

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Журналъ, издаваемый VI Отдѣломъ

Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

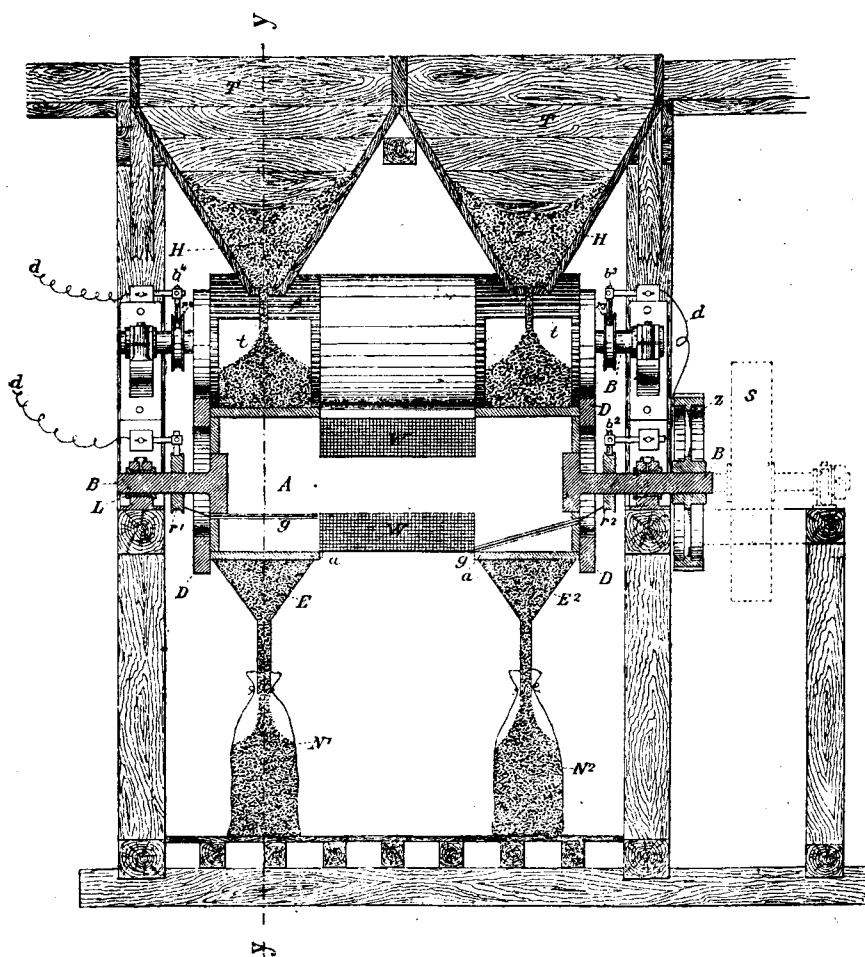
Магнитное обогащеніе желѣзныхъ рудъ.

(Окончаніе *).

При описаніи обогащенія слабомагнитныхъ рудъ на ряду съ аппаратами Д. Уэзерля необ-

горнопромышленнаго общества Мехернихъ, которымъ они были впервые построены и пущены въ ходъ.

Фиг. 1, 2 и 3 дадутъ намъ два вертикальныхъ и горизонтальный разрѣзъ этого наиболѣе современнаго аппарата.



Фиг. 1. Разрѣзъ по ZZ.

ходимо описать самые новѣйшіе обогатители—аппараты системы «Мехернихъ (Mechernich)», давшіе также на практикѣ великолѣпные результаты.

Аппараты эти получили свое названіе по имени

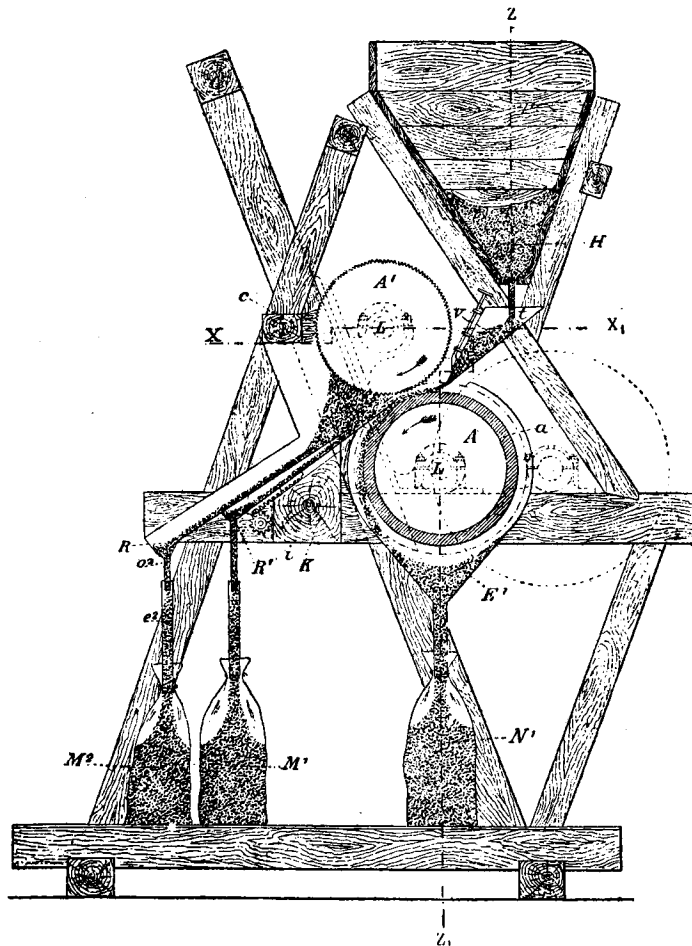
Главную часть аппарата составляютъ два параллельные цилиндра, вращающіеся въ противоположныя стороны (фиг. 1 и 2). Цилиндры эти снабжены посрединѣ обмоткой, такъ что концы ихъ представляютъ собою разноименные полюсы двухъ большихъ электромагнитовъ; рас-

*) См. „Электричество“ 1900 года, стр. 97.

положеніе полюсовъ ясно видно на фиг. 4; полюсы этихъ цилиндровъ и представляютъ собою рабочіе полюса аппарата. Оси обоихъ цилиндровъ могутъ быть или горизонтальны (какъ представлено на чертежахъ) или наклонны.

Полюсы нижняго цилиндра А покрыты оболочкой изъ немагнитнаго вещества; оболочка эта обыкновенно занимаетъ собою около двухъ третей разстоянія между поверхностями нижняго и верхняго цилиндра (фиг. 2); поверхность полю-

движеніе отъ двигателя (чаще всего, конечно, — электродвигателя) приводится нижній цилиндръ А, отъ него движеніе передается верхнему цилиндру. Для этой цѣли служатъ кольца DD и D'D' (фиг. 1 и 4) играющія роль колесъ тренія. Какъ мы уже упоминали, изъ воронки *tt* руда посредствомъ щели *t* и желоба поступаетъ въ пространство между полюсами двухъ цилиндровъ; разстояніе между полюсами зависитъ отъ крупности зерна, до котораго измельчена руда.



Фиг. 2. Разрѣзъ по YY .

совъ верхняго цилиндра A' покрыта продольными (параллельными оси цилиндра) желобками.

Измельченная руда изъ воронки Н (фиг. 1 и 12) черезъ щель *t* поступаетъ на нижній цилиндръ А.

Верхній цилиндръ A' , притягивая магнитныя частицы, приподнимаетъ ихъ, а затѣмъ онѣ, подъ взаимодействіемъ силы тяжести и центробѣжной силы, опадаютъ болѣе или менѣе быстро въ зависимости отъ большей или меньшей магнитной проницаемости частицъ руды.

Такимъ образомъ, употребляя только 2 цилиндра, мы тѣмъ не менѣе можемъ получить цѣлую серію различныхъ сортовъ руды.

Теперь остается указать на нѣкоторые чисто механическія детали устройства этого аппарата, въ

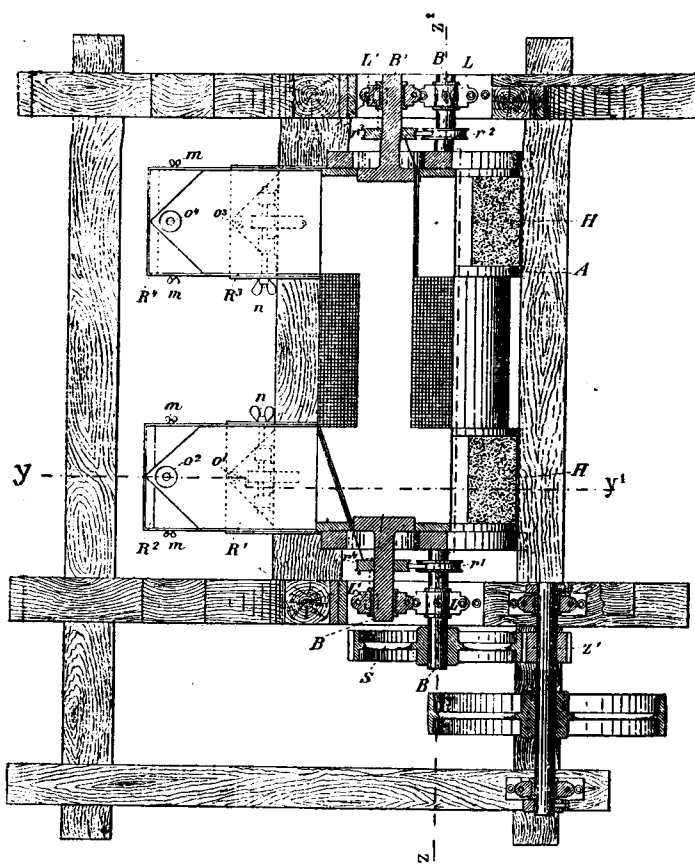
Благодаря желобчатой поверхности полюсовъ верхняго цилиндра A' , устранена опасность задержки хода аппарата отъ слипшейся и сдавленной между двумя цилиндрами руды, хотя всегда слѣдуетъ стараться, чтобы мелко измельченная руда не была слишкомъ влажной.

