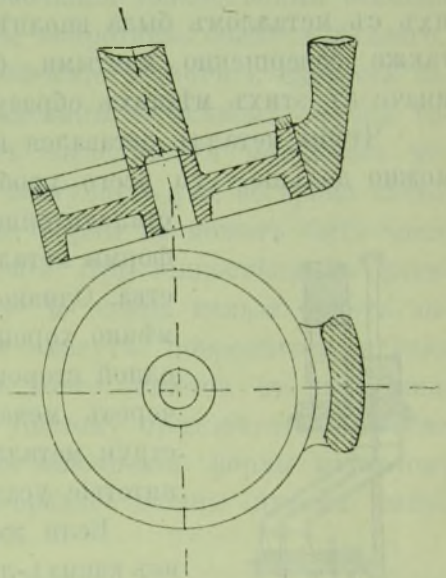
Напримѣръ, какой-нибудь валъ (фиг. 3) или поляя цилиндрическія тѣла никакъ нельзя отливать иначе, какъ только въ вертикальномъ положеніи. Зубчатая колеса, электромагниты (фиг. 4) — только въ горизонтальномъ положеніи. При отливкѣ же крестообразныхъ издѣлій лучше выбирать наклонное положеніе. Оно же примѣняется съ большимъ успѣхомъ при отливкѣ массивныхъ колесъ, колесъ со спицами, поршней (фиг. 5 и 6) и другихъ подобныхъ издѣлій. При этомъ положеніи возможно устройство добавочной прибыли и надъ ступицей колеса. При



отливкѣ среднихъ ведущихъ колесъ локомотива (фиг. 7), у которыхъ ступица съ одной стороны переходитъ въ огромный противовѣсъ, а съ



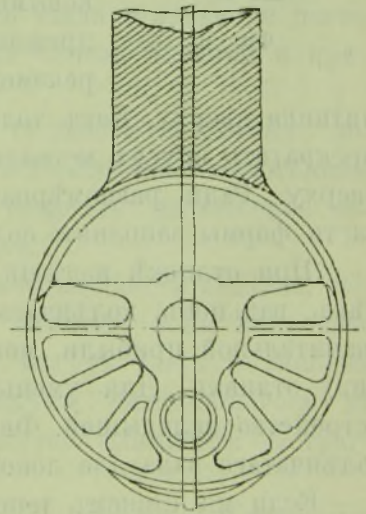
Фиг. 5.



Фиг. 6.

другой въ кривошипъ, благодаря вертикальному положенію, достигаютъ того, что противовѣсъ обращается въ прибыль для ступицы.

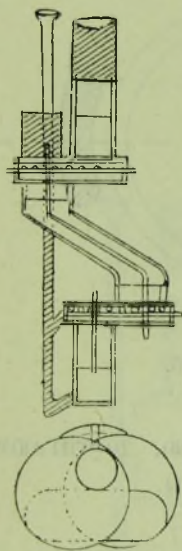
Не всегда, однако, приходится имѣть дѣло съ такими простыми отливками, когда до извѣстной степени само собой напрашивается правильное и естественное положеніе формы. Бываютъ и такія издѣлія, отливая которыхъ, неизбежно, приходится помѣщать меньшія поперечныя сѣченія надъ большими. Въ этихъ случаяхъ, для избѣжанія усадочныхъ раковинъ, устраиваютъ у литниковъ особые боковые соединительные каналы, или же неудобныя для постановки прибылей болѣе толстыя части отливки охлаждають искусственнымъ образомъ такъ, чтобы металлъ затвердѣвалъ въ нихъ раньше, чѣмъ въ частяхъ выше лежащихъ. Этимъ достигаютъ того, что и части съ меньшимъ поперечнымъ сѣченіемъ играютъ роль прибыли и пополняютъ убыль стали при ея усадкѣ въ частяхъ большихъ поперечныхъ сѣченій.



Фиг. 7.

Искусственное охлажденіе состоитъ: 1) въ примѣненіи охлаждающихъ стѣнокъ у формы, такъ называемыхъ кокиллей, дѣйствіе которыхъ, однако, весьма ограничено, и 2) въ примѣненіи стальныхъ вкладышей, которые помѣщаются въ серединѣ даннаго сѣченія. Для успѣшнаго выполненія своего назначенія вкладыши должны быть такого размѣра, чтобы сварка ихъ съ металломъ была вполне обезпечена. Они, конечно, должны быть также совершенно чистыми, безъ малѣйшей ржавчины или окалина, иначе въ этихъ мѣстахъ образуются поры и шлакъ.

Чтобы металлъ оставался въ верхнихъ частяхъ формы жидкимъ какъ можно дольше, его всего удобнѣе и впускать въ форму сверху. Многіе сталелитейщики возвели этотъ способъ заполнения формы металломъ въ основное правило своего производства. Однако, онъ обусловливаетъ употребленіе непрѣменно хорошо прокаленной формы, при которой, съ одной стороны, исключается опасность размыва формы черезъ механическое воздѣйствіе падающей сверху струи металла, а съ другой—создается большее препятствіе усадкѣ отлитаго тѣла.



Фиг. 8.

Если же, во избѣжаніе растрескиванія стали или изъ какихъ-либо другихъ соображеній, готовятъ форму изъ менѣе твердаго матеріала, то приходится уже впускать металлъ либо сбоку, либо снизу. Но и въ этомъ случаѣ возможно верхнія части формы выполнять жидкимъ горячимъ металломъ, для чего ихъ соединяютъ съ литникомъ на различной высотѣ боковыми впускными каналами. Чтобы воспрепятствовать преждевременному попаданію металла или брызгъ, рекомендуется эти каналы дѣлать наклонными отъ литника кверху. Какъ только сталь поднимется до прибыли, то можно прекратить впускъ металла черезъ литникъ и лить его прямо въ прибыль сверху. Ради равномернаго остыванія отливки можно также известныя части формы заполнять болѣе холоднымъ металломъ.

При отливкѣ издѣлій большихъ поперечныхъ сѣченій, какъ, напримѣръ, вальцовъ, колѣнчатыхъ валовъ и пр., усадочныя раковины, вопреки значительной прибыли, могутъ часто проникать очень глубоко въ середину отливки. Для уменьшенія ихъ и здѣсь очень полезно бываетъ устройство вкладышей. Фиг. 8 изображаетъ, какъ разъ, подобную отливку колѣнчатаго вала для локомотива.

Если мы станемъ теперь разсматривать появленіе усадочныхъ раковинъ съ точки зрѣнія неправильности ручныхъ приѣмовъ при заполненіи формы металломъ, то въ первую очередь мы отнесемъ сюда температуру литья.

Усадочныя раковины и утяжины будутъ тѣмъ больше, чѣмъ горячѣе



былъ металлъ. Но и слишкомъ холодная сталь, какъ это бываетъ главнымъ образомъ при тонкостѣнныхъ отливкахъ, можетъ быть причиной образованія усадочныхъ раковинъ въ самой серединѣ тѣла.

На выборъ температуры литья всегда имѣютъ большое вліяніе поперечныя сѣченія отливаемого издѣлія. Небольшія тонкостѣнные отливки требуютъ болѣе горячаго металла, большія, напротивъ, болѣе холоднаго.

Кромѣ температуры литья, большое значеніе имѣетъ и скорость заполнения формы металломъ. Образование раковинъ во всякомъ случаѣ гораздо незначительнѣе, если форма будетъ выполняться металломъ медленно, потому что тогда усадка металла наступаетъ уже во время литья. Къ сожалѣнію, однако, медленное заполненіе формы не можетъ быть часто примѣняемо изъ-за ряда другихъ соображеній. При тонкостѣнныхъ отливкахъ возникаетъ опасеніе, что всю форму до конца нельзя будетъ заполнить металломъ; при толстостѣнныхъ—могутъ повредиться стѣнки формы вслѣдствіе того, что металлъ очень долго остается въ ней жидкимъ и слишкомъ сильно нагрѣваетъ ее. Поэтому предпочтительнѣе ужь считается съ возникающими при быстромъ заполненіи формы металломъ усадочными раковинами и устранять ихъ вредное вліяніе путемъ рациональной постановки прибылей.

## II.

Пузырчатость и пористость въ большинствѣ случаевъ является какъ результатъ присутствія въ металлѣ газовъ, которые не успѣли изъ него выдѣлиться. Пузыри въ отливкахъ образуются обыкновенно въ перпендикулярномъ къ поверхностямъ охлажденія направленіи и присутствіе ихъ дѣлается замѣтнымъ уже при литьѣ, такъ какъ такая отливка не даетъ усадки, а, наоборотъ, поднимается и выпучивается черезъ литники и прибыли.

Чтобы избѣжать пузырчатости, нужно во 1) ввести въ металлъ достаточное количество добавочныхъ матеріаловъ и хорошенько перемѣшать его и во 2) основательно просушить форму и устроить достаточное количество душиковъ въ ея стѣнкахъ и шишкахъ.

Маленькія поры, которыя, вопреки доброкачественности металла, появляются иногда въ очень тонкихъ сѣченіяхъ отливки безъ замѣтнаго выпучиванія или кипѣнія металла при литьѣ, могутъ быть объяснены какъ результатъ присутствія въ металлѣ воздуха, находившагося въ формѣ и тоже не успѣвшаго улетучиться вслѣдствіе слишкомъ быстрого затвердѣванія.

Весьма распространено мнѣніе, что хорошо просушенная и даже прокаленная форма составляетъ необходимѣйшее условіе полученія плотной стальной отливки. Лучшимъ доказательствомъ несостоятельности этого мнѣнія служитъ хотя бы тотъ фактъ, что при отливкѣ даже въ сырой песокъ получаютъ вполне удовлетворительныя издѣлія. Здѣсь только

требуется особенно тщательное и достаточное устройство *воздухоотводовъ*. Такъ какъ это требованіе весьма трудно выполнимо при большихъ отливкахъ, и, кромѣ того, отъ быстрого парообразованія можетъ произойти обрывъ формы и даже взрывъ, то сырая форма употребляется лишь при отливкахъ небольшихъ и тонкостѣнныхъ издѣлій.

Но и при отливкѣ большихъ издѣлій вовсе не является необходимымъ примѣнять во избѣжаніе пузырчатости обожженную и горячую форму. При употребленіи формовочныхъ матеріаловъ, способныхъ противостоятъ механическому воздѣйствію падающей струи металла и его высокой температурѣ, совершенно достаточно прогрѣвать форму только до температуры испаренія находящейся въ ней гигроскопической воды.

### III.

Теперь обратимся къ разсмотрѣнію трещинъ, которыя бываютъ двухъ родовъ: такъ называемыя „*Varmrisse*“ и „*Kaltrisse*“.

„*Varmrisse*“ получаются отъ сопротивленія формы усадкѣ металла при его остываніи.

Для избѣжанія этого порока нужно, конечно, прежде всего устранить препятствіе, которое оказываетъ усадкѣ металла сама форма, и затѣмъ уже повысить способность самого издѣлія сопротивляться растрескиванію. Съ этою цѣлью сейчасъ же послѣ литья формовочную землю нужно хорошенько разрыхлить. При устройствѣ же формы опасныя въ отношеніи растрескиванія части отливки нужно стараться помѣщать какъ можно дальше отъ реберъ или распорокъ опоки. Уменьшеніе сопротивленія усадкѣ можетъ быть также достигнуто употребленіемъ самого по себѣ упругаго формовочнаго матеріала.

Чтобы добиться большей упругости формы въ опасныхъ мѣстахъ, напримѣръ, между спицами зубчатыхъ колесъ, оставляются особыя полости, которыя заполняются легко сжимающейся коксовой или древесно-угольной мелочью.

Такъ какъ это же средство облегчаетъ и выходъ воздуха, то оно примѣняется съ большимъ успѣхомъ и въ шишкахъ для сложныхъ пустотѣлыхъ издѣлій, напримѣръ, при отливкѣ коробокъ для клапановъ.

Но существуетъ также формовочная и шишечная масса, которая послѣ литья, вслѣдствіе выгорания цементирующаго вещества, сама собою теряетъ между частицами связь. Эта масса очень удобна для приготовленія шишекъ при особенно чувствительныхъ отливкахъ. Такая формовочная масса готовится изъ непластинчатаго песка, смѣшаннаго съ отрубями или ржаной мукой.

Приемы же, которыми повышается способность самого издѣлія сопротивляться растрескиванію, тѣ же самые, что указаны были выше въ главѣ объ усадочныхъ раковинахъ. Они заключаются въ томъ, чтобы тѣ



части отливки, въ которыхъ металлъ остается всего долѣе жидкимъ и которыя и являются именно „опасными“ въ смыслѣ образованія усадочныхъ раковинъ и трещинъ, охлаждались для скорѣйшаго перехода въ твердое состояніе какимъ-либо искусственнымъ образомъ.

Особенно затруднительна бываетъ отливка такихъ издѣлій, у которыхъ въ пересѣченіи двухъ плоскостей образуются входящіе углы. Опасность растрескиванія въ этомъ случаѣ увеличивается стремленіемъ металла къ утяженію. Во избѣжаніе того и другого, въ этихъ углахъ приходится устраивать особыя искусственныя ребра.

Еще одно средство для предохраненія отъ трещинъ (напримѣръ, мѣста перехода обода въ ручки у зубчатыхъ колесъ) состоитъ въ примѣненіи соединительныхъ скобъ, которыя въ соотвѣтствующихъ мѣстахъ задѣлываются въ стѣнки формы. Будучи залиты металломъ и сварившись съ нимъ, съ одной стороны, онѣ служатъ какъ охлаждающіе вкладыши а съ другой, повышаютъ способность металла сопротивляться при затвердѣваніи растрескиванію.

Конечно, успѣхъ всѣхъ этихъ вспомогательныхъ средствъ всецѣло зависитъ отъ правильнаго выбора момента ихъ примѣненія и искусства литейщика.

Отъ только что разсмотрѣнныхъ трещинъ (*Varmrisse*) существенно отличаются трещины (*Kaltrisse*), которыя появляются въ металлѣ, какъ результатъ возникновенія въ немъ внутреннихъ напряженій при неравномѣрномъ остываніи отливки. Тогда какъ первыя (*Varmrisse*), имѣя видъ ломаныхъ линій и *открываясь* въ глубину на нѣсколько миллиметровъ, простираются черезъ все сѣченіе отливки очень рѣдко, послѣднія (*Kaltrisse*), будучи едва замѣтными для простаго глаза, въ большинствѣ случаевъ проходятъ черезъ все сѣченіе и совершенно раскалываютъ его.

Для предохраненія издѣлія отъ этихъ трещинъ, нужно соблюдать всѣ приведенныя выше указанія, которыя имѣютъ свою цѣль достиженіе равномернаго охлажденія отливки. Несмотря, однако, на всѣ предосторожности, появленіе въ охлажденномъ издѣліи внутреннихъ напряженій неизбѣжно; устранить ихъ возможно только черезъ тщательный отжигъ. Но и здѣсь, какъ при нагрѣваніи, такъ и при охлажденіи, нужно обратить особенное вниманіе на форму издѣлія и расположеніе его отдѣльных частей; иначе можетъ случиться, что издѣліе, которое изъ формы послѣ отливки выйдетъ совершенно цѣлымъ и неповрежденнымъ, послѣ отжига будетъ имѣть множество трещинъ.

Укажемъ здѣсь еще на явленіе искривленія, которое вызывается тѣми же самыми причинами и которое, напримѣръ, наблюдается при отливкѣ большихъ зубчатыхъ колесъ. Вслѣдствіе того, что охлажденіе тонкаго обода и ручекъ, съ одной стороны, и массивной ступицы, съ другой, совершается въ различное время, колеса принимаютъ форму многоугольника. Это явленіе можно избѣгнуть только путемъ особенно равномернаго охлажденія издѣлія

## IV.

Иногда случается, что на поверхности отливки появляются небольшія углубленія, похожія на червоточины, и рядомъ съ ними менѣе глубокіе параллельные рубцы. При внимательномъ разсмотрѣніи не трудно убѣдиться, что эти углубленія настолько незначительны, что не можетъ быть и рѣчи о браковкѣ подобныхъ отливокъ. Однако, внѣшній видъ издѣлія страдаетъ отъ нихъ очень сильно.

Отчего же происходятъ эти углубленія? Если сравнить между собою цѣлый рядъ отливокъ, обладающихъ этимъ порокомъ, то не трудно замѣтить, что во многихъ случаяхъ червоточины и рубцы встрѣчаются именно въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ можно ожидать появленія усадочныхъ раковинъ. Ихъ гладкая поверхность и форма позволяютъ также заключить, что они своимъ происхожденіемъ обязаны давленію газовъ. Такъ какъ подобныя червоточины никогда не бываютъ въ штыковой стали, то ясно, что эти газы могутъ выдѣлиться только изъ формовочной массы.

Порокъ этотъ наблюдается въ отливкѣ гораздо чаще при употребленіи формовочной массы, приготовленной изъ смѣси шамота, глины и графита, чѣмъ массы, главною составною частью которой является кварцъ.

Инженеръ Фримъ возникновенію червоточинъ и рубцовъ даетъ слѣдующее объясненіе. При остываніи металла въ такихъ мѣстахъ, какъ, напримеръ, точка „а“ на фиг. 2, въ случаѣ помѣщенія тонкаго сѣченія при литьѣ надъ толстымъ, образуются усадочныя раковины. Необходимо допустить, что раковины эти появляются хотя бы и въ меньшихъ размѣрахъ уже тогда, когда (внѣшняя) корка отливки находится еще въ тѣстообразномъ состояніи. Такъ какъ усадочныя раковины произошли отнюдь не вслѣдствіе выдѣленія какихъ-либо газовъ, то можно съ увѣренностью предположить, что никакого внутренняго давленія на корку не оказывается. Теперь представимъ себѣ, что газы и пары, которые образовались вслѣдствіе быстрого нагрѣванія формы отъ соприкосновенія ея съ жидкимъ металломъ, черезъ поры и нарочно устроенные душники, не могутъ достаточно быстро улетучиться. Тогда естественно они начинаютъ дѣйствовать на тѣстообразную корку издѣлія и выдавливаютъ на ней различныя слѣды.

Появленію червоточинъ и рубцовъ содѣйствуютъ тѣ факторы, которые являются причинами болѣе сильнаго нагрѣванія отдѣльныхъ частей формы. Это послѣднее случается главнымъ образомъ въ тѣхъ мѣстахъ, которыя находятся болѣе долгое время въ соприкосновеніи съ металломъ до окончательнаго выполненія формы. Здѣсь поэтому происходитъ болѣе сильное выдѣленіе газовъ, и металлъ дольше сохраняется въ тѣстообразномъ видѣ. Этимъ объясняется то, что литейные рубцы образуются преимущественно близъ мѣстъ пропусканія стали.

Послѣ всего сказаннаго ясно, почему тѣ части отливки, которыя склонны къ образованію трещинъ и усадочныхъ раковинъ, также склонны



и къ образованію указанныхъ углубленій, особенно, если температура литья была высокой.

При исключительно неблагоприятныхъ условіяхъ, къ которымъ относится, напримѣръ, присутствіе въ издѣліи входящихъ угловъ, давленіе газа можетъ быть настолько сильнымъ, что червоточины углубляются вплоть до усадочной раковины, т. е. образуются такъ называемые свищи.

Для предохраненія издѣлія отъ червоточинъ и рубцовъ, прежде всего нужно стараться достигнуть, при помощи соотвѣтствующаго устройства формы и распредѣленія прибылей возможнаго уничтоженія раковинъ. При устройствѣ литниковъ надо обращать вниманіе на то, чтобы отдѣльныя части отливки не слишкомъ сильно нагрѣвались вливающимся металломъ. Наконецъ, въ опасныхъ мѣстахъ нужно устраивать хорошіе душники.

Выше было указано, что графито-шамотовая масса обуславливаетъ гораздо большее образованіе углубленій отъ давленія газовъ, чѣмъ кварцевая масса безъ примѣси графита. Формовочная масса, которая особенно отличается тѣмъ, что въ отлитыхъ въ ней издѣліяхъ не бываетъ ни червоточинъ, ни рубцовъ, состоитъ изъ чистаго кварцеваго песка съ примѣсью муки. Хотя какъ разъ отъ выгорания муки происходитъ очень сильное образованіе газовъ, однако, образующіяся при этомъ поры даютъ возможность выдѣлившимся газамъ быстро улетучиться. Значительная прибавка въ составъ массы графита обуславливаетъ образованіе червоточинъ и именно въ шамотовой массѣ больше, чѣмъ въ кварцевой. Объясняется это тѣмъ, что болѣе удаленные отъ стѣнокъ формы кусочки графита не сгораютъ, и поэтому образующимся на поверхности издѣлія не позволяютъ газамъ достаточно быстро улетучиться. Последнее обстоятельство, вѣроятно, и составляетъ причину того, что при формовочной массѣ, содержащей графитъ, необходимо сильное прокаливаніе формы.

Издѣлія, отлитыя въ шамотовой массѣ, имѣютъ совершенно иную корку, нежели издѣлія, отлитыя въ кварцевой. Такъ какъ у послѣднихъ появленіе червоточинъ почти совсѣмъ не наблюдается и по внѣшнему виду они очень схожи со стальными болванками, отлитыми въ изложницахъ, то можно думать, что при соприкосновеніи металла съ кварцевой массой происходитъ болѣе быстрое охлажденіе.

Съ точки зрѣнія правильности ручныхъ пріемовъ нужно наблюдать, чтобы для уничтоженія вліянія газовъ формовочная масса не очень сильно утрамбовывалась и чтобы температура литья не была слишкомъ высокой.

## V.

У издѣлій, которыя при отливкѣ, благодаря своей фигурѣ, занимаютъ большое протяженіе въ горизонтальномъ направленіи, поставить прибыли во всѣхъ необходимыхъ къ тому мѣстахъ бываетъ часто совершенно невозможно. Если при этомъ почему-либо нельзя хотя бы путемъ наклона

формы устроить разсасываніе жидкаго металла, то неизбѣжно обращенныя кверху поверхности дѣлаются пористыми, покрываясь рядами маленькихъ ровныхъ утяжинъ. Для того, чтобы ихъ избѣгнуть, нужно обращать особенное вниманіе на доброкачественность металла и температуру литья. Однако, этотъ порокъ почти неустранимъ, и обыкновенно въ этомъ случаѣ ничего другого не остается дѣлать, какъ, устроивъ въ соответствующихъ мѣстахъ достаточный припускъ, при обработкѣ поры эти отрѣзать.

## VI.

Шероховатость поверхности издѣлія не можетъ, собственно говоря, даже считаться порокомъ. Еще недавно мирились и съ гораздо худшимъ внѣшнимъ видомъ стальной отливки, считая таковой неизбѣжнымъ свойствомъ стали. Теперь въ этомъ направленіи пошли такъ далеко, что къ внѣшнему виду стальной отливки предъявляются тѣ же требованія, что и къ поверхности хорошей чугунной.

Внѣшній видъ поверхности зависитъ главнымъ образомъ отъ двухъ причинъ: температуры литья и качества формовочной массы. Для того, чтобы поверхность отливки была гладкой, можно заливать металлъ въ форму нѣсколько „холоднымъ“. Однако, при отливкѣ крупныхъ издѣлій эту мѣру нужно примѣнять съ большой осторожностью, иначе легко можно получить бракъ. Что касается до формовочной массы, то прежде всего нужно принять въ расчетъ огнеупорность ея составныхъ матеріаловъ; съ этой точки зрѣнія ее можно раздѣлить на 2 группы: шамотовую и кварцевую. Въ Германіи преимущественно употребляется первая. Главная составная часть ея шамотъ, получаемый измельченіемъ кирпичей или негодныхъ тиглей; связующимъ матеріаломъ служитъ глина или графитъ. Для достиженія лучшей пористости на случай выдѣленія воздуха изъ шишекъ, прибавляется также коксовая пыль. Чѣмъ чище и огнеупорнѣе шамотъ и глина, тѣмъ меньше сгораетъ форма около издѣлія. При крупныхъ отливкахъ для большей огнеупорности и твердости формовочной массы составныя ея части не перемалываются слишкомъ сильно и употребляются въ дѣло въ видѣ болѣе или менѣе крупныхъ зеренъ. Сверху шамотовая форма покрывается обыкновенно смѣсью тѣхъ же составныхъ частей ея, разболтанныхъ въ водѣ.

Въ Австро-Венгріи, Бельгіи и Франціи, гдѣ болѣе или менѣе чистый кварцевый песокъ встрѣчается очень часто, послѣдній и составляетъ главный матеріалъ для формовочной массы. Иногда этотъ песокъ обладаетъ такой пластичностью, что прямо можетъ употребляться для формованія. Въ большинствѣ же случаевъ пластичность эта пріобрѣтается черезъ добавленіе связующихъ элементовъ. Весьма огнеупорна масса, содержащая на 1 часть ржаной муки до 6—7 частей кварцевого песка.

При очень большихъ отливкахъ для большей огнеупорности формы



можно употреблять кусочки кварца величиной до 4-хъ миллиметровъ. Такая масса, соединяя въ себѣ вмѣстѣ съ большей огнеупорностью, способность легче пропускать выдѣляющіеся газы, имѣетъ однако тотъ недостатокъ, что не выносить сильной просушки, а тѣмъ болѣе высокой температуры литья и вдобавокъ легко можетъ быть размыта струей металла. Поэтому къ ней обыкновенно примѣшиваютъ еще глину и графитъ.

При чистой кварцевой массѣ форма покрывается сверху или разболтанною въ водѣ инфузорною землею или черной графитовой краской.

# ГОРНОЕ ХОЗЯЙСТВО, СТАТИСТИКА, ИСТОРИЯ И САНИТАРНОЕ ДѢЛО.

## ОПЕРАЦИИ ЭМЕРИТАЛЬНОЙ КАССЫ ГОРНЫХЪ ИНЖЕНЕРОВЪ ЗА 1890—1904 ГГ.

Горн. инж. А. А. Краснопольскаго.

Недавно опубликованный отчетъ о денежных оборотахъ эмеритальной кассы горныхъ инженеровъ за 1902 годъ показываетъ, что операции кассы за этотъ годъ закончились съ положительнымъ въ 17 тысячъ рублей остаткомъ доходовъ за расходами. Указывая на это обстоятельство и принимая во вниманіе, что операции кассы уже въ теченіи семи послѣднихъ лѣтъ заканчивались съ положительнымъ остаткомъ, который, видимо, проявляетъ наклонность къ прогрессивному увеличенію, управление кассы считаетъ настоящее ея положеніе на столь оправившимся, что предполагаетъ нынѣ же приступить къ постепенному погашенію того позаймствованія въ 50 тысячъ рублей изъ фонда горнозаводскихъ товариществъ, которое касса наша вынуждена была сдѣлать въ 1891 году.

Просматривая отчеты кассы за послѣдніе годы, приходишь къ заключенію, что положеніе кассы повидимому улучшается, что доходы ея съ постоянно возрастающимъ избыткомъ покрываютъ текущіе расходы и что бывшіе въ 1887, 88, 89, 90, 91, 94 и 95 годахъ убытки уже не повторяются. Весьма интересно потому разъяснить: 1) чѣмъ обусловливаются тѣ благопріятные результаты, которые за послѣдніе годы начинаютъ принимать обороты нашей кассы, 2) насколько благопріятность этихъ результатовъ соотвѣтствуетъ истинному финансовому положенію кассы и 3) какъ согласовать наличность такихъ благопріятныхъ результатовъ съ доказанною математическими расчетами несостоятельностью нашей кассы.

Съ цѣлью отвѣтить на эти вопросы, я изслѣдовалъ обороты кассы за 15 лѣтъ, съ 1890 по 1904 годъ. Можно принять, что за весь этотъ періодъ касса дѣйствовала при нормальныхъ, такъ сказать, установившихся условіяхъ; за все это время не произошло никакихъ измѣненій въ правахъ и обязательствахъ членовъ кассы, измѣненій, которыя могли-бы отра-



зяться на размѣрѣ нормы выхода въ отставку. Равнымъ образомъ возможно допустить, что и тотъ усиленный и, такъ сказать, преждевременный выходъ въ отставку, который наблюдался въ 1881—85 годахъ и обусловливался тѣмъ ставшимъ тогда для всѣхъ инженеровъ очевиднымъ обстоятельствомъ, что полуторные оклады будутъ въ скоромъ времени отменены <sup>1)</sup>, уже не отражался болѣе на размѣрѣ выхода въ отставку.

Обороты кассы опредѣляются расходами на пенсіи, суммою ежегодныхъ взносовъ и % съ неприкосновеннаго капитала кассы <sup>2)</sup>.

I. Расходы на пенсіи за время съ 1890 по 1904 годъ возростали съ 154 до 198 тысячъ, причемъ возростаніе это шло непрерывно, за исключеніемъ лишь 1898 и 1901 годовъ, въ теченіе которыхъ расходъ на пенсію былъ ниже расхода предыдущаго года. Въ среднемъ расходъ на пенсіи=178 тысячъ за годъ, и среднее ежегодное возростаніе этого расхода составляло 3 тысячи рублей.

Расходъ на пенсіи обусловливается выходомъ въ отставку и смертностью эмеритовъ, а такъ какъ ближайшее будущее въ отношеніи обоихъ этихъ условій ничѣмъ существенно не можетъ отличаться отъ истекшаго 15-лѣтія, то возможно допустить, что расходы на пенсіи и въ ближайшемъ будущемъ будутъ прогрессировать въ той же самой нормѣ 3-хъ тысячъ рублей въ годъ.

Это заключеніе было-бы вполне правильнымъ, если бы пенсіи, выдаваемые въ теченіи минувшаго 15-лѣтія, были совершенно одинаковы съ тѣми, которыя выдаются нынѣ и будутъ выдаваться въ ближайшемъ будущемъ. На самомъ дѣлѣ это не такъ. За истекшее 15-лѣтіе пенсіи выдавались и въ 1½ и нормальномъ размѣрѣ, а назначались лишь въ нормальномъ <sup>3)</sup>; потому норма ежегоднаго увеличенія расходовъ на пенсіи должна быть для ближайшаго будущаго принята не въ 3,000 рублей, а въ нѣсколько большемъ размѣрѣ.

Въ нижеслѣдующей таблицѣ показаны расходы кассы на пенсіи (по годовымъ окладамъ) за время 1890—1904 г. <sup>4)</sup>. Всѣ выдававшіяся за это

<sup>1)</sup> Въ 1879 и 80 г. вновь назначенныхъ пенсій было по 6 т. за годъ, въ 81—85 г. пенсій этихъ назначалось отъ 11 до 16 т. за годъ, а въ 1886 году пенсій вновь назначено было на сумму 7 т. р. Такимъ образомъ очевидно, что инженеры, начиная съ 1881 г., стали усиленно выходить въ отставку въ видахъ фактическаго закрѣпленія за собою права на полуторный окладъ пенсіи, право, которое инженеры эти должны были утратить, если бы продолжали оставаться на службѣ.

<sup>2)</sup> Расходы на дѣлопроизводство кассы, начиная съ 1878 г., не измѣнялись и составляли 3000 р. въ годъ. Что-же касается расходовъ на пособія, то начиная съ 1890 г. расходы эти составляли въ среднемъ 800 р., а въ частности измѣнялись отъ 0 до 1,800 р. и въ сущности не обнаруживали существеннаго вліянія на обороты кассы.

<sup>3)</sup> Назначеніе пенсій вдовамъ и семьямъ эмеритовъ представляетъ въ сущности не назначеніе новыхъ пенсій, а лишь, такъ сказать, переназначеніе уже произволившейся пенсіи, которая, за смертью эмерита, въ опредѣленномъ размѣрѣ переходитъ къ его семейству.

<sup>4)</sup> Таблица эта до 1902 года составлена на основаніи опубликованныхъ данныхъ; свѣдѣнія за 1903 и 1904 годы получены мною изъ Горнаго Департамента.

время полуторныя пенсіи перечислены на нормальный окладъ 1885 года. Для такого перечисленія пенсіи семьямъ дѣлятся на 1,5, а пенсіи инженерамъ (вслѣдствіе существованія 6% вычета) на 1,41 <sup>1)</sup>.

Изъ таблицы видно, что расходы кассы на пенсіи ежегодно вообще увеличивались и за 10 лѣтъ увеличились на 45.580, т. е. въ среднемъ увеличивались на 4,5 тыс. въ годъ, а за 14 лѣтъ увеличились на 58.552, т. е. въ среднемъ увеличивались на 4,2 т. въ годъ.

Расходы на пенсіи (по годовымъ окладамъ).

Г О Д А.	Пенсіи оклада 1878 г.		Соотвѣтственно нормальн. окл.		Всего пенсій полуторныхъ, перечисленн. на нормал. окладъ.	Пенсій оклада 1885 г.	Всего пенсій (безъ прибавки).	Противъ предыдущаго года бо-лье.
	Инженер.	Семьямъ.	Инженер.	Семьямъ.				
1890 . . . . .	61.519	51.025	43.630	34.017	77.647	41.173	118.820	—
1891 . . . . .	52.087	50.198	36.941	33.465	70.406	53.985	124.391	+ 5.571
1892 . . . . .	51.683	48.508	36.655	32.338	63.993	62.841	131.834	+ 7.444
1893 . . . . .	49.073	46.858	34.804	31.239	66.042	70.227	136.269	+ 4.435
1894 . . . . .	44.865	50.897	31.819	33.931	65.750	78.530	144.280	+ 8.011
1895 . . . . .	41.347	51.687	29.324	34.458	63.782	82.992	146.774	+ 2.494
1896 . . . . .	38.072	49.704	27.001	33.136	60.137	89.872	150.009	+ 3.234
1897 . . . . .	37.978	47.150	26.935	31.434	58.368	97.457	155.826	+ 5.817
1898 . . . . .	32.501	48.857	23.050	32.571	55.622	100.879	156.501	+ 675
1899 . . . . .	27.522	47.563	19.519	31.709	51.228	109.203	160.431	+ 3.930
1900 . . . . .	24.912	48.395	17.668	32.263	49.931	114.469	164.400	+ 3.970
1901 . . . . .	23.131	47.402	16.405	31.601	48.006	116.496	164.502	+ 102
1902 . . . . .	18.951	47.178	13.441	31.452	44.893	125.431	170.324	+ 5.821
1903 . . . . .	18.195	47.714	12.905	31.809	44.714	126.778	171.462	+ 1.138
1904 . . . . .	16.079	46.738	11.403	31.158	42.562	134.810	177.372	+ 5.910
	537.915	729.874	381.500	486.582	868.083	1.405.112	2.273.195	+ 58.552

<sup>1)</sup> Усиленн. окладъ =  $1\frac{1}{2}$  норм., слѣд. норм. =  $\frac{2}{3}$  усиленнаго. Эмериты послѣдняго получаютъ сверхъ норм. оклада прибавку = для семей 50% норм., или  $33\frac{1}{3}\%$  усиленн. окл., а для инженеровъ (вслѣдствіе 6% вычета) 41% норм., или  $27\frac{1}{3}\%$  усиленн. окл., или 9,08% получаемой суммы.