Разстояніе между полюсами для родонита ($Mn Si O_3$) изъ Брокенъ-Гилля (Brocken-Hill) (Австралія), обогащаемого вышеупомянутой германской компаніей Мехернихъ, равно 2,5 мм., тогда какъ для аппарата Уэзерилъ разстояніе между полюсными наконечниками обыкновенно не менѣе 2—3 сантиметровъ.

Полезное дѣйствіе аппаратовъ системы Мехернихъ зависитъ конечно отъ діаметра полюсовъ, рабочей поверхности, а также и

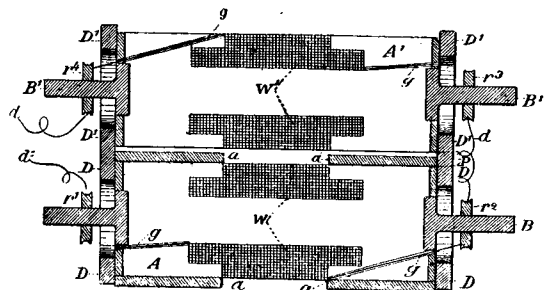
Расходъ электрической энергіи зависитъ, ко

аппарата для обогащения слабомангнитных руд, Д. Уэзерия и сист. Мехернихъ, мы видимъ, что главнѣйшее преимущество аппаратовъ послѣдней системы — отсутствіе транспортеровъ, чрезвычайно быстро истирающихъ полные наконечники электромагнитовъ въ аппаратахъ Д. Уэзерия.



Фиг. 3. Разрѣзъ по XX' .

Такъ, при обогащеніи родонита нужно только



Фиг. 4.

Съ другой стороны, аппаратъ системы Мехернихъ требуетъ, чтобы измельченіе руды было доведено гораздо далѣе, нежели это требуется для аппаратовъ Д. Уэзерилия. Иногда здѣсь необходимо измельчить руду до 0,01 миллиметра, что конечно можетъ имѣть мѣсто при обогащеніи лишь болѣе цѣнныхъ рудъ—мѣдныхъ, цинковыхъ и т. п.

Предварительной работой всегда необходимо заранее определить наивыгоднейшую крупность зерна; с этой целью весьма часто пользуются микроскопомъ, определяя подъ нимъ на приготовленныхъ изъ данной руды шлифахъ крупность зеренъ минерала, который, напр. мы желаемъ отделить отъ пустой породы.

Итакъ, при пользованіи какимъ бы то ни было аппаратомъ для обогащенія слабомагнитныхъ рудъ, будетъ ли это та или другая модель вышеописанныхъ аппаратовъ Д. Уззериля или аппаратъ системы Мехернихъ, необходимо всегда принимать въ соображеніе нижеслѣдующія обстоятельства.

60 ваттъ, для цинковой же обманки (съ значительнымъ содержаніемъ желѣза) уже необходимо не менѣе 200 ваттъ.

Сравнивая между собою вышеописанные два I. Точно также, какъ и въ обыкновенномъ

механическом обогащении необходимо достаточно измельчить и хорошо классифицировать по крупности зерна измельченную руду; это условие существенно важно и необходимо.

Причина, вызывающая это требование, понятна без особых объяснений и инженеру-практику в дѣлѣ магнитнаго обогащения остается только всегда помнить старое правило, данное (при изложении способов механическаго обогащения) еще въ 1884 г. извѣстнымъ французскимъ инженеромъ Ландривономъ (Landrивонъ *): чтобы хорошо обогащать, надо хорошо раздѣлять по крупности зерна.

II. Если предыдущее условие выполнено, не менѣе существеннымъ является опредѣленіе необходимаго напряженія магнитнаго поля (H); въ то время какъ требованіе I является необходимымъ условиемъ всякаго обогащенія вообще, условие II является требованіемъ собственно магнитнаго обогащенія. Желая, напримѣръ, раздѣлить смѣсь какихъ бы то ни было минераловъ различной проницаемости, необходимо прежде всего опытнымъ путемъ излѣдовать магнитную проницаемость этихъ минераловъ: минералъ съ наибольшимъ по величинѣ коэффициентомъ проницаемости и будетъ выдѣленъ первымъ, затѣмъ необходимо опредѣлить для каждаго минерала, кромѣ напряженія поля, и соотвѣтственное отношеніе между напряженіемъ магнитнаго поля и скоростью, съ которой двигается въ магнитномъ полѣ смѣсь раздѣляемыхъ минераловъ.

Чѣмъ интенсивнѣе концентрація линий силъ, тѣмъ болѣе конечно велико количество затрачиваемой нами электрической энергіи и тѣмъ болѣе мы имѣемъ возможность увеличить скорость прохожденія обогащаемой рудной массы въ магнитномъ полѣ (производительность аппарата) и получить достаточно большое уклоненіе минерала съ большей магнитной проницаемостью отъ направленія его первоначальнаго движенія, чтобы, такимъ образомъ, осуществить цѣль магнитнаго обогащенія (возможно полное раздѣленіе различныхъ минераловъ или, какъ говорятъ въ практикѣ, — «чистоту работы аппарата»).

Итакъ, чѣмъ болѣе велика скорость движенія обогащаемаго матеріала въ магнитномъ полѣ, тѣмъ значительнѣе промышленная отдача аппарата.

На практикѣ мы очень скоро достигаемъ предѣла этой отдачи, такъ какъ увеличивать напряженіе магнитнаго поля каждаго даннаго аппарата до безконечности невозможно: данное сѣченіе сердечника электромагнита соотвѣтствуетъ, какъ извѣстно, строго опредѣленному максимуму числа линий силъ въ данномъ магнитномъ полѣ.

Слѣдуетъ поэтому для каждой обогащаемой руды или, другими словами, для каждой опре-

дѣленной комбинаціи минераловъ, при помощи цѣлой серіи предварительныхъ опытовъ установить и избрать напряженіе магнитнаго поля и скорость движенія руды въ магнитномъ полѣ и уже въ зависимости отъ этихъ данныхъ сами собою весьма легко опредѣлятся конструктивныя данныя самаго аппарата.

Какъ видимъ здѣсь, какъ и вообще всюду въ электротехникѣ, практика идетъ рука объ руку съ теоріей и даже, быть можетъ, здѣсь, болѣе чѣмъ въ другой области электротехники, инженеръ-практикъ безъ предварительныхъ лабораторныхъ опытовъ, прежде чѣмъ выбѣдетъ на правильный путь, будетъ долго блуждать съ завязанными глазами и открывать давно уже открытыя Америки.

Чтобы подкрѣпить это примѣромъ, я укажу на то, что даже весьма близкія по химическому составу руды, взятая изъ различныхъ мѣсторожденій, обладаютъ часто весьма различными коэффициентами магнитной проницаемости.

Итакъ, какъ видимъ, прежде чѣмъ приступить къ дѣлу, необходимы опыты и работы въ лабораторіи. Наши русскія руды въ этомъ отношеніи совершенно не изслѣдованы: способы магнитнаго обогащенія, весьма употребительные у нашей ближайшей сосѣдки Швеціи, у насъ примѣняются пока очень мало (Питкаранта, Видлицы). Пишущій эти строки, посвятивъ себя изученію примѣненія электротехники въ горномъ и горно-заводскомъ дѣлѣ, хотѣлъ бы указать какъ своимъ товарищамъ горнымъ инженерамъ, такъ и товарищамъ инженеръ-электрикамъ, обширное поле для опытныхъ изслѣдованій, результаты которыхъ могутъ принести весьма существенную пользу на практикѣ. Я говорю это съ полнымъ убѣжденіемъ въ справедливости своихъ словъ и сейчасъ постараюсь подтвердить это примѣромъ.

Бельгійская компанія „Алагиръ“ на Кавказѣ разрабатываетъ арендуемое у казны Садонское мѣсторожденіе. Руды Садонскаго мѣсторожденія представляютъ, главнымъ образомъ, тѣсную смѣсь цинковой обманки и серебристаго свинцоваго блеска, притомъ здѣсь повсюду весьма не желательнымъ, но упорнымъ спутникомъ Садонскихъ рудъ является сѣрный и магнитный колчеданы.

Производительность обогатительной фабрики, построенной вышеупомянутымъ обществомъ, до 2.000.000 въ годъ; обогащеніе здѣсь механическое, мокрымъ путемъ (гарцевскія рѣшета и кергерды Линкенбаха).

По даннымъ, сообщаемымъ горн. инж. I. Эфронъ *), при обогащеніи получается до 35% годной для дальнѣйшей обработки, благодаря большому содержанію сѣрнаго колчедана, цинковой обманки.

Раздѣленіе цинковой обманки отъ сѣрнаго колчедана, вслѣдствіе незначительной разности ихъ

*) Bulletin de la Société de l'industrie minerale, T. XII, 2 liv.

*) Механическое обогащеніе на Садонскомъ рудникѣ. Изв. общ. горн. инж. 1900 г. № 12.

удѣльныхъ вѣсовъ ($Zn S_2$ —4, 2; $Fe S_2$ —4,9) путемъ обыкновеннаго механическаго обогащенія весьма затруднительно; поэтому вышеупомянутая руда пока идетъ въ отвалъ.

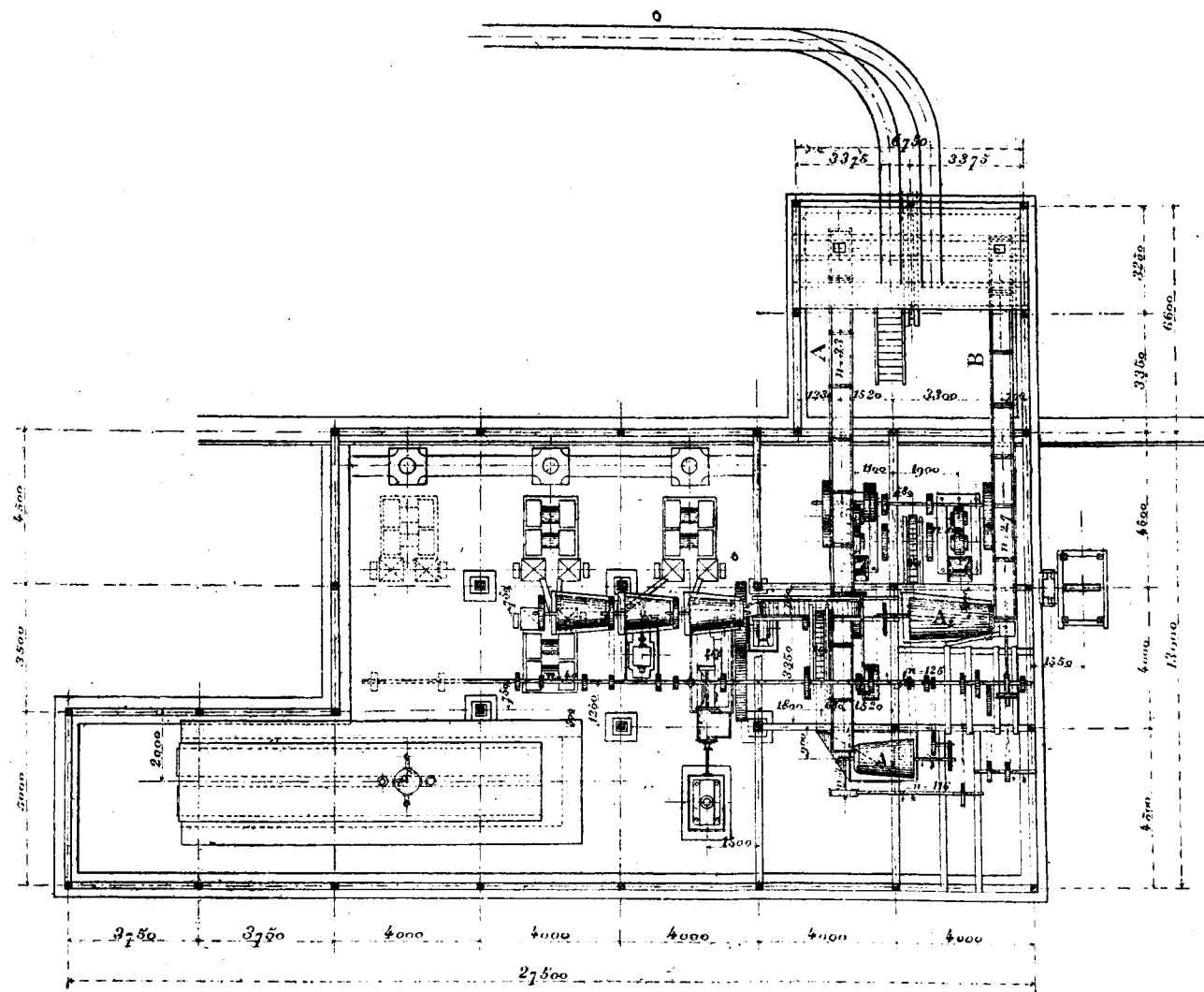
Между тѣмъ, способы магнитнаго обогащенія для столь цѣннаго ископаемаго, какъ цинкъ, здѣсь вполне примѣнимы.

Въ заключеніе этого далеко не полнаго очерка способовъ магнитнаго обогащенія, я считаю необ-

мадные заводы (около Брокенгиль) обогащающіе мѣстныя руды, состоящія, главнымъ образомъ, изъ серебристыхъ цинковой обманки и свинцоваго блеска, родонита и граната. Аппараты Д. Уэзерилля. Обѣ фабрики въ Брокенгиль обогащаютъ въ годъ до 60000 тоннъ руды.

Въ Швеціи магнитное обогащеніе весьма распространено, такъ какъ почти всѣ руды Швеціи сильно магнитны.

У насъ въ Россіи въ самомъ незначительномъ размѣрѣ магнитное обогащеніе примѣняется на



Фиг. 5. Планъ завода общества Ломансфельдъ. Масштабъ 1/200.

ходимымъ дать нѣкоторыя самыя краткія свѣдѣнія о существующихъ уже установкахъ и обогатительныхъ фабрикахъ, примѣняющихъ въ обширныхъ размѣрахъ этотъ имѣющій громадную будущность видъ обогащенія.

Рудники и заводы „Sterling Iron and Zink С-піе“ въ Франклинѣ (штатъ Нью-Йоркъ); аппараты Д. Уэзерилля. Обогащенію подвергаются, главнымъ образомъ, франклинитъ, цинкитъ и виллемитъ.

Та же компанія имѣетъ въ Австраліи три

заводѣ въ Питкаранта (Финляндія) и на Видлицкомъ заводѣ (Общ. Путиловскаго завода).

Нѣсколько подробнѣе я остановлюсь на осмотрѣнной мною лично *) обогатительной фабрикѣ общества Ломансфельдъ (возлѣ Нейкирхена). Довольно детальныя свѣдѣнія объ этой установкѣ даны въ докладѣ инж. Смита (Smits) „Exposé

*) Во время моей командировки лѣтомъ 1900 г. въ Германію, Швейцарію и Бельгію для ознакомленія съ вопросомъ о примѣненіи электрической энергіи въ горномъ и горно-заводскомъ дѣлѣ.

du procédé Wetherill" на последнемъ международномъ конгрессѣ (во время выставки 1900 г.) горнаго дѣла и металлургіи.

Жильное мѣсторожденіе, разрабатываемое компаніей Ломансфельдъ, состоитъ изъ шпатоватаго желѣзняка, свинцоваго блеска, цинковой обманки и сравнительно въ маломъ количествѣ попадающихъ мѣднаго колчедана и сребросодержащихъ блеклыхъ мѣдныхъ рудъ $\left[R_5^I \begin{bmatrix} Sb_2 \\ As_2 \end{bmatrix} S_7 \right]$.

Пустая порода, главнымъ образомъ, кварцъ и кварциты, изрѣдка тяжелый и известковый шпатъ. Тяжелый шпатъ ($Ba SO_4$) содержитъ здѣсь до 12% марганца.

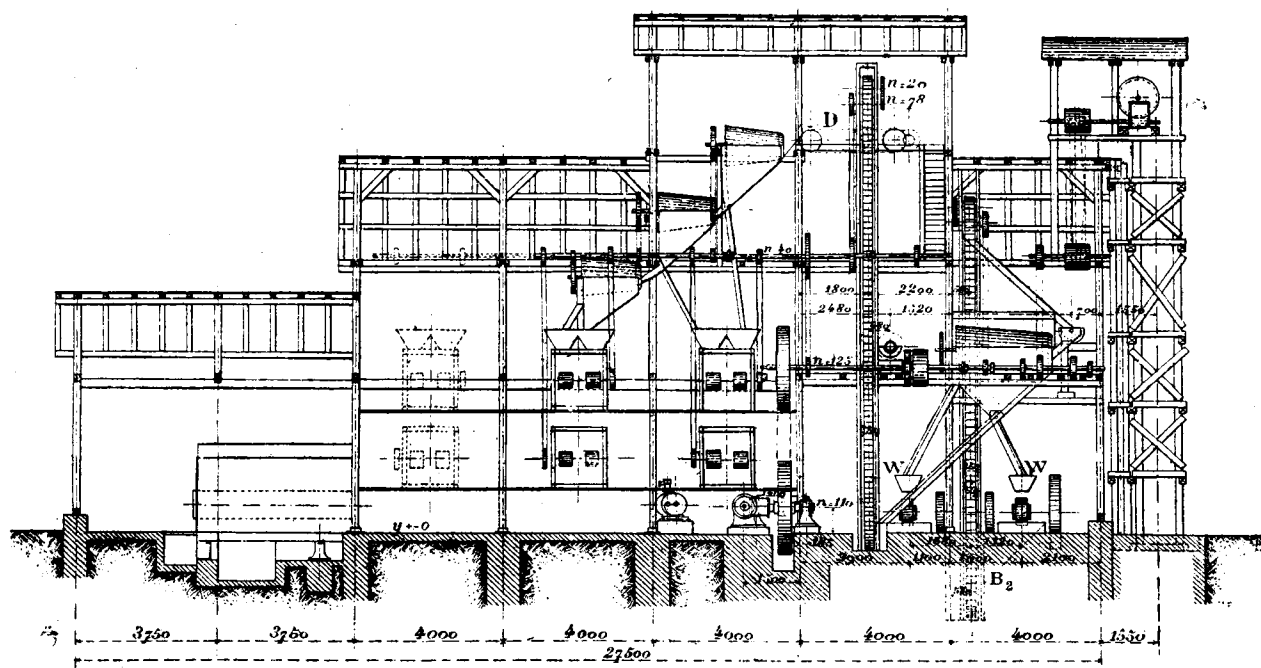
Въ подобныхъ рудахъ способами механическаго обогащенія получался ранѣе лишь свинцовый

вышеупомянутую смѣсь шпатоватаго желѣзняка и цинковой обманки. Цѣна такого продукта колебалась между 12 и 15 марками за тонну.

Затѣмъ, предприняты были опыты съ аппаратами Д. Уэзерия.

Опыты дали слѣдующіе блестящіе результаты: при крупности зерна въ 3 мм. раздѣленіе получалось почти полное. Шпатоватый желѣзнякъ содержалъ лишь 1—2% цинка, а, какъ болѣе цѣнный продуктъ, получалась цинковая обманка съ содержаніемъ цинка отъ 42 до 46%.

Большое препятствіе при этомъ представляло слѣдующее обстоятельство: руда, поступающая съ гарцевскихъ рѣшетъ послѣ выдѣленія мокрымъ путемъ свинцовыхъ и мѣдныхъ рудъ, содержала отъ 5 до 20% воды; необходимо было очевидно



Фиг. 6. Разрѣзъ по АВ.

блескъ и только дорого стоящей ручной сортировкой удавалось получать чистый шпатоватый желѣзнякъ и цинковую обманку.

Примѣняя, какъ мы уже упомянули, механическое обогащеніе, съ 3-го и 4-го гарцевскаго рѣшета получался продуктъ, состоящій изъ 2—3% пустой породы, 15—22% цинка (въ зависимости отъ богатства цинкомъ обманки въ сырой рудѣ), остальное былъ шпатоватый желѣзнякъ.