Годовой расходъ на пенсіи опредѣляется прибылью и убылью пенсіонеровъ. Прибыль пенсіонеровъ за время 1890—1904 гг. дана въ ниже-слѣдующей таблицѣ <sup>1)</sup>:

Прибыль пенсіонеровъ (по годовымъ окладамъ).

ГОДА.	Полуторн. оклада.	Полуторн. пенсіи, перечисл. на норм. окл.	Нормальн. оклада.	В с е г о.	Противъ предыдущаго года болѣе.	Теоретич. прибыль.
1890 . . .	1.402	934	5.311	6.245	—	8.451
1891 . . .	670	447	13.567	14.014	+ 7.769	8.875
1892 . . .	563	375	9.928	10.304	— 3.710	9.299
1893 . . .	826	550	8.405	8.956	— 1.348	9.723
1894 . . .	4.280	2.853	13.639	16.492	+ 7.537	10.147
1895 . . .	2.434	1.623	8.170	9.793	— 6.700	10.571
1896 . . .	0	0	9.698	9.698	— 95	10.995
1897 . . .	1.528 <sup>2)</sup>	1.060	14.625	15.684	+ 5.945	11.419

<sup>1)</sup> Таблица эта, какъ и всѣ слѣдующія, составлена до 1902 г. на основаніи опубликованныхъ данныхъ; свѣдѣнія за 1903—4 годы получены мною изъ Горнаго Департамента. Подобныя же таблицы прибыли пенсіонеровъ для годовъ 1890—1900 помѣщены на стр. 61 „Записки для Особаго Совѣщанія по пересмотру устройства Эмеритальной кассы Горн. инж.“; но въ этихъ послѣднихъ таблицахъ прибыль или убыль полуторныхъ пенсій складывалась съ прибылью или убылью пенсій по окладамъ 1885 г., безъ перечисленія первыхъ на нормальный окладъ. Такимъ образомъ таблицы „Записки“ указываютъ лишь на абсолютное увеличеніе или уменьшеніе расходовъ на пенсіи; безъ указаннаго же перечисленія дѣлать какіе-либо выводы о законмѣрности измѣненій расходовъ кассы, очевидно, нельзя.

Считаю необходимымъ замѣтить, что въ опубликованныхъ по кассѣ данныхъ существуютъ нѣкоторыя опечатки или ошибки. Такъ на стр. 61 „Записки“ показана для 1900 г. прибыль полуторныхъ пенсій семьямъ = 1026, а убыль = 328, т. е. что за 1900 г. всѣ эти пенсіи должны были увеличиться на 698 р. сравнительно съ предыдущимъ годомъ, тогда какъ по стр. 37 „Записки“ это увеличеніе = 645 р. Затѣмъ по вѣдомостямъ Департамента прибыль пенсій семьямъ для 1900 г. показана = 2968, причѣмъ изъ этой суммы 1026 р. отнесено на полуторныя пенсіи и 1942 на нормальныя, тогда какъ на первыя слѣдовало отнести 1160, а на вторыя—1808 р.

Необходимо имѣть въ виду, что при всѣхъ нашихъ расчетахъ мы вмѣсто дѣйствительныхъ расходовъ кассы принимаемъ суммы годовыхъ окладовъ пенсій, производящихся въ данномъ году; потому наши прибыль и убыль пенсій должны быть болѣе дѣйствительныхъ.

<sup>2)</sup> Въ томъ числѣ прибыло 965 р. пенсій инженерамъ, соотвѣств. 684 р. нормальнаго оклада, и 563 р. пенсій семьямъ, соотвѣств. 375 р. нормальнаго оклада.

ГОДА.	Полуторн. оклада.	Полуторн. пенсн, перечисл. на норм. окл.	Нормальн. оклада.	В с е г о.	Противъ предыду- щаго года болѣе.	Теоретич. прибыль.
1898 . . . .	2.366	1.577	9.640	11.217	— 4.467	11.843
1899 . . . .	885	590	13.474	14.063	+ 2.846	12.267
1900 . . . .	1.160	773	9.714	10.487	— 3.576	12.691
1901 . . . .	1.108	739	5.633	6.371	— 4.116	13.115
1902 . . . .	1.126	751	12.480	13.231	+ 6.859	13.539
1903 . . . .	1.019	679	11.875	12.554	— 677	13.963
1904 . . . .	482	322	11.858	12.180	— 374	14.387
	19.847	13.231	158.017	171.289	+ 5.935	171.285

Изъ таблицы видно, что прибыль пенсіонеровъ за время 1890—1904 гг. измѣнялась отъ 6 до 16 тысячъ и что вообще за все это время прибыль увеличилась на 5935 р. Допуская однообразное возрастаніе при-

были на  $\frac{5935}{14} = 424$  р. въ годъ, мы вмѣсто фактически бывшей за данный періодъ прибыли пенсіонеровъ составляемъ теоретическій рядъ прибылей. Первый членъ этого ряда ( $a$ ) опредѣлится изъ условія:  $171289 = 15a + 424 (1 + 2 + 3 \dots + 14)$ , откуда  $a = 8451$ ;  $n$ -ый членъ этого ряда составитъ  $8451 + (n - 1) 424$ .

Теоретически вполне возможно допустить, что годовая прибыль пенсіонеровъ будетъ ежегодно увеличиваться на одну и ту же постоянную величину. Прибыль эта зависитъ отъ числа служащихъ инженеровъ, прохожденія ими службы, ихъ смертности, семейнаго положенія и выхода въ отставку, а слѣдовательно при нормальныхъ условіяхъ обуславливается лишь числомъ служащихъ; но такъ какъ это послѣднее находится въ прямой зависимости отъ числа ежегодно вновь поступающихъ на службу (какое можетъ быть принято для извѣстнаго періода за болѣе или менѣе опредѣленную и постоянную величину), то слѣдовательно ежегодная прибыль пенсіонеровъ можетъ увеличиваться для извѣстнаго періода на одну и ту же опредѣленную и постоянную величину.

Что касается убыли пенсіонеровъ, то и относительно ея будетъ вполне умѣстно предположеніе о постоянномъ увеличеніи ея на одну и ту же величину въ годъ. Убыль пенсіонеровъ зависитъ отъ числа ихъ,



размѣра пенсій (т. е. прохожденія службы), семейнаго положенія, смертности и обратнаго поступленія на службу и, слѣдовательно, при нормальныхъ условіяхъ обусловливается лишь числомъ пенсіонеровъ.

За время 1890—1904 годовъ убыль пенсіонеровъ дана въ слѣдующей таблицѣ:

Убыль пенсіонеровъ (по годовымъ окладамъ).

Г О Д А.	Полуторн. оклада.		Соотвѣтств. нормальн.		По окладамъ 1885 г.	В с е г о.	Противъ предыдущаго года больше.	Теоретическая убыль.
	Инженер.	Семьямъ.	Инженер.	Семьямъ.				
1890 . . . . .	1.058	2.420	751	1.614	2.295	4.659	—	6 605
1891 . . . . .	9.432	1.498	6.689	998	755	8.443	+ 3.784	6.720
1892 . . . . .	403	2.253	286	1.502	1.072	2.860	— 5.583	6.835
1893 . . . . .	2.610	2.475	1.851	1.650	1.020	4.521	+ 1.661	6.950
1894 . . . . .	4.208	241	2.985	161	5 336	8.481	+ 3.960	7.065
1895 . . . . .	3.517	1.643	2.495	1.096	3.708	7.298	— 1.183	7.180
1896 . . . . .	3.276	1.983	2.323	1.322	2.818	6.463	— 835	7.295
1897 . . . . .	1.058	3.117	751	2.078	7.039	9.867	+ 3.404	7.410
1898 . . . . .	5.477	659	3.885	440	6.219	10.543	+ 676	7.525
1899 . . . . .	4.979	2.178	3.531	1 452	5.150	10.133	— 409	7.640
1900 . . . . .	2 610	328	1.851	218	4.448	6.518	— 3.616	7.755
1901 . . . . .	1.781	2.101	1.263	1.401	3.606	6.270	— 248	7.870
1902 . . . . .	4 180	1.349	2.965	899	3 545	7.409	+ 1 340	7.985
1903 . . . . .	756	482	536	322	10.558	11.415	+ 4 006	8.100
1904 . . . . .	2.117	1 459	1.501	973	3.795	6 269	— 5.146	8.215
	47.463	24.188	33.662	16.125	61.363	111.151	+ 1.611	111.150

Изъ таблицы видно, что фактическая убыль пенсіонеровъ за время 1890—1904 гг. колебалась отъ 3 до 11 тысячъ рублей за годъ и что за все это время убыль увеличилась на 1611 р., или на 115 р. въ годъ. Распредѣливъ фактическую убыль пенсіонеровъ въ ариѳметическую про-

грессию съ разностью 115, получимъ, что первый членъ этой прогресси  $= 6605$  и что  $n$ -ый членъ ея составитъ  $6605 + (n - 1) 115$ .

Если изъ теоретической прибыли вычесть теоретическую убыль пенсіонеровъ за тотъ же рядъ лѣтъ, то мы получимъ арифметическую прогрессию увеличенія ежегодныхъ расходовъ кассы на пенсіи. Первый членъ этой прогресси составитъ  $8.451 - 6.605$ , т. е.  $1.846$ , а  $n$ -ый членъ этой прогресси  $= 1846 + (n - 1) (424 - 112)$ , или  $1846 + (n - 1) 315$ .

Итакъ, мы видимъ, что годовые расходы кассы на пенсіи увеличиваются не на одну и ту же постоянную величину, а на величину, увеличивающуюся по арифметической прогресси,  $n$ -й членъ которой  $= 1846 + (n - 1) 315$ , гдѣ  $n$  есть число лѣтъ дѣйствія кассы, начиная съ 1890 г.

Въ нижеслѣдующей таблицѣ показаны дѣйствительныя и теоретическія увеличенія годовыхъ расходовъ кассы на пенсіи для 1890—1904 годовъ.

ГОДЫ.	Дѣйствительныя.			Теоретическія.		
	Прибыль пенсій.	Убыль пенсій.	Увеличеніе расхода.	Прибыль пенсій.	Убыль пенсій.	Увеличен. расхода.
1890 . . .	6.245	4.659	1.586	8.451	6.605	1.846
1891 . . .	14.014	8.443	5.571	8.875	6.720	2.155
1892 . . .	10.304	2.860	7.444	9.299	6.835	2.464
1893 . . .	8.956	4.521	4.435	9.723	6.950	2.773
1894 . . .	16.492	8.481	8.011	10.147	7.065	3.082
1895 . .	9.793	7.298	2.494	10.571	7.180	3.391
1896 . .	9.698	6.463	3.234	11.995	7.295	3.700
1897 . . .	15.684	9.867	5.817	11.419	7.410	4.009
1898 . . .	11.217	10.543	675	11.843	7.525	4.318
1899 . . .	14.063	10.133	3.930	12.267	7.640	4.627
1900 . . .	10.487	6.518	3.970	12.691	7.755	4.936
1901 . . .	6.371	6.270	102	13.115	7.870	5.245
1902 . .	13.231	7.409	5.821	13.539	7.985	5.554
1903 . . .	12.554	11.415	1.138	13.963	8.100	5.863
1904 . . .	12.180	6.269	6.910	14.387	8.215	6.172



Расходы кассы за 15 лѣтъ съ 1890 по 1904 годъ, въ предположеніи выдачи всѣхъ пенсій по одному и тому же окладу 1885 года, составляютъ, какъ это видно изъ таблицы 1-й, всего 2.273.195 р.; если бы за все это время не было ни прибыли, ни убыли пенсіонеровъ, то расходы кассы составили бы 2.273.195 + вся убыль — вся прибыль.

Вся теоретическая убыль пенсіонеровъ за изслѣдуемая 15 лѣтъ составитъ:

1890 . . . . .	6.605	×	15	=	99.075 р.
1891 . . . . .	6.720	×	14	=	94.080 „
1892 . . . . .	6.835	×	13	=	88.855 „
1893 . . . . .	6.950	×	12	=	83.400 „
1894 . . . . .	7.065	×	11	=	77.715 „
1895 . . . . .	7.180	×	10	=	71.800 „
1896 . . . . .	7.295	×	9	=	65.655 „
1897 . . . . .	7.410	×	8	=	59.280 „
1898 . . . . .	7.525	×	7	=	52.675 „
1899 . . . . .	7.640	×	6	=	45.840 „
1900 . . . . .	7.755	×	5	=	38.775 „
1901 . . . . .	7.870	×	4	=	31.480 „
1902 . . . . .	7.985	×	3	=	23.955 „
1903 . . . . .	8.100	×	2	=	16.200 „
1904 . . . . .	8.215	×	1	=	8.215 „
					<hr/>
					857.000 р.

Вся теоретическая прибыль за это время составитъ:

1890. . . . .	8.451	×	15	=	126.765 р.
1891. . . . .	8.875	×	14	=	124.250 „
1892. . . . .	9.297	×	13	=	120.887 „
1893. . . . .	9.723	×	12	=	116.676 „
1894. . . . .	10.147	×	11	=	111.617 „
1895. . . . .	10.571	×	10	=	105.710 „
1896. . . . .	10.995	×	9	=	98.955 „
1897. . . . .	11.419	×	8	=	91.352 „
1898. . . . .	11.843	×	7	=	82.901 „
1899. . . . .	12.267	×	6	=	73.602 „
1900. . . . .	12.691	×	5	=	63.455 „
1901. . . . .	13.115	×	4	=	52.460 „
1902. . . . .	13.539	×	3	=	40.617 „
1903. . . . .	13.963	×	2	=	27.926 „
1904. . . . .	14.387	×	1	=	14.387 „
					<hr/>
					1.251.560 р.

Такимъ образомъ, если бы не было ни прибыли, ни убыли пенсіонеровъ, то теоретическій расходъ кассы за всё 15 лѣтъ составилъ бы:  $2.273.195 + 857.000 = 1.251.560$ , т. е.  $1.878.635$ , или по  $125.242$  р. въ годъ.

При наличности указанныхъ выше теоретическихъ прибыли и убыли, теоретическіе расходы кассы за каждый годъ изслѣдуемаго 15-лѣтія составлять:

1890 . . . . .	$125.242 + 1.846 = 127.088$ р.
1891 . . . . .	$127.088 + 2.155 = 129.243$ „
1892 . . . . .	$129.243 + 2.464 = 131.707$ „
1893 . . . . .	$131.707 + 2.773 = 134.480$ „
1894 . . . . .	$134.480 + 3.082 = 137.562$ „
1895 . . . . .	$137.562 + 3.391 = 140.953$ „
1896 . . . . .	$140.953 + 3.700 = 144.653$ „
1897 . . . . .	$144.653 + 4.009 = 148.662$ „
1898 . . . . .	$148.662 + 4.318 = 152.980$ „
1899 . . . . .	$152.980 + 4.627 = 157.607$ „
1900 . . . . .	$157.607 + 4.936 = 162.543$ „
1901 . . . . .	$162.543 + 5.245 = 167.788$ „
1902 . . . . .	$167.788 + 5.554 = 173.343$ „
1903 . . . . .	$173.343 + 5.863 = 179.205$ „
1904 . . . . .	$179.377 + 6.172 = 185.377$ „
	<hr/> $2.273.191$ р.

Расходы эти составляютъ рядъ,  $n$ -й членъ котораго

$$= 125.242 + 1.846n + 315 [(1 + 2 + 3 + \dots + (n - 1))],$$

а такъ какъ  $1 + 2 + 3 + \dots + (n - 1) = \frac{(n - 1)n}{2}$

то расходъ  $n$ -го года составитъ:

$$125.242 + 1691,5n + 154,5n^2.$$

II. Взносы за время 1890—1904 годы возрастали непрерывно, за исключеніемъ 1894 и 1902 года, съ 64 до 133 тысячъ, а въ 1894 г. они уменьшились на 10 и въ 1902 году на 1 тысячу противъ предыдущаго года. Допуская за весь этотъ періодъ непрерывное и постоянное возрастаніе взносовъ, опредѣлимъ, что взносы ежегодно возрастали на  $4.963$  р. въ годъ и что сумма взносовъ  $n$ -го года составитъ  $67.105 + (n - 1) 4.963$ .



Годы.	Взносы.	Противъ предыдущ. года болѣе.	Теоретическіе взносы.
1890 . . . . .	63.992	—	67.105
1891 . . . . .	69.097	+ 5.105	72.068
1892 . . . . .	86.777	+ 17.680	77.031
1893 . . . . .	94.842	+ 8.065	81.994
1894 . . . . .	85.257	— 9.585	86.957
1895 . . . . .	91.200	+ 5.943	91.920
1896 . . . . .	97.236	+ 6.036	96.883
1897 . . . . .	99.545	+ 2.309	101.846
1898 . . . . .	106.345	+ 6.800	106.809
1899 . . . . .	110.660	+ 4.315	111.772
1900 . . . . .	111.811	+ 1.151	116.735
1901 . . . . .	123.797	+ 1.986	121.698
1902 . . . . .	122.830	— 967	126.661
1903 . . . . .	130.622	+ 7.792	131.624
1904 . . . . .	133.468	+ 2.846	136.587
	1.527.689	+ 69.476	1.527.690

или за годъ + 4.963.

Какъ относительно этой таблицы суммы годовыхъ взносов, такъ и относительно приведенныхъ выше таблицъ прибыли и убыли пенсіонеровъ считаю необходимымъ сдѣлать слѣдующее замѣчаніе.

Математическія формулы суммы годовыхъ взносов, прибыли и убыли пенсіонеровъ, само собою разумѣется, будутъ имѣть тѣмъ большую правдоподобность, чѣмъ за большее число лѣтъ данныхъ принято во вниманіе при выводѣ этихъ формулъ. Въ ниже слѣдующей таблицѣ показаны выраженія для этихъ величинъ, выведенныя на основаніи данныхъ за 2, 3, 4 . . . . . 15 лѣтъ, т. е. за время 1890—91, 1890—92, 1890—93 . . . . . и 1890—1904 годъ.

Г О Д Ы.	Взносы.	Прибыль пенсіонеровъ.	Убыль пенсіонеровъ.
1890—1891 . . .	63 992 + (n-1) 5.105	6.245 + (n-1) 7.769	4.659 + (n-1) 3.784
1890—1892 . . .	61.897 + (n-1)11.392	8.158 + (n-1) 2.029	6.220+(n-1) (-899)
1890—1893 . . .	63.312 + (n-1)10.283	8.525 + (n-1) 903	5.190 + (n-1) (-46)
1890—1894 . . .	69.361 + (n-1) 5.316	6.078 + (n-1) 2.562	3.881 + (n-1) 956
1890—1895 . . .	68.256 + (n-1) 5.442	9.192 + (n-1) 710	4.724 + (n-1) 528
1890—1896 . . .	67.434 + (n-1) 5.541	9.061 + (n-1) 575	5.201 + (n-1) 301
1890—1897 . . .	68.217 + (n-1) 5.079	6.729 + (n-1) 1.343	3.970 + (n-1) 744

Г О Д Ы.	Взносы.	Прибыль пенсіонеровъ.	Убыль пенсіонеровъ.
1890—1898 . . .	67.079 + (n-1) 5.294	8.899 + (n-1) 622	4.071 + (n-1) 736
1890—1899 . . .	67.163 + (n-1) 5.185	7.736 + (n-1) 869	4.591 + (n-1) 608
1890—1900 . . .	68.523 + (n-1) 4.782	9.421 + (n-1) 424	6.323 + (n-1) 186
1890—1901 . . .	65.161 + (n-1) 5.437	11.044 + (n-1) 12	6.368 + (n-1) 146
1890—1902 . . .	67.782 + (n-1) 4.903	7.781 + (n-1) 582	5.046 + (n-1) 229
1890—1903 . . .	66.275 + (n-1) 5.125	8.212 + (n-1) 485	4.112 + (n-1) 520
1890—1904 . . .	67.105 + (n-1) 4.963	8.451 + (n-1) 424	6.605 + (n-1) 115

Таблица показываетъ, что взносы, уже начиная съ выведенныхъ на основаніи 5-лѣтнихъ наблюдений, выражаются одною и тою формулой, которая въ тысячахъ и при раскрытыхъ скобкахъ имѣетъ видъ:  $60 + 5n$ , или  $64 + 5n$ ; слѣдовательно любое изъ этихъ выраженій съ точностью до 4 т. руб. оказывается справедливымъ для всего минувшаго 15-лѣтія, а потому есть полная вѣроятность предполагать, что взносы будущихъ лѣтъ выразятся тою же самою формулою.

Такъ какъ взносы зависятъ лишь отъ числа инженеровъ, % — наго отношенія числа инженеровъ частной и казенной службы, получаемого послѣдними содержанія и производства инженеровъ частной службы въ чины, то при нормальныхъ условіяхъ естественно было и ожидать, что взносы, какъ представляющіе наиболѣе простую функцію числа лѣтъ оборотовъ кассы, обнаружатъ наименьшія колебанія отъ нормы, которая уравнивается весьма скоро, т. е. станутъ мало замѣтными при наблюденіяхъ уже за сравнительно весьма небольшое число лѣтъ.

Что касается прибыли пенсіонеровъ, то, судя по послѣднимъ тремъ выраженіямъ ея, выведеннымъ на основаніи наблюдений за 13, 14 и 15 лѣтъ, прибыль эта, исчисленная въ тысячахъ, стремится выразиться въ формулѣ:  $8 + 0,4n$ . Очевидно, прибыль пенсіонеровъ, какъ болѣе сложная функція числа лѣтъ оборотовъ кассы, представляетъ болѣе значительныя, чѣмъ сумма взносовъ, колебанія, которыя по видимому начинаютъ уравниваться лишь послѣ 12 лѣтъ дѣйствія кассы.

Наконецъ, для убыли пенсіонеровъ никакой правильности въ выраженіяхъ ея не замѣчается. Очевидно, убыль, зависящая отъ весьма разнообразныхъ обстоятельствъ, не поддающихся математическому учету (выходъ въ замужество, возрастъ дѣтей и вдовъ и пр.), подвергается весьма значительнымъ случайнымъ колебаніямъ, и наблюденія убыли даже за 15 лѣтъ не указываютъ, что въ измѣненіи этой убыли существуетъ какая либо правильность.

Въ силу этого принятая нами формула убыли пенсіонеровъ есть лишь выраженіе этой убыли за истекшее 15-лѣтіе, выраженіе, которое является наиболѣе подходящимъ для всего этого минувшаго времени, но которое однако можетъ совершенно не оправдаться въ будущемъ. За неимѣніемъ ничего болѣе точнаго и вѣрнаго, вполне возможно однако принять, что по крайней мѣрѣ для ближайшаго будущаго наше выраженіе убыли не слишкомъ разойдется съ дѣйствительностью.

Относительно суммы годовыхъ взносовъ сдѣлаемъ еще нѣсколько замѣчаній. Если принять во вниманіе взносы, сдѣланные съ 1887 года, т. е. съ того именно года, съ котораго они не измѣнялись, то окажется,



что за всѣ 18 лѣтъ взносы увеличились всего на 69151 р., или на 4084 р. за годъ.

Какъ уже было замѣчено, сумма годовыхъ взносовъ зависитъ отъ наличнаго числа служащихъ инженеровъ, смертности ихъ, выхода въ отставку, числа вновь поступающихъ на службу (изъ окончившихъ Горный Институтъ и изъ отставки), размѣра получаемаго инженерами казенной службы содержанія и производства въ чины.

Въ нижеслѣдующей таблицѣ даны, на основаніи отчетовъ Горнаго Департамента, свѣдѣнія о состояніи наличнаго состава инженеровъ, причемъ число послѣднихъ приурочено къ 1 января каждаго года, а не къ болѣе или менѣе случайному времени опубликованія списковъ горныхъ инженеровъ.

Г О Д Ы.	Число инженер. на 1 января.	Въ теченіе года прибыло.			Въ теченіе года убыло.					Число инжене- ровъ увеличи- лось за годъ.
		Изъ отстав- ки.	Окончив- шихъ Горн. Институтъ.	В с е г о.	Умерло.		Вышло въ отставку.		В с е г о.	
					Число.	%	Число.	%		
1891 . . . . .	607	2	35	37	4	0,66	9	1,48	13	+ 24
1892 . . . . .	631	1	33	34	4	0,63	11	1,74	15	+ 19
1893 . . . . .	650	3	29	32	6	0,92	5	0,77	11	+ 21
1894 . . . . .	671	1	33	34	8	1,19	10	1,49	18	+ 16
1895 . . . . .	687	2	40	42	3	0,44	10	1,46	13	+ 29
1896 . . . . .	716	3	39	42	7	0,98	11	1,54	18	+ 24
1897 . . . . .	740	2	40	42	4	0,54	13	1,76	17	+ 25
1898 . . . . .	765	2	37	39	3	0,40	9	1,18	12	+ 27
1899 . . . . .	792	2	50	52	4	0,51	12	1,52	16	+ 36
1900 . . . . .	828	2	68	70	2	0,24	9	1,09	11	+ 59
1901 . . . . .	887	2	31	33	6	0,68	10	1,13	16	+ 17
1902 . . . . .	904	5	33	38	7	0,77	12	1,33	19	+ 19
1903 . . . . .	923	4	48	52	11	1,19	8	0,88	19	+ 33
1904 . . . . .	956	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Въ среднемъ за годъ. . .	—	2	40	42	5	0,70	10	1,34	15	+ 27
									2,04%	

Изъ таблицы видно, что число инженеровъ ежегодно увеличивалось въ среднемъ на 42 (причемъ въ среднемъ 2 поступало изъ отставки и 40 изъ Института) и уменьшалось въ среднемъ на 15 (причемъ 5 инженеровъ умирало, а 10 выходило въ отставку); такимъ образомъ наличное число инженеровъ за каждый годъ разсматриваемаго періода увеличивалось непрерывно, причемъ средняя норма годового возрастанія=27.

Само собою разумѣется, что если прибыль инженеровъ для какого-либо періода времени возможно принять за постоянную, то убыль инженеровъ, какъ опредѣляющаяся смертностью и выходомъ въ отставку, не можетъ быть постоянна для этого періода. Скорѣе слѣдуетъ ожидать извѣстнаго постоянства процентнаго отношенія умершихъ и вышедшихъ въ отставку къ наличному числу инженеровъ; но и въ этомъ отношеніи данныя за разсматриваемое время обнаруживаютъ широкія колебанія. Такъ умершіе составляютъ отъ 0,24 до 1,19% наличнаго за соотвѣтствующій годъ числа инженеровъ, а вышедшіе въ отставку—отъ 0,77 до 1,76% этого числа.

Если сумму всѣхъ взносовъ и вычетовъ въ эмеритуру за годъ раздѣлить на число инженеровъ (по списку этого года), то получимъ средній годовой взносъ инженера. Взносъ этотъ составляетъ для 1891—1902 годовъ 114, 139, 147, 129, 132, 135, 133, 142, 138, 132, 139 и 133 рубля, а въ среднемъ 135 р.

Такъ какъ взносы инженеровъ частной службы представляютъ опредѣленный % съ извѣстной суммы (именно съ содержанія по чину) и распредѣленіе по чинамъ этихъ инженеровъ можетъ быть для извѣстнаго періода времени принято постояннымъ, то естественно ожидать, что средній годовой взносъ инженеровъ частной службы для этого періода времени будетъ болѣе или менѣе постояннымъ. И дѣйствительно, по свѣдѣніямъ Горнаго Департамента, размѣры средняго годового взноса инженеровъ частной службы за время 1893—1902 гг. составляли: 111, 108, 111, 108, 108, 115, 111, 108, 103 и 99 р., а въ среднемъ 108 рублей. Инженеры частной службы дѣлаютъ свои взносы крайне неакуратно; въ среднемъ за всѣ указанные года вмѣстѣ со взносами поступали штрафы, составляющіе примѣрно до 10% суммы взноса.

Такъ какъ число инженеровъ частной службы за время 1891—1902 гг. составляло: 36, 32, 42, 45, 46, 51, 46, 46, 51, 52, 47 и 45 %, а въ среднемъ 44,6% всего числа инженеровъ, то, принимая взносъ инженера частной службы=108, а средній годовой взносъ всѣхъ инженеровъ=135, опредѣлимъ средній взносъ инженера казенной службы=156 р.

И дѣйствительно, если принять взносъ инженера частной службы=108, то инженеры казенной службы въ среднемъ за время 1891—1902 гг. вносили въ годъ по 118, 157, 177, 149, 152, 165, 152, 194, 162, 156, 163 и 154, а въ среднемъ 156 рублей, т. е. на 44,44% болѣе средняго взноса инженера частной службы.



Мы видимъ, что взносы инженеровъ казенной службы измѣняются весьма неправильно, не обнаруживая никакого прогрессивнаго увеличенія <sup>1)</sup>.

Сумма взносовъ инженеровъ частной службы за 1891—1902 гг. составляла: 34, 33, 33, 38, 38, 40, 37, 35, 40, 42, 37 и 37, а въ среднемъ 37<sup>0</sup>/<sub>0</sub> общаго взноса всѣхъ инженеровъ за годъ.

III. Проценты съ неприкосновеннаго капитала кассы, вмѣстѣ съ взносами казны въ возвратъ 5 % купоннаго сбора, за 11 лѣтъ (1890—1900 г.) въ общемъ увеличились на 365 рублей, а за всѣ 13 лѣтъ (1890—1902 г.) уменьшились на 310 рублей. При расчетѣ доходъ кассы съ % бумагъ принять постояннымъ и равнымъ среднему, т. е. 76 тысячъ рублей.

*Остатки дохода за расходами.* Доходы кассы составляютъ взносы инженеровъ и получаемые кассою проценты съ неприкосновеннаго ея капитала. Доходы эти для  $n$ -го года составляютъ

$$67105 + 4963 (n - 1) + 76000,$$

или

$$138142 + 4963 n.$$

Такъ какъ расходъ <sup>2)</sup> кассы для  $n$ -го года =

$$125242 + 1691,5 n + 154,5 n^2,$$

то остатки дохода за расходами для  $n$ -го года составятъ

$$12900 + 3271,5 n - 154,5 n^2.$$

Остатки эти обращаются въ нуль, когда

$$n^2 - \frac{3271,5}{154,5} n - \frac{12900}{154,5} = 0,$$

или

$$n^2 - 21,11 n - 82,20 = 0$$

откуда

$$\begin{aligned} n &= 10,55 \pm \sqrt{(10,55)^2 + 82,20} \\ &= 10,55 \pm \sqrt{193,50} \\ &= 10,55 \pm 13,91 \\ &= 24,46 \end{aligned}$$

т. е. на 25 году остатки дохода за расходами обращаются въ нуль.

Слѣдовательно, если допустить, что условія возрастанія какъ расходовъ на пенсіи, такъ и доходовъ кассы въ теченіи 25 лѣтъ, считая съ 1890 года, будутъ тѣ же самыя, каковыми онѣ были въ дѣйствительности въ теченіе 15 лѣтъ съ 1890 по 1904 годъ, то касса наша, даже въ

<sup>1)</sup> Проф. Долбня въ своей запискѣ принимаетъ, что средній вычетъ съ инженера казенной службы постоянно возрастаетъ.

<sup>2)</sup> Не принимая во вниманіе расходовъ на дѣлопроизводство и на выдачу пособій.

предположеніи выдачи за все это время всѣхъ пенсій по однимъ и тѣмъ же окладамъ 1885 года, явно обанкрутится къ 1914 году.

Остатки дохода за расходами, въ предположеніи выдачи всѣхъ пенсій по окладамъ 1885 года, постепенно повышаются съ 16 тысячъ въ 1890 г. до 30 т. въ 1898—1902 году; затѣмъ остатки эти начинаютъ понижаться и съ 1914 года становятся отрицательными, все болѣе и болѣе увеличиваясь по своей абсолютной величинѣ. (См. таблицу въ концѣ статьи).

*Прибавка къ пенсіямъ.* При опредѣленіи расхода на пенсія мы принимали, что всѣ пенсіи, начиная съ 1890 года, выдаются по однимъ и тѣмъ же окладамъ 1885 г., тогда какъ на самомъ дѣлѣ пенсіи за это время выдавались какъ по этимъ окладамъ, такъ и по окладамъ полуторнымъ. причемъ съ пенсій усиленнаго оклада самимъ инженерамъ, но не семьямъ ихъ, производился вычетъ 6% въ эмеритуру.

Въ нижеслѣдующей таблицѣ даны ежегодные переплаты кассы вельдѣствіе сохраненія окладовъ 1878 года за пенсіонерами, вышедшими въ отставку до 1885 года.