Желая выдѣлить отсюда цинковую обманку и примѣняя лишь способы магнитнаго обогащенія сильномагнитныхъ рудъ, приходилось сильно обжигать этотъ продуктъ, чтобы превратить шпатоватый желѣзнякъ ($Fe CO_3$) въ магнитный и затѣмъ уже выдѣлить его для полученія обыкновенной продажной цинковой обманки.

Обжигъ значительно удорожалъ производство, приходилось строить спеціальныя обжигающія печи, а поэтому общество Ломансфельда, двойнѣмъ типа

предъ поступленіемъ на аппараты Уэзерия высушить руду.

Съ этой цѣлью руда посредствомъ улитки подается въ двѣ особыя сушильныя камеры (А и В на прилагаемыхъ чертеж. фиг. 5 — 8); камеры чугунныя, съ двойными стѣнками, между которыми циркулируетъ отработанный паръ. Скорость вращенія подающихъ руду улитокъ рассчитана такъ, что руда проходитъ всю камеру въ теченіи 25—30 минутъ и выходитъ изъ сушильной камеры почти совершенно сухой.

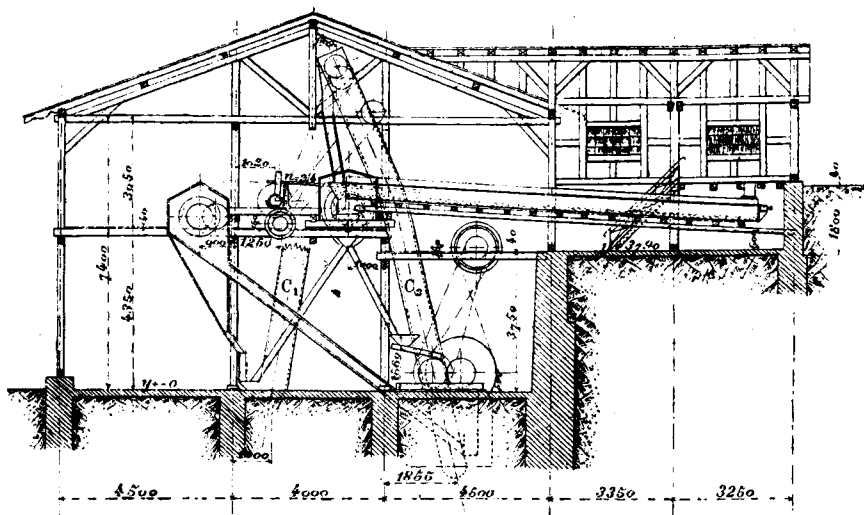
Затѣмъ, сухая уже руда поступаетъ въ цѣлую серію сортировочныхъ барабановъ и дробильнымъ валковъ. Здѣсь руда по крупности зерна сортируется на 4 разряда: 0—0,75; 0,75—1,5; 1,5—2 и 2—3 мм. Затѣмъ уже руда идетъ на аппараты Д. Уэзерия.

Аппараты Уэзерия, употребляемые комп. Ломансфельда, двойнѣмъ типа фиг. 4 и 5 (№ 7, стр. 98).

Въ верхней части аппарата, при помощи сравнительно болѣе слабаго магнитнаго поля, отдѣляется чистый шпатоватый желѣзнякъ; остатокъ, прошедшій какъ діамантитный продуктъ, посту-

Скорость ленты транспортера для верхней части аппарата 40 метр., для нижней—25 метр. въ минуту.

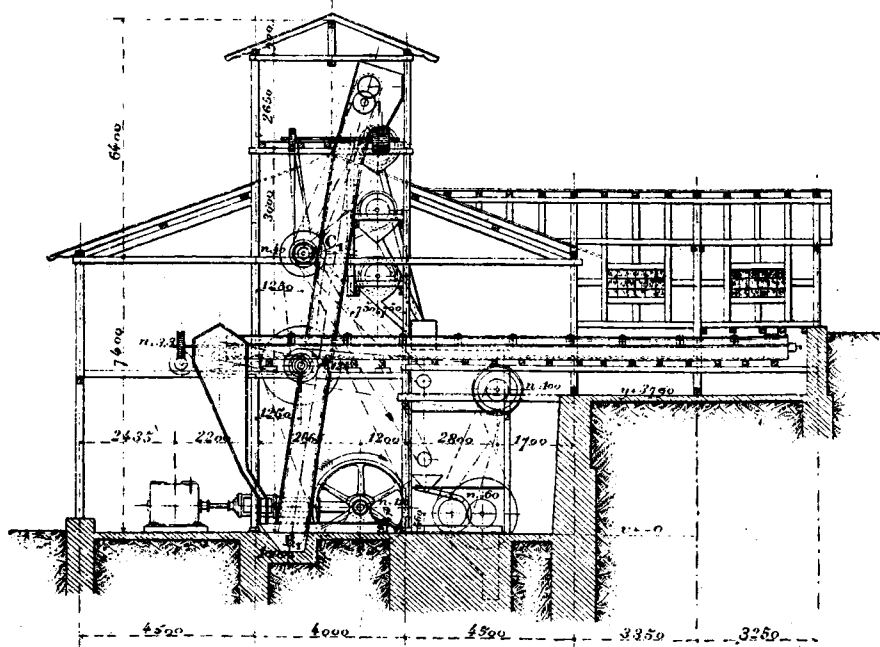
Напряженіе тока—65 вольтъ; аппаратъ типа



Фиг. 7. Разрѣзъ по *CD*.

паетъ въ нижнюю часть аппарата съ болѣе сильнымъ магнитнымъ полемъ, гдѣ, какъ парамагнит-

фиг. 4 беретъ въ верхней части 12 амп., въ нижней—16 амп.



Фиг. 8. Разрѣзъ по *EF*.

ный продуктъ, выдѣляется смѣсь цинковой обманки и шпатоватаго желѣзняка, чистая же обманка получается какъ продуктъ діамантитный*).

Ширина полюсныхъ наконечниковъ 340 мм.

*) Обманки Ломансфельда при самыхъ сильныхъ магнитныхъ поляхъ остаются (благодаря отсутствію въ нихъ Fe и Mn) діамантитными.

Для аппарата типа фиг. 5 нужно соответственно 5 и 8 амп.

Производительность установки при 3 аппаратахъ, 3—3,5 тонны въ часъ.

Стоимость обогащенія безъ амортизаціи (плата рабочимъ и инженер. персоналу, топливо и проч.) выражается въ среднемъ (за годъ) въ размѣрѣ 14 марки на тонну сырой руды.

Вся установка обошлась около 100000 марокъ.

Считая 20% на амортизацию, что дает 20000 марокъ на 8000 тоннъ, получимъ расходы амортизации въ размѣрѣ 2,5 марокъ на тонну.

Считая продажную стоимость обогащаемой мѣси, какъ мы уже упоминали, отъ 12 до 15 марокъ за тонну, получимъ стоимость обогащаемого матеріала + всѣ расходы = 15,9 до 18,9 марокъ за тонну.

Цѣна на обогащенную чистую цинковую обманку колеблется отъ 32 до 35 марокъ за тонну.

Такимъ образомъ, чистая прибыль будетъ не менѣе 16 марокъ на тонну или $16 \times 8.000 = 128.000$ марокъ въ годъ, не считая стоимости получаемого при этомъ чистаго шпатоватаго желѣзняка.

Горный инженеръ Е. А. Л.

Электрохимія и электрометаллургія въ 1900 г.

Аккумуляторы. Въ техники свинцовыхъ аккумуляторовъ за минувшій годъ не было сдѣлано ни одного сколько-нибудь выдающагося успѣха; многочисленныя новыя конструкции пластинъ, способы ихъ укрѣпленія въ сосудахъ и т. д. представляютъ собою лишь болѣе или менѣе удачныя варіаціи на давно извѣстные принципы и могутъ интересовать только специалиста.

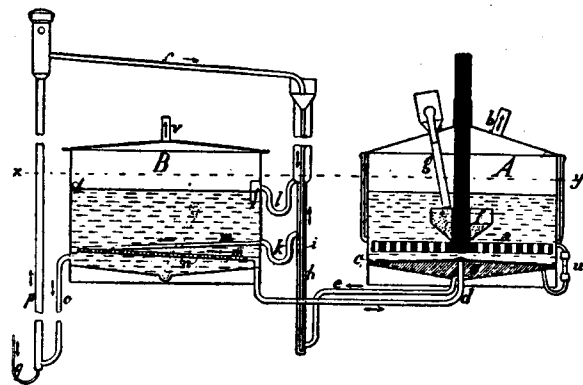
Въ общемъ, можно замѣтить, что въ качествѣ отрицательныхъ электродовъ употребляются почти исключительно пластины Фора-Фольгарда, т. е. съ активной массой въ видѣ пасты; для положительныхъ же очень часто встрѣчаются пластины Плантэ, причемъ, однако, формовка ихъ производится болѣе частью ускореннымъ путемъ, т. е. помощью сѣрной кислоты съ примѣсью азотной, хлорной и т. п.

Изъ многочисленныхъ системъ свинцовыхъ аккумуляторовъ, представленныхъ на прошлой годней Парижской Выставкѣ, интересны мало извѣстныя у насъ конструкции французскаго общества „Phénix“, въ Лавалло, и нѣмецкаго „Tribelhorn“. Въ аккумуляторахъ „Фениксъ“ электроды имѣютъ видъ карандашей и состоятъ изъ свинцовыхъ стержней, окруженныхъ активной массой; въ каждомъ аккумуляторѣ находится, конечно, большое число положительныхъ и отрицательныхъ стержней, спаянныхъ другъ съ другомъ; активныя массы сдерживаются эбонитовыми кольцами, которыя служатъ также для изолированія разноименныхъ электродовъ; аккумуляторы „Фениксъ“ обладаютъ довольно значительной емкостью (на 1 кило общаго вѣса—11 амп.-часовъ, на 1 к. вѣса электродовъ—16 амп.-часовъ, при 5-часовомъ разрядѣ); но изготовленіе ихъ нѣсколько сложно.—Въ аккумуляторахъ „Трибелъгорнъ“ пластины имѣютъ видъ глубокихъ тарелокъ, поставленныхъ одна на другую, причемъ каждая отдѣляется отъ ниже расположенной тремя стеклянными шариками; верхнія поверхности пластинъ покрыты положительной массой, нижнія—отрицательной, такъ что каждая пластина служитъ двухполюснымъ электродомъ.—Прекрасной иллюстраціей успѣховъ, достигнутыхъ техникой свинцовыхъ аккумуляторовъ, служилъ на Выставкѣ гигантскій аккумулятор „Actienges. für Accumulatoren-fabrikation in Hagen“, емкостью въ 50.000 амп.-часовъ.

Изъ новыхъ не-свинцовыхъ аккумуляторовъ наиболее интересенъ аккумулятор Коммеленъ и Вю (Commelin и Viau), фигурировавшій на Парижской Выставкѣ. Анодомъ въ немъ служитъ закрытый внизу цилиндръ изъ пористаго угля, электролитомъ—растворъ сѣрниокислаго кадмія, катодомъ—слой кадмія,

осажденный на основѣ изъ твердаго (сурьмянистаго) свинца. Прочный металлическій сосудъ, въ которомъ помѣщены электроды и электролитъ, закрытъ герметически и снабженъ манометромъ и газоотводной трубкой, по которой выделяющійся при зарядѣ аккумулятора кислородъ собирается въ металлическомъ цилиндрѣ до давленія одной атмосферы; чрезъ вторую трубку, цилиндръ находится въ сообщеніи со внутреннимъ пространствомъ угольнаго катода. При замыканіи заряженнаго аккумулятора, кадмій идетъ въ растворъ, ионы водорода собираются у анода и сжигаются кислородомъ въ воду. Электровозбудительная сила аккумулятора К. и В. равна 1,5 вольта, нормальная плотность тока—0,3 амп. на 1 кв. децм., емкость 33 амп.-часа на 1 кило вѣса электродовъ. Къ сожалѣнію, Бенвилль, описывающій аккумуляторъ К. и В. (L'Electricien, 1900, т. 20 стр. 282), не говоритъ ничего о томъ, какъ быстро растворяется кадмій въ кислой жидкости при стояннѣ заряженнаго аккумулятора безъ отдачи тока.—Интересенъ также аккумуляторъ Юнгнера (Jungner. Electrochem. Zt. 1900, т. 7, стр. 102), состоящій изъ перекиси серебра, раствора щелочи и мѣди; преимуществами этого аккумулятора являются будто-бы малое внутреннее сопротивление, продолжительность службы, значительная емкость (40—50 ватт.-часовъ на 1 кило общаго вѣса) и, наконецъ, постоянство состава электролита: при разрядѣ перекись серебра восстанавливается въ окись, мѣдь окисляется въ окись; при зарядѣ, наоборотъ, окись серебра обратно окисляется въ перекись, окись мѣди восстанавливается въ металлическую мѣдь,—концентрація же электролита не мѣняется.

Щелочи и хлоръ. Минувшій годъ, какъ и предшествовавшіе, принесъ цѣлый рядъ новыхъ конструкций электролизаторовъ для производства щелочей и хлора; при многочисленности и разнообразіи уже имѣвшихся, нельзя сказать, чтобы въ этомъ ощу-



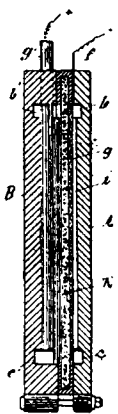
Фиг. 9.

щалься дѣйствительная потребность, и мы потому ограничимся самымъ краткимъ описаніемъ наиболѣе интересныхъ изъ вновь предложенныхъ приборовъ.—Не примѣнявшійся еще принципъ циркулирующей ртути положенъ въ основу аппарата Мюллера (нѣм. прив. № 113603); образующаяся въ электролизаторѣ А (фиг. 9) амальгама стекаетъ по трубкѣ е и попадаетъ въ широкую, замкнутую внизу вертикальную трубку h; въ послѣднюю, почти до самаго дна, погружена болѣе узкая открытая трубка i, въ которую, изъ трубки j, непрерывно втекаетъ водный растворъ щелочи; благодаря узости кольцеваго пространства между i и h, водный растворъ не всплываетъ на поверхность ртути, а подталкиваетъ ее въ сосудъ вверхъ; образуется смѣшанный столбъ ртути и раствора, который, будучи легче столба чистой ртути, заключеннаго въ нисходящемъ колѣнѣ трубки e, не имѣетъ возможности попасть обратно въ электролизаторъ А и подымается давленіемъ столба раствора трубки i вверхъ по трубкѣ h; ртуть выливается въ со-

судъ *B* чрезъ колѣно *K*, подымающийся выше водный растворъ—чрезъ колѣно *l*; въ сосудѣ *B* происходитъ разложение амальгамы съ образованіемъ ѣдкой щелочи; ртуть стекаетъ по двумъ наклоннымъ плоскостямъ *m* и *n*, снабженнымъ, для увеличенія поверхности, многочисленными выступами, и по трубкѣ *d* возвращается въ электролизаторъ; растворъ щелочи вытекаетъ изъ трубки *o*, подымается сжатымъ воздухомъ (изъ *g*) вверхъ по трубкѣ *p* и чрезъ *r* направляется вновь въ трубку *i*.

Своеобразенъ также способъ циркуляціи ртути въ аппаратѣ Гронья (Gronat) (франц. прив. № 297352). Этотъ аппаратъ представляетъ собой цилиндрической сосудъ, въ который погруженъ открытый цилиндръ изъ изолирующаго матерьяла, причемъ между нижнимъ краемъ цилиндра и дномъ сосуда остается узкая щель, закрываемая находящейся въ сосудѣ ртутью; цилиндръ наполняется электролизуемымъ растворомъ соли, кольцеобразное пространство между нимъ и вѣншиимъ сосудомъ—водой, разлагающей амальгаму; перемѣшеніе амальгамы изъ внутренняго пространства въ наружное производится помощью продырявленнаго диска, которому сообщается двоякое движеніе: сверху внизъ и круговое, и который, погружаясь въ амальгаму, вытѣсняетъ ее и прогоняетъ чрезъ кольцеобразную щель; при обратномъ движеніи диска вверхъ, ртуть возвращается во внутреннее пространство, вновь насыщается щелочнымъ металломъ и т. д.; для того чтобы уменьшить требуемый объемъ ртути, можно наружное пространство между обоими цилиндрами снабдить подобнымъ-же кольцеобразнымъ вытѣсняющимъ тѣломъ, вертикальное движеніе котораго совершается въ направленіи, обратномъ движенію внутренняго диска.

Изъ новыхъ электролизаторовъ съ діафрагмами заслуживаетъ вниманія аппаратъ Эйкенъ, Леруа и Морицъ (Eyken, Leroy, Moritz) (нѣм. прив. № 114391), отличающийся рациональнымъ способомъ скрѣпленія электродовъ и діафрагмъ. Расположеніе этихъ частей показываютъ фиг. 10 (поперечный вертикальный разрѣзъ) и 11 (поперечный горизонтальный разрѣзъ). Аноды—угольные стержни—вставлены въ рамы изъ дерева или эбонита; на подобныя-же, но болѣе плоскія рамы натянуты металлическія сѣтки—катоды; между каждыми двумя рамами укрѣплена діафрагма изъ особо препарированнаго асбестоваго листа и т. п.; вся система крѣпко сжимается *V*-образными зажимами; для циркуляціи раствора и для отвода выделяемыхъ при электролизѣ газовъ, въ рамахъ, сверху и внизу, имѣются соответствующіе каналы. Рамы могутъ быть снаб-



Фиг. 10.



Фиг. 11.

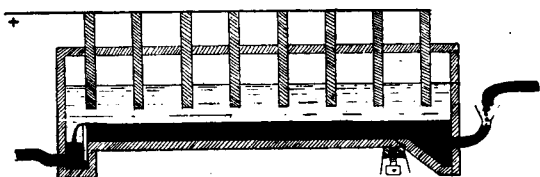
жены углубленіями для электродовъ съ обѣихъ сторонъ, причемъ любое число камеръ скрѣпляется въ одинъ батарейный электролизаторъ. Аппаратъ Э. Л. и М. дешевъ, занимаетъ мало мѣста и обладаетъ малымъ сопротивленіемъ, благодаря близости электродовъ и быстрой циркуляціи жидкости, очищающей поверхность электродовъ отъ пузырьковъ газа.

Какъ известно, не мало попытокъ было сдѣлано съ цѣлью выработать способъ электролиза соляныхъ растворовъ безъ помощи діафрагмъ и ртутныхъ катодовъ; до сихъ поръ всѣ предложенныя для этого аппараты работали успешно только на бумагѣ. Тѣперь „Австрійскому Обществу химическаго и метал-

лургическаго производствъ“ удалось, повидимому, построить электролизаторъ безъ діафрагмы и съ обыкновенными катодами, дающей, по сообщенію Гейсермана, вполне удовлетворительные практическіе результаты. Названное общество производитъ на своемъ заводѣ въ Ауссигѣ ежедневно 3333 кило 90%-наго ѣдкаго кали и 5400 кило бѣлѣйшей извести съ 35—36% активного хлора, тратя на это 350 киловаттъ; напряженіе требуется въ 4—5 вольтъ; получасмый растворъ щелочи содержитъ въ себѣ 100—150 гр. КОН въ литрѣ; полезное дѣйствіе тока достигаетъ 85—90%. Къ сожалѣнію, аппаратъ, помощью котораго получаютъ такіе результаты, описанъ лишь въ самыхъ общихъ чертахъ; онъ представляетъ собой бакъ, въ который погруженъ открытый внизу колоколъ изъ каменной массы; внутри колокола находится анодъ, снаружи катоды; для того чтобы катодная жидкость не достигала анодовъ, въ пространство внутри колокола сверху постоянно вводится свѣжій растворъ соли, со скоростью, регулируемой въ зависимости отъ скорости движенія раствора отъ катода къ аноду; такимъ образомъ, первое движеніе парализуетъ собой второе; катодный растворъ, обогащенный щелочью, стекаетъ чрезъ особый сливъ. Изъ приведенныхъ выше чиселъ можно вывести, что на каждый вытекающій литръ раствора приходится 50 амперъ-часовъ, т. е., движеніе жидкости должно быть чрезвычайно медленно.