ГОДЫ.	Пенсій 1 <sup>1/2</sup> оклада.		Въ томъ числѣ прибавки.		Всего прибавк.	Противъ предыдущаго года болѣе.	Теоретич. прибавки.
	Инженер.	Семьямъ.	Инженер.	Семьямъ			
1890 . . . . .	61.519	51.025	17.888	17 008	34.897	—	33.969
1891 . . . . .	52.087	50.198	15.146	16.733	31 878	— 3.018	32.923
1892 . . . . .	51.683	48.508	15.028	16 169	31.198	— 681	31.677
1893 . . . . .	49.073	46.858	14.269	15.619	29.889	— 1.309	30.831
1894 . . . . .	44.865	50.897	13.046	16.966	30.011	+ 122	29.785
1895 . . . . .	41.347	51.687	12.023	17.229	29.252	— 759	28.739
1896 . . . . .	38.072	49.704	11.070	16.568	27.639	— 1.613	27.693
1897 . . . . .	37.978	47.150	11.043	15.717	26.760	— 878	26.647
1898 . . . . .	32 501	48 857	9.451	16 286	25.736	— 1.024	25.601
1899 . . . . .	27.522	47.563	8.003	15.854	23.857	— 1.879	24 555
1900 . . . . .	24.912	48.395	7.244	16.132	23.376	— 482	23.509
1901 . . . . .	23.131	47.402	6.726	15.801	22.527	— 849	22.463
1902 . . . . .	18.951	47.178	5.511	15.726	21.237	— 1.290	21.417
1903 . . . . .	18.195	47.714	5.291	15.905	21.196	— 41	20.371
1904 . . . . .	16.079	46.738	4.675	15.579	20.255	— 941	19.325
	537 915	729.874	156.415	243.291	399 706	— 14.642	399.705



Отсюда видно, что прибавка къ пенсіямъ за всѣ 15 лѣтъ ежегодно уменьшалась, за исключеніемъ лишь 1894 года, когда прибавка эта увеличилась. Въ общемъ за все это время прибавка уменьшилась на 14.642 рубля, или на 1.046 р. за годъ. Допуская равномерное уменьшеніе прибавки, получимъ, вмѣсто бывшихъ до 1904 года въ дѣйствительности прибавокъ, теоретическія прибавки, располагающіяся въ арифметическую прогрессию съ разностью—1.046 и первымъ членомъ=33969.

Такъ какъ уменьшеніе этой прибавки въ ближайшемъ будущемъ, когда останутся лишь одни семейства эмеритовъ полуторнаго оклада, будетъ происходить при условіяхъ, отличныхъ отъ тѣхъ, при которыхъ оно совершалось ранѣе, а именно въ ближайшемъ будущемъ прибавки будутъ уменьшаться лишь въ зависимости отъ смертности и другихъ причинъ, прекращающихъ выдачу пенсій семействамъ эмеритовъ, тогда какъ ранѣе на величину прибавки вліяло не только это обстоятельство, но и убыль самихъ инженеровъ и соотвѣтствующая прибыль пенсій семействамъ этихъ инженеровъ.

За время 1890—1904 г. полуторныхъ пенсій инженерамъ убыло всего на 47463, а прибыло на 965 р., т. е. расходы на выдачу этихъ пенсій за все это время уменьшились на 46498 р., или на 3100 р. въ годъ. Если допустить, что это уменьшеніе расходовъ совершалось за все это время правильно, по нормѣ 3100 р. въ годъ, и что таковая же норма уменьшенія этихъ расходовъ будетъ имѣть мѣсто и въ ближайшемъ будущемъ, то мы вмѣсто дѣйствительно бывшихъ расходовъ по выдачѣ полуторныхъ пенсій инженерамъ составимъ рядъ теоретическихъ расходовъ: первый членъ ( $a$ ) этого ряда опредѣлится изъ условія, что сумма всѣхъ полуторныхъ пенсій инженерамъ за 15 лѣтъ =  $537915 = 15a - (1 + 2 + \dots + 14) \cdot 3100$ , откуда  $a = 57561$ , а  $n$ -ый членъ ряда =  $57561 - (n - 1) \cdot 3100$ . Такимъ образомъ при  $n = 15, 16, 17$  и  $18$ , т. е. для 1905, 6, 7 и 8 годовъ теоретическіе расходы по выдачѣ полуторныхъ пенсій инженерамъ составятъ: 11061, 7961, 4861 и 1761 р.

Полуторныхъ пенсій семьямъ за время 1890—1904 г. прибыло всего на сумму 18882 рубля. Эта прибыль произошла оттого, что за это время убыло полуторныхъ пенсій инженерамъ на сумму 47463 рубля, причемъ право на эти пенсіи переходило частью семействамъ инженеровъ. Такимъ образомъ, вслѣдствіе убыли полуторныхъ пенсій инженерамъ, прибыло пенсій семьямъ въ общемъ итогѣ за 15 лѣтъ на сумму до 40% убыли пенсій инженерамъ; въ частности (по отдѣльнымъ годамъ) прибыль полуторныхъ пенсій семьямъ составляла 137, 7, 140, 32, 102, 69, 0, 53, 43, 18, 44, 62, 27, 135 и 23, а въ среднемъ 59% убыли пенсій инженерамъ за тотъ же годъ. Слѣдовательно, возможно ожидать, что прибыль полуторныхъ пенсій семьямъ будетъ для 1905—8 г. равна  $0,59 \times 3100$ , т. е. 1829 р., а для 1909 г. прибыль эта составитъ  $0,59 \times 1761$ , т. е. 1039 р.

О томъ, какъ будутъ убывать эти пенсіи, прекращающіяся смертью

вдовъ и дѣтей, совершеннолѣтнемъ сыновей и выходомъ въ замужество дочерей и вдовъ,—для опредѣленія этого мы не имѣемъ достаточныхъ данныхъ. Въ среднемъ выводѣ за 15 лѣтъ полуторныхъ пенсій семьямъ убыло на 24188 р., или по 1613 за годъ; возможно однако ожидать, что предстоящая убыль этихъ пенсій будетъ больше этой нормы.

Для изслѣдуемаго 15-лѣтія убыль полуторныхъ пенсій семьямъ составляла 4, 3, 4, 5, 0,5, 3, 4, 7, 1, 4, 0,7, 4, 3, 1 и 3, а въ среднемъ 3% всѣхъ этихъ пенсій семьямъ въ годъ.

Такъ какъ въ 1904 году полуторныхъ пенсій семьямъ было на 46738 р., то допуская, что, таковая убыль будетъ имѣть мѣсто и въ будущемъ, получимъ, что пенсій этихъ возможно ожидать:

въ 1905 году на сумму	0,97	(46738 + 1.829)	=	47.110
„ 1906 „ „ „	0,97	(47110 + 1.829)	=	47.471
„ 1907 „ „ „	0,97	(47471 + 1.829)	=	47.821
„ 1908 „ „ „	0,97	(47821 + 1.829)	=	48.160
„ 1909 „ „ „	0,97	(48160 + 1.039)	=	47.723

Такимъ образомъ касса должна имѣть въ виду, что въ теченіе 1905—9 года она ежегодно должна будетъ уплачивать полуторныхъ пенсій семьямъ до 47—48 т. р. въ годъ, а затѣмъ годовой расходъ на эти пенсіи станетъ понижаться, причемъ судить о нормѣ этого пониженія мы рѣшительно не имѣемъ никакихъ данныхъ,—ибо выходъ въ замужество дочерей и вдовъ, при отсутствіи подходящихъ статистическихъ матеріаловъ, не поддается никакимъ математическимъ расчетамъ.

Установленныя въ 1878 году прибавки къ пенсіямъ обошлись кассѣ съ 1878 по 1885 г. въ 277 тысячъ<sup>1)</sup>; съ 1885 г. пенсій въ полуторномъ размѣрѣ инженерамъ (за весьма рѣдкими исключеніями) не назначалось, но семьи этихъ эмеритовъ усиленнаго оклада получали пенсіи въ полуторномъ размѣрѣ. При выдачѣ полуторныхъ пенсій съ 1885 по 1889 г. касса переплатила 144 тысячи; при выдачѣ этихъ пенсій съ 1890 по 1904 г. прибавка составила 400 тысячъ. Всего по 1905 г. касса переплатила въ видѣ прибавки къ пенсіямъ 821 тысячу. Затѣмъ возможно допустить, что за время 1905—1908 г. касса выдастъ полуторныхъ пенсій инженерамъ до 26 тысячъ, переплативъ при этомъ до 7 т.; за время 1905—9 г. полуторныхъ пенсій семьямъ касса выдастъ до 191 т., переплативъ при этомъ до 79 т., а всего до конца 1909 года переплата составитъ до 907 т. Если допустить, что полуторныя пенсіи семьямъ, начиная съ 1910 года, будутъ убывать примѣрно по 5 тысячъ въ годъ, то пенсіи эти окончательно прекратятся въ 1918 году, причемъ кассѣ придется уплатить съ 1910 года до 205 т., переплативъ при этомъ до 68 т.

Такимъ образомъ возможно допустить, что увеличеніе окладовъ пен-

<sup>1)</sup> См. мою статью объ эмерит. кассѣ въ „Изв. Общ. Горн. Инж.“, за 1904.



сій на 50<sup>0</sup> „, стоившее уже нашей кассѣ 821 тысячу, обойдется ей приблизительно въ миллионъ рублей.

Раззоривъ нашу кассу, полуторныя пенсіи, какъ бы въ насмѣшку надъ нею, придаютъ нынѣшнимъ ея оборотамъ такой видъ, который безъ должной критической оцѣнки можетъ быть принятъ показателемъ упрочивающагося благосостоянія кассы.

Суть дѣла заключается въ слѣдующемъ. Остатки дохода за расходами, исчисленные въ предположеніи выдачи всѣхъ пенсій по окладамъ 1885 года, какъ мы уже видѣли, сперва съ 1890 по 1898 г. постепенно повышаются съ 16 до 30 т., держатся на высотѣ 30 т. въ 1898—1901 г., а затѣмъ остатки эти постепенно понижаются и съ 1914 года становятся отрицательными, быстро увеличиваясь въ своей абсолютной величинѣ. Прибавки же къ пенсіямъ непрерывно уменьшаются съ 34 тысячъ въ 1890 г. до 0 въ 1919 г. (См. таблицу въ концѣ статьи).

Вслѣдствіе этого для годовъ 1890—95, когда прибавки были болѣе остатка, исчисленнаго въ предположеніи нормальныхъ пенсій, окончательные остатки дохода за расходами были отрицательны и постепенно повышались отъ—18 до—2 въ 1895 году.

Затѣмъ для годовъ 1896—1909 прибавки становятся менѣе остатка, исчисленнаго въ предположеніи выдачи всѣхъ пенсій по нормальному окладу, а именно прибавки эти постепенно понижаются съ 28 до 16 т., тогда какъ указанные остатки сперва повышаются съ 28 до 30 т., держатся на высотѣ 30 т. въ 1898—1901 г., а затѣмъ падаютъ до 16 т. въ 1909 году. Такимъ образомъ окончательные остатки доходовъ за расходами за годы 1896—1909 становятся положительными, причѣмъ они до 1902 г. сперва увеличиваются до 8 т., держатся на этой высотѣ въ 1902—1904 году, а затѣмъ понижаются до 1 т. въ 1909 году.

Для годовъ 1909—1919 прибавки къ пенсіямъ будутъ уменьшаться съ 16 т. до 0; остатки же, исчисленные въ предположеніи выдачи всѣхъ пенсій по окладамъ 85 г., спустятся съ 16 же тысячъ быстрѣе прибавокъ и уже въ 1914 г. станутъ отрицательными. Такимъ образомъ окончательные остатки дохода за расходами уже начиная съ 1910 г. станутъ отрицательными съ быстро увеличивающеюся ихъ абсолютною величиною.

Наша касса нынѣ, очевидно, находится въ такомъ періодѣ, когда окончательные остатки дохода за расходами возрастаютъ вслѣдствіе того, что прибавки къ пенсіямъ стали меньше остатковъ, исчисленныхъ при нормальныхъ пенсіяхъ, и убываютъ быстрѣе, чѣмъ уменьшаются эти послѣдніе остатки. Но это возрастаніе доходовъ надъ расходами не есть показатель упрочивающагося благополучія кассы.

Относительно всѣхъ вышензложенныхъ соображеній о вѣроятномъ измѣненіи остатковъ доходовъ за расходами считаю необходимымъ сдѣлать слѣдующее замѣчаніе. Всѣ выведенныя нами формулы суммы годовыхъ взносов, прибыли и убыли пенсіонеровъ справедливы для про-

шедшаго съ 1890 г. времени и для *ближайшаго* будущаго, причемъ допускается, что это ближайшее будущее по условіямъ смертности, выхода въ отставку, поступленія на службу и пр. существенно не отличается отъ бывшаго за время 1890—1904 г. Такимъ образомъ мы принимаемъ, что во всѣхъ нашихъ формулахъ  $n$  не можетъ быть величиною произвольною; на оборотъ, величина эта можетъ измѣняться лишь въ очень ограниченныхъ предѣлахъ. Это станетъ яснымъ, если принять во вниманіе, что, напр., сумма взносовъ не можетъ непрерывно увеличиваться; сумма эта зависить отъ числа инженеровъ, а послѣднее всецѣло обусловливается состояніемъ горнаго промысла и слѣдовательно число это имѣетъ также свой предѣлъ, для каждаго извѣстнаго періода времени опредѣленный.

Другими словами, судить о будущемъ нашей кассы на основаніи наблюденій за 15 лѣтъ мы можетъ лишь на 2—3, много 5 лѣтъ впередъ. Съ большою натяжкою мы распространили наши формулы до 1920 г., т. е. на 16 лѣтъ. Натяжка очевидна, такъ какъ мы допускаемъ, что за все это время капиталъ кассы будетъ постояннымъ и что число инженеровъ будетъ увеличиваться также, какъ оно увеличивалось раньше, между тѣмъ оба эти обстоятельства, очевидно, должны измѣниться.

По нашимъ теоретическимъ соображеніямъ, положительные остатки дохода за расходами, появившісь въ 1896 году, достигаютъ своего максимума, равнаго 8 тысячамъ, въ 1902—1904 гг. На самомъ дѣлѣ положительные остатки дохода за расходами появились въ 1896 году <sup>1)</sup> и были равны 21, 6, 6, 4, 5, 15 и 17 тысячамъ.

Изъ предыдущаго видно, что наша касса, обезсиленная полуторными пенсіями, при выдачѣ которыхъ она переплатила вплоть до 1905 года 821 тысячу, является несостоятельною, т. е., что принадлежащій кассѣ капиталъ не соотвѣтствуетъ производимымъ ею оборотамъ.

Посмотримъ теперь, каковъ долженъ быть капиталъ кассы и каковъ долженъ быть законъ его возрастанія при условіи полной обезпеченности кассы. При этомъ условіи капиталъ  $n$ -го года ( $K_n$ ) вмѣстѣ съ капитализированными взносами за этотъ годъ долженъ уравнивать всѣ обязательства кассы, т. е. покрывать всѣ расходы ея по выдачѣ всѣхъ уже производящихся по  $n$ -й годъ пенсій, такъ и всѣхъ тѣхъ будущихъ пенсій, которыя будутъ вѣчно назначаться въ нормѣ прибыли ихъ за  $n$ -й годъ <sup>2)</sup>.

Мы видѣли, что расходы на пенсіи  $n$ -го года =  $125242 + 1691,5 n +$

<sup>1)</sup> Положительные остатки были также въ 1892 и 93 годахъ.

<sup>2)</sup> Такое ограничительное опредѣленіе понятія о состоятельности кассы, мнѣ кажется, вполне рационально. Никакая касса въ данный годъ не можетъ обладать капиталомъ, необходимымъ и достаточнымъ для обезпеченія всѣхъ ея будущихъ пенсионеровъ; но для того, чтобы быть состоятельною, она должна обладать капиталомъ, обезпечивающимъ всѣхъ существующихъ уже пенсионеровъ и всѣхъ будущихъ пенсионеровъ, вѣчно прибывающихъ по теоретической нормѣ ихъ прибыли за данный годъ.



$+ 154,5 n^2$ ; такъ какъ средняя продолжительность выдачи всѣхъ уже назначенныхъ по  $n$ -й годъ пенсій можетъ быть принята  $= 15$  годамъ, то, при учетѣ изъ 5%, капиталъ, обеспечивающій выдачу всѣхъ этихъ пенсій, долженъ быть въ 10 разъ больше расхода за  $n$ -ый годъ. Въ самомъ дѣлѣ, капиталъ, дающій въ теченіи 15 лѣтъ годовую ренту въ 1 рубль, при учетѣ въ 5%, равняется 10 рублямъ; съ другой стороны, подсчетъ произведенный по именному съ показаніемъ возраста, списку пенсіонеровъ нашей кассы за 1904 годъ, показываетъ, что при годовомъ расходѣ на пенсіи  $= 199041$  р., капиталъ, обеспечивающій выдачу этихъ пенсій, равняется 1.862053, т. е., почти въ 10 разъ большій годового расхода.

Такимъ образомъ для обеспечения всѣхъ пенсій, уже назначенныхъ по  $n$ -ый годъ, необходимъ капиталъ  $= 10 (125242 + 1691.5 n + 154,5 n^2)$ .

Прибыль пенсіонеровъ для  $n$ -го года  $= 8451 + (n - 1) 424$ , или  $= 8027 + 424 n$ . Средняя продолжительность выдачи всѣхъ пенсій, назначенныхъ въ одномъ и томъ же году, можетъ быть опредѣлена слѣдующимъ образомъ. При нормальномъ прохожденіи службы и возрастѣ поступления на службу  $= 25$  годамъ, пенсія за 25 лѣтъ (или по чину статскаго совѣтника) получается въ возрастѣ 50 лѣтъ, пенсія за 30 лѣтъ (или по чину дѣйств. статск. совѣтн.)—въ возрастѣ 55 и пенсія за 35 лѣтъ (или по чину тайн. совѣтн.)—въ возрастѣ 60 лѣтъ; допустимъ далѣе, что семейные составляютъ 70%, что жены моложе мужей на 10 лѣтъ и что дѣтямъ пенсія выдается до совершеннолѣтія.

Такъ какъ средняя продолжительность жизни <sup>1)</sup> лицъ мужского пола въ возрастѣ 50, 55 и 60 лѣтъ  $= 17,98, 14,96$  и  $12,11$ , а средняя продолжительность жизни лицъ женскаго пола въ возрастѣ 40, 45 и 50 лѣтъ  $= 26,32, 22,84$  и  $19,29$ , то средняя продолжительность выдачи пенсій за 25 лѣтъ опредѣлится  $= 0,3.17,98 + 0,7.26,32 = 24$ ; средняя продолжительность выдачи пенсіи за 30 лѣтъ составитъ:  $0,3.14,96 + 0,7.22,84$  или 20, а пенсіи за 35 лѣтъ  $0,3.12,11 + 0,7.19,29$  или 17 лѣтъ. Если

<sup>1)</sup> Подъ среднею продолжительностью жизни подразумѣвается количество лѣтъ, которое въ среднемъ выводѣ еще можетъ прожить лицо того или другого возраста; количество это опредѣляется раздѣленіемъ общаго количества лѣтъ, которое могутъ прожить лица даннаго возраста, на число этихъ лицъ. Такимъ образомъ средняя продолжительность жизни 25-ти лѣтника, наприм.,

$$= \frac{1. l_{25} + 2. l_{26} + 3. l_{27} + 4. l_{28} + 5. l_{29} + \dots}{L_{25}}$$

гдѣ  $l_{25}, l_{26}, l_{27}$  и т. д. означаютъ числа таблицы смертности, показывающія сколько изъ числа двадцатипятилѣтниковъ умираетъ на 26, 27, 28 и т. д. году ихъ жизни, а  $L_{25}$  — число лицъ 25-лѣтняго возраста. Среднюю продолжительность жизни нужно отличать отъ вѣроятной продолжительности жизни; подъ вѣроятною продолжительностью жизни слѣдуетъ подразумѣвать возрастъ, до котораго доживаетъ половина всѣхъ лицъ одного и того же возраста. До 50-лѣтняго возраста средняя продолжительность жизни ниже вѣроятной, послѣ 50-лѣтняго возраста средняя продолжительность жизни становится болѣе вѣроятной.

допустить, что женщины по достиженіи 43 лѣтняго возраста уже не рождаютъ, то родившіяся послѣ выхода въ отставку дѣти могутъ быть лишь у лицъ, вышедшихъ на пенсію за 25 лѣтъ, но такъ какъ продолжительность выдачи этой пенсіи = 24, то все эти дѣти достигнутъ совершеннолѣтія ранѣе или одновременно съ концомъ выдачи пенсіи. Затѣмъ если число пенсій за 25, 30 и 35 лѣтъ положить пропорціональнымъ числу статскихъ, дѣйствительныхъ и тайныхъ совѣтниковъ, находящихся на службѣ, т. е. примѣрно пропорціонально отношенію 68 : 25 : 7, то средняя продолжительность выдачи всѣхъ пенсій, назначенныхъ въ данномъ году, опредѣлится =  $0,07.17 + 0,25.20 + 0,68.24 = 23$  годамъ. Но такъ какъ при учетѣ изъ  $5\%$  1 рубль ежегодной ренты въ теченіи 23 лѣтъ даетъ капиталъ = 13 рублямъ, то капиталъ, обезпечивающій выдачу всѣхъ пенсій, назначенныхъ въ  $n$ -мъ году =  $13 (8027 + 424 n)$ . А чтобы обезпечить вѣчную по нормѣ прибыли пенсіонеровъ  $n$ -го года выдачу пенсій всемъ будущимъ пенсіонерамъ, необходимъ капиталъ, дающій годовой доходъ =  $13 (8027 + 424 n)$ , т. е. капиталъ этотъ долженъ равняться  $20.13 (8027 + 424 n)$ .

Капитализированные по нормѣ поступления за  $n$ -ый годъ взносы, т. е. будущіе взносы составятъ  $20 [67105 + (n - 1) 4963]$ , или  $20 (62142 + 4963 n)$ .

При условіи отсутствія дефицитовъ, наличный капиталъ и будущіе взносы должны уравниваться капиталами, потребными для обезпеченія всѣхъ наличныхъ и будущихъ пенсій, т. е. для  $n$ -го года должно существовать уравненіе:

$$K_n + 20 (62142 + 4963 n) = 10 (125242 + 1691,5 n + 154,5 n^2) + 20.13 (8027 + 424 n).$$

Для слѣдующаго  $(n + 1)$  года уравненіе это приметъ видъ:

$$K_{n+1} + 20 [62142 + 4963 (n + 1)] = 10 [125242 + 1691,5 (n + 1) + 154,5 (n + 1)^2] + 20.13 [8027 + 424 (n + 1)].$$

Вычитая первое уравненіе изъ второго получимъ:

$$K_{n+1} - K_n + 20 \cdot 4963 = 10 [1691,5 + 2.154,5 n + 154,5] + 20 \cdot 13 \cdot 424.$$

$$K_{n+1} - K_n = 10 [1846 + 309 n] + 20 (5512 - 4963).$$

$$K_{n+1} - K_n = 29440 + 3090 n.$$

Такимъ образомъ оказывается, что для того, чтобы наша касса была состоятельною, она должна обладать въ первый же (считая съ 1890 г.) годъ своей дѣятельности такимъ капиталомъ, чтобы остатки доходовъ за расходами, при условіи выдачи всѣхъ пенсій по окладамъ 1885 года, были не менѣе 32.530 рублей. Затѣмъ во все слѣдующіе годы остатки эти должны прогрессивно увеличиваться и составлять:



при $n = 6$ , т. е. для 1895 г.	47.980 р.
„ „ 11, „ „ 1900 „	63.430 „
„ „ 16, „ „ 1905 „	78.880 „
„ „ 21, „ „ 1910 „	94.330 „

Между тѣмъ въ дѣйствительности остатки доходовъ за расходами за это время были или отрицательны, или не превышали 20 тысячъ рублей.

Наши формулы отвѣчаютъ также и на вопросъ, каковы должны быть тѣ капиталы, которыми должна обладать касса, чтобы быть состоятельною. Очевидно, капиталъ  $n$ -го года долженъ быть не менѣе или равняться капиталу, потребному для обезпеченія пенсій всѣхъ наличныхъ пенсионеровъ, плюсъ капиталъ, потребный для вѣчнаго обезпеченія всѣхъ будущихъ пенсій, прибывающихъ въ кассу по нормѣ ихъ прибыли за  $n$ -ый годъ, минусъ капитализированные взносы, по нормѣ ихъ поступления за  $n$ -ый годъ; такимъ образомъ:

$$\underline{K_n} > 10 (125242 + 1691,5 n + 154,5 n^2) + 20,13 (8027 + 424 n) - 20 (62142 + 4963 n) = 2096600 + 27895 n + 1545 n^2.$$

Такимъ образомъ:

при $n = 1$ , т. е. для 1890 г.	$K_1 = 2.126.040$ р.
„ „ = 6 „ „ 1896 „	$K_6 = 2.319.590$ „
„ „ = 11 „ „ 1900 „	$K_{11} = 2.590.390$ „
„ „ = 16 „ „ 1905 „	$K_{16} = 2.938.440$ „
„ „ = 21 „ „ 1910 „	$K_{21} = 3.363.740$ „

Въ дѣйствительности неприкосновенный капиталъ кассы былъ гораздо ниже. Капиталъ этотъ за время 1890—1903 г. обнаружилъ слѣдующія измѣненія: въ 91, 92, 94, 97, 98, 99, 900, 901, 902 и 903 онъ увеличился на 9, 63, 7, 20, 6, 6, 4, 5, 16 и 17 тысячъ, а въ 1893, 95 и 96 гг. онъ уменьшился на 39, 2 и 4 тысячи противъ предыдущаго года; въ общемъ за всѣ 14 лѣтъ капиталъ этотъ увеличился на 108 тысячъ, или въ среднемъ на 8,3 тысячи за годъ.

	Капиталъ въ тысячахъ.
1890 г. . . . .	1567
1891 „ . . . . .	1576
1892 „ . . . . .	1639
1893 „ . . . . .	1600
1894 „ . . . . .	1607
1895 „ . . . . .	1605
1896 „ . . . . .	1601
1897 „ . . . . .	1621

	Капиталь въ тысячахъ.
1898 г. . . . .	1627
1899 „ . . . . .	1633
1900 „ . . . . .	1637
1901 „ . . . . .	1642
1902 „ . . . . .	1658
1903 „ . . . . .	1675

Такимъ образомъ не считая прибавки къ пенсіямъ, т. е. выдавая всѣ пенсіи по окладамъ 1885 года, наша касса имѣла дефицитъ:

для 1890 г. = 2126 — 1567 = 559 тысячъ
„ 1895 „ = 2320 — 1608 = 712 „
„ 1900 „ = 2590 — 1637 = 953 „

Затѣмъ если допустить, что капиталъ кассы въ ближайшемъ будущемъ будетъ измѣняться также, какъ онъ измѣнялся за 14 лѣтъ, т. е., что въ 1904 году капиталъ составитъ  $1675 + 8,3$ , т. е. 1683 тысячч, а въ 1905 г. капиталъ этотъ составитъ  $1683 + 8,3$ , т. е. 1691 т., то дефицитъ за 1905 г. (не считая прибавки къ пенсіямъ) составитъ  $2938 - 1691$ , т. е. 1247 т. рубл. Такъ какъ теоретическая прибавка къ пенсіямъ за 1890, 95, 900 и 905 годы составляетъ 34, 29, 24 и 20 т. и требуетъ для обезпеченія ея выдачи капитала, равнаго 340, 290, 240 и 200 т., то окончательные дефициты кассы за эти годы составятъ:  $559 + 340 = 899$ ,  $712 + 290 = 1002$ ,  $953 + 240 = 1193$  и  $1247 + 200 = 1447$  т. рубл.

Чтобы не было дефицитовъ, необходимо: 1) отмѣнить прибавки къ пенсіямъ и 2) понизить самые оклады пенсій.

Это пониженіе должно, очевидно, соотвѣтствовать отношенію дефицита къ пассиву даннаго года, или въ процентахъ оно составитъ:

$$\frac{\text{дефицитъ}}{\text{пассивъ}} \times 100.$$

Такъ какъ теоретическіе пассивы для 1890, 1895, 1900 и 1905 гг. соотвѣтственно равны

$10 \cdot 127,1 + 13 \cdot 20 \cdot 8,5 = 3481$	т. р.
$10 \cdot 141,0 + 13 \cdot 20 \cdot 10,6 = 4166$	„ „
$10 \cdot 162,5 + 13 \cdot 20 \cdot 12,7 = 4939$	„ „
$10 \cdot 191,9 + 13 \cdot 20 \cdot 14,8 = 5767$	„ „

а дефициты, при выдачѣ всѣхъ пенсій по окладамъ 85 г., безъ прибавки, за эти годы = 559, 712, 953 и 1247 т. р. то, чтобы не было дефицита, необходимо пассивы, или все равно пенсіи понизить на

$$\frac{55.900}{3.481}, \frac{71.200}{4.166}, \frac{95.300}{4.939} \text{ и } \frac{124.700}{5.767}, \text{ т. е. на } 16, 17, 19 \text{ и } 22\%.$$



Отсюда видно, что, откладывая реформу нашей кассы, реформу, состоящую въ полной отмѣнѣ полуторныхъ окладовъ и въ извѣстномъ пониженіи окладовъ всѣхъ вообще пенсій, мы тѣмъ самымъ все болѣе и болѣе увеличиваетъ тотъ  $\%$ , на который вполнѣдствіи мы всетаки вынуждены будемъ уменьшить всѣ пенсіи.

Уменьшеніе пенсій, само собою разумѣется, можетъ быть скомбинировано съ увеличеніемъ взносов. Если устроить такъ, что сумма взносов, поступающихъ въ кассу за годъ, будетъ увеличена съ 1905 года на 10%, то балансъ кассы за этотъ годъ составитъ въ тысячахъ:

$$\text{активъ} = 1691 + 20(141,6 + 0,1 \cdot 141,6) = 4806;$$

$$\text{пассивъ} = 10 \cdot 191,9 + 13 \cdot 20 \cdot 14,8 = 5767;$$

$$\text{дефицитъ} = 5767 - 4806 = 961;$$

следовательно, пенсіи должны быть понижены на  $\frac{96100}{5767}$  или 17%, чтобы дефицитъ обратился въ 0.

Точно также при возвышеніи суммы взносов за годъ на 20%, балансъ для 1905 года составитъ въ тысячахъ:

$$\text{активъ} = 1691 + 20(141,6 + 0,2 \cdot 141,6) = 5089;$$

$$\text{пассивъ} = 10 \cdot 191,9 + 13 \cdot 20 \cdot 14,18 = 5767;$$

$$\text{дефицитъ} = 5767 - 5089 = 678;$$

потому пенсіи должны быть понижены на  $\frac{67800}{5767}$ , т. е. на 12%, чтобы не было дефицита.

Мы видимъ, что наша касса для того, чтобы имѣть возможность производить обороты въ ихъ современномъ развитіи, должна обладать капиталомъ большимъ, чѣмъ принадлежащій ей неприкосновенный капиталъ. Имѣя недостаточный для своихъ операцій капиталъ, касса наша должна заключать свои обороты съ дефицитами, которые временно, вслѣдствіе указаннаго нами обстоятельства, могутъ довольно коварно замаскироваться, но, безъ сомнѣнія, въ ближайшемъ будущемъ проявятъ себя во всей своей прелести.

Причина этихъ дефицитовъ—указанное въ 1878 году увеличеніе всѣхъ уже производившихся тогда, а равно и всѣхъ назначавшихъ съ 78 по 85 г. пенсій на 50% съ производствомъ этихъ увеличенныхъ пенсій съ 1 января 1877 года. Эти полуторные оклады раззорили и раззоряютъ нашу кассу, бывшую до 1878 года вполнѣ состоятельною. Въ самомъ дѣлѣ, обороты кассы за время 1870—77 годовъ представляются въ слѣдующемъ видѣ:

ГОДЫ.	Капиталь.	Взносы.	Взносы казны.	Капитализированные взносы.	Активъ: = капиталъ + капитализированные взносы.
	В ъ т ы с я ч а х ъ .				
1870 . . .	785	25	8	$33 \times 20 = 660$	1.445
1871 . . .	856	30	8	$38 \times 20 = 720$	1.576
1872 . . .	922	30	8	$= 720$	1.642
1873 . . .	991	31	8	$39 \times 20 = 780$	1.771
1874 . . .	1.056	33	8	$41 \times 20 = 840$	1.896
1875 . . .	1.124	29	8	$37 \times 20 = 740$	1.864
1876 . . .	1.181	29	8	$= 740$	1.921
1877 . . .	1.246	33	8	$41 \times 20 = 840$	2.086

Для опредѣленія пассива кассы имѣемъ слѣдующія данныя:

Г О Д Ы .	Наличныя пенсіи по годовымъ окладамъ.	Прибыль пенсій за годъ.	П а с с и в ъ .
	В ъ т ы с я ч а х ъ .		
1870 . . . . .	8,8	0,9	$88 + 234 = 322$
1871 . . . . .	17,2	3,2	$172 + 832 = 1.004$
1872 . . . . .	20,6	3,7	$206 + 962 = 1.168$
1873 . . . . .	27,0	5,3	$270 - 1.648 = 1.648$
1874 . . . . .	29,5	2,1	$295 + 546 = 841$
1875 . . . . .	29,5	1,5	$295 + 390 = 685$
1876 . . . . .	31,2	2,8	$312 + 728 = 1.040$
1877 . . . . .	35,9	3,6	$359 + 936 = 1.295$

Приведенные пассивы опредѣлены какъ суммы, необходимыя и достаточныя, во-первыхъ, для обезпеченія всѣхъ уже назначенныхъ по данному году пенсій, а во-вторыхъ, для вѣчнаго обезпеченія всѣхъ будущихъ пенсій, по нормѣ ихъ прибыли за данный годъ.

Первая сумма, какъ мы уже видѣли, опредѣляется помноженіемъ годового расхода на 10, а вторая—помноженіемъ годовой прибыли пенсій на 13 и 20.



Таблички наши показываютъ, что эмеритальная касса горныхъ инженеровъ до роковой реформы, болѣе чѣмъ быстро проведенной въ законодательномъ порядкѣ, совершенно не соотвѣтствующей ни средствамъ кассы, ни тѣмъ капиталамъ, которые могли образоваться изъ взносовъ участниковъ ко времени ихъ выхода въ отставку,—была вполнѣ состоятельна. Но съ введеніемъ этой реформы касса наша стала сразу несостоятельной. И дѣйствительно, не считая даже 1878 года, когда прибыль новыхъ пенсій составила 21 тысячу, обороты кассы уже за 1879 годъ были едва лишь по ея силамъ. Активъ кассы за этотъ годъ =  $1355 + 20(37,3 + 8,7)$ , т. е. 2275 тысячъ, а пассивъ =  $10.65,2 + 13.20.5,8$ , или 2160 тысячъ. Для слѣдующаго 1880 г. активъ составилъ  $1402 + 20(37,3 + 8,6)$ , т. е. 2328, а пассивъ  $72,3.10 + 6,2.13.20$  или 2335 т. и затѣмъ для всѣхъ слѣдующихъ годовъ активъ кассы былъ менѣе ея пассива. Несмотря, однако, на очевидное несоотвѣтствіе оборотовъ кассы и принадлежащаго ей капитала, управленіе кассы было убѣждено въ полной возможности для кассы выдачи пенсій по усиленнымъ окладамъ <sup>1)</sup>. Лишь черезъ 7 лѣтъ послѣ введенія этихъ окладовъ Горное вѣдомство убѣдилось въ ихъ раззорительности для кассы, и въ 1885 году состоялось распоряженіе, согласно которому: 1) впредь всѣ пенсіи инженерамъ и семьямъ ихъ назначаются по старымъ окладамъ 1870 года, 2) инженеры, получавшіе полуторныя пенсіи, получаютъ ихъ впредь со скидкой 6% <sup>2)</sup>, 3) семьи инженеровъ, получавшія полуторныя пенсіи, получаютъ впредь эти пенсіи безъ скидки и 4) послѣ смерти инженеровъ, получавшихъ полуторныя пенсіи, семьямъ этихъ инженеровъ назначаются полуторныя пенсіи безъ скидки.

Одновременно съ этимъ распоряженіемъ, въ видахъ пополненія громаднаго ущерба, нанесеннаго кассѣ полуторными пенсіями, всѣ инженеры казенной службы были обложены 6% вычетомъ изъ квартирныхъ. Такъ какъ въ среднемъ квартирныя составляютъ  $\frac{1}{4}$  всего содержанія, то, слѣдовательно,  $\frac{1}{4}$  часть, или 25% вычета по положенію 1885 года съ инженеровъ казенной службы представляетъ ихъ жертву, которую инженеры эти платили съ 1886 года и платятъ нынѣ на пополненіе означеннаго ущерба кассѣ.

Состоявшееся въ 1887 году распоряженіе объ уплатѣ 6% съ квартирныхъ по чинамъ инженерами частной службы привлекло и этихъ инженеровъ къ участию въ принесеніи жертвъ на покрытіе ущерба кассы; однако, доля участія инженеровъ частной службы въ этихъ жертвахъ является гораздо меньшею по сравненію съ инженерами казенной службы.

<sup>1)</sup> Между прочимъ даже въ 1882 году Горный Совѣтъ заявилъ, что онъ не находитъ фактическихъ поводовъ сомнѣваться вообще въ обезпеченности кассы (см. „Горн. Журн.“, 1885, 1).

<sup>2)</sup> Съ установленіемъ этого вычета, инженеры эти стали получать пенсію съ прибавкою 41% противъ окладовъ 1870 года.

И въ самомъ дѣлѣ, взносъ 6% изъ квартирныхъ по чинамъ составляетъ отъ 5 до 14% всего взноса по положенію 1887 года инженера частной службы, тогда какъ взносъ 6% изъ квартирныхъ для инженера казенной службы равенъ въ среднемъ 25% его взноса <sup>1)</sup>.

Насколько мнѣ извѣстно, на это обстоятельство и на полную его несправедливость не было обращено вниманія. Для безобидности слѣдовало бы инженерамъ частной службы вносить не 6% съ квартирныхъ, а приблизительно въ размѣрѣ: для губернскихъ и коллежскихъ секретарей 12, для титулярныхъ совѣтниковъ, коллежскихъ ассесоровъ, надворныхъ и коллежскихъ совѣтниковъ по 18, а для статскихъ совѣтниковъ по 36% съ квартирныхъ по чину и только при такомъ обложеніи вычеты съ квартирныхъ составляли бы  $\frac{1}{3}$  вычета изъ жалованья и столовыхъ по чину, т. е. только при такихъ условіяхъ жертвы инженеровъ частной службы соответствовали бы жертвамъ инженеровъ казенной службы.

Если принять, что въ среднемъ выводѣ взносъ изъ квартирныхъ составляетъ  $\frac{1}{4}$ , всего взноса инженера казенной службы и  $\frac{1}{10}$  часть всего взноса инженера частной службы, то съ 1886 по 1902 годъ первые на покрытіе убытка кассы внесли 240, а вторые съ 1887 года по 1902 годъ 56 тысячъ.

	Взносы инженер. казенныхъ.	$\frac{1}{4}$ часть этихъ взносовъ.	Взносы инженер. частн. службы.	$\frac{1}{10}$ часть этихъ взносовъ.
1886 . . . . .	43 т.	11 т.	26 т.	3 т.
1887 . . . . .	40 „	10 „	24 „	2 „
1888 . . . . .	43 „	11 „	26 „	3 „
1889 . . . . .	37 „	9 „	22 „	2 „
1890 . . . . .	40 „	10 „	24 „	2 „
1891 . . . . .	44 „	11 „	26 „	3 „
1892 . . . . .	55 „	14 „	32 „	3 „
1893 . . . . .	60 „	15 „	35 „	4 „
1894 . . . . .	54 „	13 „	32 „	3 „
1895 . . . . .	57 „	14 „	34 „	3 „
1896 . . . . .	61 „	15 „	36 „	4 „
1897 . . . . .	63 „	16 „	37 „	4 „
1898 . . . . .	67 „	17 „	39 „	4 „

<sup>1)</sup>	Инж. част. службы вносятъ по полож. 87 г.	Въ томъ числѣ изъ квартирн.	Взносъ изъ квартирн. составляетъ слѣд. % общаго взноса.
Ст. сов. . . . .	317,39	17,16	5
Колл. сов. . . . .	118,72	17,16	9
Надв. сов. . . . .	113,18	10,30	9
Колл. асс. . . . .	81,24	8,58	10
Тит. сов. . . . .	68,58	6,86	10
Колл. секр. . . . .	52,13	6,86	13
Губ. секр. . . . .	49,73	6,86	14



	Взносы ин- женеровъ ка- зенныхъ.	$\frac{1}{4}$ часть этихъ взносовъ.	Взносы ин- женер. частн. службы.	$\frac{1}{10}$ часть этихъ взносовъ.
1899 . . .	70 т.	17 т.	41 т.	4 т.
1900 . . .	70 „	17 „	41 „	4 „
1901 . . .	78 „	20 „	46 „	5 „
1902 . . .	77 „	20 „	46 „	5 „
		240 т.		59 т.

*Примѣчаніе.* Въ этой таблицѣ взносы инженеровъ казенной и частной службы, начиная съ 1894 года взяты изъ помѣщенной въ запискѣ для Особаго Совѣщанія таблицы статистическихъ данныхъ. Для болѣе раннихъ годовъ цифры взносовъ инженеровъ казенной и частной службы выведены въ томъ предположеніи, что вообще суммы взносовъ инженеровъ частной и казенной службы составляютъ 27 и 63% общей суммы годовыхъ взносовъ всѣхъ инженеровъ.

Такимъ образомъ на пополненіе ущерба, причиненнаго кассѣ полуторными пенсіями и составляющаго до 1902 года 780 тысячъ, было внесено до этого времени всего 296 тысячъ. Очевидно, однимъ увеличеніемъ взносовъ, безъ измѣненія окладовъ пенсій, предотвратить банкротство кассы нельзя. Казалось бы, что если причина несостоятельности кассы выяснена, слѣдовало прежде всего уничтожить эту причину, т. е. совершенно отмѣнить полуторныя пенсіи и перевести ихъ на прежніе оклады 1870 года. Между тѣмъ среди горныхъ инженеровъ почему то установилось мнѣніе, будто Государственный Совѣтъ ни за что не согласится на полную отмѣну полуторныхъ окладовъ. Мнѣ кажется, что мнѣніе это ни на чемъ не основано. Во-первыхъ, Государственный Совѣтъ, уменьшивъ въ 1885 году полуторныя пенсіи инженерамъ на 6%, тѣмъ самымъ призналъ, что разъ назначенная эмеритальная пенсія можетъ быть въ послѣдствіи, въ зависимости отъ состоянія средствъ кассы, уменьшена и что размѣры эмеритальной пенсій не могутъ быть разсматриваемы какъ совершенно неизмѣнные и неизблемые. Признавъ возможнымъ въ 1885 году уменьшить эти пенсіи на 6%, Государственный Совѣтъ, въ виду грядущихъ въ недалекомъ будущемъ огромныхъ дефицитовъ кассы, логически долженъ будетъ признать возможнымъ уменьшить эти пенсіи и на болѣе значительную величину.

Во-вторыхъ, Государственный Совѣтъ лишь узаконяетъ опредѣленные по ходатайству и расчетамъ Горнаго вѣдомства размѣры эмеритальныхъ пенсій, полагая, что расчеты эти вполне правильны, а потому, если дѣйствительность показала ошибочность этихъ расчетовъ и сама касса оказалась въ фактической невозможности, безъ траты своего неприкосновеннаго капитала, выплачивать всѣ назначенныя по 1885 годъ пенсіи по полуторнымъ окладамъ, то Государственному Совѣту приходится или согла-

ситься съ полною отмѣною этихъ послѣднихъ окладовъ, или признать кассу несостоятельною и объявить о ликвидаціи ея.

Затѣмъ среди горныхъ инженеровъ упорно держится мнѣніе, что хлопотать нынѣ объ отмѣнѣ полуторныхъ окладовъ не стоитъ, что полуторныхъ пенсій нынѣ осталось весьма мало, что эмериты полуторнаго оклада обнаруживаютъ будто бы усиленное выбытіе <sup>1)</sup> и что слѣдовательно полуторныя пенсіи весьма скоро прекратятся сами собою.

Изъ изложеннаго выше ясно, что мнѣніе это является совершенно неосновательнымъ. Пенсій усиленнаго оклада въ 1904 году состояло: инженерамъ на 16 и семьямъ на 47 тысячъ рублей; выдавая эти пенсіи, касса переплатила до 20 тысячъ рублей. Какъ мы уже видѣли, если допустить, что убыль пенсіонеровъ усиленнаго оклада въ ближайшемъ будущемъ будетъ та же, какою она была съ 1890 года, то полуторныхъ пенсій инженерамъ слѣдуетъ ожидать въ 1905, 6, 7 и 8 годахъ на сумму до 11, 8, 5 и 2 тысячъ, а всего на сумму 26 тысячъ, выплативъ которую, касса сдѣлаетъ переплату болѣе 7 тысячъ противъ окладовъ 1870 года. Мы видѣли далѣе, что вполне возможно допустить, что полуторныхъ пенсій семьямъ за время 1905, 6, 7, 8 и 9 г. будетъ состоять по 47—48 тысячъ, и что съ 1910 года пенсіи эти, даже при весьма значительной, условно принятой нами нормѣ ихъ убыли, убудутъ окончательно лишь въ 1918 году, такъ что кассѣ за время съ 1905 года придется уплатить полуторныхъ пенсій семействамъ всего до 400 тысячъ, переплативъ при этомъ до 133 тысячъ противъ окладовъ 1870 года.

Сбереженіе 133 тысячъ отъ пенсій семьямъ да 7 тысячъ отъ пенсій инженерамъ, а всего 140 тысячъ рублей для нашей кассы представляетъ въ полномъ смыслѣ слова жизненный интересъ.

Обходить этотъ вопросъ, замалчивать его, въ надеждѣ скорого выбытія эмеритовъ полуторнаго оклада, нельзя. Нынѣ остатки дохода за расходами кассы положительны и обнаруживаютъ склонность къ повышенію; но, какъ было разъяснено выше, явленіе это есть результатъ существовація прибавокъ къ пенсіямъ, прибавокъ, уменьшающихся быстрѣе, чѣмъ уменьшаются тѣ положительные (и превосходящіе прибавки) остатки, которые имѣла бы касса, если бы выдавала всѣ пенсіи по окладамъ 1870 г.; явленіе это во всякомъ случаѣ будетъ непродолжительное и не надо быть пророкомъ, чтобы предсказать, что въ будущемъ десятилѣтіи касса наша, вмѣсто постепенно увеличивающихся положительныхъ остатковъ, будетъ имѣть огромные и прогрессивно увеличивающіеся дефициты.

Въ виду всего вышеизложеннаго ясно, что наша касса прежде всего нуждается въ возможно скорѣйшей полной отмѣнѣ полуторныхъ окладовъ пенсій; затѣмъ нашей кассѣ необходима не коренная принципиальная ломка ея

<sup>1)</sup> Таковое заключеніе между прочимъ сдѣлала 7-я Комиссія по изслѣдованію операціи нашей кассы.



устава, а лишь усовершенствованіе существующаго, вмѣстѣ съ изысканіемъ способовъ повысить доходы кассы и искоренить многія присущія ей несправедливости.

Такимъ образомъ полная отмѣна полуторныхъ окладовъ, привлеченіе инженеровъ частной службы къ принесенію жертвъ на пополненіе убытка кассы въ той же самой нормѣ, въ какой жертвы эти приносятся инженерами казенной службы,—нѣкоторое уменьшеніе всѣхъ пенсій,—производство пенсій дочерямъ до совершеннолѣтія или до замужества, если оно состоится ранѣе достиженія ими 21 года,—установленіе того, что инженеры казенной службы, не получающіе вовсе содержанія (или получающіе лишь содержаніе по чину, а также получающіе настолько незначительное содержаніе, что 6% вычеты съ него составляютъ менѣе взноса инженера частной службы, въ томъ же чинѣ состоящаго), вносятъ въ эмеритуру какъ инженеры частной службы,—и другія подобныя мѣры могли бы, кажется, улучшить и упрочить положеніе нашей кассы, безъ коренной ломки положенныхъ въ основу ея принциповъ.

Коренное же принципальное измѣненіе устава, по моему глубокому убѣжденію, возможно произвести лишь въ томъ случаѣ, когда касса наша будетъ ликвидирована.

Ликвидация эта должна быть произведена на слѣдующихъ основаніяхъ: весь наличный капиталъ кассы распредѣляется между всѣми ея участниками какъ эмеритами, такъ и служащими, пропорціонально капиталамъ, образовавшимся ко времени ликвидациі изъ взносовъ каждаго служащаго участника кассы, и тѣмъ остаткамъ, которые получатся, если изъ капитала, образовавшагося ко времени ликвидациі изъ взносовъ каждаго эмерита, будетъ вычтена вся рассчитанная ко времени ликвидациі стоимость полученныхъ уже самимъ эмеритомъ или его семьей пенсіонныхъ выдачъ. При этомъ, если исчисленная ко времени ликвидациі кассы стоимость всѣхъ уже выданныхъ самому эмериту и семьѣ его пенсій превыситъ капиталъ, образовавшійся ко времени ликвидациі изъ взносовъ эмерита, то послѣдній и семья его считается окончательно и вполнѣ удовлетворенными кассою <sup>1)</sup>.

При такой совершенно справедливой постановкѣ ликвидациі, при которой каждый участникъ получитъ изъ кассы пропорціонально своему взносу, почти всѣ лица, получающія полуторныя пенсіи, окажутся окончательно удовлетворенными кассою, а потому вполнѣ естественно ожидать, что, несмотря на всевозможные протесты и вопли о якобы несправедливости, о привычкѣ получать усиленныя пенсіи и пр., гг. эмериты полуторнаго оклада согласятся на совершенно справедливое уравненіе ихъ пенсій со всѣми остальными пенсіями, выдаваемыми нашей кассою.

<sup>1)</sup> При всѣхъ этихъ расчетахъ слѣдуетъ условно принять одинъ и тотъ же  $\frac{0}{100}$  роста, равный тому именно, который касса получала на свои капиталы, т. е. примѣрно  $5\frac{0}{100}$ .

Вышеизложенное изслѣдованіе оборотовъ нашей кассы было произведено мною изъ простаго любопытства, съ цѣлью уяснить лично для себя казавшееся мнѣ первоначально совершенно ненонятнымъ явленіе: появленіе за послѣдніе годы положительныхъ и при томъ постепенно повышающихся остатковъ дохода за расходами при доказанной математическими расчетами несостоятельности кассы. Обороты эмеритальныхъ кассъ представляютъ явленіе весьма сложное и въ теоретическомъ отношеніи, насколько мнѣ извѣстно, мало разработанное. Это послѣднее замѣчаніе касается главнымъ образомъ нашей кассы, относительно которой весьма многія статистическія данныя (возрастъ пенсіонеровъ, ‰ семейныхъ, возрастъ женъ, статистика получаемаго инженерами казенной службы содержанія и пр. и пр.) являются совершенно не разработанными. Управление нашей эмеритальной кассы хотя и обращается иногда къ услугамъ математики, но нѣкоторые члены этого управленія считали математическіе расчеты по самому существу не безусловно авторитетными <sup>1)</sup>. Наблюдаемое нынѣ увеличеніе остатковъ дохода за расходами считаютъ весьма серьезнымъ показателемъ упрочивающагося благосостоянія кассы. Полагаютъ далѣе, что идеальной эмеритальной кассою должна считаться такая, въ которой доходы равны расходамъ <sup>2)</sup>. Въ такомъ случаѣ нашу кассу слѣдовало бы считать, несмотря на дефицитъ, вполне идеальной, что, очевидно, болѣе чѣмъ неправильно. Касса идеальна тогда, когда при доходахъ, постоянно равныхъ или превышающихъ расходы, капиталъ кассы вполне обезпечиваетъ всѣ ея обязательства, чего въ нашей кассѣ далеко не существуетъ.

Настоящая замѣтка моя представляетъ попытку выразить математическими формулами элементы, опредѣляющіе обороты кассы, т. е. годовую прибыль и убыль пенсіонеровъ, сумму годовыхъ членскихъ взносов и пр. Выраженія для всѣхъ этихъ величинъ выведены на основаніи наблюденій за 15 лѣтъ, съ 1890 по 1904 годъ, въ теченіе которыхъ касса наша работала при неизмѣняющихся и, такъ сказать, установившихся условіяхъ. Наблюденій этихъ, однако, оказывается далеко недостаточно для указанной цѣли, въ особенности для установленія закона годовой убыли пенсіонеровъ или пзмѣненія этой убыли въ зависимости отъ числа лѣтъ операцій кассы.

Затѣмъ въ замѣткѣ показано, что касса наша до роковой ея реформы 78 года была вполне состоятельной, и что причина ея несостоятельности—полоторные оклады и неполная ихъ отмѣна въ 1885 году. Въ силу этого, по моему убѣжденію, никакія реформы въ примѣненіи къ нашей кассѣ не будутъ ни справедливы, ни цѣлесообразны при условіи сохраненія полоторныхъ окладовъ. Покрыть убытокъ отъ полоторныхъ

<sup>1)</sup> Записка для Особаго Совѣщанія, стр. 28.

<sup>2)</sup> Записка, стр. 29.



пенсій возможно, увеличивъ взносы и установивъ особый вычетъ со всѣхъ какъ уже производящихся, такъ и будущихъ пенсій; но при этомъ необходимо, чтобы убытокъ этотъ не увеличивался, иначе выйдетъ, что всѣ служащіе инженеры, а также эмериты оклада 85 года будутъ обложены налогомъ въ пользу незначительнаго числа лицъ, платившихъ въ кассу менѣе, чѣмъ платили и платятъ нынѣ всѣ служащіе, а также менѣе того, что платили эмериты 85 г., но успѣвшихъ выслужить пенсію и выйти въ отставку до конца 1885 года, каковыя лица и семьи ихъ получаютъ нынѣ и будутъ получать эмеритуру по окладамъ, на 41 и 50% превышающимъ оклады эмеритальныхъ пенсій всѣхъ остальныхъ горныхъ инженеровъ и ихъ семействъ.

Хотя всѣ затронутые въ настоящей замѣткѣ вопросы и не представляютъ чего-либо новаго, я считалъ однако опубликованіе ея въ Горномъ Журналѣ нелишнимъ не только въ виду того интереса, который должны обнаруживать горные инженеры къ нашей злосчастной кассѣ, участіе въ которой для насъ обязательно, но и въ виду производящихся нынѣ работъ состоящаго подъ предсѣдательствомъ Н. А. Денисова Особаго Совѣщанія для пересмотра основаній существующаго устройства нашей кассы и выясненія всей совокупности условій, вліяющихъ на правильную постановку ея операций. Въ этомъ послѣднемъ отношеніи, мнѣ кажется, даже одностороннее и, можетъ быть, даже ошибочное толкованіе оборотовъ кассы имѣетъ нѣкоторое значеніе.

**Примѣчаніе.** Фактическій матеріалъ, положенный въ основу настоящаго расчета, заключается: 1) въ разсмотрѣнныхъ мною вѣдомостяхъ Горнаго Департамента о наличномъ количествѣ, прибыли и убыли эмеритальныхъ пенсій за 1900—4 гг. и 2) въ помѣщенной на стр. 61 „Записки для особаго совѣщанія по устройству эмеритальной кассы“ таблицѣ прибыли и убыли пенсій за 1890—1900 г.

Относительно вѣдомостей Департамента необходимо имѣть въ виду слѣдующее:

а) Показанная въ нихъ прибыль пенсій семьямъ за 1900 г. = 2968,18 распределена между полуторными пенсіями и пенсіями по окладамъ 1885 г. неправильно, а именно на первыя отнесено 1025,72, а на вторыя 1942,46, тогда какъ слѣдовало на полуторныя пенсіи отнестъ 1159,74, а на нормальныя—1808,44; вслѣдствіе этого во всѣхъ вѣдомостяхъ, начиная съ конца 1900 г., прибыль полуторныхъ пенсій семьямъ показана на 134,02 меньше, а прибыль нормальныхъ пенсій семьямъ на ту же величину больше.

б) Вслѣдствіе простой описки въ вѣдомости за 1901 г. показано нормальныхъ пенсій инженерамъ къ концу года не 89.992,92 (какъ это слѣдовало согласно бывшей въ томъ году прибыли и убыли), а на 80 р. меньше, т. е. 89912,92, хотя общая сумма всѣхъ вообще пенсій къ концу этого года показана совершенно правильно = 187.028,77 (а именно: 23.131,36 + 89.992,42 + 73.904,99). Но въ вѣдомости за слѣдующій 1902 г. итогъ всѣхъ пенсій къ началу года принятъ = 23.131,36 + 89.912,42 + 73.904,99 = 186.948,77, т. е. на 80 руб. меньше конечнаго итога за предыдущій годъ. Потому во всѣхъ дальнѣйшихъ вѣдомостяхъ какъ сумма нормальныхъ и всѣхъ пенсій инженерамъ, такъ и всѣхъ вообще пенсій показана, по моему мнѣнію, на 80 р. меньше.

2) Относительно таблицы прибыли и убыли пенсій, помѣщенной въ „Запискѣ“, замѣчу, что кромѣ указанной неточности въ распределеніи прибыли пенсій семьямъ за 1900 г. между полуторными и нормальными, въ таблицѣ этой заключается опечатка: нормальныхъ пенсій семьямъ за 1897 г. прибыло не 1825,19 (какъ показано въ таблицѣ), а



## Операции эмеритальной кассы горныхъ

ГОДЫ		Годовые расходы на пенсіи.					
		Дѣйствительные.			Теоретическіе.		
		Пенсіи.	Прибавки.	Всего.	Пенсіи.	Прибавки.	Всего.
1	1890	118	35	154	127	34	161
2	1891	124	32	156	129	33	162
3	1892	132	31	163	132	32	164
4	1893	136	30	166	134	31	165
5	1894	144	30	174	138	30	167
6	1895	147	29	176	141	29	170
7	1896	150	28	178	145	28	172
8	1897	156	27	183	149	27	175
9	1898	157	26	182	153	26	179
10	1899	160	24	184	158	25	182
11	1900	164	23	188	163	24	186
12	1901	165	23	187	168	23	190
13	1902	170	21	192	173	21	195
14	1903	171	21	193	179	20	200
15	1904	177	20	198	185	20	205
16	1905	—	—	—	192	20	212
17	1906	—	—	—	199	18	217
18	1907	—	—	—	206	17	223
19	1908	—	—	—	213	17	230
20	1909	—	—	—	221	16	237
21	1910	—	—	—	229	14	243
22	1911	—	—	—	237	13	250
23	1912	—	—	—	246	11	257
24	1913	—	—	—	255	9	264
25	1914	—	—	—	264	8	273
26	1915	—	—	—	274	6	280
27	1916	—	—	—	284	4	288
28	1917	—	—	—	294	3	296
29	1918	—	—	—	304	1	305
30	1919	—	—	—	315	—	315
31	1920	—	—	—	326	—	326

## инженеровъ за 1890—1920 г. (въ тысячахъ).

Взносы.		Теоретическіе остатки дохода за расходомъ въ предположеніи выдачи всѣхъ пенсій по окладамъ 1885 г. (Доходы съ капитала кассы приняты = 76 т.).	Теоретическіе остатки дохода за расходами при прибавкахъ. Доходы съ капитала кассы приняты постоянными и = 76 т.	Остатки дохода за расходами, бывшіе въ дѣйствительности.
Дѣйствительные.	Теоретическіе.			
64	67	+ 16	— 18	— 12
69	72	+ 19	— 14	— 13
87	77	+ 21	— 11	0
95	82	+ 24	— 7	+ 7
85	87	+ 25	— 4	— 1
91	92	+ 27	— 2	— 5
97	97	+ 28	+ 1	+ 21
100	102	+ 29	+ 3	+ 6
106	107	+ 30	+ 4	+ 6
111	112	+ 30	+ 6	+ 4
112	117	+ 30	+ 7	+ 5
124	122	+ 30	+ 7	+ 15
123	127	+ 29	+ 8	+ 17
131	132	+ 28	+ 8	
133	137	+ 27	+ 8	
—	142	+ 26	+ 6	
—	147	+ 24	+ 6	
—	151	+ 22	+ 4	
—	156	+ 19	+ 3	
—	161	+ 17	+ 1	
—	166	+ 13	— 1	
—	171	+ 10	— 2	
—	176	+ 6	— 4	
—	181	+ 2	— 7	
—	186	— 2	— 9	
—	191	— 6	— 12	
—	196	— 11	— 16	
—	201	— 17	— 18	
—	206	— 22	— 23	
—	211	— 28	— 28	
—	216	— 34	— 34	



1835,19, что очевидно изъ итоговъ какъ всей прибыли нормальныхъ пенсій семьямъ за 1890—1900 г., такъ и прибыли нормальныхъ пенсій инженерамъ и семьямъ за 1897 г.

Сдѣлавъ указанныя исправленія въ вѣдомостяхъ Департамента за 1900—1904 годъ и упомянутой таблицѣ прибыли пенсій за 1890—1900 г., мы исчислили суммы годовыхъ окладовъ каждаго рода пенсій за всѣ годы. Расчетъ этотъ произведенъ съ копѣйками, но въ нашихъ таблицахъ числа помѣщались съ точностью до 1 р., при чемъ 50 и болѣе коп. принималось за 1 р., а менѣе 50 к. отбрасывалось. Вслѣдствіе этого ариѳметическіе итоги нашихъ таблицъ не всегда соотвѣтствуютъ итогу, показанному въ нихъ.

Кромѣ указанныхъ выше исправленій, наши данныя отличаются отъ данныхъ „Записки“ слѣдующимъ:

Полуторныхъ пенсій семьямъ къ концу	1900 г. состояло	48.395,06,	а не	48.207
„ „ „ „ „	1901 „ „	47.401,50	„ „	47.267
„ „ „ „ „	1902 „ „	47.178,14	„ „	47.365
Нормальныхъ „ инженер.	1902 „ „	93.459,20	„ „	93.378
„ „ семьямъ „ „	1900 „ „	25.279,59	„ „	25.467
„ „ „ „ „	1901 „ „	26.503,49	„ „	26.637
„ „ „ „ „	1902 „ „	31.971,67	„ „	33.280

Кромѣ того, суммы полуторныхъ пенсій инженерамъ къ концу 1896 и 1900 г., полуторныхъ пенсій семьямъ 1898 и 99, нормальныхъ пенсій инженерамъ 1898 и 99 и нормальныхъ пенсій семьямъ 1899 г. слѣдуетъ увеличить на 1 сравнительно съ данными въ „Запискѣ“; сумму же нормальныхъ пенсій семьямъ къ концу 1890 слѣдуетъ уменьшить на 1 противъ показанной въ „Запискѣ“.

Въ заключеніе замѣчу, что весь расчетъ ведется нами по годовымъ окладамъ пенсій, а не по дѣйствительнымъ расходамъ кассы за каждый годъ. Въ силу этого наша годовая прибыль и убыль пенсій будутъ постоянно болѣе бывшихъ въ дѣйствительности, а расходы оказываются также болѣе дѣйствительныхъ на 8—10%, какъ это видно изъ таблицы на стр. 35 „Записки“; но измѣненіе годовыхъ расходовъ на пенсіи какъ при расчетѣ по дѣйствительнымъ расходамъ кассы, такъ и при расчетѣ по годовымъ окладамъ будутъ совершаться однообразно. Вести расчетъ кассы по дѣйствительнымъ ея расходамъ представляетъ огромныя затрудненія, ибо въ суммѣ, истрасходованной за данный годъ, могутъ значиться суммы, которыя слѣдуетъ разсматривать какъ расходъ предыдущаго года (когда назначеніе пенсіи по какимъ-либо причинамъ послѣдуетъ не въ томъ же году, въ которомъ прибываетъ пенсіонеръ), а также суммы, подлежащія возврату (когда о времени выбитія пенсіонера касса узнаетъ не въ томъ же году).

Май. 1905.

## С М Ъ С Ъ.

### Алюминіевое производство въ Швейцаріи <sup>1)</sup>.

Издавна Швейцарія является однимъ изъ главнѣйшихъ центровъ производства алюминія, а швейцарская фирма въ Neuhausen'ѣ, пользующаяся Рейнскимъ водопадомъ, какъ источникомъ силы, благодаря своему вліянію на рынокъ другихъ странъ, имѣетъ рѣшающее значеніе при опредѣленіи міровыхъ цѣнъ на означенный металлъ. Громадные дивиденды, выплачиваемые названной фирмой, уже давно обратили на себя вниманіе швейцарскихъ капиталистовъ и специальной прессы, указывающей на необходимость и выгоду возможно большаго использованія богатѣйшихъ водяныхъ силъ Швейцаріи для дальнѣйшаго развитія производства алюминія въ этой странѣ.

Какія блестящія перспективы открываются въ будущемъ для алюминіевой промышленности, видно изъ того обстоятельства, что, тогда какъ въ 1855 году, когда алюминій впервые появился на парижской выставкѣ, какъ промышленный продуктъ, его производство равнялось лишь 1—2 килограммамъ, при чемъ цѣна килограмма достигала 3.000 франковъ; въ новѣйшее же время, подъ вліяніемъ громаднаго пониженія издержекъ производства, вызваннаго примѣненіемъ дешевой электрической энергіи, добываемой при эксплуатаціи водяныхъ силъ, міровое производство и цѣна килограмма алюминія измѣнялись, какъ это усматривается изъ нижеприводимой таблицы, заимствованной изъ «Neue Zürcher Zeitung», слѣдующимъ образомъ:

Г о д ы.	Міровое производ- ство въ килограм- махъ.	Цѣна кило- грамма въ франкахъ.
1878 . . . . .	2.000	100
1885 . . . . .	16.000	100
1889 . . . . .	70.000	50
1891 . . . . .	333.000	5
1894 . . . . .	1.240.000	5
1896 . . . . .	1.800.000	5
1897 . . . . .	3.400.000	4,40
1899 . . . . .	5.300.000	3,80
1900 . . . . .	7.300.000	2,50

<sup>1)</sup> Извлечено Изв. Ш. изъ В. Ф. Пр. и Торг., № 37 за 1905 г.



Такимъ образомъ оказывается, что въ теченіе двухлѣтняго періода—съ 1889 до 1891 г.,—подъ вліяніемъ быстраго увеличенія производства (при новыхъ патентахъ), цѣна нія понизилась съ 50 до 5 франковъ за килограммъ, т. е. въ 10 разъ, давъ вслѣдствіе этого возможность широкаго примѣненія означеннаго металла къ разнымъ отраслямъ промышленности. Какъ велики въ этомъ отношеніи успѣхи, видно изъ того факта, что, въ настоящее время, нѣтъ почти ни одной видной отрасли производства и обработки металловъ, въ которыхъ примѣненіе алюминія—въ металлическомъ ли видѣ или въ видѣ сплава съ другими металлами—не играло бы болѣе или менѣе крупной роли. Такимъ образомъ, алюминій употребляется теперь при изготовленіи всевозможной посуды, для приготовленія украшеній, фляжекъ, хирургическихъ и фотографическихъ аппаратовъ, лодокъ, электрическихъ приспособленій, въ телеграфномъ дѣлѣ и при телефонахъ, при производствѣ красокъ (какъ возстановляющее вещество) и взрывчатыхъ веществъ и, наконецъ, для изготовленія физическихъ, оптическихъ и всякихъ другихъ аппаратовъ и приборовъ.

Кромѣ того, благодаря тому обстоятельству, что сдѣланныя изъ алюминія части машинъ не ржавѣютъ, въ послѣднее время этотъ металлъ стали примѣнять при выдѣлкѣ такихъ машинъ, которыя приходится помѣщать въ сырыхъ погребахъ или подземныхъ галлереяхъ, какъ, напр., въ пивоварняхъ, красильняхъ, въ рудникахъ и т. п.

Наконецъ, спросъ на алюминій возросъ въ сильной степени съ открытіемъ такъ называемой алюминіевой бронзы, оказавшейся значительно лучшимъ матеріаломъ для литья пушекъ, чѣмъ самая лучшая сталь; въ виду этого фирма Круппа появилась на рынкѣ какъ крупный покупатель означеннаго металла.