Изъ предпріятій, возникшихъ или расширившихся въ минувшемъ году, слѣдуетъ отмѣтить прежде всего общества „La Volta“, основаннаго еще нѣсколько лѣтъ тому назадъ, но лишь въ мартѣ 1900 приступившее къ практической дѣятельности въ широкихъ размѣрахъ. Общество приобрѣло въ Савойѣ водопады St Marcel и Vilette, мощностью въ 25.000 лощ. силъ, и приступило къ постройкѣ установокъ для производства щелочей и хлора по способу Утененъ-Шаландръ (Outhenin-Chalandre). Этотъ способъ уже раньше былъ испытанъ въ филиальномъ предпріятіи названнаго общества—„La Volta suisse“, въ Шеврѣ у Женевы, и далъ во всѣхъ отношеніяхъ удовлетворительные результаты. Аппаратъ Ут.-Ш. состоитъ изъ двухъ, вставленныхъ одинъ въ другой, продолговатыхъ параллелепипедальныхъ ящиковъ изъ изолирующаго матерьяла; въ поперечныя стѣнки внутренняго ящика вѣданы въ наклонномъ положеніи открытыя съ обѣихъ концовъ трубы изъ пористой глины; внутри этихъ трубъ расположены желѣзные стержни—катоды; пространство между трубами заключаетъ въ себѣ аноды. Конструктивныя подробности аппарата Ут.-Ш.—способъ укрѣпленія діафрагмъ, соединеніе электродовъ съ проводами и т. д. разработаны съ большою тщательностью.—Общество Сольвей и К°, которому принадлежатъ континентальныя привилегіи Кастнеръ-Кельнера и которое построило по нимъ свой первый электролитическій заводъ въ Остернбургѣ, въ своихъ новѣйшихъ установкахъ перешло къ новому способу, выработанному собственными техниками. Въ электролизаторѣ Сольвея очень интересно чрезвычайно простое приспособленіе, устраняющее недостатки, общій болѣе-шей части предложенныхъ до сихъ поръ электролизаторовъ. Всякій, кто занимался электролизомъ соляныхъ растворовъ со ртутными катодами, имѣлъ случай замѣтить, что при употребленіи сколько-нибудь плотныхъ токовъ на поверхности ртути образуются островки, густо покрытые пузырьками газа; это скопленія амальгамы, которая не успѣваетъ диффундировать въ массу ртути съ той-же быстротой, съ какой она образуется, и, благодаря своему меньшему уд. в., остается на поверхности. Большая часть предложенныхъ до сихъ поръ электролизаторовъ не считается съ этимъ фактомъ; въ общей циркуляціи, изъ электролизатора въ сосудъ разложенія и обратно, наименьшее участіе принимаютъ именно верхніе слои ртути, наиболѣе богатые щелочнымъ металломъ, результатомъ чего

является обратное разложение амальгамы внутри самого электролизатора, сопровождающееся потерями тока, образованием хлорноватистокислых солей, разрушением угольных анодов и т. д. Нѣсколько лѣтъ тому назадъ Стѣрмеръ обратилъ вниманіе на это обстоятельство и патентовалъ электролизаторъ, въ которомъ ртуть перемѣшивается во время электролиза особой мѣшалкой, распределяющей амальгаму равномерно по всей ея массѣ. Гораздо проще и, вмѣстѣ съ тѣмъ, дѣйствительный способъ Сольвея, состоящий въ томъ, что ртуть поступаетъ въ электролизаторъ съ одного конца и стекаетъ черезъ находящийся на другомъ концѣ сливъ, какъ то видно изъ фиг. 12; при такомъ способѣ циркуляція поверхность



Фиг. 12.

ртути постоянно обновляется, и верхніе слои, наиболѣе богатые щелочнымъ металломъ, непрерывно стекаютъ въ сосудъ разложенія.

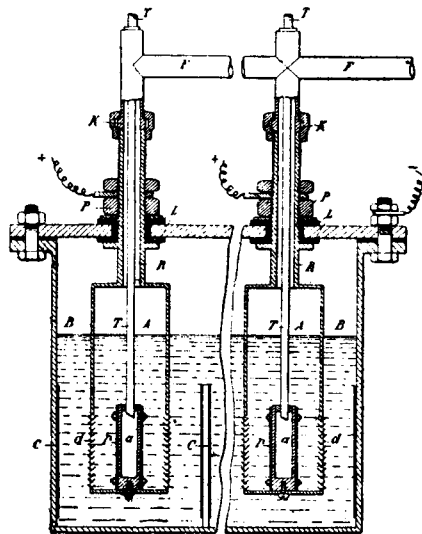
Изъ старыхъ установокъ для электролитического производства щелочей и хлора, одна—въ Клавѣ (Савойя), работавшая по способу Гюлена, прекратила въ минувшемъ году производство, вслѣдствіе неблагоприятныхъ финансовыхъ условій. По подсчету Кернау (Electrician, 1901 № 1181), въ различныхъ странахъ существуетъ въ настоящее время слѣдующее число установокъ:

	Готовыя		Строю- щийся:
	Число	Общая мощность въ лош. сил.	Число
Германія	8	11.150	0
Франція и Швей- царія	7	24.000	0
Англія	3	7.020	0
Россія	3	3.500	0
Соед. Штаты . . .	2	2.700	2
Австрія, Испанія, Бельгія, Италія	4	4.000	1
	27	52.370	3

Изъ событій минувшаго года, близко касающихся электрохимической промышленности, отмѣтимъ еще окончаніе тянувагося нѣсколько лѣтъ процесса между „Castner-Kellner Alkali Co“, съ одной стороны, и „The Commercial Development Corporation“ съ другой; послѣднее общество приобрѣло патенты Родэна, аппаратъ котораго, строго говоря, представляет собой не болѣе, какъ одну изъ возможныхъ почти безъ числа вариаций на аппаратъ Келльнера; тѣмъ не менѣе высшая судебная инстанція Англіи рѣшила процессъ въ пользу общества Родэна. Въ Америкѣ въ Сольтъ-С. Мари строится въ настоящее время обширная установка по этому способу.

Ф т о р ъ. Въ „Электричествѣ“ *) уже было сообщено о томъ, что Моассану удалось приспособить для электролитического добыванія фтора мѣдные сосуды, пользуясь тѣмъ обстоятельствомъ, что тонкій слой образующейся въ началѣ операции фтористой мѣди предохраняетъ металлъ отъ дальнѣйшаго развѣданія. Извѣстная фирма бр. Пуланъ (Poulenc freres) въ Парижѣ разработала идею Моассана дальнѣе и построила аппаратъ, помощью котораго становится возможнымъ техническое производство фтора. Электролизаторъ

Пулана (Poulenc. Rev. Gén. de l'acétylène, 1900) представленъ въ разрѣзѣ на фиг. 13. В изображаетъ собой болѣе или менѣе длинный параллелепипедальный ящикъ изъ мѣди, заключающій въ себѣ электролитъ (растворъ фтористаго калия въ безводной плавиковой кислотѣ); черезъ мѣдную-же крышку (прикрѣпленную къ ящику герметически помощью прокладокъ изъ каучука) проходятъ изолированныя трубы R, которыми поддерживаются плоскіе и продолговатые мѣдные ящики Д. Въ нижней части продольныхъ стѣнокъ этихъ ящиковъ продѣланъ рядъ горизонтальныхъ щелей, въ которыхъ вставлены V-образно



Фиг. 13.

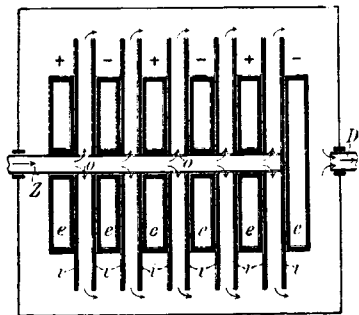
протнутыя полосы мѣди, такъ что эти стѣнки имѣютъ видъ жалузи; черезъ трубы R проходятъ мѣдныя трубы T, поддерживающія аноды а; послѣдними служатъ плоскіе и длинные ящики изъ мѣди, къ продольнымъ наружнымъ стѣнкамъ которыхъ крѣпко привинчены тонкіе платиновые листы; черезъ трубки T внутри анодовъ циркулируетъ вода, охлаждающая ихъ во время электролиза; катодами служатъ дно и стѣнки электролизатора, а также мѣдныя перегородки, помѣщенные передъ діафрагмами. При замыканіи тока, у поверхности мѣдныхъ діафрагмъ, соединенныхъ, какъ и аноды, съ положительнымъ полюсомъ динамо, начинается выдѣленіе фтора; но, благодаря образованію слоя нерастворимой фтористой мѣди, это развитіе скоро прекращается, и ящикъ Д становится настоящей, непроводящей тока діафрагмой. Водородъ и фторъ собираются, конечно, отдѣльно; послѣдній удаляется по трубамъ R и F.

О з о н ъ. Между экспонатами прошлагодней Выставки, посвященными общественной гигиенѣ, общее вниманіе обратила на себя установка фирмы „Société Industrielle de l'Ozone“ для стерилизаціи воды озонемъ по способу Абрагама и Мармье (Abraham и Marmier). Собственно стерилизація воды по этому способу не представляетъ ничего особаго и совершается существеннымъ образомъ такъ-же, какъ, напримеръ, стерилизація озонемъ по способу Сименса и Гальске, описанному на прошлагодномъ Электротехническомъ Съѣздѣ г. Ландеромъ *). Озонизаторъ-же А. и М. имѣетъ слѣдующую конструкцію (фиг. 14). Въ герметически закрытомъ ящикѣ, ок. 2 3/4 метра вышины, находятся укрѣпленные параллельно другъ другу электроды е, представляющіе собою пустотѣлые чугунные диски, поверхности которыхъ гладко отточены и обложены стеклянными плитами;

*) См. Электричество 1899 годъ, № 20, стр. 286.