Въ зависимости отъ всѣхъ этихъ обстоятельствъ и въ особенности подъ вліяніемъ усиленнаго спроса, вызваннаго русско-японской войной, цѣна алюминія повысилась къ срединѣ тек. года (по свѣдѣніямъ «Neue Zürcher Zeitung») до 3 фр. 50 сант. за килогр., при чемъ вслѣдствіе того, что одна крупная европейская фирма запрдала на долгое время впередъ все свое производство и что спросъ на алюминій со стороны интендантства и артиллерійскихъ заводовъ постоянно возрастаетъ,—слѣдуетъ ожидать, что указанное повышеніе цѣнъ не ограничится приведенными цифрами продажныхъ цѣнъ на этотъ продуктъ.

Въ виду всего вышеизложеннаго, нельзя не пожелать, чтобы и русскіе капиталисты обратили должное вниманіе на это производство, дающее (по свѣдѣніямъ той же газеты) до 15 и даже 20% прибыли.

### Нефть въ Японіи <sup>1)</sup>.

Японія занимаетъ на Азіатскомъ материкѣ третье мѣсто по своей производительности нефти. Ея нефтяная промышленность, несмотря на недавнее свое происхожденіе, развивается столь быстро, что невольно заставляетъ много говорить о себѣ. Богатѣйшія нефтяныя мѣсторожденія паходятся въ провинціи Эшиго, гдѣ расположены нефтеносныя земли Нихигаты. Нефтяныя источники залегаютъ на громадномъ пространствѣ, протяженіемъ въ длину до 1100 миль, при ширинѣ въ 13 миль. Въ означенной мѣстности нефть добывалась уже въ началѣ семидесятихъ годовъ прошлаго столѣтія, однако, лишь въ сравнительно недавнее время нефтяная промышленность приняла здѣсь значительные размѣры.

Въ настоящее время въ Японіи насчитывается болѣе 50-ти обществъ, занимающихся

<sup>2)</sup> Извлечено Ив. Ш. изъ „Горно-Заводскаго Листка“, № 39, за 1905 г.

добычей и перегонкой нефти, которыя, въ общемъ, располагають капиталомъ въ 20 милліоновъ іенъ (іена—около 1 руб.).

Японское правительство широко покровительствуетъ нефтяной промышленности и въ послѣднее время задумало даже проложить нефтепроводъ отъ нефтяныхъ мѣстороженій до Токио, на протяженіи около 200 миль.

Главнѣйшими нефтепромышленными обществами являются «Hoden Oil Co» и «Nippon Oil Co», учрежденныя исключительно на японскіе капиталы, и конкурирующее съ ними общество «International Oil Co», основанное извѣстнымъ «Standart Oil Co».

«Le Monde Economique» (9 сент. 1905 г.) приводитъ слѣдующія данныя о производительности нефти въ Японіи за послѣднія 12-ть лѣтъ:

въ 1892 году добыто . . . . .	10.933 тоннъ <sup>1)</sup> .
» 1893 » » . . . . .	14.121 »
» 1894 » » . . . . .	22.797 »
» 1895 » » . . . . .	22.424 »
» 1896 » » . . . . .	31.260 »
» 1897 » » . . . . .	35.683 »
» 1898 » » . . . . .	42.111 »
» 1899 » » . . . . .	71.202 »
» 1900 » » . . . . .	115.063 »
» 1901 » » . . . . .	147.450 »
» 1902 » » . . . . .	159.000 »
» 1903 » » . . . . .	297.000 »

И. III.

### Горнозаводская промышленность въ Галиціи въ 1904 году <sup>2)</sup>.

Перев. Горн. Инж. И. И. Шостковского.

Горнозаводская промышленность Галиціи, по даннымъ Статистическаго Сборника Министерства Земледѣлія за 1904 годъ, представляется въ слѣдующемъ видѣ:

*Железная руда* добывалась, въ отчетномъ году, въ одномъ лишь Краковскомъ округѣ, при чемъ было получено:

Лимонита . . . . .	20.200 м. ц.
Дерновой руды . . . . .	17.724 » »
<hr/>	
Всего желѣзн. руды . . . . .	37.924 м. ц. <sup>3)</sup> .

Стоимость руды опредѣляется 19.210 кр.

Почти все вышеприведенное количество желѣзной руды было отправлено на чугуноплавильный заводъ Эрцгерцога Фридриха, находящійся въ Венгерской Горкѣ. На означенномъ заводѣ обращалось, въ отчетномъ году, 248 рабочихъ, изъ коихъ задолжалось 238 человѣкъ при доменной печи и 10—при пуллинговой.

<sup>1)</sup> 1 тонна равняется—61,12 пуд.

<sup>2)</sup> См. „Przegląd Górniczo-Hutniczy“ № 20, за 1905 г.

<sup>3)</sup> 1 метр. центнеръ—6,1 пуд.



Въ доменной печи выплавлено 40.412 м. ц. чугуна, стоимостью въ 339.461 кр. Кромѣ того, въ другихъ двухъ домнахъ получено еще 58.825 м. ц. чугуна, на 782.372 кр. При этомъ задолжались, кромѣ галиційскихъ рудъ, также руды русскія, шведскія, венгерскія и боснійскія.

Цѣны на чугунъ и отливки упали, въ отчетномъ году, на рынкѣ; за 1 м. ц. перваго продукта платили по 8,40 кр., а втораго—13,30 кр. Изъ всего количества произведенныхъ отливокъ 69.724 м. ц. имѣло сбытъ въ Галиціи, Буковинѣ, Силезіи, Моравіи и въ Нижней Австріи, а 4.401 м. ц. отправлено въ Венгрію.

Производительность одного рабочаго, при выплавкѣ чугуна въ Галиціи, составляла 162 м. ц. продукта, уступая въ этомъ отношеніи, въ значительной степени, другимъ мѣстностямъ Австрійской Имперіи, какъ это видно изъ нижеслѣдующей таблицы:

Въ Штирѣи одинъ рабочій производитъ . . .	4.300 м. ц. чугуна.
» Богеміи » » » . . .	1.962 » » »
» Силезіи » » » . . .	929 » » »
» Каринтіи » » » . . .	830 » » »
» Моравіи » » » . . .	190 » » »

Лишь одинъ Тироль уступаетъ въ этомъ отношеніи Галиціи, такъ какъ тамъ производительность рабочаго составляетъ только 126 м. ц.

*Свинцовая руда* получалась лишь однимъ горнымъ предпріятіемъ, задолжившимъ для этой цѣли 544 рабочихъ, при чемъ было добыто 69.485 м. ц. руды, стоимостью въ 849.830 кр. Вся руда была отправлена на заводы Вальтеръ-Кронекъ и Вильгельмина въ Прусской Верхней Силезіи. По отношенію къ производительности свинцовой руды Галиція занимаетъ въ Австріи второе мѣсто послѣ Каринтіи.

*Цинковая руда.* Добыча цинковой руды сократилась на  $\frac{3}{4}$ , по сравненію съ предшествовавшимъ годомъ, и составила 10.124 м. ц., стоимостью въ 15.221 кр. Кромѣ того, одно предпріятіе, эксплуатирующее свинцовую руду, добыло, вмѣстѣ съ тѣмъ, 23.650 м. ц. цинковой руды, на сумму 135.890 кр.; такимъ образомъ, общая производительность цинковой руды представила, въ 1904 г., цифру 33.774 м. ц., стоимостью, въ совокупности, 151.111 кр.

Добытая руда поступила частью на заводъ въ Кржѣ—7.107 м. ц., а затѣмъ на заводы: въ Недзѣлишки—2.997 м. ц., Вальтеръ-Кронекъ и Вильгельмина, въ Прусской Силезіи,—23.650 м. ц.

Въ отчетномъ году дѣйствовало лишь три цинковыхъ завода, съ 678-ю рабочими, которые вытопили въ общемъ 54.731 м. ц. металлическаго цинка, на сумму 2.749.050 кр. Кромѣ того, было получено еще 2.969 м. ц. цинковой пыли, стоимостью въ 135.369 кр.

*Общая производительность цинка* составила 57.700 м. ц., на сумму 2.884.419 кр., для полученія коихъ было задолжено: 26.986 м. ц. мѣстнаго галмая, 13.387 м. ц. галмая изъ другихъ мѣстностей Австріи, 23.316 м. ц. нѣмецкаго галмая, 2.277 м. ц. мѣстной цинковой обманки и 159.716 м. ц. цинковой обманки, привезенной изъ Прусской Силезіи; кромѣ того употреблено 8.554 м. ц. мѣстныхъ и 7.927 м. ц. прусскихъ цинковыхъ продуктовъ. При вытопкѣ цинка израсходовано: мѣстнаго кокса 18.567 м. ц., 34.567 м. ц. кокса, кушленнаго въ другихъ мѣстностяхъ Австріи, 54.056 м. ц. силезскаго кокса, 351.952 м. ц. галиційскаго каменнаго угля и 235.935 м. ц. угля изъ Прусской Силезіи.

Фабрика цинковыхъ бѣлилъ въ Недзѣлишкахъ переработала: 14.664 м. ц. мѣстнаго цинца и 7.332 м. ц. цинка изъ Прусской Силезіи, всего 21.996 м. ц. цинка, на сумму 1.061.162 кр. Средняя цѣна 1 м. ц. цинковыхъ бѣлилъ составляла 50,09 кр.

Мѣстное потребленіе выразилось слѣдующими цифрами: 25.187 м. ц. металлическаго цинка, 925 м. ц. цинковой пыли и 6.744 м. ц. бѣлилѣ; кромѣ того, отправлено 15.874 м. ц. цинка и 1.900 м. ц. цинковой пыли въ Англію, Германію и Италію, и 17.277 м. ц. цинковыхъ бѣлилѣ въ Англію, Францію, Германію, Россію, на Скандинавскій полуостровъ и въ Америку.

Общая производительность цинка распредѣлялась слѣдующимъ образомъ: въ Австріи добыто 63%, въ Галиціи 29,54% и остальные 7,46% падаютъ на Штирію и Каринтію.

*Бурый уголь* добывался въ отчетномъ году, какъ и въ предшествовавшемъ, лишь въ восточной Галиціи, при чемъ пятью дѣйствовавшими въ то время предпріятіями, съ 446 рабочими, получено 673.781 м. ц. угля, на сумму 665.847 кр.; означенная добыта распредѣлялась такъ:

На рудникахъ им. Новоселице получено . . .	404.181 м. ц. угля.
» » » Скваржаво . . . . .	159.900 » » »
» » » Потыличе . . . . .	109.700 » » »

Главнымъ потребителемъ бурога угля—614.511 м. ц.; явились желѣзныя дороги; остальные же 59.270 м. ц. истрасходованы для отопленія котловъ и вообще на мѣстныя нужды рудниковъ.

Производительность одного рабочаго составила 1.511 м. ц. бурога угля, каковая производительность для другихъ мѣстностей Австріи выразилась слѣдующими цифрами:

Въ Богеміи 1 рабочій добылъ . . . . .	5.376 м. ц. б. угля.
» Силезіи » » . . . . .	4.293 » » » »
» Моравіи » » . . . . .	3.229 » » » »
» Верхней Австріи » » . . . . .	2.590 » » » »
» Крайнѣ » » . . . . .	2.203 » » » »
» Штиріи » » . . . . .	2.027 » » » »
» Далмаціи » » . . . . .	1.995 » » » »
» Каринтіи » » . . . . .	1.748 » » » »
» Галиціи » » . . . . .	1.511 » » » »
» Тироля » » . . . . .	1.245 » » » »

Такимъ образомъ, Галиція и въ этомъ отношеніи, какъ и при чугунахъ, занимаетъ предпослѣднее мѣсто въ ряду приведенныхъ мѣстностей Австріи.

*Каменный уголь* получался, какъ и въ прошедшемъ году, исключительно въ Великомъ Княжествѣ Краковскомъ, гдѣ, въ 1904 г., дѣйствовало 6 рудниковъ, на которыхъ обращалось всего 4.324 рабочихъ. Добыто было 9.884.381 м. ц. угля, на сумму 4.312.882 кр., т. е. на 1.729.057 м. ц. болѣе, чѣмъ въ предшествовавшемъ году. Означенное увеличеніе добычи обусловлено осушеніемъ рудника въ Яворжнѣ, на которомъ, въ отчетномъ году, получено на 1.755.695 м. ц. к. угля болѣе истекшаго года.

Вышеприведенная производительность угля по рудникамъ распредѣлялась слѣдующимъ образомъ:

1) Въ Яворжнѣ добыто . . . . .	5.731.771 м. ц.
2) » Сіершѣ . . . . .	2.901.521 » »
3) » Тенчикѣ . . . . .	450.588 » »
4) » имѣніи Домса . . . . .	439.780 » »
5) » Хлавичка . . . . .	318.721 » »
6) » Ляковского въ Тенчикѣ . . . . .	42.000 » »



Уголь расходовался на мѣстныя нужды, для желѣзныхъ дорогъ, содовыхъ фабрикъ, цинково-ваго завода и т. д., частью высылался въ Силезію, Моравію и Австрію (Верхнюю и Нижнюю) и, наконецъ, небольшое количество его—16.633 м. ц. отправлено за границу—въ Германію и Венгрію.

Производительность одного рабочаго составляла 2.286 м. ц. к. угля, превышая, въ этомъ отношеніи, другія мѣстности Австріи, какъ это видно изъ слѣдующей таблицы:

Въ Галиціи	однимъ рабочимъ добыто . . . . .	2.286 м. д.
» Богеміи	» » » . . . . .	1.943 » »
» Силезіи	» » » . . . . .	1.769 » »
» Моравіи	» » » . . . . .	1.731 » »
» Австріи Нижней	» » » . . . . .	1.155 » »
» » Верхней	» » » . . . . .	88 » »

*Общая стоимость горнозаводскихъ продуктовъ.* Общая стоимость вышеприведенныхъ горныхъ продуктовъ составила 5.998.880 кр., превышая на 13,97% такую же стоимость предшествовавшаго года. Общая стоимость заводскихъ продуктовъ представила сумму 3.224.180 кр., т. е. на 15,30% болѣе, чѣмъ въ истекшемъ году.

При производствѣ вышеприведенныхъ продуктовъ израсходовано матеріаловъ:

Древесныхъ	на сумму . . . . .	579.731 кр.
Желѣза и стали	» » . . . . .	203.455 »
Динамита и пороха	» . . . . .	255.257 »
Затравки	« » . . . . .	28.015 »

Всего на сумму. . . 1.066.458 кр.

Стоимость горнозаводской производительности 1 рабочаго въ Галиціи составила 1.513 кр., а по сравненію съ другими мѣстностями Австріи представлялась въ слѣдующемъ видѣ:

Въ Штиріи . . . . .	2.331 кр.
» Моравіи . . . . .	2.280 »
» Богеміи . . . . .	2.080 »
» Австріи Верхней . . . . .	1.682 »
» Крайнѣ . . . . .	1.656 »
» Австріи Нижней . . . . .	1.565 »
» Галиціи . . . . .	1.513 »
» Каринтіи . . . . .	1.411 »
» Тиролѣ . . . . .	1.123 »
» Далмаціи . . . . .	1.003 »
» Буковинѣ . . . . .	951 »
» Истріи . . . . .	855 »

*Поваренная соль.* Въ Западной Галиціи, на соляныхъ копаяхъ Велички и Бохніи, обращалось, въ отчетномъ году, 1.650 рабочихъ; добыто было поваренной соли: каменной 323.436 м. ц., фабричной 467.981 м. ц. и для скота—384.902 м. ц., а всего 1.176.319 м. ц. на сумму 11.073.060 кр., т. е. на 68.047 м. ц. или 3.024.340 кр. болѣе, чѣмъ въ истекшемъ году.

Добытая соль и имѣвшаяся съ прошедшихъ лѣтъ запасы ея расходовались слѣдующимъ образомъ: 321.804 м. ц. каменной соли распродано въ западной Галиціи, въ Силезіи и Моравіи; 479.993 м. ц. фабричной соли употреблено при фабрикаціи соды въ Шаковой, Грушевъ и Петровицахъ и, наконецъ, 388.141 м. ц. соли для скота израсходовано въ Галиціи Моравіи, Богеміи, Австріи верхней и нижней и Штиріи.

При добычѣ означенной соли были задолжены слѣдующіе матеріалы:

Дерева на сумму . . . . .	98.535 кр.
Стали и желѣза на сумму . . . . .	68.189 »
Взрывчатыхъ матеріаловъ . . . . .	18.564 »
Затравки . . . . .	3.358 »

*Выварочная соль* получалась только въ восточной Галиціи. Въ Дрохобыцкомъ округѣ, въ отчетномъ году, дѣйствовало 5 солеварень: Болеховъ, Дрохобычъ, Ляцко, Стебникъ и Долина; послѣдняя, послѣ пожара 1898 г., была вновь отстроена и съ ноября 1904 г. стала вываривать около 5.000 м. ц. соли въ мѣсяцъ. На названныхъ 5-ти солеварняхъ обращалось всего 599 рабочихъ, при чемъ было выварено 305.800 м. ц. соли, на сумму 5.504.400 кр., т. е. болѣе на 10.215 м. ц., стоимостью въ 187.870 кр., нежели въ истекшемъ году. При выпариваніи разсола израсходовано 73.808 м.<sup>3</sup> твердаго и мягкаго дерева, на сумму 406.970 кр.

Въ Станиславовскомъ округѣ дѣйствовали 4 солеварни: Делятынъ, Калущъ, Косовъ и Ланчынъ, на которыхъ задолжено было 389 рабочихъ. Добыто 188.188 м. ц. выварочной соли, 100 м. ц. фабричной соли и 4.100 м. ц. соли для скота. Общая стоимость этой соли составила 3.415.411 кр., т. е. менѣе на 734.047 кр. противъ предшествующаго года. Для выпариванія разсола израсходовано 39.202 м.<sup>3</sup> разныхъ сортовъ дерева, на сумму 162.154 кр.

Кромѣ упомянутой соли, въ Калущѣ получено еще 84.000 м. ц. кайнита.

Изъ добытаго и имѣвагося въ запасѣ кайнита приготовлено 94.000 м. ц. молотаго кайнита, стоимостью въ 90.744 кр.; этотъ кайнить имѣлъ сбытъ въ Галиціи, Буковинѣ и Силезіи.

На всѣхъ соляныхъ кояхъ и солеваренныхъ заводахъ въ Галиціи было задолжено 2.638 рабочихъ. Получено: 323.436 м. ц. каменной соли, 439.988 м. ц. выварочной соли и 857.555 м. ц. другихъ солей (фабричной, для скота и др.), всего общей стоимостью въ 19.997.475 кр., т. е. болѣе на 2.476.096 кр. противъ предшествовавшего года.

Суммируя всѣ доходы, вырученные отъ горныхъ и заводскихъ продуктовъ, а также отъ соли и кайнита, получимъ:

За горные продукты . . . . .	5.998.880 кр.
» заводскіе продукты . . . . .	3.224.180 »
» соль . . . . .	19.997.475 »
» кайнить . . . . .	90.744 »
Всего . . . . .	<u>29.311.279 кр.</u>

Такъ представляется общій балансъ доходовъ, полученныхъ отъ горно-заводскихъ продуктовъ въ 1904 г., за исключеніемъ нефти и горнаго воска, свѣдѣнія о которыхъ будутъ помѣщены въ особомъ статистическомъ ежегодникѣ, имѣющемъ выйти въ свѣтъ въ концѣ текущаго года.



### Каменноугольные копи въ Балканскихъ горахъ <sup>1)</sup>.

Въ Болгаріи, въ центральныхъ Балканахъ, имѣются мѣсторожденія каменнаго угля, которыя хотя и не обладаютъ большимъ промышленнымъ значеніемъ, тѣмъ не менѣе, представляютъ выходы (хотя и не непрерывные) длиною въ 70 километровъ, содержащіе кузнечный уголь въ 8000 калорій, иногда годный для полученія кокса. Уголь этотъ представляетъ ту особенность, что, находясь геологически въ одномъ изъ верхнихъ горизонтовъ мѣловой системы, который я считаю за сенонскій, тѣмъ не менѣе, имѣетъ видъ настоящаго каменнаго угля. При томъ, существованіе его снособствовало вотированію болгарскимъ парламентомъ, въ декабрѣ 1904 г., постройки линіи трансбалканской желѣзной дороги, которая будетъ имѣть, для всего района Балканъ, большой интересъ стратегической и экономической.

Каменноугольный районъ Балканскихъ горъ находится къ югу отъ стараго историческаго города Тырново, древней резиденціи болгарскихъ царей.

Главный центръ каменноугольной промышленности, называемый Радевчи (копь принца Бориса), находится прямо на югъ отъ Тырново, на западной оконечности угольнаго района, продолжающагося впрочемъ еще нѣсколько западнѣе—почти до Шинкинскаго перевала и на востокъ примыкающаго къ окрестностямъ небольшого мануфактурнаго города Сливно, за выходами углей у Буковы и Чумерны.

Во всемъ этомъ поясѣ напластованіе породъ сильно нарушено, такъ что въ центральныхъ Балканахъ онѣ являются опрокинутыми. Слѣдуя въ крестъ простиранія развитыхъ здѣсь геологическихъ напластованій, имѣющихъ правильное и постоянное паденіе къ югу, встрѣчаемъ, начиная сверху, гнейсы, триасъ, лиасъ, среднюю юру, мѣловую и третичную системы.

Дислокація пластовъ вызвала въ нихъ складки, растяженія и разрывы. Последніе произопли преимущественно въ соприкосновеніи съ породами крѣпкими, каковы гнейсы или триасовые доломиты.

Вслѣдствіе этого наблюдается появленіе среди сенонскихъ угленосныхъ отложеній острово-образныхъ или рифовидныхъ полосъ упомянутыхъ породъ. У основанія сенонскаго яруса или въ соприкосновеніи съ нѣкоторыми изъ этихъ полосъ болѣе древнихъ и находятся главнѣйшіе пласты угля. Такимъ образомъ, во многихъ мѣстахъ были открыты ряды тонкихъ пластовъ, имѣющихъ на извѣстномъ протяженіи толщину отъ 0,30 до 1 метра. Выше въ отложеніяхъ того же яруса уголь тотчасъ же являлся среди пустыхъ породъ въ видѣ скопленій и чечевицъ въ нѣсколько десятковъ или сотенъ тоннъ. Но нахожденіе этихъ скопленій, обусловливаемое неправильностью мѣсторожденія, повліяло на качество угля, сдѣлавъ его рыхлымъ и смѣшавъ съ сосѣдними сланцами.

Разматриваемое каменноугольное мѣсторожденіе было развѣдано съ большою тщательностью, и малѣйшія скопленія угля изслѣдованы сѣтью шахтъ и штоленъ. Еще во время турецкаго владычества въ 1871 году начаты были изысканія. Въ началѣ восьмидесятыхъ годовъ минувшаго столѣтія вниманіе снова было обращено на округъ Радевчи. Наконецъ, нѣсколько лѣтъ тому назадъ, одна французская компанія основала въ этомъ округѣ рудникъ принца Бориса. Эта компанія должна была временно прекратить свои работы, за недостаткомъ сбыта, до постройки уже вотированной желѣзной дороги.

<sup>1)</sup> Статья Л. де-Лонэ. (*L. De Lona*). (*Nature*, № 1663. 1905). Извлеченіе сдѣлано горн. инж. Н. Версиловымъ.

### Рудники радія въ Іоахимсталѣ <sup>1)</sup>.

Въ настоящее время главное и, практически, почти единственное мѣстонахождение радія есть смоляная урановая руда (Pechblende) Іоахимстала въ Богеміи.

Слѣды радія встрѣчаются иногда вмѣстѣ съ другими извѣстными рудами, которыя, мнѣ кажется, по большей части имѣютъ вторичный характеръ, являясь продуктами поверхностнаго измѣненія рудной залежи; наконецъ, выдѣленія этого металла имѣются въ большомъ числѣ текучихъ водъ или въ водахъ теплыхъ ключей. Объяснимъ и разсмотримъ послѣдовательно эти три пункта, чтобы показать въ какомъ направленіи и въ какихъ мѣстахъ возможно искать новыхъ его мѣсторожденій.

Іоахимсталь находится на юго-западной оконечности большого металлоноснаго района, начинающагося сѣвернѣе Фрейберга, въ Рудныхъ горахъ (Erzgebirge). Эта точка соприкасается съ разрушенными частями третичной формаціи, окаймленными выходами новѣйшихъ изверженныхъ породъ, и съ теплыми ключами, которые находятся на южной границѣ этой металлоносной цѣпи; такъ, на рудной площади Іоахимстала металлоносныя жилы сопровождаются дейками нефелиноваго и лейцитоваго базальта и фонолита; а Карлебадъ, теплая ключевая вода котораго содержитъ замѣтные слѣды радія, находится всего въ 16 километрахъ къ югу. Въ одинъ изъ рудниковъ проникъ термальный источникъ, внезапно затопившій выработки на 200 метровъ.

Поле металлоносныхъ трещинъ Іоахимстала <sup>2)</sup> занимаетъ приблизительно 5 километровъ въ востоко-западномъ направленіи (соотвѣтствующемъ простиранію заключающихъ ихъ породъ) и отъ двухъ до трехъ километровъ въ сѣверо-южномъ направленіи. Тутъ находятся сланцы слюдяные и известковистые, роговообманковые, вернеритовые и чиполиновые. Тонкія жилы (обыкновенно въ 0,15 до 0,60 сантиметровъ, какъ исключеніе въ 1 метръ) преимущественно имѣютъ два направленія взаимно перпендикулярныя: однѣ изъ нихъ—широтныя—бѣдны и не эксплуатируются, другія—меридіональныя—болѣе богаты и на нихъ главнѣйше и производятся работы въ настоящее время. Ихъ руды, чрезвычайно сложныя по составу, какъ мы увидимъ далѣе, добываются по преимуществу для полученія урана, серебра и висмута. Такъ какъ радій примѣшивается къ урану (смоляной урановой рудѣ), то мы преимущественно будемъ разсматривать расположенію, какое имѣютъ въ этихъ жилахъ руды урана.

Замѣтимъ прежде всего, что смоляная урановая руда есть окись урана. ( $UO$ .  $U_2O_3$ ). Повидимому, смоляная урановая руда представляетъ минераль первичный, большая же часть окисленныхъ рудъ другихъ металловъ вторичнаго происхожденія и образуется вслѣдствіе разложенія сѣрнистыхъ и сѣрнокислыхъ ихъ соединений; урановая руда приближается къ окисленнымъ соединеніямъ олова, вольфрама и цирконія, съ которыми, повидимому, въ самомъ дѣлѣ представляетъ аналогію въ образованіи: напредмѣръ, она часто имѣетъ связь съ гранулатами. Смоляная урановая руда содержитъ, въ видѣ примѣсей, рѣдкіе металлы, подобно извѣстнымъ норвежскимъ минераламъ съ рѣдкими элементами (содержащимъ также уранъ и радій), именно, ванадій, молибденъ, вольфрамъ, висмутъ, марганецъ, кобальтъ, никкель, а также мѣдь, серебро, желѣзо. Очень рѣдко находятъ еще въ Іоахимсталѣ уранъ въ соединеніи съ фосфоромъ въ видѣ уранита или отунита, и я замѣчу здѣсь, что вмѣстѣ съ этими фосфорнокислыми соединеніями урана, встрѣчающимися въ гранулитовыхъ районахъ (центральное плато Франціи), встрѣчается, кромѣ того, уранъ въ соединеніи съ ванадіемъ въ видѣ карпотита. Въ Іоахим-

<sup>1)</sup> Извлечено изъ статьи Л. де-Лонэ (L. De Loney). (Nature №1665. 1905) Н. Версипловымъ.

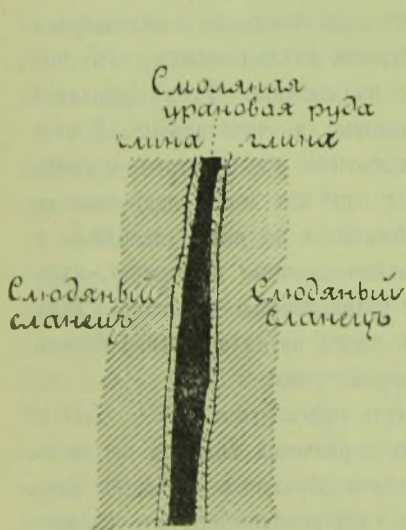
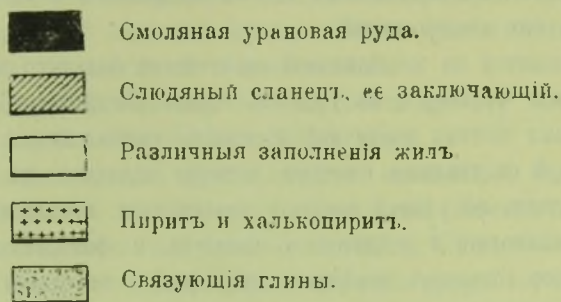
<sup>2)</sup> Смотри L. De Lonnay: „La science géologique“, Paris 1905. p. 604.



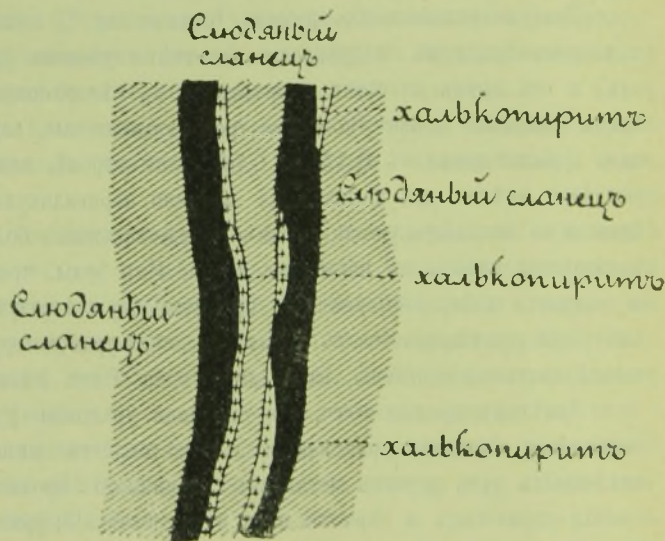
сталъ существеннымъ факторомъ являлись гидротермальныя условія, очевидно глубиннаго происхожденія, которыя имѣли послѣдствіемъ образованіе рудъ очень сложнаго состава.

Нѣсколько разрѣзовъ жилъ Іоachimсталя съ смоляной урановой рудой покажутъ, какъ въ нихъ проявляются руды урана и радія <sup>1)</sup> (фиг. 1 до 6). Эти прожилки смоляной урановой руды очень тоненькіе, рѣдко превышаютъ 3 или 4 сантиметра; какъ исключеніе, они достигаютъ 20 сантиметровъ. Въ большей части ихъ находятъ смоляную урановую руду вмѣстѣ

Объясненіе къ фигурамъ отъ 1 до 6.



Фиг. 1. Жила N. S. Geistergang.  
(350 м. глубины).  
Вертикальный разрѣвъ въ  $\frac{1}{40}$ .

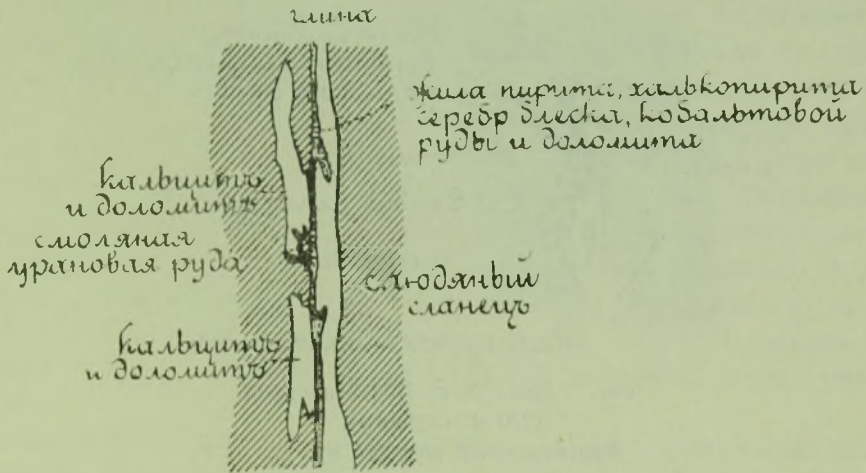


Фиг. 2. Жила N. S. Geistergang.  
(326 м. глубины).  
Вертикальный разрѣвъ въ  $\frac{1}{40}$ .

съ обломками прилегающихъ породъ, связанныхъ глиной, происходящей главнѣйше изъ разрушенныхъ сланцевъ. Иногда, какъ это видно на фигурахъ 2, 3 или 6, первое заполняющее вещество боковъ, вмѣстѣ смоляной урановой руды, образовано изъ пирита и халькопирита, которые часто превращаются въ гематитъ. Не рѣдко жила доломита и смоляной урановой руды

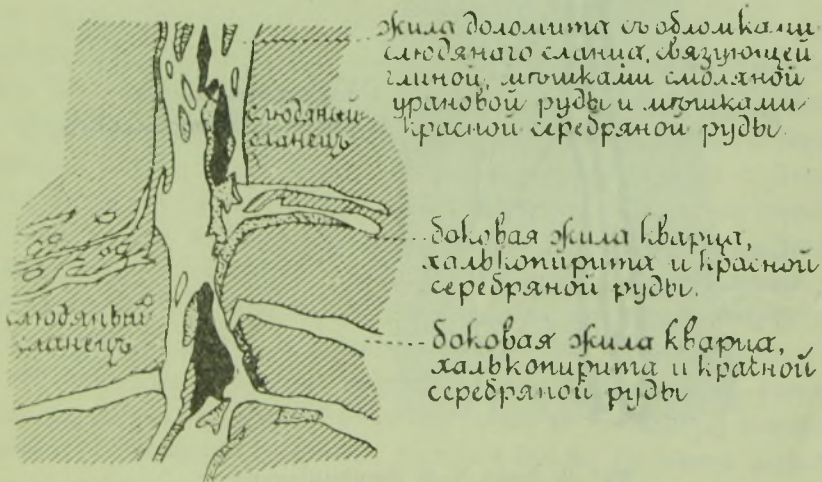
<sup>1)</sup> Официальное описаніе Іоachimсталя, опубликованное въ Вѣнѣ въ 1891 году содержитъ 61 подобнаго разрѣзовъ.

содержитъ позднѣйшія вмѣшанія красной серебряной руды или самороднаго серебра. На фигурѣ 4-ой видно, какимъ образомъ жила доломита и смоляной урановой руды пересѣкаетъ старѣйшія жилы, въ которыхъ находится халькопиритъ; въ другомъ мѣстѣ жилы урана, съ



Фиг. 3. Жила N S Junghäuserzechengang.  
(40 м. глубины).  
Вертикальный разрѣзъ въ  $\frac{1}{40}$ .

доломитомъ, прорѣзываютъ жилы кварца, халькопирита и самороднаго мышьяка, вторичнаго происхожденія; также замѣчается въ контактѣ черное мышьяковистое серебро. Въ другомъ пунктѣ смоляная урановая руда находится въ свинцовомъ блескѣ вмѣстѣ со сложными ру-

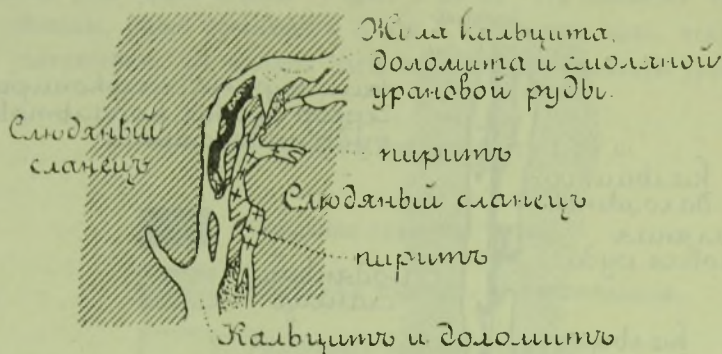


Фиг. 4. Жила N. S. Hildebrandgang  
(214 м. глубины).  
Вертикальный разрѣзъ въ  $\frac{1}{40}$ .

дами никкеля, кобальта, висмута и пр.; или она заключена въ жилѣ кварца. Нужно помнить, какъ очень интересный фактъ, одновременное развитіе около Іоахимстала (къ востоку) верверита и смоляной урановой руды въ нѣкоторыхъ сванолитовыхъ сланцахъ, гдѣ руда эта является постоянной примѣсью въ микроскопическомъ состояніи. Происхожденіе верверита на



счетъ полевого шпата имѣеть послѣдствіемъ введеніе хлористыхъ соединений, что и имѣло мѣсто въ Норвегій, Канадѣ и пр., въ частности хорошо выраженное по соосѣдству съ мощными жилами апатита, въ связи съ появленіемъ гранулитовъ. Вместе взятыя, эти явленія



Фиг. 5 Жила N. S. Hildebrandgang  
(220 м. глубины).

Вертикальный разрѣзъ въ  $\frac{1}{40}$ .

указываютъ, повидимому, на хлорофтористыя фумароллы, происшедшія изъ глубокой гранулитовой магмы и принесшія уранъ, со связаннымъ съ нимъ радіемъ, при условіяхъ, въ которыхъ происходитъ обыкновенно кристаллизація соединений олова, висуфта, вольфрама и цирконія.



Фиг. 6. Жила N. S. Bergkittlergang  
(373 м. глубины).

Вертикальный разрѣзъ въ  $\frac{1}{40}$ .

Такимъ образомъ должны были образоваться первоначальныя урановыя жилы съ жильной кварцевой породой, вмѣстѣ съ нѣкоторыми связанными сърнистыми соединениями, которыя должны были послѣдствіемъ претерпѣть вторичное передвиженіе, болѣе новое, съ концентраціей урана (и, почти въ одно время, серебра и кобальта) въ жилѣ кальцита и доломита получившей матеріалъ изъ окружающихъ ее известковыхъ сланцевъ.

Смоляная урановая руда Иоахимстали не есть единственная, содержащая радій; соединенія урана съ радіемъ, при этихъ условіяхъ, повидимому, надо считать всеобщими. Мѣсторожденія смоляной урановой руды, вообще весьма рѣдкія, представляются все въ аналогичныхъ условіяхъ, связанными съ гранулитами и, въ частности, кажется, съ гранулитовыми эманациями, проникшими сланцы въ гидротермальныхъ растворахъ подъ давленіемъ въ тѣ же поясы, гдѣ находятъ соединенія олова, висмута, вольфрама и т. д. Достаточно привести въ примѣръ Корнваллисъ, гдѣ одно время разрабатывали, около 1889 года, въ Grampond Road, урановую жилу, особенно богатую; мѣсторожденія рѣдкихъ земель въ Швеціи иногда содержатъ немного урана и т. д. Наконецъ, во Франціи гранулитизированные сланцы Центрального Плато содержатъ, во многихъ мѣстахъ, тонкіе налеты зеленоватыхъ блестокъ, которые представляютъ собою фосфорнокислый уранъ болѣе или менѣе мѣдистый (отунить, хальколитъ) <sup>1)</sup>. Я сообщалъ нѣкогда о многихъ пунктахъ вокругъ Монтлюсона. Около Отена (Autun), въ Сентъ-Симфоріенѣ и т. д. существуютъ примѣры, изученные Лакруа (Lacroix), и достаточно, можетъ быть поискать въ старыхъ оловянныхъ и висмутовыхъ рудникахъ (Меймакъ и др.), чтобы тамъ найти радій.

Въ силу страннаго закона, о которомъ сообщаетъ Больтвудъ и изъ котораго можно вывести совершенно неожиданныя заключенія, какъ мы увидимъ впоследствии, содержаніе радія въ уранѣ въ этой категоріи рудъ, повидимому, постоянно <sup>2)</sup>.

### Е. Н. Таскинъ.

(Некрологъ).

12-го октября 1905 г., въ 9 ч. вечера, скончался, отъ разрыва сердца, долго страдавшій болѣзью этого органа, горный инженеръ дѣйствительный статскій совѣтникъ Евгений Николаевичъ Таскинъ. Покойный, сынъ горнаго-же инженера подполковника, родился въ Нерчинскомъ округѣ въ январѣ 1841 г., а образованіе получилъ въ Институтѣ Корпуса Горныхъ инженеровъ, курсъ котораго окончилъ съ чиномъ поручика въ 1861 г. Поступивъ въ распоряженіе Начальника Штаба корпуса Горныхъ Инженеровъ, онъ, съ разрѣшенія Министра Финансовъ, былъ тогда же командированъ въ Москву и въ теченіе двухъ лѣтъ занимался буреніемъ въ Подмосковномъ бассейнѣ, подъ руководствомъ извѣстнаго нашего горнаго инженера, впоследствии профессора, Г. Д. Романовскаго. При временномъ завѣдываніи, въ отсутствіе Г. Д. Романовскаго, буреніемъ Подольской скважины, работы были ведены покойнымъ настолько успѣшно, что достигнутые результаты обратили на себя вниманіе всехъ интересующихся этимъ, тогда еще, новымъ дѣломъ. Въ 1863 году Е. Н., по Высочайшему повелѣнію, былъ командированъ на 6 мѣсяцевъ въ Германію, Францію и Бельгію, для осмотра наиболѣе извѣстныхъ своею правильною разработкою каменноугольныхъ мѣсторожденій, а въ 1864 году назначенъ въ распоряженіе Генераль-Губернатора Восточной Сибири. Должность эту занималъ тогда Генераль Корсаковъ, который поручилъ Евгению Николаевичу руководить каменноуголь-

<sup>1)</sup> Я указалъ (Comptes rendus, 1-го февраля 1904) на роль фосфора въ этой группѣ оловянныхъ жилъ.

<sup>2)</sup> I. Step и E. Becke (Sitzungsber. d. k. Ak. der Wissensch. in Wien, t. CXIII, 1-ая часть) указываютъ на большую устойчивость урана въ глубину, чѣмъ другихъ металловъ въ Иоахимсталѣ.



ными разработками на Амурѣ и о-вѣ Сахалинѣ, для чего опредѣлилъ его чиновникомъ особыхъ порученій при губернаторѣ Приморской области Козакевичѣ. Имъ, между прочимъ, положено основаніе первому поселенію изъ отбывшихъ срокъ ссыльно-каторжныхъ въ постѣ Дуэ. Въ теченіе 6 лѣтъ Е. Н. дѣятельно занимался преимущественно организаціей каменноугольныхъ разработокъ въ различныхъ мѣстностяхъ Восточной Сибири и на островѣ Сахалинѣ, а въ послѣднее время своего пребыванія въ Восточной Сибири, по приглашенію генералъ-адъютанта Сколкова, начальника такъ называемой Сахалинской комиссіи, онъ принималъ дѣятельное участіе въ работахъ этой комиссіи, въ которую представилъ въ высшей степени обстоятельную записку о тогдашнемъ положеніи каменноугольнаго дѣла въ Амурскомъ краѣ и на островѣ Сахалинѣ и о необходимости дальнѣйшихъ тамъ изысканій и реорганизаціи этого дѣла. Къ сожалѣнію, настоянія Е. Н. не привели ни къ чему; начальство не всегда относилось къ дѣлу съ достаточнымъ вниманіемъ. Потерявъ надежду принести своими знаніями и трудомъ пользу на мѣстѣ, покойный настоялъ на своемъ переводѣ въ Петербургъ и здѣсь просекъ его, прочитанный въ Минералогическомъ Обществѣ, былъ встрѣченъ съ большимъ интересомъ и вызвалъ къ себѣ полное сочувствіе.

Во время занятій развѣдками въ Рязанской губерніи, подъ руководствомъ профессора геологич Н. П. Барбота-де-Марни, Е. Н. былъ приглашенъ (въ 1871 году) правленіемъ Общества К. Х. Азовской желѣзной дороги для устройства каменноугольнаго рудника (Корсунская копь) близъ станціи Никитовки. Всѣ рудничныя сооруженія, выполненныя имъ въ теченіе 4 лѣтъ, представлялись, по отзывамъ спеціалистовъ, вполне отвѣчающими требованіямъ техники. Вслѣдъ за тѣмъ онъ былъ приглашенъ правленіемъ Французскаго горнопромышленнаго общества устроить каменноугольный рудникъ (на Рутченковскомъ мѣсторожденіи) близъ ст. Рудничной. Въ 1877 году былъ назначенъ чиновникомъ особыхъ порученій при Горномъ Департаментѣ, въ ожиданіи имѣвшей вскорѣ освободиться вакансіи на должность окружного инженера 1-го округа Западной части Донецкаго каменноугольнаго бассейна, которую онъ и занялъ въ 1879 году. Въ бытность чиновникомъ особыхъ порученій онъ былъ командированъ министромъ въ Олонецкую губернію для изслѣдованія Шунгинскаго каменноугольнаго мѣсторожденія. Отчетъ о произведенномъ изслѣдованіи былъ имъ представленъ, кромѣ министра государственныхъ имуществъ, Великому Князю Константину Николаевичу, очень интересовавшемуся результатами развѣдокъ. Къ сожалѣнію, результаты, добытые Е. Н., были далеко не въ пользу Шунгинскаго мѣсторожденія и совершенно не оправдывали возлагавшихся на него надеждъ, что и подтвердилось вполне послѣдующими изысканіями.

Мѣсто окружного инженера 1-го округа Западной части Донецкаго каменноугольнаго бассейна Е. Н. занималъ въ теченіе двѣнадцати лѣтъ, затѣмъ, въ 1891 году, былъ назначенъ окружнымъ инженеромъ Харьковско-Бахмутскаго округа, а въ 1895 году—окружнымъ инженеромъ Харьковско-Полтавскаго горнаго округа. Въ этомъ же послѣднемъ году вышелъ въ отставку. Въ дѣйствительные статскіе совѣтники произведенъ былъ въ 1889 году и имѣлъ всѣ ордена до св. Станислава I-ой ст. включительно.

Въ послѣдніе годы своей государственной службѣ покойный много разъ былъ вызываемъ въ Петербургъ для участіа въ разныхъ комиссіяхъ, комитетахъ, совѣщаніяхъ и пр. Такъ, въ 1881 году былъ вызванъ для обсужденія проекта инструкціи по надзору за горными работами; въ 1882 году—для участія въ качествѣ предсѣдателя отъ М-ва Госуд. Имущ. въ особыхъ, при Техническо-Инспекторскомъ Комитетѣ желѣзныхъ дорогъ, совѣщаніяхъ о перевозкѣ минеральнаго топлива; въ 1886 году—для участія въ занятіяхъ особаго совѣщанія изъ чиновъ министерствъ финансовъ и госуд. имущ. по предмету измѣненія устава о-ва Взаимнаго Кредита южныхъ горнопромышленниковъ; въ 1888 году предсѣдательствовалъ въ со-

званной, по соглашенію М-ва Госуд. Имущ и Внут. дѣлъ, Комиссіи изъ представителей отъ южно-русскихъ горнопромышленниковъ и отъ упомянутыхъ Министерствъ, для разсмотрѣнія вопроса о примѣненіи къ частнымъ горнымъ заводамъ Высочайше утвержденныхъ 3 іюня 1886 г. правилъ о наймѣ рабочихъ; наконецъ, въ 1894 году былъ вызванъ въ Петербургъ въ качествѣ представителя отъ горнаго вѣдомства въ особомъ совѣщаніи при Д-тѣ желѣзныхъ дорогъ, для окончательной разработки правилъ перевозки грузовъ въ вагонахъ, принадлежащихъ частнымъ лицамъ.

Кромѣ того, онъ въ 1882 году былъ командированъ въ Таврическую губернію для отвода, по заявкамъ нѣкоторыхъ лицъ, каменноугольныхъ мѣсторожденій на Крымскомъ полуостровѣ; въ 1889 году былъ командированъ за границу съ цѣлью ознакомленія съ новѣйшими устройствами и аппаратами для предупрежденія несчастныхъ случаевъ при горныхъ работахъ; въ 1895 году былъ назначенъ предсѣдателемъ на экстренномъ сѣздѣ углепромышленниковъ южной Россіи для обсужденія вопросовъ по устройству павильона на Нижегородской выставкѣ. Онъ предсѣдательствовалъ также въ теченіе этого времени на слѣдующихъ сѣздахъ горнопромышленниковъ юга Россіи: IX, X, XI, XII, XIV и XV.

Въ одной изъ южныхъ газетъ, по поводу исполнявшагося 30 лѣтія службы Е. Н., въ 1891 году было напечатано, между прочимъ, слѣдующее: «Въ дѣлѣ всякой вновь возникающей въ краѣ такой промышленности, какъ наша горно-заводская на югѣ Россіи,—огромную важность и значеніе имѣютъ участіе въ ней и личныя качества тѣхъ дѣятелей, которымъ правительство препоручаетъ отъ себя высшій надзоръ и руководство многосложнымъ и совершенно новымъ дѣломъ, и умѣло согласовать разнообразную массу частныхъ интересовъ съ интересами общественными и требованіями закона.

На этой часто колеблющейся почвѣ—примирительная дѣятельность Е. Н. и неустанная заботливость о развитіи горнаго промысла оказали нашему краю прочную и богатую по своимъ послѣдствіямъ услугу. Надобно было имѣть много житейской опытности, знанія и любви къ дѣлу, чтобы руководить имъ такъ ровно, внимательно и тѣ то же время настойчиво, чтобы оно двигалось, развивалось къ общей пользѣ и выгодѣ. Принимая участіе на всѣхъ сѣздахъ горнопромышленниковъ юга Россіи и, затѣмъ, предсѣдательствуя въ теченіе послѣднихъ 7 лѣтъ на этихъ сѣздахъ, онъ, кромѣ участія въ разрѣшеніи, такъ сказать, текущихъ нуждъ горной промышленности, особенно много поработалъ надъ слѣдующими весьма важными вопросами: объ учрежденіи органа для распредѣленія вагоновъ подъ угольные грузы (комиссіи выборныхъ отъ углепромышленниковъ), объ уничтоженіи хищнической эксплуатаціи каменноугольныхъ мѣсторожденій, объ устройствѣ динамитныхъ складовъ, о регламентированіи отношеній чернорабочихъ и владѣльцевъ коней и заводовъ, объ устройствѣ подъѣздныхъ путей къ рудникамъ, объ урегулированіи жел. дор. тарифовъ и проч. Кромѣ того, еще въ 1879 году, имъ была подана записка о необходимости учрежденія горнаго управленія на югѣ Россіи, что и осуществлено въ настоящее время. Затѣмъ въ прошломъ году (1890 г.) Е. Н. положилъ начало введенію предохранительныхъ лампъ на рудникахъ Донецкаго бассейна».

Выйдя въ отставку, Е. Н. поступилъ консултантомъ въ Новороссійское О-во г. г. Юзъ и былъ ихъ представителемъ въ разныхъ комиссіяхъ и сѣздахъ. Въ то же время онъ былъ по выбору уполномоченнымъ Совѣта сѣзда горнопромышленниковъ Юга Россіи.

Покойный отъ природы былъ весьма впечатлительнъ, но всѣ свои личныя невзгоды умѣлъ тщательно сохранять въ тайникахъ души своей. Но наружности онъ всегда оставался привѣтливимъ, веселымъ, остроумнымъ, и только горе и неудача близкихъ ему людей вызывали у него печаль на лицѣ и слезы на глазахъ. Всѣ, кто хоть однажды встрѣчался съ



Евгеніемъ Николаевичемъ, уносили о немъ самое доброе впечатлѣніе, а не мало найдется и такихъ людей, которые пользовались его и нравственною, и матеріальною помощью.

Е. Н. похороненъ въ С.-Петербургѣ на кладбищѣ Новодѣвичьяго монастыря.

Пожалѣемъ же и мы этого бойкаго, живого, выдающагося практическаго дѣятеля на горнозаводскомъ поприщѣ и скажемъ ему послѣднее прости.

Миръ его праху!

Н. Версиловъ.

### А. П. Михайловъ.

(Некрологъ).

11 октября 1905 г. скончался въ Москвѣ окружной инженеръ Туркестанскаго горнаго округа дѣйствительный статскій совѣтникъ Александръ Павловичъ Михайловъ. Происходя изъ дворянъ Херсонской губерніи, покойный, по окончаніи курса въ Горномъ Институтѣ въ 1878 году, былъ опредѣленъ на службу въ распоряженіе Горнаго Начальника Луганскаго округа для практическихъ занятій; затѣмъ былъ командированъ къ завѣдывающему буровыми развѣдочными на каменную соль работами въ Олавяно-Бахмутскомъ соляномъ бассейнѣ, горному инженеру Иванову 8-му. Въ 1880 году назначенъ смотрителемъ Лисичанскаго завода Луганскаго округа, при чемъ, состоя въ этой должности, исполнялъ въ 1882 году обязанности Инспектора Лисичанской штейгерской школы. Въ 1883 году, по случаю упраздненія Лисичанскаго завода и рудника, зачисленъ по Главному Горному Управленію съ откомандированіемъ въ распоряженіе Горнаго Начальника Луганскаго округа, для преподаванія специальныхъ предметовъ въ Лисичанской штейгерской школѣ. Въ 1891 году командированъ въ распоряженіе Туркестанскаго Генераль-Губернатора, для производства геологическихъ и маркшейдерскихъ работъ въ томъ краѣ. Затѣмъ назначенъ въ 1893 году младшимъ, а въ 1894 году старшимъ чиновникомъ особыхъ порученій по горной части при Туркестанскомъ Генераль-Губернаторѣ. Оставаясь въ послѣдней должности, — переименованной въ 1895 году въ должность Окружного Инженера Туркестанскаго горнаго округа, — въ 1898 году назначенъ Членомъ Комиссіи для приведенія въ порядокъ Туркестанской Публичной библиотеки и музея и наблюденія за этими учрежденіями. Въ 1904 году произведенъ въ дѣйствительные статскіе совѣтники. Имѣлъ орденъ до св. Анны 2-ой степени включительно и, кромѣ того, Бухарскій орденъ золотой звѣзды 2-ой степени.

Посвятивъ, такимъ образомъ, вторую половину своей служебной дѣятельности Туркестанскому краю, А. П. много потрудился на пользу развитія мѣстной горной промышленности. Особенно выдающагося въ этомъ отношеніи значеніе имѣли научныя и техническія его работы, направленные на изученіе и выясненіе промышленнаго значенія минеральныхъ богатствъ Туркестана и прилегающей къ нему Бухары.

Такъ, вскорѣ же по переходѣ А. П. на службу въ Туркестанъ, а именно въ 1902 году, имъ первымъ были изучены и описаны соляные источники въ Бабадарханской волости, Наманганскаго уѣзда, Ферганской области.

Въ 1894 г., А. П. осмотрѣлъ нефтяныя мѣсторожденія той же области, при чемъ произвелъ развѣдки въ мѣстности Майли-сай Наманганскаго уѣзда, изобилующей выходами нефти на дневную поверхность, и, на основаніи развѣдокъ и изученія стратиграфическаго строенія

этой мѣстности, высказалъ мнѣніе о вѣроятности открытія тамъ значительныхъ запасовъ нефти на небольшой сравнительно глубинѣ. Обстоятельство это, въ связи съ обострившимся вопросомъ о недостаткѣ топлива въ краѣ, въ виду проводившейся желѣзной дороги, побудило въ послѣдствіи къ проведенію казенной развѣдочной буровой скважины въ мѣстности Майлисай, при чемъ изъ скважины этой, заложенной въ пунктѣ, избранномъ А. П., въ концѣ 1903 г. былъ полученъ, съ глубины 78<sup>1</sup>/<sub>2</sub> саж., нефтяной фонтанъ, выбрасывавшій до 20.000 пудовъ нефти въ сутки.

Въ 1895 году, по просьбѣ Эмира Бухарскаго, А. П. произвелъ изслѣдованія мѣсторожденій золота въ горной восточной Бухарѣ, гдѣ имъ были найдены и описаны золотоносныя мѣсторожденія въ Бальджуанскомъ бекствѣ, въ настоящее время разрабатывающіяся туземнымъ населеніемъ.

Въ 1897 г., по порученію ИМПЕРАТОРСКАГО Географическаго Общества, А. П. вновь посѣтили восточную Бухару, при чемъ имъ былъ пройденъ путь изъ Самаркандской области черезъ всѣ страны, которыя тогда только что были присоединены отъ Афганистана къ Бухарѣ—Дарвозъ Пугнанъ, Рушанъ, Баханъ и Памиры, при чемъ имъ первымъ изъ европейскихъ путешественниковъ были изслѣдованы копи минерала шпинель (рубинъ-бале).

Наконецъ, при изслѣдованіи и изученіи мѣстныхъ каменноугольныхъ залежей, А. П. было, между прочимъ, открыто въ 1901 г. мѣстороженіе каменнаго угля въ мѣстности Кизыль-Кія, въ Маргеланскомъ уѣздѣ, при чемъ работами его выясненъ здѣсь запасъ угля въ 200 милліоновъ пуд. Мѣстороженіе это, находящееся въ 30 верстахъ отъ города Н. Маргелана и въ такомъ же разстояніи отъ станціи желѣзной дороги, является лучшимъ и наиболѣе благонадежнымъ изъ каменноугольныхъ мѣстороженій Туркестанскаго края.

Въ Горномъ Журналѣ помѣщены слѣдующія статьи А. П.:

1) Запасы каменной соли въ Самгарѣ и въ Бардыкульскомъ ущельѣ. 1895. III. 7. 65.

2) Развѣдки на нефть въ Туркестанскомъ краѣ. 1895. III. 8. 275.

3) Замѣтка о горномъ промыслѣ въ Туркестанскомъ и нѣкоторыхъ бухарскихъ бекствахъ. 1895. III. 9. 322.

Къ изложенному выше нельзя не добавить, что, хорошо зная Туркестанскій край, въ особенности въ горнопромышленномъ отношеніи, покойный А. П. всегда очень охотно дѣлился своими обширными и разносторонними въ этомъ отношеніи свѣдѣніями со всѣми, къ нему за этимъ обращававшимися. Въсѣтъ съ тѣмъ, будучи вообще весьма сердечнымъ и отзывчивымъ человѣкомъ, общительнымъ и пріятнымъ собесѣдникомъ, а также очень радушнымъ и гостепріимнымъ хозяиномъ, онъ внушалъ глубокую симпатію всѣмъ лицамъ, имѣвшимъ случай близко соприкасаться съ нимъ въ жизни. Поэтому, мы увѣрены, очень многіе помянутъ добрымъ словомъ этого почтеннаго горнаго дѣятеля и хорошаго человѣка, скончавшагося въ сравнительно не старомъ еще, 50-лѣтнемъ возрастѣ.

**Н. Версиловъ.**



## БИБЛІОГРАФІЯ.

### Очеркъ дѣятельности журнала *Stahl & Eisen* за первые 8-мь мѣсяцевъ 1905 г.

Засл. профессора Ив. Авг. Тиме.

*Книжка № 1.*

(Стр. 1—2). *Реформа въ научной подготовкѣ дѣятелей по желѣзному дѣлу.*

Несмотря на высокое состояніе заводскаго дѣла въ Германіи, имѣются заявленія о необходимости улучшить преподаваніе и подготовку заводскихъ инженеровъ. При этомъ возникъ вопросъ о выдѣленіи заводской части изъ Берлинской горной академіи въ Политехническую высшую школу въ Шарлоттенбургѣ. Однако, общественное мнѣніе оказалось не въ пользу такого перенесенія и по слѣдующимъ причинамъ:

1) Признано несправедливымъ умалить значеніе старѣйшаго учебнаго заведенія, отнятіемъ у него одного изъ главныхъ предметовъ его дѣятельности.

2) Вслѣдствіе тѣсной связи горнаго и заводскаго дѣла между собою, признается со стороны специалистовъ по горной или заводской части весьма важнымъ имѣть солидныя свѣдѣнія по обоимъ разрядамъ.

3) Меньшее количество учащихся даетъ преимущество на оставленіе заводской специальности при горной академіи.

Эти выводы имѣютъ значеніе и для насъ, такъ какъ, въ видахъ сокращенія расходовъ, и у насъ возвышались голоса въ пользу упраздненія *Горнаго Института*, просуществовавшаго 132 года, и о замѣнѣ его особымъ отдѣленіемъ при политехникумѣ.

(Стр. 3—13). Сообщение *C. v. Linde* по вопросу о *суиккѣ* доменнаго дутья <sup>1)</sup>, охлажденіемъ его ниже точки замерзанія, посредствомъ охладительныхъ машинъ. Это сообщеніе сопровождается 7-ю фиг. въ текстѣ. Имѣются возраженія извѣстнаго инженера *Lürmann'a*, который находитъ аналогію въ дѣйстви сухого и нагрѣтаго воздуха. По поводу стоимости охлажденія воздуха на 1 тонну чугуна, онъ замѣчаетъ, что въ статьѣ *Гелей* не имѣется данныхъ, касающихся стоимости устройствъ для охлажденія воздуха и стоимости ихъ содержанія. Подобное замѣчаніе было сдѣлано мною еще раньше, въ № 3 Горнаго Журнала. Деталей сообщенія г. *Линде* я касаться не буду, потому что: 1) настоящій вопросъ относится къ специальности металлурга и 2) что едва-ли этотъ способъ, требующій сложныхъ и громоздкихъ устройствъ, можетъ вскорѣ привиться и у насъ.

(Стр. 15—22). *H. Johansen: Новыя разгрузочныя устройства.* Статья эта, заключающая въ текстѣ 9-ть фигуръ, даетъ сжатое описаніе нѣкоторыхъ новыхъ разгрузочныхъ устройствъ извѣстной американской фирмы *Brown Hoisting Machinery Co*, особенно касающихся нагрузки и разгрузки руды на *Верхнемъ озерѣ*. Кромѣ того, на отдѣльной

<sup>1)</sup> По способу американца *Gayley*, см. мой библиогр. очеркъ въ *Горн. Журн.* № 3, стр. 418.

таблицѣ имѣются фотографіи желѣзнаго рудника въ *Minnesota*, въ связи съ добычей и нагрузкой руды.

(Стр. 22—27). *Hüber*: „Обновленіе прокатныхъ заводовъ“.

При конкуренціи новыхъ заводовъ со старыми, для послѣднихъ остается или работать въ убытокъ, или усовершенствованіемъ механизмовъ сократить рабочія руки и увеличить производительность. Для наглядности авторъ приводитъ примѣръ такого преобразованія стараго завода (фиг. 1) въ болѣе новое состояніе (фиг. 2). Детальные расчеты указываютъ на достигнутое сбереженіе въ рабочей платѣ въ 44%. Быть можетъ, многіе техники нашихъ уральскихъ заводовъ, менѣе передовыхъ, нежели южные заводы, найдутъ въ настоящей статьѣ цѣнныя для себя указанія.

Оставляя въ сторонѣ нѣкоторыя мелкія сообщенія, я ограничусь указаніемъ (стр. 34—44) на интересную статью *P. Friem*: *О порокахъ въ стальномъ литъѣ, ихъ причины и средства къ устраненію*. Статья эта сопровождается 8-ю фиг. въ текстѣ.

Книжка № 2.

(Стр. 67—72). *E. Meyer*: „О большихъ газовыхъ машинахъ“. Статья сопровождается 6-ю фигурами въ текстѣ и отдѣльною табл. II. На фиг. 2 въ текстѣ имѣется продольный разрѣзъ гориз. газовой воздухоподводящей машины *Oechelhäuser*'а и на фиг. 3—4 представлены газомоторы съ цилиндрами двойного дѣйствія фирмы *Körting*'а. Наиболѣе обстоятельный чертежъ изображаетъ *газовую тандемъ машину* (съ двумя цилиндрами двойного дѣйствія) фирмы *Deutz*, въ 2000 л. (*Taf. II*). Распределеніе въ каждомъ цилиндрѣ совершается клапанами. Всѣ части: стѣнки, крышки цилиндра, клапанные коробки, пустотѣлый стержень и оба поршня охлаждаются водою.

(Стр. 73—81). *B. Osann*: „Выгодна-ли сушка доменнаго дутья“.

Въ настоящей статьѣ вопросъ о выгодности высушиванія воздуха предъ входомъ въ доменную печь, предложенный американцемъ *I. Gayley*, разобранъ весьма основательно и научно. Статья эта состоитъ изъ нѣсколькихъ отдѣловъ: вступленія, опредѣленія вѣса сухого воздуха, работы воздухоподводящей машины, дѣйствія охлажденія и опредѣленія экономической выгоды новаго способа. Въ послѣднемъ отдѣлѣ авторъ опредѣляетъ выгодность способа *Гелей* высушки вдуваемаго воздуха при слѣдующихъ условіяхъ.

a) При стоимости 1 тонны угля 4 *mk.* и кокса 8 *m.* Условія *Питсбурга*.

b) » » 10 » » 14 »

c) » » 18 » » 23 » Условія заводовъ, дѣйствующихъ на оолитовыхъ рудахъ (*Minette*). На основаніи своихъ вычисленій авторъ приходитъ къ слѣдующимъ заключеніямъ.

слѣдующимъ заключеніямъ.

На 1000 kgr. = 1 т. чугуна.	При цѣнѣ кокса и угля въ маркахъ.		
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
1) Прибыль отъ введенія охладительной машины . . . . .	0,55	0,89	1,40
2) Расходы, причиняемые ею-же . . . . .	0,66	0,83	1,07
Разность . . . . .	- 0,11	+ 0,06	+ 0,33



Отсюда усматривается, что выгода отъ новаго способа, и то незначительная, получается только при болѣе высокой цѣнѣ кокса и угля. На основаніи этого сообщенія авторъ сомнѣвается въ выгодѣ способа, предложеннаго г. *Гелей*.

(Стр. 82—89). „О вліяніи углерода, фосфора, марганца и серы на сопротивленіе мартеновской стали“.

На большихъ заводахъ механическія испытанія обыкновенно сопоставляются вмѣстѣ съ химическими анализами. Въ Германіи и Франціи, для опредѣленія сопротивленія стали по химическому анализу, въ большинствѣ случаевъ примѣняются эмпирическія формулы *Jüptner*'а и завода *Reine* (въ Ганноверѣ). Но эти формулы не допускаютъ безусловныхъ обобщеній и только въ извѣстныхъ частныхъ случаяхъ даютъ благопріятные результаты. Съ этой стороны весьма интересны результаты новыхъ опытовъ, произведенныхъ извѣстнымъ америк. инженеромъ *H. Campbell*, и которые составляютъ предметъ настоящей статьи, заключающей 7-мь таблицъ результатовъ опытовъ. Эта статья относится болѣе къ специальности металлурга.

(Стр. 91—95) Продолженіе статьи *H. Johansen*'а „О новыхъ разгрузочныхъ устройствахъ“, сопровождаемая 7-ю фиг. (10 до 16) въ текстѣ.

(Стр. 96—99). «Новый способъ сушки литейныхъ формъ и шихекъ безъ затраты горючаго матеріала, привилегированный г. *Lochner*'омъ, въ Дюссельдорфѣ». Постоянно возрастающая промышленная конкуренція заставляетъ изобрѣтены различныя средства для пониженія цеховой стоимости издѣлій. Настоящій способъ сушки весьма простъ и оригиналенъ. Про него можно сказать, что *ларчикъ просто открывается*. Онъ заключается въ томъ, что отлитые еще горячіе предметы, только что очищенные отъ формового песка, вмѣстѣ съ высушиваемыми формами или шихками, поступаютъ въ особаго рода печь (въ родѣ колодцевъ *Джерса*, употребляемыхъ въ прокатныхъ фабрикахъ, съ подводомъ холоднаго воздуха снизу (естественной тягой). Выдѣляемая изъ формы влажность имѣетъ выходъ чрезъ отверстія чугунной крышки, закрывающей верхнее устье печи (колодца). Описаніе сопровождается двумя фиг., 1 и 2. Этотъ способъ сушки обнаружилъ на практикѣ отличные результаты и даетъ сбереженіе около 3 *mk.* на тонну литья.

(Стр. 99—105). *H. Nathusius*: „Магнитныя свойства чугуна“.

Эта статья тѣмъ болѣе интересна, что въ то время какъ о магнитныхъ свойствахъ *жельза* и *стали* имѣется масса свѣдѣній въ технической литературѣ, подобныя свѣдѣнія о чугунѣ весьма скудны. Статья сопровождается 9-ю фигурами въ текстѣ. Цѣль этой статьи заключалась въ выясненіи возможности замѣны стали болѣе дешевымъ матеріаломъ, чугуномъ, при конструкціи электрическихъ машинъ: магнитныхъ кожуховъ, якорей и сердечниковъ для трансформаторовъ. Такъ какъ будетъ продолженіе этой статьи, то общихъ выводовъ въ ней еще не имѣется.