*) См. Электричество. 1900 годъ, № 14, стр. 183.

всѣ электроды, кромѣ одного крайняго, въ центрѣ просверлены и, также какъ стеклянныя плиты, насажены на трубу Z, по которой вдувается воздухъ, вступающій въ пространство между электродами чрезъ боковыя отверстія трубы o; воздухъ озонируется и затѣмъ удаляется по трубѣ D; внутри электродовъ, для ихъ охлаждения, циркулируетъ вода, причемъ, во избѣжаніе потерь тока чрезъ землю, вода вводится въ положительные и отрицательные электроды изъ отдѣльныхъ, изолированныхъ резер-



Фиг. 14.

вуаровъ, а струя воды, вытекающая изъ каждого электрода, прежде чѣмъ она успѣетъ достигнуть почвы, разбивается на капли, чѣмъ устраняется сообщеніе съ землей. Озонизаторъ питается токомъ напряженія 40.000 вольтъ; чтобы предохранить стеклянныя плиты отъ раздробленія, въ случаѣ если напряженіе случайно превыситъ эту величину, въ боковую цѣпь трансформатора, питающаго озонизаторъ, включенъ искровой промежутокъ, функционирующий, какъ показалъ опытъ, вполне благонадежно. Въ брошюрѣ, раздававшейся посетителямъ выставки названной фирмы, помѣщенъ отчетъ комиссіи (къ которой между прочимъ, принадлежали Ру, Кальметтъ (Roux, Calmette) и др.), изслѣдовавшей, по порученію муниципалитета г. Лиля, способъ Абрагама и Мармье; по заключеніямъ этой комиссіи, способъ А. и М. даетъ вполне удовлетворительные результаты въ смыслѣ совершенства стерилизаціи воды; но, къ сожалѣнію, ни въ отчетѣ, ни въ другихъ мѣстахъ брошюры не указана стоимость такой операции, а въ этомъ отношеніи приходится довольствоваться голословнымъ показаніемъ Госселена (Gosselin. Memoires de la Soc. des Ingénieurs Civils de France, 1900, стр. 211), утверждающаго, что пользование водой, нуждающейся въ фильтрованіи и стерилизаціи озономъ, не получасовой изъ близкаго источника, обходится дешевле, чѣмъ употребленіе хотя бы и не нуждающейся въ очищеніи воды, проводимой на далекое разстояніе.

Нѣсколько лѣтъ тому назадъ Трилья (Trillat) нашелъ новое примѣненіе для озона: окисленіе нѣкоторыхъ ароматическихъ соединений. Какъ сообщаетъ теперь Жилле (Gillet. Rev. de chimie ind. 1900, стр. 342), этимъ способомъ дѣйствительно изготовляется ванилинъ (изъ изовѣнола) на фабрикѣ „Société Anglo-française des parfums“ въ Курбевоа (Франція); примѣняются здѣсь озонизаторы системы Отто Верлей (Otto-Verley), съ вращающимися электродами.

Электрическая печь и продукты въ ней изготовляемые. Число изобрѣтеній, имѣющихъ своимъ предметомъ дѣйствительныя или мнимыя усовершенствованія электрической печи, за послѣднее время замѣтно уменьшается, и въ литературѣ минувшаго года мы не находимъ ни одной сколько-нибудь интересной новой конструкціи. Мы ограничимся поэтому описаніемъ послѣдней формы печи Жэнтъ и Лелэ (Gin, Leleux), фигурировавшей на прошлогодней Выставѣ. Наиболѣе интересна въ

ней конструкція электродовъ, однимъ изъ которыхъ, какъ обыкновенно въ карбинныхъ печахъ, служитъ дно печи—железная плита, выложенная изнутри двумя слоями угля; нижній слой состоитъ изъ угля, обладающаго возможно высокою проводимостью; верхній, наоборотъ, изъ угля довольно значительнаго сопротивленія; при работѣ, верхній слой, благодаря своей плохой проводимости, сильно нагревается токомъ и предохраняетъ нижніе слои расплавленного карбида отъ охлаждения и застыванія. Верхній электродъ состоитъ изъ четырехугольныхъ стержней, обладающихъ высокою проводимостью, укутанныхъ въ оболочку изъ дешеваго, плохопроводящаго угля; эта оболочка предохраняетъ дорогіе внутренніе электроды отъ слишкомъ быстрого обгоранія. Сама печь Ж. и Л. представляетъ собой четырехугольный ящикъ изъ шамоты, обитый снаружи листовымъ железомъ и расположенный на вагонеткѣ, на которой онъ вводится въ кирпичную сводчатую кладку; засыпка печи совершается чрезъ воронкообразное отверстіе въ сводѣ этой кладки, чрезъ которое проходитъ также верхній подвижный электродъ. Жидкій карбидъ стекаетъ чрезъ особое отверстіе печи. Фирма „Comp. Electro-Métallurgique des Procédés Gin et Leleux“ построила уже 4 установки для производства карбида по описанной системѣ, общей мощностью 6700 лоп. силъ, и строитъ дальнѣйшія шесть (во Франціи, Испаніи, Италіи и Аргентинѣ), на 11 тыс. лоп. силъ.—Интересныя свѣдѣнія о современномъ положеніи карбинной промышленности въ Норвегіи даетъ А. Крефтингъ (A. Krefting. Chem. Ind., 1900, стр. 121). Благодаря обилію водопадовъ, электрическая энергія обходится здѣсь очень дешево: 40—45 марокъ лошадиная сила въ годъ; въ настоящее время существуютъ три установки для производства карбида, изъ которыхъ двѣ расположены у водопада Сарпсфосъ (Sarpsfos) и производятъ въ годъ 9000 тоннъ CaC_2 ; строятся двѣ новыя, на 10000 и 4000 л. с.—Остальныя имѣющіяся статистическія свѣдѣнія о современномъ положеніи карбинной промышленности были уже сообщены нами въ „Электричествѣ“ (*).

Если послѣдніе годы отмѣчены пріостановкой въ развитіи техники производства калкый-карбида, то нельзя сказать того-же относительно другихъ изготовляемыхъ въ электрической печи продуктовъ. Мы уже упоминали здѣсь о способѣ г. Эчсона превращенія угля въ графитъ путемъ промежуточнаго образованія карбида, который при дальнѣйшемъ повышеніи температуры выдѣляетъ уголь въ графитообразномъ состояніи. Кастнеръ примѣнилъ этотъ методъ графитизаціи къ изготовленію электродовъ, въ особенности анодовъ для электролиза растворовъ солей, выдѣляющихъ хлоръ; такіе электроды отличаются своей прочностью и сравнительной дешевизной, и въ послѣднее время получаютъ широкое распространеніе. Кромѣ анодовъ, изъ искусственнаго графита изготовляются тигли для отливки стали, типографскія краски и т. д. Производство искусственнаго графита, сосредоточенное въ рукахъ „Acheson Graphit Co“, дѣлало въ минувшемъ году значительные успѣхи, поднявшись съ 18410 тоннъ (въ 1899 г.) до 38329 т.

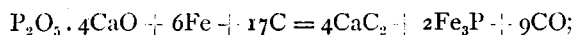
Съ каждымъ годомъ разрастается также производство карборунда; въ 1898 г. на заводѣ Niagara Falls Co было изготовлено 725 тоннъ, въ 1899—790 т., въ 1900 г.—1207 т. Кромѣ этого общества, производствомъ карборунда занимаются въ настоящее время еще три европейскія: Comp. Internat. de Carborundum, въ La-Bathie (Савойя), съ мощностью установки въ 1250 л. с.; Carborundum-Werke Dresden (400 л. с.), и Carborundum-Werke zu Benathek (Австрія). По словамъ проф. Чандлера (см. докладъ его въ Journ. Soc. Chem. Ind. 1900 г., стр. 610), въ Америкѣ все болѣе распространяется употребленіе карборунда въ сталелитейномъ производствѣ. Кромѣ

гого, найдено важное примѣненіе для низкихъ сортовъ карборунда, изъ которыхъ, какъ извѣстно, состоятъ вышніе слои засыпки, окружающіе ядро кристаллизованнаго продукта: изъ нихъ готовятся кирпичи, обладающіе чрезвычайной огнеупорностью и съ успѣхомъ употребляющіеся для футеровки печей, предназначенныхъ для очень высокихъ температуръ.

Все большее значеніе приобретаетъ электрическая печь для производства играющихъ важную роль въ металлургіи сплавовъ желѣза съ хромомъ, марганцомъ, вольфрамомъ и т. д. Правда, въ области производства металловъ электрическая печь нашла себѣ сильного конкурента въ извѣстномъ „алюминотермическомъ“ способѣ Гольдшмидта; но пока послѣдній не вполне еще вытѣснилъ электрическую печь даже въ производствѣ чистыхъ хрома и марганца; что же касается сплавовъ ихъ съ желѣзомъ и т. п., то изготовленіе ихъ въ электрической печи обходится гораздо дешевле, чѣмъ по способу Гольдшмидта.