Книжка № 3.

(Стр. 129—131). *Стачка рабочихъ на Рурѣ и приостановка дѣйствія (Dämpfen) доменныхъ печей*.

Въ этой статьѣ сказано, что временная приостановка доменной печи при кирпичныхъ воздухонагрѣвательныхъ приборахъ (въ особ. *Клаупера*) не сопряжена ни съ какими затрудненіями, и что гораздо предпочтительнѣе и рациональнѣе на время стачекъ вполнѣ приостанавливать выплавку чугуна, нежели продолжать дѣйствовать на слабомъ дутьѣ. Эта статейка заключаетъ много интересныхъ замѣчаній для металлурга.

(Стр. 132—147). Продолженіе статьи *Meyer*'а о большихъ газовыхъ машинахъ, съ фиг. 7 по 19 въ текстѣ. Кромѣ того при статьѣ имѣются 3 отдѣльныхъ таблицы чертежей:

*Taf. III.* Три разрѣза: продольный, въ планѣ и поперечный 250 сильной газовой машины извѣстной фирмы *Deutz*. Машина четырехтактная, двойного дѣйствія, съ однимъ цилиндромъ.

*Taf. IV.* Планъ и продольный разрѣзъ газовой машины *тандемъ*, съ двумя двудѣйствующими, четырехтактными цилиндрами фирмы *Эльзасскаго машиностроительнаго общества*.

*Taf. V.* Газовая *тандемъ* машина, съ двумя цилиндрами, двудѣйствующими, четырехтактными, въ 700 силъ, фирмы *Ehrhardt & Sehmer*.

Чертски эти отчетливые и достаточно детальныя для того, чтобы служить пособіемъ при проектахъ. Текстъ заключаетъ много весьма цѣнныхъ указаній.

(*Стр. 148—152*). V. Engelhardt. Способъ *Kjellin* получения стали электрическимъ путемъ. Статья заключаетъ 5 фигуръ въ текстѣ. Эта статья внѣ моей компетенціи.

(*Стр. 152—162*). *Письмо въ редакцію по вопросу о сушкѣ доменнаго дутья*.

Подъ этимъ названіемъ явилась настоящая статья, въ которой изложены мнѣнія о новомъ способѣ различныхъ лицъ. Разбирать всѣ эти отдѣльныя мнѣнія, однако, не возможно; это повело бы только къ увеличенію объема настоящаго библиографическаго очерка.

(*Стр. 164—169*). Продолженіе статьи *H. Nathusius* «о магнитныхъ свойствахъ чугуна».

(*Стр. 172—173*). На этихъ страницахъ имѣются весьма интересныя статистическія данныя о *мировой* производительности металловъ. Для настоящаго случая я полагаю достаточно привести только цифры *мировой* производительности въ *тоннахъ* (по 1000 klg.), относящіяся къ 25 лѣтнему періоду.

	1878 годъ.	1903 годъ.
Чугунъ . . . . .	14.362.605	46.900.000
Свинець . . . . .	356.000	880.000
Мѣдь . . . . .	115.420	580.000
Цинкъ . . . . .	205.144	571.000
Олово . . . . .	35.724	91.000
Никкель . . . . .	600	9.850
Алюминій . . . . .	1,5	8.252
Ртуть . . . . .	4.238	3.196
Серебро . . . . .	2.551	5.800
Золото . . . . .	179	494
Платина . . . . .	2	7
Каменный уголь . . . . .	292.046.000	875.000.000

Эти сообщенія принадлежатъ *B. Neumann*'у.

*Книжка № 4.*

(*Стр. 193—195*). „*Вновь проектируемый таможенный тарифъ*“. Здѣсь выражается недовольство низкими охранительными пошлинами на иностранныя издѣлія, по-



тому что это заставитъ нѣмецкихъ фабрикантовъ болѣе, нежели прежде, часть своей дѣятельности перенести за границу.

(Стр. 195—197). «Внѣшняя торговля нѣмецкой желѣзной промышленности за 1904 г.».

Статья сопровождается 4-мя діаграммами, изображающими ввозъ и вывозъ различныхъ продуктовъ желѣзнаго рынка.

(Стр. 198). Некрологъ извѣстнаго вѣнскаго профессора *Тетмайера* (*Z. v. Tetmajer*), специалиста по изслѣдованію сопротивленія строительныхъ матеріаловъ, съ приложеніемъ его портрета. О трудахъ почившаго не безызвѣстно и нашимъ техникамъ, по сообщеніямъ нашего извѣстнаго профессора той же специальности г. *Вьеллоубскаго*, завѣдывающаго лабораторіею для испытанія строительныхъ матеріаловъ при Институтѣ инженеровъ Путей Сообщенія».

(Стр. 199—200). *W. Schnell*: «Броневой прокатной станъ французскаго морскаго министерства».

На *Taf. VI* этотъ станъ представленъ въ планѣ и въ боковомъ видѣ. Знаменателенъ тотъ фактъ, что онъ былъ выполненъ извѣстной нѣмецкой фирмою: *Märkischen Maschinenbau Anstalt (Wetter a. R.)*, директоромъ которой и состоитъ самъ авторъ настоящаго сообщенія. Этою же фирмою еще раньше былъ выполненъ тоже броневой станъ для другого французскаго завода. Настоящій правительственный заказъ фирма получила по конкуренціи, предъявивъ болѣе выгодныя условія, нежели механическія мастерскія извѣстнаго французскаго завода *l'Horme*.

Настоящій *реверсивный* станъ состоитъ изъ одного става съ валками діам. 1.100 и длиною тѣла 3.700 мм. Онъ предназначенъ для прокатки болванокъ изъ специальной *никкелево-хромовой* стали, вѣсомъ до 35 тоннъ. Для толстой брони болванки  $2.350 \times 2.300 \times 740$  мм. въ два нагрѣва прокатываются въ броню  $9.400 \times 2.700 \times 150$  мм. Для болѣе тонкихъ плитъ,  $10.000 \times 3.000 \times 40$  мм., болванка имѣетъ размѣры  $1.750 \times 1.300 \times 550$  мм. Удлиненіе въ этихъ обоихъ случаяхъ = 4 и 5,41 и уширеніе 1,17 и 2,30. Абсолютное сопротивленіе матеріала послѣ отжига должно = 70 кг. на мм<sup>2</sup>. Двигателемъ служить двойная реверсивная паровая машина, съ цил. діам. 1.200, при ходѣ поршней 1.300 мм. Минутное число об. 120 и упруг. пара 7 атм. Отъ машины къ стану движеніе передается двумя стальными шестернями съ *прямыми* зубцами, съ отн. діам. 1:3. Число оборотовъ валковъ 40.

Муфта, соединяющая валъ машины со станомъ, можетъ быть удобно расплѣяема помощью гидравлическаго приспособленія. Стальные шестерни стана имѣютъ *шевронные* зубы; число зубцовъ 17 и начальная окружность 1.300 мм. Соединительные муфточныя стержни значительной длины въ 6 м. и при наибольшемъ подъемѣ верхняго валка въ 850 мм., верхній стержень принимаетъ уклонъ 1:9,23 къ горизонту, т. е. 6° 10'. (См. мою *справ. книгу*, стр. 502). Верхній стержень и верхній валокъ уравновѣшены скалками гидравлическихъ цилиндровъ. Для возможности прокатки плитъ *трапециoidalнаго* сѣченія, верхній валокъ снабженъ шаровыми подшипниками, позволяющими его устанавливать наклонно къ горизонту, и въ этомъ случаѣ каждый нажимной винтъ дѣйствуетъ самостоятельно. Въ остальныхъ случаяхъ оба винта заставляютъ дѣйствовать одновременно. Для дѣйствія нажимныхъ винтовъ служитъ маленькая паров. м. съ цил. діам. 150 мм. и ходомъ 160 мм. Точность показанія установительнаго для винтовъ прибора =  $\pm 0,1$  мм. Чертежъ VI достаточно ясный и можетъ служить съ пользою для соображеній при составленіи проектовъ.

Эта статья представляетъ полезное дополненіе къ *Отд. V* моей справочн. книги 1899. касательно прокатки брони.

(Стр. 200—205, фиг. 1—4). К. Stähler: „Колошниковые газозащитные приборы съ двойнымъ затворомъ для доменныхъ печей“.

На фиг. 1 и 3 представленъ приборъ *Langen*'а съ двойной воронкой (патентъ *Buderus*) и на фиг. 2 и 4 приборъ *Parry*, тоже съ двойной воронкой и видоизмѣненный г. *Buderus*.

Къ преимуществамъ двойного затвора относятся, какъ извѣстно: 1) сбереженіе доменныхъ газовъ; 2) устраненіе вреднаго вліянія на рабочихъ колошниковыхъ газовъ; 3) устраненіе выдѣленія пламени при загрузкѣ, чѣмъ избѣгаются взрывы, и самый приборъ лучше сохраняется; 4) устраняется колебаніе давленія газа въ газопроводѣ и сопряженное съ нимъ обратное движеніе газа, и газъ получается менѣ пыльнымъ. Имѣющіеся при статьѣ чертежи весьма отчетливые и съ пользою могутъ служить въ качествѣ руководства при проектированіи доменныхъ печей. О конструктивныхъ деталяхъ я умалчиваю, потому что безъ чертежей говорить объ нихъ нѣтъ цѣли.

(Стр. 205—212). Продолженіе статьи *Энгельгардта*: о полученіи стали электрическимъ путемъ

(Стр. 213—220). „Сушка дутья для доменныхъ печей“.

Настоящая статья служить дополнительной къ болѣе раннимъ сообщеніямъ по этому вопросу. Сообщеніе изъ Америки г. *Gayley* о замѣчательныхъ результатахъ, имъ достигнутыхъ, въ отношеніи увеличенія производительности доменныхъ печей и уменьшенія расхода кокса, посредствомъ сушки дутья, т. е. замораживаніемъ влаги посредствомъ охладительныхъ машинъ, возбуждиль большой интересъ среди специалистовъ по доменному дѣлу. Мнѣнія объ этомъ смѣломъ и новомъ способѣ различны; одни полагаютъ, что этотъ способъ не принесетъ практическихъ выгодъ, другіе же полагаютъ, что все же полученные благоприятные результаты г. *Gayley* заслуживаютъ обстоятельнаго изслѣдованія этого способа. Отсылая къ настоящей статьѣ интересующихся этимъ вопросомъ, я обращаю вниманіе только на заключительныя слова *A. Lindner*'а. Оставляя въ сторонѣ пылкія заявленія коммерческихъ янки, утверждающихъ, что введеніемъ способа сушки воздуха холодомъ для доменныхъ печей всего свѣта можно достигнуть ежегоднаго сбереженія 13 милліоновъ тоннъ угля, онъ находитъ: 1) что способъ *Гелей* уже содѣйствовалъ основательному изученію вопроса о вліяніи влажности воздуха на заводскіе процессы, и 2) что въ холодномъ климатѣ техники могутъ, въ зимнее морозное время, воспользоваться даровымъ способомъ сушки дутья непосредственнымъ всасываніемъ наружнаго холоднаго воздуха воздуходувною машиною.

(Стр. 222—230). Въ обычномъ прибавленіи по литейному дѣлу имѣется капитальная статья „с новой классификаціи литейнаго чугуна“ извѣстнаго профессора *D. Wüst*, въ Аахенѣ.

Въ этой статьѣ заключается 10 таблицъ химическихъ анализовъ литейныхъ германскихъ чугуновъ, которые вообще подраздѣляются на 5 номеровъ, № I—II—III—IV и V, сообразно излому. Факты, однако, указываютъ на несостоятельность этой классификаціи. Весьма часто № III имѣетъ лучшія качества, нежели № 1, а № IV лучше № III. Эти противорѣчія разъяснены въ настоящей статьѣ.

*Примѣчаніе.* Въ настоящей книжкѣ техническія статьи занимаютъ 37 страницъ; смѣсь 25 страницъ и объявленія 116 страницъ. На стр. 7 объявленій мы встрѣчаемъ любопытный образчикъ современной рекламы. Здѣсь имѣются два рисунка разрѣзовъ порового цилиндра съ нарисованной человѣческой фізіономіей на поршнѣ, которая при плохой смазкѣ изображена *плачущею*, а при хорошей смазкѣ по способу *M. A. Krause* (въ Берлинѣ) *улыбающеюся*.



Книжка № 5. (Стр. 257—262): „Проволочная желѣзная дорога“.

Настоящая статья заключаетъ описаніе самой большой по своей производительности проволочной воздушной дороги системы *Otto*, исполненной фирмою *J. Pohlig* (въ Кельнѣ). Дорога эта предназначена для доставленія руды къ 5-ти доменнымъ печамъ, въ *Kneuttingen*, въ Лотарингіи. Годичная производительность этой дороги свыше 5 милліоновъ *тоннъ—километровъ*, при длинѣ главной вѣтви между рудникомъ и заводомъ въ  $10\frac{3}{4}$  километровъ. Этому соответствуетъ примѣрно годичная производит. (въ 300 рабоч. дней) 500.000 тоннъ. Для поддержки канатнаго пути служатъ желѣзные, раскосной системы, пирамидальные столбы, высота которыхъ достигаетъ до 40 м. Въ мѣстахъ прохожденія канатной дороги черезъ дороги, улицы и т. п. устроены высокіе мосты, на столбахъ подобной же конструкціи. Эти мосты, служа для укрѣпленія пути, въ тоже время обезпечиваютъ безопасность движенія по дорогамъ и улицамъ. Доставка проволочной дорогой оказалась болѣе экономичною, нежели прежде существовавшимъ обыкновеннымъ рельсовымъ путемъ. Стоимость доставки по желѣзной дорогѣ доходила до 1,20 марки за тонну, тогда какъ теперь она уменьшилась до 25 пфениговъ, или 0,25 марки, т. е. разъ въ 5-ть меньше.

Статья сопровождается 8-ю фотографіями въ текстѣ и черт. (Таб. VII) общаго расположенія станціи при доменныхъ печахъ. Статья весьма полезная для руководства при составленіи проектовъ.

Этою же фирмою въ началѣ 1904 г. для завода *Rombach* была устроена подобная же проволочная дорога для перевозки *гранулированнаго* доменнаго шлака, въ количествѣ 2000 тоннъ въ 10 часовую смѣну, при длинѣ пути въ 2 километра.

(Стр. 262—266). *A. Röck*: „Обновленіе устарѣлыхъ прокатныхъ заводовъ“. Эта статья представляетъ какъ бы дополненіе къ статьѣ *Hüber* (см. выше книжк. № 1). Въ этой послѣдней было обращено особое вниманіе на сокращеніе *рабочей платы* на единицу вѣса металла, тогда какъ въ настоящей статьѣ болѣе вниманія обращено на потери, причиняемыя излишнимъ расходомъ *сырыхъ матеріаловъ*. Статья заключаетъ много цѣнныхъ цифровыхъ данныхъ, которыя надлежащимъ образомъ могутъ быть оценены только людьми, непосредственно стоящими у прокатнаго дѣла.

(Стр. 266—272). *Mathesius*: „Сушка воздуха для доменной печи“.

Въ отношеніи пользы сушки доменнаго дутья и вліянія ея на процессъ горѣнія были высказаны весьма различные взгляды. Авторъ присоединяется къ взглядамъ *Lürmann'a*, высказаннымъ имъ въ обществѣ нѣмецкихъ инженеровъ 4-го декабря 1904 г. въ Дюссельдорфѣ. Въ настоящей статьѣ приведены и расчеты самого *Люрманна*. Далѣе авторъ говоритъ, что сушка воздуха, безъ сомнѣнія, увеличиваетъ устойчивость дѣйствія доменной печи, но что она едва-ли обѣщаетъ будущность вслѣдствіе усложненія устройства, требуя дополненія въ сооруженіи охладительныхъ машинъ и приборовъ для образованія льда. Поэтому еще въ засѣданіи 4-го декабря авторъ возбудилъ вопросъ о томъ, не возможно ли произвести сушку дутья другимъ, столь же дѣйствительнымъ, но болѣе дешевымъ средствомъ. Подобное же мнѣніе было возбуждено и другими лицами и было указано на старое извѣстное химикамъ средство сушки воздуха посредствомъ *хлористаго кальція* и *сѣрной кислоты*. Далѣе въ статьѣ сообщаются произведенные авторомъ опыты въ этомъ направленіи; однако, никакихъ определенныхъ практическихъ заключеній изъ настоящей статьи вывести нельзя.

(Стр. 272—278). Продолженіе статьи *V. Engelhard'a*: объ *электрическомъ способѣ* полученія стали по методу *Kjellin'a*. Статья эта, интересная для металлурга, заключаетъ 9 таблицъ результатовъ механическаго испытанія стали и расцѣнку ея. Авторъ приходитъ къ заключенію, что при стоимости электрической энергіи не свыше 2 пфениговъ за килоуатъ-

часть, электрической способъ можетъ конкурировать съ способомъ *Сименсъ-Мартена*, слѣдов., въ тѣхъ случаяхъ, когда электрическая энергія дешева, напримѣръ, когда она получается на счетъ гидравлической силы или на счетъ избытка доменныхъ или коксовальныхъ газовъ.

(Стр. 279—281). *A. Sattmann*: „*Волнистое полосовое желѣзо*“.

*Волнистое полосовое желѣзо* представляетъ собою новый продуктъ прокатки, употребляемый какъ скелетъ при *бетонныхъ* сооруженияхъ. Оно состоитъ изъ прямой полосы круга, квадратнаго и иного сѣченія, заканчивающейся съ обѣихъ діам. противоположныхъ сторонъ тонкими волнообразными придатками (фиг. 1—2, стр. 279), которые препятствуютъ скользящю полюсъ въ бетонѣ, а слѣдов. и разрыхленію бетона. Въ статьѣ приведена таблица результатовъ механическаго испытанія матеріала.

(Стр. 281—283). *Geldmacher*: „*Объ оцѣнкѣ стоимости газовъ, являющихся побочными продуктами при заводскихъ процессахъ*“.

Съ постепеннымъ развитіемъ *газомоторовъ*, теряющіеся газы изъ доменныхъ и коксовальныхъ печей уже нельзя, какъ прежде, считать вполне даровымъ источникомъ тепла, а потому при опредѣленіи стоимости содержанія газомоторовъ необходимо установить и стоимость теряющагося газа, основываясь на мѣстной стоимости каменнаго угля и на соотношеніи теплопроизводительности угля и газа. Въ настоящее время избытокъ теплоты газовъ доменныхъ и коксовальныхъ печей даннаго завода при помощи газомоторовъ и электрической энергіи можетъ быть утилизируемъ въ качествѣ двигательной силы (при помощи электромоторовъ) и для другихъ предпріятій, находящихся въ разстояніи многихъ десятковъ верстъ.

Образцомъ такой организаціи служатъ заводы компаніи *Ilse-Peine*, около *Ганновера*. Прокатныя устройства въ *Peine* приводятся въ дѣйствіе электрической энергіей, получаемой газомоторами въ доменномъ заводѣ *Ilse*, въ разстояніи 7<sup>1</sup>/<sub>2</sub> миль.

(Стр. 283—289). *D. Wüst*: о классификаціи литейныхъ чугуновъ.

(Стр. 290—296). Продолженіе статьи *H. Nathusius*: о магнитныхъ свойствахъ чугуна.

*Книжка № 6.*

(Стр. 321—328). „*Брикетированіе желѣзныхъ оолитовыхъ рудъ*“ на Керченскомъ заводѣ, описаніе нашего горнаго инженера *Цейдлера*, директора завода. Эта статья дополняетъ тѣ свѣдѣнія о брикетированіи мелкихъ желѣзныхъ рудъ, которыя были помѣщены въ № 5 журнала *Stahl & Eisen* за 1904 г. На фиг. 1 дано общее расположеніе брикеточной фабрики и на фиг. 2 изображеніе сушильной печи.

(Стр. 328—334). *D. Geilenkirchen*: „*Примѣненія чугуна, выплавленнаго на холодномъ дутьѣ, для полученія литого желѣза*“.

При современныхъ способахъ полученія литого металла преслѣдуется двоякая цѣль: 1) возможно дешевое полученіе хорошаго матеріала и 2) самое полученіе поставить въ независимость отъ качества обрабатываемаго чугуна. Обѣ эти цѣли сопровождаются успѣхомъ при употребленіи чугуна, выплавленнаго на *холодномъ дутьѣ*, т. е. заключающаго наименьшее количество поствороннихъ примѣсей, каковы: кремній, углеродъ и фосфоръ. Статья эта, интересная для металлурга, касается многихъ другихъ сторонъ металлургической техники какъ-то: примѣненіе нагрѣтаго воздуха при конверторахъ; перегрѣвъ чугуна передъ поступленіемъ его въ конверторъ, что даетъ возможность бессемеровать чугунъ съ малымъ количествомъ 0,3 до 0,6% кремнія. Этотъ послѣдній способъ, повидимому, былъ впервые введенъ на Уралѣ, на Нижнесадинскомъ заводѣ, гдѣ передъ бессемерованіемъ чугунъ съ содерж. 0,5% кремнія перегрѣвался въ мартеновской печи на 315° С. Это подогрѣваніе вполне замѣ-



нило примѣненіе нормальнаго для бесемеровскаго процесса чугуна съ содержаніемъ 1,25% кремнія и выплавленнаго на горячемъ дутьѣ.

(Стр. 335—337). Здѣсь изображенъ типъ небольшого компрессора компоундъ фирмы *A. Borsig*, въ Берлинѣ, сгущающаго воздухъ до 16 — 20 атмосферъ. Подобные компрессоры примѣняются для пуска въ ходъ большихъ газомоторовъ. Къ сожалѣнію, разрѣза компрессора не представлено.

(Стр. 337—342). Продолженіе статьи: о вліяніи углерода, фосфора, марганца и сѣры на сопротивленіе излому мартеповской стали, *основной* и *кислой*.

(Стр. 345—350). Профессоръ *Wüst*: «классификація литейныхъ чугуновъ».

*Книжка № 7.*

(Стр. 387—394). *Wolff*: «газовые генераторы въ заводскомъ дѣлѣ».

Статья сопровождается 7-ю фигурами генераторовъ различныхъ системъ: *Сименса*, со ступенчатой рѣшеткой, *Дуфоръ*, *Морганъ* и *Ринне*.

(Стр. 394—396). *C. Kiesselbach*: „*Результаты дѣйствія нѣкоторыхъ своенныхъ реверсивныхъ тандемъ паров. машинъ, съ штопорнымъ клапаномъ (Stauventil)*“.

О результатахъ дѣйствія подобныхъ машинъ сообщалось еще раньше въ этомъ журналѣ: 1898 г. № 18, стр. 835 и 1899 № 18, стр. 867.

Паровыя машины на заводахъ обыкновенно бываютъ приобщены къ общему паропроводу и центральному холодильнику, при чемъ трудно бываетъ точно установить расходъ пара въ каждой изъ нихъ въ отдѣльности. Въ исключительныхъ случаяхъ, однако, представляется возможнымъ для каждой машины въ точности опредѣлить расходъ пара, что позволило сравнить между собою экономическіе результаты различныхъ системъ машинъ, при одинаковой совершенной ими работѣ. На нѣкоторые подобные примѣры и указано въ настоящей статьѣ. Сбереженіе пара въ подобной системѣ четырехцилиндровыхъ прокатныхъ машинъ доходить до 65% по сравнению съ обыкновенными двойными машинами съ двумя цилиндрами, и, кромѣ того, увеличивается производительность стана вслѣдствіе лучшей маневрируемости машины. Сбереженіе на котлахъ бываетъ достаточнымъ, чтобы окупить расходы на перестройку старой машины на новую систему.

(Стр. 396—397). *H. Schulz*: „*Нѣкоторыя усовершенствованія въ приготовленіи днищъ для основныхъ конверторовъ*“.

(Стр. 397—401). Новая сталепрокатная фабрика на заводѣ *Illinois C<sup>o</sup>* въ Чикаго. На фиг. 2 и 3 представлена новая мартеповская фабрика въ планѣ и поперечномъ разрѣзѣ.

(Стр. 402—406). Продолженіе статьи: о вліяніи постороннихъ примѣсей на сопротивление стали излому.

(Стр. 407—410). Продолженіе статьи *D. Geilenkirchen* о примѣненіи чугуна.

(Стр. 415—425). *Jüngst*: испытаніе литейныхъ чугуновъ.

Всѣ эти статьи заключаютъ много полезнаго практическаго матеріала, но ничего выдающагося, достойнаго рецензіи.

*Книжка № 8.*

Только что сказанное можно отнести и къ настоящей книгѣ, а потому я ограничусь только поименованіемъ статей, въ ней заключающихся.

(Стр. 450—454). *C. Holzweiler*: Калибровка валковъ для двутавровыхъ балокъ, съ двумя чертежами (Taf. IX и X).

(Стр. 454—463). *E. H. Steck*: Приготовленіе вагонныхъ ободьевъ для колесъ и осей.

(Стр. 463—469). Продолженіе статьи *D. Geilenkirchen* (см. выше).

(Стр. 470—471). Здѣсь изображена станина для броне-прокатнаго стана исключительно больших размѣровъ. Станина, отлитая на *Дюсбургскомъ* машиностроительномъ заводѣ изъ лучшаго чугуна, имѣетъ высоту 6,3 м. и наибольшую ширину 4,2 м. Сѣченіе каждой изъ двухъ ногъ  $720 \times 830$  мм. Вѣсъ готовой станины 70 тоннъ = 4.200 пуд. Для перевозки такой станины пришлось примѣнить особое приспособленіе къ открытымъ вагонамъ, изображенное на стр. 471.

(Стр. 471—475). *Weiskopf*: „Обогащеніе желѣзныхъ рудъ“. Статья сопровождается 8-ю фигурами въ текстѣ.

(Стр. 476—483). *A. Messerschmitt*: „Отливка сверху и снизу“.

Статья весьма интересная для лицъ, прикосновенныхъ къ чугунолитейному дѣлу.

*Книжка № 9.*

*F. Janssen*: „Передача электрической энергіи на заводахъ“.

Въ этой статьѣ имѣются многія цѣнныя свѣдѣнія, касающіяся центральныхъ заводскихъ электрическихъ станцій, и на фиг. 5—6 имѣется изображеніе паровой центральной станціи съ 5-ю динамо-машинами, общей силой 10.000 л. Динамы насажены на валу горизонтальныхъ машинъ компаундъ. Конденсаторы, въ количествѣ трехъ, установлены въ особомъ помѣщеніи. Касательно выбора системы паровой машины сказано, что при давленіи не свыше 10 атм. наиболѣе пригодна система компаундъ. При болѣшихъ давленіяхъ система тройнаго расширенія имѣетъ преимущество въ экономіи пара, хотя при этомъ слѣдуетъ имѣть въ виду, что расходъ масла значительно возрастаетъ, и объемъ помѣщенія и стоимость машины увеличиваются въ 1,5 раза противъ системы компаундъ. Вообще, примѣненіе машинъ тройнаго расширенія рекомендуется, начиная съ 1200 — 1500 силъ, и для такихъ случаевъ, когда машина постоянно работаетъ полной силою, потому что при  $\frac{1}{2}$  нагрузкѣ машина тройнаго расширенія работаетъ не спокойно. (Продолженіе будетъ).

(Стр. 523—528). *B. Osann*: „Постройка американскихъ металлургическихъ печей, въ особенности въ отношеніи ихъ стѣнокъ“.

Американскія печи отличаются хорошимъ качествомъ кирпича, обезпечивающимъ имъ надлежащую прочность и долговѣчность. Признавая большую стойкость американскихъ доменныхъ печей, авторъ заявляетъ, что все же американскія мартеновскія печи въ стойкости уступаютъ германскимъ.

(Стр. 528—531) и табл. XI. Продолженіе о желѣзной промышленности въ *Люксембургѣ*, въ районѣ оолитовыхъ рудъ (*Minette*).

(Стр. 532—535). Продолженіе статьи *Weiskopf*'а на счетъ обогащенія желѣзныхъ рудъ.

(Стр. 536—542). *B. Neumann*: «Результаты дѣйствія нѣкоторыхъ электрическихъ процессовъ для полученія желѣза и стали».

(Стр. 544—548). Въ обычномъ прибавленіи по литейному дѣлу обращаютъ на себя вниманіе двѣ статьи: а) Отливка цилиндра для газомотора (фиг. 1 — 6) и 2) Формовка изложницъ для стального производства (фиг. 1—5).

*Книжка № 10.*

Объ этой книгѣ придется сдѣлать только краткое сообщеніе, потому что по характеру статей она совсѣмъ не подходитъ къ моей спеціальности, и остается только пожалѣть, что настоящій журналъ сталъ значительно скупѣе на статьи, касающіяся механики заводскаго дѣла.

(Стр. 581—585). *F. Schramm*: „Подогрѣвательный поясъ у доменныхъ печей“. Подогрѣваніе шихты на колошникѣ обыкновенно происходитъ, такъ сказать, внутреннее (прямое), вслѣдствіе прониканія газовъ чрезъ колошн. Но, при опущенной въ колошникѣ



трубѣ, при боковомъ отводѣ газовъ, нагрѣваніе шихты, поступающей внутрь этой трубы, происходит *не прямое* (наружное), которое при своихъ недостаткахъ обладаетъ и извѣстными достоинствами, о которыхъ детально изложено въ настоящей статьѣ, и на стр. 584 данъ чертежъ новаго устройства колошника съ наружнымъ нагрѣваніемъ шихты. О значеніи подобнаго прибора предоставляемъ судить специалистамъ-металлургамъ.

(Стр. 585—590). *F. Wüst & P. Wolff*: «О вліяніи сѣры въ коксѣ на ходъ доменной печи». Авторы указываютъ на то обстоятельство, что литература даетъ мало данныхъ о вліяніи сѣры внутри доменныхъ печей. Часть сѣры въ неизмѣненномъ видѣ доходитъ до фурмъ, но другая выдѣляется уже въ верхней части доменной печи, подъ вліяніемъ колошниковыхъ газовъ. Весьма важно было выяснитъ вліяніе температуры доменныхъ газовъ на содержаніе сѣры въ коксѣ. Изслѣдованію этого вопроса и посвящена настоящая статья.

(Стр. 590—594). *Калибровка валковъ*. Эта небольшая статья посвящена рецензіи 4-го выпуска сочиненія *A. Brovot* „О калибровкѣ валковъ“.

(Стр. 597—605). Въ обычномъ прибавленіи о *литейномъ дѣлѣ* имѣются двѣ статьи: 1) Описаніе литейной фирмы *Scholten* (въ Дюисбургѣ) съ чертежемъ Табл. XII. 2) Явленія усадки и доливка чугуна въ формы.

Вообще этотъ отдѣлъ о литейномъ производствѣ въ настоящемъ журналѣ отличается богатствомъ практическаго матеріала и въ послѣдствіи изъ этихъ статей образуется *капитальное* сочиненіе по литейному дѣлу.

#### *Книжка № 11.*

(Стр. 627—629). Некрологъ инженера *C. Lueg*, пользовавшагося большою извѣстностью и въ теченіе многихъ лѣтъ бывшаго предсѣдателемъ союза нѣмецкихъ заводчиковъ. При статьѣ приложена прекрасная фотографія почившаго.

(Стр. 631—637). Сообщение *W. Borchers*'а: О современномъ положеніи электрическаго производства желѣза и стали, съ 11 фигурами въ текствѣ.

Стр. (638—645). *Ehrhardt* (Shleifmühle). «О выгодности примѣненія колошниковыхъ газомоторовъ и паровыхъ машинъ въ районѣ оолитовыхъ рудъ (Minette)».

Въ этой статьѣ имѣются 12 примѣровъ стоимости устройства и содержанія газомоторовъ и паровыхъ машинъ, дѣйствующихъ колошниковыми газами. Въ окончательномъ выводѣ имѣемъ:

1) Стоимость газа на 1 полезную силу въ часъ ==

		<i>при цѣнѣ угля</i>			
		11	13	15	марокъ за тонну
При развитіи силы въ 100%	полной работы	0,608	0,694	0,780	пфениговъ
»	90%	»	0,651	0,743	0,834
»	80%	»	0,695	0,793	0,890
»	66%	»	0,750	0,855	0,960
»	50%	»	0,804	0,917	1,029

Соотв. расходъ газа въ часъ на 1 полезную силу въ этихъ 5-ти случаяхъ = 2,8—3,0—3,2—3,45 и 3,7 м<sup>3</sup>.

2) Соотв. стоимость пара въ часъ на 1 полезн. силу.

При расходѣ 6 klg. пара въ часъ на силу . . .	1,4	—	1,6	—	1,8	пфениговъ
» 7	»	1,64	—	1,87	—	2,1
» 8	»	1,87	—	2,14	—	2,4
» 9	»	2,10	—	2,40	—	2,7
» 10	»	2,34	—	2,67	—	3,0

Отсюда усматривается, что содержаніе колошниковыхъ газомоторовъ въ 2,5 до 3 разъ дешевле, нежели колошниковыхъ паровыхъ машинъ.

(Стр. 645—651). *Примѣненіе въ доменныхъ печахъ сухого воздуха.*

Когда въ 1904 г. *I. Gayley* сдѣлалъ въ *Ньюоркѣ* сообщеніе о выгодахъ сухого дутья при доменныхъ печахъ, было высказано сожалѣніе, что его опыты ограничились относительно короткимъ временемъ. Теперь этотъ недостатокъ устраненъ и въ настоящей статьѣ сообщаются данныя за болѣе продолжительное время, въ теченіе 5-ти мѣсяцевъ, при чемъ получились результаты, согласныя съ *Гелеевскими*. Вотъ резюме этихъ опытовъ:

	1904 годъ.				1905 годъ.					
	Ноябрь.		Декабрь.		Январь.		Февраль.		Мартъ.	
	Производ. чугуна.	Расходъ кокса.	Производ. чугуна.	Расходъ кокса.	Производ. чугуна.	Расходъ кокса.	Производ. чугуна.	Расходъ кокса.	Производ. чугуна.	Расходъ кокса.
При сухомъ воздухѣ . . . . .	454	824	462	827	435	828	419	823	418	1031
При атмосферномъ воздухѣ . . . . .	392	1034	406	1047	421	1061	431	1020	411	833

Здѣсь производ. чугуна и расх. кокса показаны *суточные*, въ *тоннахъ*.

(Стр. 652—655). Начало описанія всемірной выставки въ *Лиэжѣ*.

(Стр. 656—662). Прибавленіе о литейномъ дѣлѣ: 1) Литейцыя въ американскихъ локомотивныхъ фабрикахъ и 2) Вліяніе различныхъ температуръ при отливкѣ на чугунное и стальное литье.

*Книжка № 12.*

(Стр. 695—703). Продолженіе статьи *F. Wüst*, о вліяніи сѣры, заключающейся въ коксѣ, на ходъ доменной печи.

(Стр. 699—703). Замѣтка *O. Simmersbach'a* о различныхъ способахъ полученія стали въ отражательныхъ печахъ.

(Стр. 704—709). Фиг. 1—7. *F. Collischon*: „*Электрическій наклонный колошниковый подъемъ для доменной печи*“.

Этотъ подъемъ устроенъ фирмою: *Elektrizitäts Aktien-Gesellschaft* (бывш. *Lahmeyer*) во Франкфуртѣ на Майнѣ. На фиг. 1 показано общее расположеніе наклоннаго подъема съ двумя рельсовыми путями. Суточная производительность подъема 2,500 тоннъ, при вѣсѣ вагонетокъ 2 тонны, руды 4 т. и кокса 2 т. При вертикальной высотѣ подъема 40 м., время подъема 75 секундъ, остановокъ 25 с., и того полное время, соотв. одному подъему, 100 сек. Подъемъ можетъ дѣйствовать и одной половиной, если только вагонетки достаточной вмѣстимости, въ 6 тоннъ. Электрическій воротъ помѣщенъ внизу, у основанія подъема. На фиг. 2 и 3 представленъ электрическій *двойной* воротъ, состоящій изъ двухъ барабановъ и двухъ моторовъ и зубчатой передачи. Оба мотора могутъ дѣйствовать вмѣстѣ или по одиночкѣ. Имѣется для каждой половины по 2 ленточныхъ тормоза: 1) одинъ регулирующій на оси мотора и 2) запасной грузовой на оси барабана, который дѣйствуетъ автоматически при слишкомъ высокомъ подъемѣ вагонетки, но имъ можно дѣйствовать и отъ руки. На фиг. 4



имѣется фотографическій снимокъ подъема. Со стороны машиниста требуется только пустить въ ходъ мотора, а затѣмъ ходъ подъема регулируется *автоматически*.

На фиг. 7 *схематически* представлена распределительная доска со всѣми указательными и предохранительными приборами.

Настоящая статья съ пользою можетъ служить при составленіи проектовъ, хотя описаніе могло бы быть болѣе детально.

(Стр. 710). Здѣсь изображенъ загрузочный приборъ для газовыхъ генераторовъ системы *Morgan*, съ вращающеюся загрузочною воронкою, обезпечивающею равномерное распределеніе горючаго по всей поверхности шахты генератора.

(Стр. 715—719). *Изъ практики литейнаго дѣла*: 1) О средствахъ полученія плотныхъ и безъ вредныхъ напряженій стальныхъ отливокъ, съ 8-ю фиг. въ текстѣ. 2) О вліяніи различныхъ температуръ при отливкѣ чугуновыхъ и стальныхъ предметовъ (продолженіе), съ 20 фиг. въ текстѣ.

(Стр. 723—726). «Статистика желѣзныхъ дорогъ на земномъ шарѣ». Къ концу 1903 г. стоимость всѣхъ желѣзныхъ дорогъ земного шара простиралась до 171½ миллиардовъ марокъ, т. е. около 70 миллиардовъ рублей.

#### *Книжка № 13.*

(Стр. 753—758). *A. Desgraz*: „Успѣхи въ постройкѣ газовыхъ печей для желѣзныхъ заводовъ“. Въ этомъ отношеніи за послѣдніе годы германскіе заводы сдѣлали значительные успѣхи. Въ настоящемъ краткомъ очеркѣ, безъ объяснительныхъ фигуръ, нововведенія въ нагревательныхъ печахъ рассмотрѣны въ отношеніи ихъ производительности, расхода угля и сбереженія въ рабочихъ рукахъ, и ремонта. (Продолженіе будетъ).

(Стр. 758—762). „Опытное изслѣдованіе явленій въ доменной печи“.

При этихъ изслѣдованіяхъ обращено особое вниманіе на разложеніе окиси углерода на два элемента, на углекислоту и твердый углеродъ, соотвѣтственно ур—ію  $2CO = CO_2 + C$ . Эта реакція, открытая *St. Clair Deville*, давно извѣстна, но настоящая статья знакомитъ съ дальнѣйшими изслѣдованіями по этому предмету.

(Стр. 763—768). *K. Musiol* „Новости въ приготовленіи полыхъ предметовъ изъ листового желѣза“. Статья сопровождается 14-ю фигурами въ текстѣ, на которыхъ пояснено приготовленіе цилиндрическихъ, коническихъ и горшкообразныхъ предметовъ помощію вальцовки изнутри, на особаго рода токарныхъ станкахъ.

(Стр. 768—769). Замѣтка *Ледебура* о вольфрамовой стали.

(Стр. 769—773). Продолженіе статьи *O. Simmesbbach*: О приготовленіи стали въ отражательныхъ печахъ изъ жидкаго чугуна. (См. выше).

#### *По литейному дѣлу.*

(Стр. 779—783). Продолженіе статьи *L. Treuheit* о способахъ полученія доброкачественныхъ стальныхъ отливокъ, съ 9 по 21 фигурами въ текстѣ.

(Стр. 783—784). О прибавленіи *марганца* въ вагранку или въ литейный ковшъ.

#### *Книжка № 14.*

(Стр. 809—814). *G. Loose*: «О положеніи желѣзной промышленности въ *Люксембургѣ* съ 1879 г.». Провѣтаніе желѣзной промышленности въ Лотарингіи и Люксембургѣ получило начало съ введеніемъ въ 1879 *томасированія*, позволившаго использовать громадные мѣсторожденія оолитовыхъ рудъ. Въ теченіе 50 лѣтъ главная дѣятельность люксембургскихъ заводовъ заключалась главнѣйше въ снабженіи чугуномъ другихъ нѣмецкихъ заводовъ, для дальнѣйшей переработки въ желѣзо и сталь. Въ настоящее время, кромѣ совмѣстной дѣятельности съ другими заводскими районами, слѣдуетъ обратить вниманіе на водвореніе передѣль-

ныхъ производствъ и на мѣстныхъ заводахъ. Въ концѣ статьи авторъ приводитъ изреченіе недавно скончавшагося профессора *Dürre*, что „*борьба есть жизнь, а застой—смерть*“.

(Стр. 814—826). Продолженіе статьи *A. Desgraz*: «успѣхи въ постройкѣ газовыхъ печей на желѣзодѣлательныхъ заводахъ», съ 32-мя фигурами въ текстѣ различныхъ новѣйшихъ газовыхъ печей.

(Стр. 826—832). „*Механическая загрузка доменныхъ печей*“. Въ статьѣ этой съ 11 фигурами въ текстѣ имѣются изображенія новѣйшаго устройства наклонныхъ колошниковыхъ подъемовъ съ автоматической нагрузкой. Фигуры эти исполнены весьма отчетливо и полезны въ качествѣ руководства при проектированіи.

(Стр. 832—835). Весьма интересная небольшая статья проф. *H. Wedding*'а «изслѣдованіе происхожденія раковинъ въ стальныхъ болванкахъ».

Статья эта сопровождается 7-ю фиг. въ текстѣ и фотографіей шести *шлицфовъ*, съ показаніемъ тѣхъ мѣстъ болванки, откуда они были выпилены.

(Стр. 835—839). Всемирная выставка въ *Лиэжъ* (продолженіе, см. выше). Въ машинномъ отдѣлѣ обращено вниманіе на 10.000 пар. лош. реверсивную паровую машину фирмы *I. Cockerill*, предназначенную для собственнаго употребленія, и 1200 с. газодоменную машину для непосредственнаго дѣйствія прокатного стана.

Въ прибавленіи по литейному дѣлу имѣются 2 статьи.

(Стр. 840—843). Съ фиг. 1—6. Устройство литейной *Вортингтона* (стр. 843—848). Оцѣнка литья и средства къ его удешевленію. Эта статья, имѣющая большое практическое значеніе, сопровождается 7-ю діаграммами. На стр. 848—851 имѣются статистическія данныя американской желѣзной промышленности за 1904 г.

*Книжка № 15.*

(Стр. 865—872). *F. Veikirch*: „*Способы противъ образованія раковинъ въ крупныхъ отливкахъ*“.

Статья сопровождается 8-ю фигурами къ текстѣ. Здѣсь разсматриваются собственно тѣ раковины или пустоты, которыя образуются въ верхней части изложницъ вслѣдствіе усадки стали и которыя причиняютъ угаръ до 25 и 30% въса болванки, вслѣдствіе необходимости отрѣзать эту часть. Посредствомъ прибыли высокая температура въ верхней части болванки можетъ быть сохранена на болѣе продолжительное время, чрезъ что длина раковины сокращается. Затѣмъ въ новѣйшее время имѣется еще способъ устраненія раковинъ, подвергая жидкую болванку въ изложницѣ сильному гидравлическому давленію. Но эти способы имѣютъ свои неудобства и послѣдній требуетъ весьма дорогихъ устройствъ. Въ настоящей статьѣ имѣется сообщеніе о новомъ способѣ, основанномъ на принципѣ *прибыли*. Прибыль дѣйствуетъ удовлетворительно, если верхняя часть болванки получаетъ новое количество теплоты, и прибыль сохраняется жидкою до полного охлажденія болванки и когда образованіе раковинъ прекращается. Источникомъ нагрѣва служатъ маленькій переносный (на колесахъ) коксовый горнъ съ дутьемъ (фиг. 2), приставляемый на верху изложницы. Этотъ способъ, между прочимъ, введенъ въ *Gutehoffnungshütte* (въ *Oberhausen*'ѣ). Въ статьѣ приведены весьма интересные техническіе и экономическіе результаты этого новаго способа, дающаго сбереженіе въ матеріалѣ и рабочихъ рукахъ.

(Стр. 870—872). *T. Ludwig* „*О дѣйствіи доменныхъ газовъ на стѣнки печи*“. Для изслѣдованія этого вопроса служили анализы кирпича нѣкоторыхъ доменныхъ печей, разрушенныхъ доменными газами. Авторъ, на основаніи подобныхъ анализовъ, приходитъ къ нѣкоторымъ заключеніямъ, которыя, однако, онъ признаетъ не окончательными, но будетъ считать преслѣдуемую эту статью цѣль осуществленною, если она побудитъ къ даль-



иѣйшимъ наблюденіямъ лицъ, имѣющихъ болѣе близкое соприкосновеніе съ доменнымъ дѣломъ. Авторъ приводитъ химическіе анализы: 1) кирпича, не бывшаго въ употребленіи; 2) кирпича бывшаго въ употребленіи, и 3) стекловатой массы съ поверхности кирпича.

(Стр. 872—874). *W. Schnell*: „Сдвоенная реверсивная машина тандемъ съ новымъ парораспределеніемъ“.

На таблицѣ XIII имѣется боковой видъ и планъ этой четырехцилиндровой машины въ  $\frac{1}{82}$  н. в., и на фиг. 1 въ текстѣ изображены въ разрѣзѣ распределенія пара въ двухъ цилиндрахъ цилиндрическими золотниками, отъ кулисы *Алана*. Эта машина устроена извѣстною фирмою *Märkischen Maschinenbau Anstalt*. Діам. двухъ мал. паров. цил. 1000 mm. и двухъ большихъ 1500 mm., при ходѣ норшней 1300 mm. Минутное число об. 150. Каждый цилиндрической золотникъ по длинѣ состоитъ изъ двухъ частей. При среднемъ положеніи кулисы всѣ паровыя окна закрыты, такъ что при исполнѣ открытомъ паровпускномъ клапанѣ, установкой кулисы въ среднемъ положеніи, можно моментально оставить машину. Кулисса передвигается гидравлическимъ приборомъ, такъ что машинистъ въ состояніи съ легкостью управлять такою большою машиною только однимъ рычагомъ. На стр. 874 изображены индикаторныя діаграммы, которыя при наполненіи 0,5 до 0,6 въ обоихъ цилиндрахъ указываютъ на исполнѣ правильное распределеніе пара. Для уменьшенія работы, отсѣчку одновременно уменьшаютъ въ обоихъ цилиндрахъ. Машина приводитъ въ движеніе болваночный станъ и даетъ производительность въ 24 часа до 1200 тоннъ, между тѣмъ на старыхъ болваночныхъ станахъ производительность значительно меньше. Настоящая статья весьма полезна для соображеній при проектированіи болваночныхъ прокатныхъ становъ.

(Стр. 874—880). *F. Ianssen* «электрическая передача силы на заводахъ» (продолженіе) съ фиг. 7 до 12 въ текстѣ. Настоящая статья заключаетъ сжатый очеркъ устройства центральныхъ электрическихъ станцій. Въ послѣднее время большое распространеніе при большихъ силахъ въ 1000 до 5000 л. получали *турбодинамо*, т. е. динамо, приводимыя въ дѣйствіе паровыми турбинами. Такія динамо дешевле и болѣе компактнаго устройства, нежели динамо, приводимыя въ дѣйствіе поршневыми машинами. При одинаковомъ расходѣ пара съ послѣдними, онѣ даютъ сбереженіе въ смазкѣ, уходѣ и въ помѣщеніи. Сбереженіе пространства имѣетъ большое значеніе при расширеніи станцій. На фиг. 7 представленъ планъ электрической станціи силою до 10000 л. Надъ машинами передвигается мостовой кранъ. Здѣсь сказано, что въ отношеніи расхода пара паровыя турбины не уступаютъ машинамъ *тройного* расширенія, хотя по другимъ источникамъ <sup>1)</sup> онѣ могутъ быть сравнимаемы только съ маш. *колтоундъ*, т. е. двойного расширенія. Въ послѣднее время многія первоклассныя электрическія фирмы завели у себя изготовленіе *турбодинамъ*, сосредоточивъ въ однихъ рукахъ паровую и электрическую часть, выпуская механизмы, уже испытанные въ самихъ фабрикахъ. Фиг. 7—9 наглядно указываютъ, насколько въ простотѣ и удобствѣ ухода выигрываютъ центральныя электр. станціи съ замѣной поршневыхъ паровыхъ машинъ паровыми турбинами. На фиг. 9 представлена центральная станція съ *турбодинамами* трехфазнаго тока общей силою въ 1000 л. Для экономіи пара большія электр. станціи устраиваются съ центральнымъ охлажденіемъ. На фиг. 10—12 изображены (въ видѣ фотографическихъ снимковъ) электр. центральныя станціи съ газомоторами. Газомъ пользуются отъ *доменныхъ* или *коксовальныхъ* печей, или *генераторнымъ* газомъ. (Продолженіе будетъ). На центральной станціи Французской К<sup>о</sup> въ *Рутченковѣ* (Донецкаго бассейна) недавно установлена *турбодинамо* въ 1500 силъ системы *Рато*.

<sup>1)</sup> См. результаты опытовъ въ «*Geyskauf*» 1905, № 28.

(Стр. 880—886) «Сварка листового желѣза гремучимъ газомъ». Для соединенія между собою частей изъ листового желѣза употребляются слѣдующіе способы: *кленка*, *сгайка* и *сварка*. Сварка, которая прежде производилась въ коксовыхъ горнахъ, теперь производится *электрически* (вольтовой дугой или нагрѣваніемъ посредствомъ сопротивленія при короткомъ замыканіи тока) или помощью *водяного газа* или *гремучаго газа* (*autogene Schweissung*), т. е. смѣси водорода и кислорода. Для добычи этихъ газовъ *электролитическимъ* способомъ служить изображенное на фиг. 4 устройство электрической мастерской, фирмы *Elektrizitäts-Aktiengesellschaft* (бывш. *Schuckert & Co*) въ *Нюрнбергѣ*, съ 24 часовой производительностью 1200  $m^3$  водорода и 600  $m^3$  кислорода.

(Стр. 890—895). Электрическая всемірная выставка въ Лиежѣ.

(Стр. 890—901) *A. Messerschmitt*. «О распредѣленіи сѣры въ чугунныхъ отливкахъ и о ея вліяніи на отливки машинъ—орудій». Настоящая статья, относящаяся къ специальности литейнаго дѣла, заключаетъ весьма много интересныхъ наблюденій по распредѣленію сѣры въ отливкахъ различной толщины.

*Книжка № 16.*

(Стр. 921—922). На этихъ страницахъ помѣщенъ некрологъ и портретъ извѣстнаго инженера *R. M. Daelen*'а, скончавшагося на 62 году жизни. Онъ извѣстенъ множествомъ своихъ нововведеній и особенно въ области желѣзопрокатнаго дѣла и по примѣненію гидравлическаго высокаго давленія въ заводскомъ дѣлѣ и проч. Имя его весьма часто повторяется въ настоящемъ журналѣ, равнымъ образомъ въ немъ описаны и всѣ главныя его изобрѣтенія. Духъ изобрѣтательности онъ унаслѣдовалъ отъ своего знаменитаго отца, тоже инженера, умершаго всего 1½ года тому назадъ. Нѣсколько лѣтъ тому назадъ онъ былъ приглашенъ обществомъ «*Сталь*» на консультацію, по поводу предполагаемаго тогда устройства большого прокатнаго завода въ С.-Петербургѣ, когда я имѣлъ случай познакомиться съ этимъ замѣчательнымъ человекомъ. Вѣчная ему память.

(Стр. 923—925). Посмертная статья *K. M. Daelen*'а: «О способахъ предупрежденія пустотъ въ стальныхъ болванкахъ». Со времени введенія крупныхъ стальныхъ отливокъ (лѣтъ 50 тому назадъ) непрестанно изыскивались средства для устраненія образованія *пустотъ* (усадочныхъ раковинъ) внутри стальныхъ болванокъ. Вскорѣ для этой цѣли были придуманы различныя способы. Прессованіе стали въ жидкомъ состояніи, помощью *гидравлическаго* пресса, было впервые введено *Вимвортомъ* (въ Англии). При этомъ способѣ давленіе производится сверху внизъ, что имѣетъ, однако, нѣкоторые недостатки, и самый способъ требуетъ большихъ затратъ. Затѣмъ былъ предложенъ способъ прессованія *снизу вверхъ* г. *Harmet*, въ *St. Etienne*, и о которомъ уже раньше были сообщенія въ моихъ библиографическихъ очеркахъ. Этотъ способъ далъ хорошіе результаты, но онъ тоже страдаетъ недостаткомъ дороговизны. Затѣмъ третій способъ заключается въ нагрѣваніи верхней части болванки коксовымъ газомъ, до полного ея охлажденія (см. выше). Этому способу авторъ отдаетъ предпочтеніе. Впослѣдствіи *Kiemer* и авторъ предложили электрическимъ токомъ нагрѣвать огнестойныя стѣнки въ верхней части чугунной изложницы. Этимъ способомъ авторъ надѣялся произвести реформу въ томъ смыслѣ, чтобы устранить болваночныя станы и чтобы отлитыя болванки могли прямо поступать въ отдѣлочныя станы. Однако, все это изложено въ статьѣ весьма сжато и нѣтъ возможности высказаться въ положительномъ смыслѣ.

(Стр. 925—931). *Q Bruno*: «Горячая правка и холодная отдѣлка крупныхъ сортовъ профильнаго желѣза».

Въ періодъ оживленнаго спроса на металлы, многіе прокатные заводы очутились въ



критическомъ положеніи. Увеличеніе производства, которое допускали существующіе прокатныя станы, не могло имѣть мѣсто за неудовлетворительностью состоянія устройствъ *горячей правки* и холодной отдѣлки. Поэтому настало время съ усовершенствованіемъ прокатныхъ устройствъ обратить вниманіе и на усовершенствованіе въ устройствахъ правки и отдѣлки полосъ. Поверхности для горячей правки должны быть значительны, чтобы, въ случаѣ задержки въ отдѣлочныхъ станкахъ, на нихъ можно было образовать значительные склады металла и онѣ должны быть снабжены специально приспособленными кранами. На фиг. 1—2 изображены *кантовальныя* приспособленія, для поворачиванія двутавровыхъ балокъ на 90°, изъ горизонтальнаго въ вертикальное положеніе. Чтобы поверхности, служащія для горячей правки, подвергающіяся высокой температурѣ, сохраняли правильную форму, рельсы, по которымъ двигаются полосы, должны имѣть свободное удлиненіе. Вообще въ настоящей статьѣ имѣется много весьма полезныхъ практическихъ указаній по этой части.

(Стр. 931—937). *E. Inssen*: «*Электрическая передача силы на заводахъ*».  
(Продолженіе; см. выше).

Въ этой статьѣ обращено особое вниманіе на *регулированіе* сопротивленій. Наибольшей экономіи въ топливѣ можно достигнуть тогда, когда электрической станціи приходится *преодолывать болѣе или менѣе постоянное* сопротивленіе и слѣд. когда котламъ, генераторамъ и машинамъ приходится работать равномерно, при развитіи ими нормальной работы. На 19 фигурахъ здѣсь даны діаграммы, изображающія колебанія въ нагрузкѣ въ теченіе рабочаго дня для различныхъ центральныхъ электрическихъ станцій. На фиг. 17 имѣется діаграмма электрической станціи въ 2000 пар. л., къ которой приобщены моторы переменнаго сопротивленія въ количествѣ 3050 пар. л. Для урегулированія сопротивленія рабочихъ машинъ (прокатныхъ, подъемныхъ и т. п.), съ весьма переменнымъ сопротивленіемъ, какъ извѣстно, примѣняютъ слѣдующіе два способа: 1) Электрическія батареи (*Pufferbatterie*) для накопленія химической энергіи и 2) Инерцію тяжелыхъ массъ, въ водѣ быстро вращающихся маховыхъ колесъ (по системѣ *Jlyner'a*). Первый способъ имѣетъ особенное распространеніе при центральныхъ станціяхъ электрическихъ дорогъ (трамваевъ). При достаточной величинѣ батарей получается весьма совершенное уравниваніе расхода электр. энергіи. Затѣмъ большая выгода батарей заключается въ резервѣ силы, на случай неисправности электрической центральной станціи, хотя съ другой стороны недостатокъ ихъ заключается въ дороговизнѣ устройства и содержанія. Затѣмъ электрическія батареи обусловливаютъ примѣненіе *постояннаго* тока, тогда какъ при большихъ разстояніяхъ необходимъ *переменный* токъ.

Болѣе дѣйствительнымъ и универсальнымъ представляется второй механической способъ резулированія при помощи быстро вращающихся маховиковъ, на оси которыхъ, съ одной стороны, насаженъ *моторъ*, получающій электрическую энергію съ центральной станціи, и съ другой—*динамо*, передающая энергію *мотору* при исполнительнѣй (рабочей) машинѣ. Но очевидно, что эти устройства могутъ работать только при дѣйствіи центральной станціи. При нихъ центральная станція можетъ соответствовать *средней* работѣ исполнительныхъ машинъ, а не *наибольшей*, какъ бы это требовалось въ отсутствіи регулирующихъ способовъ.

(Стр. 937—948). *L. Beck*: «*Исторія лотарингской желѣзной промышленности*».  
Очеркъ этотъ принадлежитъ перу извѣстнаго по части историческихъ изслѣдованій профессора.

(Стр. 951—954). Продолженіе описанія всемірной выставки въ Ліежѣ. Въ обычномъ прибавленіи по литейному дѣлу (стр. 955—961) имѣется статья о машинахъ для приготовленія *сердечниковъ* (*Kernformmaschinen*) съ 13-ти фиг. въ текстѣ.

## Новыя книги

1) *E. Wehrenfennig*: «*Ueber die Untersuchung u. das Weichmachen des Kesselspeisewassers*». Wiesbaden. 1905 г. 8° съ 11, 5 печ. л., съ 168 фигурами въ текстѣ. 2-е изданіе. Цѣна 7,5 марокъ.

Сочиненіе это состоитъ изъ предисловія, 9-ти отдѣловъ и прибавленія.

Выгоды спеціальнаго сочиненія объ очисткѣ котловой воды отъ накипи заключаются въ томъ, что въ такомъ сочиненіи возможно болѣе обстоятельное изученіе вопроса, нежели въ отдѣлахъ о накипи, какъ они излагаются въ спеціальныхъ сочиненіяхъ о паровыхъ котлахъ.

Въ отдѣлѣ I имѣются общія понятія объ очисткѣ воды, жесткости и щелочности ея.

*Отдѣлъ II.* Изслѣдованіе воды; способы *Clark, Blacher, Faisst, Knauss, Wartha, Knöffler* и *Pfeifer*.

*Отдѣлъ III.* Улучшеніе воды различными способами: фильтраціей, подогрѣваніемъ, отсадкой въ самомъ котлѣ, сгущеніемъ отработавшаго пара, предварительнымъ очищеніемъ.

*Отдѣлъ IV.* Испытаніе очищенной воды.

*Отдѣлъ V.* Удаленіе шлама.

*Отдѣлъ VI.* Устройства для очистки воды: распредѣленіе воды. Приготовленіе известкового раствора; раствора соды, ѣдкой соды и известковой воды. Смѣшеніе прибавляемыхъ реактивовъ съ водою и освѣтленіе очищенной воды. Фильтрація.

*Отдѣлъ VII.* Очеркъ постепеннаго развитія водоочистительныхъ приборовъ. Здѣсь разсмотрѣны способы: *Кларкъ, Мадерпахъ, Беранже и Стингль, Эльбель, Дерво, Дергамо, Гумбольтъ, Рейнеке, Рейхлингъ, Дене, Веренфенигъ* и проч.

*Отдѣлъ VIII.* Этотъ отдѣлъ касается экономической стороны дѣла: дешевизны и исправности дѣйствія даннаго устройства. Стоимость водоочистительнаго устройства и стоимость содержанія и прислуги. Благоприятный и неблагоприятный результатъ дѣйствія водоочистительнаго устройства. Общее заключеніе.

*Отдѣлъ IX.* Предварительныя изслѣдованія воды. Отсадка и освѣтленіе въ спокойной водѣ и въ возстающей струѣ.

*Прибавленіе.* Происхожденіе, свойства воды и вліяніе ея на паровые котлы. Причины загрязненія воды.

На Табл. I изображенъ *ларецъ* для путешествія, заключающій въ себѣ всѣ необходимые приборы для изслѣдованія воды. Этотъ ларецъ въ то же время служитъ штативомъ во время производства изслѣдованій воды.

Настоящая книга, сосредоточивающая въ небольшомъ объемѣ все необходимое по части очистки воды, является весьма цѣннымъ приобрѣтеніемъ въ технической литературѣ.

2) *K. Barkow*: «*Gasturbina*». Rostock. 1905. 8° въ 37 страницъ, съ 13-ю фиг. въ текстѣ.

Въ настоящее время во многихъ случаяхъ практики паровыя турбины успѣшно конкурируютъ съ поршневыми паровыми машинами, а потому является вполне естественнымъ что и строители газовыхъ машинъ обратили свое вниманіе на новый тепловой двигатель, въ видѣ *газовой турбины*. Цѣль настоящей брошюры заключается въ доказательствѣ возможности примѣненія подобныхъ турбинъ. На стр. 36, фиг. 13, предоставлена *сложная* газовая турбина съ горизонтальной осью и съ центральнымъ компрессоромъ компоундъ, насаженнымъ на той же осн. Сгущенный воздухъ доставляется въ особую сожигательную камеру, куда поступаетъ и газъ. При высокой температурѣ газъ доставляется въ сложную турбину *Парсоновскаго* типа. Для полученія высокаго полезнаго дѣйствія необходимы большія давленіе и темпера-



тура газа, между тѣмъ практика требуетъ, чтобы подвижныя части механизма подвергались болѣе низкой температурѣ. Обоихъ этихъ условий можно достигнуть, заставляя расширяться газъ въ неподвижномъ приборѣ, *расходящейся насадкѣ* <sup>1)</sup>, соединяющей сожигательную камеру съ первымъ направляющимъ колесомъ сложной газовой турбины.

3). *M. Dietrich: «Die Dampfturbine von Rateau», Rostock. 1905.* Эта брошюра въ 43 страницы заключаетъ сжатое описаніе паровыхъ турбинъ *Rateau*, представляющихъ собою типъ чисто акціонной, осевой турбины. Брошюра сопровождается 15-ю фигурами въ текстѣ.

Наиболѣе интересными представляются фиг. 5 и 6, изображающія продольный и поперечный разрѣзъ сложной турбины *Rateau*, по общей конструкціи сходной съ турбинами *Парсона*, но отличающейся отъ нихъ конструктивными деталями. Въ отличіе отъ турбинъ *Парсона*, въ турбинахъ *Rateau* какъ направляющія, такъ и рабочія колеса снабжены каждый наружнымъ ободомъ, увеличивающимъ прочность и уменьшающимъ треніе пара.

4) *E. Kirchberg: «Grundzüge der Walzenkalibrierung», Dortmund. 1905 г.* 8<sup>0</sup> въ 82 страницы, съ 51 фигурой въ текстѣ и съ 8-й таблицами чертежей.

Въ этой небольшой книжкѣ авторъ, въ сжатой и ясной формѣ, излагаетъ основныя начала калибровки валковъ, подкрѣпленные правилами, формулами и таблицами, оправдавшимися на практикѣ. При этихъ изслѣдованіяхъ обнаружилось, что многія кажущіяся неправомерности въ калибровкѣ, въ сущности, объясняются тѣмъ, что онѣ слѣдуютъ закону *параболы*.

---

**Авр. Фурманъ**, профессоръ Дрезденскаго политехникума. **Задачи по статикѣ.** Переводъ съ нѣмецкаго *Бориса Гуцина*.

Въ нашихъ высшихъ техническихъ учебныхъ заведеніяхъ стали обращать нѣкоторое вниманіе на практическія занятія по математическимъ наукамъ въ сравнительно недавнее время. Несмотря на крайне неблагоприятныя условія, въ какія поставлено у насъ высшее преподаваніе, ощущается огромная потребность въ хорошей организаціи упражненій. Къ этому ведетъ насъ сама жизнь: лекціи посѣщаются неохотно, почти формально, повсюду дѣлаются попытки ввести такъ называемую предметную систему. Ясно, что всякіе сборники задачъ весьма полезны и появленіе ихъ въ свѣтъ весьма своевременно. Не нужно поэтому, чтобы книга имѣла большія достоинства; она нужна, и поэтому спросъ на нее обезпеченъ. Сборникъ задачъ по статикѣ *Фурмана* не вполне соответствуетъ нашимъ программамъ. Введеніе содержитъ въ себѣ 11 задачъ «на опредѣленіе массы и вѣса неоднородно плотныхъ тѣлъ». Эти задачи не имѣютъ практическаго значенія, такъ какъ законы измѣненія плотности, предлагаемые въ этихъ задачахъ, никогда не встрѣчаются въ природѣ, а слѣдовательно не встрѣтятся въ техническихъ приложеніяхъ. Слѣдовательно, задачи имѣютъ характеръ школьныхъ упражненій на кратное интегрированіе; въ этомъ же отношеніи онѣ не представляютъ интереса и не могутъ быть рекомендуемы въ смыслъ полезныхъ и интересныхъ упражненій. Къ той же категоріи задачъ, приводимыхъ вообще къ кратному интегрированію, относятся задачи самой обширной III Главы сборника «задачи на опредѣленіе центра тяжести линій, поверхностей и тѣлъ». Здѣсь мы встречаемся съ большимъ разнообразіемъ упражненій, между которыми есть интересныя въ теоретическомъ отношеніи.

---

<sup>1)</sup> Таковыя еще раньше примѣнялись въ паровой турбинѣ *Лавала*. См. Горн. Журн. 1900. № 4, стр. 134.

тическомъ отношеніи. Слѣдуетъ, однако, замѣтить, что причисленіе такихъ задачъ къ курсу статики имѣетъ чисто формальныя основанія. Гораздо цѣлесообразнѣе выдѣленіе задачъ на отысканіе центра тяжести въ одну группу съ задачами на отысканіе моментовъ инерціи. Совокупность такихъ вопросовъ образуетъ особый отдѣлъ упражненій по интегральному исчисленію; французскіе писатели называютъ этотъ отдѣлъ «Геометріей массъ», и намъ представляется такой взглядъ болѣе правильнымъ.

Книга *Фурмана* въ примѣненіи къ нашему преподаванію представитъ много неудобствъ. Нужно, напримѣръ, удивляться, что въ главѣ I, гдѣ помѣщены задачи на равновѣсіе свободной точки, нѣтъ ни одного упражненія съ тремя координатами; повсюду входятъ только двѣ координаты, и слѣдовательно всѣ элементы задачи относятся только къ плоскости. Въ сборникѣ задачъ исчерпаны главнѣйшіе отдѣлы статики; подборъ задачъ отличается разнообразіемъ; вмѣстѣ съ тѣмъ, учащійся нигдѣ не наталкивается на вопросы, требующіе большихъ математическихъ познаній. Цѣль составителя, повидимому, заключалась въ томъ, чтобы пріучить начинающаго примѣнять доказанныя теоремы статики къ рѣшенію несложныхъ практическихъ вопросовъ. Цѣль эта въ значительной степени достигается уже тѣмъ, что задачи снабжены достаточно подробными рѣшеніями, не предполагающими въ читателѣ никакой особой проницательности, что важно для средняго ученика, могущаго овладѣть незамысловатымъ матеріаломъ. Относительно перевода можно сказать, что онъ выполненъ добросовѣстно, но, повидимому, безъ большого знакомства съ нашей учебной терминологіей. Такъ напримѣръ въ нашихъ школахъ уже нигдѣ не употребляютъ термина «виртуальная скорости», что дѣлаетъ переводчикъ книги *Фурмана*.

И. Долбня.