На послѣдней Выставкѣ феррохромъ и ферровольфрамъ были экспонированы фирмы „La Néo-Metallurgie“, Сименсъ и Гальске и др. Но главнымъ производителемъ феррохрома является въ настоящее время общество Wilson Aluminium Co, которое въ минувшемъ году расширило свое производство, достигая теперь 120 тоннъ въ мѣсяцъ; изготовляется феррохромъ въ нѣсколько видоизмѣненной Вильсоновской печи, причемъ получается продуктъ, содержащій въ среднемъ: 70,19% хрома, 5,69% углерода, 0,62% кремнія и слѣды сѣры и фосфора. То же общество изготовляетъ ферротитанъ и ферросилицій съ содержаніемъ 25—40% кремнія. Очень интересный способъ изготовленія ферросилиція патентованъ обществомъ „Comp. Gen. d'Electrochimie“. На своемъ карбидномъ заводѣ въ Bozel (Савойя) оно вынуждено пользоваться очень плохимъ антрацитомъ, содержащимъ въ себѣ до 25% золы; по счастливой случайности, оказалось, что зола на $\frac{9}{10}$ состоитъ изъ кремнезема; пользуясь этимъ, названное общество выработало способъ, позволяющій соединить въ одинъ процессъ производствъ карбида и ферросилиція: для этого къ смѣси известняка и антрацита прибавляется соответствующее количество желѣзной руды; весь кремній антрацита соединяется съ желѣзомъ, и получается ферросилицій съ содержаніемъ 25—50% кремнія. Что касается ферротитана, то въ виду прекрасныхъ результатовъ, полученныхъ по способу России (обработка титанистаго желѣзняка въ электрической печи) въ минувшемъ году образовалось новое общество Ferro-Titan Co^{us} съ капиталомъ 100 т. дол., строящее заводъ у Ниагарскаго водопада, по сосѣдству съ которымъ находятся также богатые залежи титанистаго желѣзняка. Возможность получать изъ послѣднихъ цѣнный ферротитанъ имѣетъ тѣмъ большіе значенія, что до сихъ поръ эта руда не поддавалась никакой другой переработкѣ.

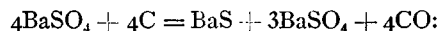
Изъ получаемыхъ въ электрической печи соединений желѣза заслуживаетъ еще вниманія фосфидъ, изготовленіе котораго изъ томасовскихъ шлаковъ описываетъ опубликованный въ минувшемъ году патентъ Виссорека (Wissorek). Смѣсь томасовскихъ шлаковъ съ желѣзомъ и углемъ нагревается въ карбидной печи; при этомъ происходитъ слѣдующая реакція между углемъ, желѣзомъ и главной составной частью шлака — тетрафосфатомъ кальція:



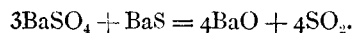
вмѣсто металлическаго желѣза можно брать также его окись, причемъ, конечно, соответственно увеличивается пропорція угля. Измѣняя въ смѣси пропорцію металла, можно получать фосфиды самаго различнаго состава, которые могутъ найти себѣ примѣненіе въ производствѣ томасовой стали, для конвертированія чугуна, бѣднаго фосфоромъ.

Различнымъ способомъ изготовленія чистаго кремнія предстоитъ, повидимому, быть вытѣсненнымъ новымъ способомъ Шейда, по которому къ смѣси, отвѣчающей, по своему составу, уравненію: $SiO_2 + 2C = Si + 2CO$, прибавляется нѣкоторое количество какого-нибудь щелочнаго силиката. Значеніе этой добавки слѣдующее: силикатъ, плавясь, окутываетъ собой выделяющійся кремній и тѣмъ предохраняетъ его какъ отъ улетучиванія, такъ и отъ образованія карбида со случайно находящимися въблизи избыточными атомами углерода; если даже карбидъ промежуточно и образуется, то онъ тотчасъ-же вступаетъ въ реакцію со щелочью силиката, причемъ въ концѣ концовъ выделяются кремній и окись углерода. Наибольше благоприятные результаты получаются при употребленіи смѣси 60 ч. кварцеваго песку, 24 ч. угля и 6—8 ч. силиката Na_2SiO_3 . На 1 киловаттъ получаются, будто-бы, 25—30 гр. кристаллическаго 99%-наго кремнія, содержащаго въ себѣ лишь нѣсколько сотыхъ % углерода, тогда какъ до сихъ поръ, при работѣ по другимъ способамъ, выходъ кремнія оказывался въ 10 разъ ниже.

Чтобъ покончить съ обзоромъ примѣненій электрической печи, укажемъ еще на предложеніе Бредлея (Bradley) и Якобсена изготовлять въ ней баритъ. По обыкновенному способу баритъ получается нагреваніемъ въ закрытомъ тиглѣ смѣси тяжелаго шпата (сѣрноокислаго барія) съ углемъ; при этомъ только около 60% вещества вступаетъ въ реакцію, возстановляясь въ сѣрнистый барій, который превращается затѣмъ въ баритъ дѣйствіемъ водяного пара, въ водномъ растворѣ. По способу Б. и Я., можно весь тяжелый шпатъ превратить въ смѣси сѣрнистаго барія и барита; для этого хорошо измельченная смѣсь изъ 137 ч. шпата и 7—12 ч. угля нагревается въ электрической печи; сперва, какъ и при обыкновенномъ способѣ работы, уголь возстановляетъ часть сѣрноокислаго барія въ сѣрнистый:



затѣмъ-же, благодаря высокой температурѣ печи, сѣрнистый барій возстановляетъ сѣрнокислый, причемъ образуются сѣрнистый газъ и баритъ, по уравненію:



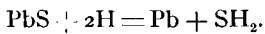
Мѣ д ѣ. Въ нашемъ прошлогоднемъ обзорѣ мы упоминали о томъ, что въ Папенбургѣ (Германія) акціонерное общество, къ которому принадлежитъ, между прочимъ, извѣстная фирма Ламайеръ, приступило къ постройкѣ завода для электролитической обработки рудъ по способу Гёпфнера. Результаты, полученные на этой установкѣ, были настолько удовлетворительны, что общество въ минувшемъ году, для расширенія предпріятія, увеличило свой капиталъ до 1 мил. мар. Обработкѣ подвергаются въ Папенбургѣ колчеданы изъ Рио-Тинто съ содержаніемъ 3,37% мѣди. Четырехчасоваго выщелачиванія растворомъ хлорной мѣди достаточно, чтобы увлечь изъ руды 91% всего количества мѣди, причемъ одновременно переходятъ въ растворъ лишь 3% желѣза. Электролизомъ этого раствора получаютъ, на каждую лошадь, 54 кило мѣди въ сутки; мѣдь очень чиста; диафрагмы обладаютъ достаточной прочностью; суточное производство составляетъ въ Папенбургѣ въ настоящее время 1 тонну (Eng. a. Min. Journ. 1900, т. 70, стр. 276). Если эти, сообщенныя заинтересованной стороной, свѣдѣнія отвѣчаютъ дѣйствительности, то за способомъ Гёпфнера слѣдуетъ признать большую будущность.

Косвеннымъ образомъ, употребляя кальцій-карбидъ, пользуются электрическимъ токомъ для добычванія мѣди также „Société de Carburés Metalliques“ и Сименсъ и Гальске, продукты которыхъ были экспонированы на Выставкѣ. Къ сожалѣнію, о способахъ производства обихъ этихъ фирмъ въ печатѣ проныки лишь самыя скудныя свѣдѣнія. Извѣстно только, что S. C. M. обрабатываетъ кальцій-карби-

Болѣ обстоятельно описываетъ свой способъ извлеченія никкеля изъ никкельштейна Леверрье (Le-Verrier) (нѣм. прив. № 112890). Тогда какъ предше- ствовавшіе изобрѣтатели употребляли въ качествѣ электролита сильно кислые или сильно щелочные растворы, Леверрье пользуется средними растворами, напр. содержащими въ себѣ 10% двойной никкелево- амміачной соли и 5% нашатыря, и прибавляетъ къ нимъ отъ времени до времени небольшой количе- ства какого-нибудь окислителя, лучше всего хлорно- ватистокислой соли (напр. бѣлильной извести); при- бавка эта производится съ цѣлью окисленія соли закиси желѣза и осажденія послѣдняго въ видѣ вод- ной окиси: никкель-же осаждается на катодѣ. При плотности тока 100 амп. на 1 кв. метръ требуется электродвижащая сила въ 2 вольта. Если никкель- штейнъ содержитъ въ себѣ также мѣдь, то употре- бляются болѣе плотные токи и берется больше хлорно- ватистокислой соли: мѣдь осаждается на катодѣ, никкель-же осаждается вмѣстѣ съ желѣзомъ въ видѣ окиси и отдѣляется отъ него новымъ электролизомъ или инымъ путемъ. О практическомъ испытаніи этого способа пока ничего не слышно.

Цинкъ. Извѣстный способъ Гёпфнера для элек- тролитической обработки цинковыхъ рудъ далъ на- столько удовлетворительные результаты на заводѣ Brunner, Mond & Co въ Northwich'ѣ (Англія), что уста- новка названной фирмы была въ минувшемъ году расширена до 1200 лощ. силъ. Напротивъ того, обѣ пробныя нѣмецкія установки, въ Фюрфуртѣ и Дуйс- бургѣ, прекратили въ минувшемъ-же году свое су- ществованіе, но, по словамъ Гёпфнера, исключительно вслѣдствіе неблагоприятныхъ внѣшнихъ условий (не- правильного хозяйственнаго веденія дѣла и т. д.). Въ ближайшемъ будущемъ способъ Гёпфнера пред- полагается ввести въ Італіи и Соед. Штатахъ. По сообщенію самого Гёпфнера (Chem. Ztg. 1900, стр. 741), даже изъ бѣдныхъ и притомъ смѣшанныхъ рудъ (какъ, напр., руды изъ Brocken-Hill) получается со- вершенно чистый цинкъ, съ суточнымъ выходомъ 4 кило на 1 лощ. силу, причемъ одновременно полу- чаются 4 кило хлора или 11 к. бѣлильной извести и 7 к. соды. На Парижской Выставкѣ былъ также экспонированъ электролитическій цинкъ завода Wald- hof (bei Mannheim); по какому способу онъ полу- ченъ—неизвѣстно. — О появившейся въ минувшемъ году интересной работѣ Рончевскаго надъ электро- лизомъ цинковыхъ растворовъ помощью анодовъ изъ свинца мы уже сообщали въ „Электричествѣ“ *).

Свинецъ. „Electrical Lead Reduction Co“, у Ниага- рскаго водопада, извлекаетъ электролитическій свинецъ изъ свинцоваго блеска; способъ, который примѣняется съ этой цѣлью, не описанъ, но, судя по тому, что одновременно со свинцомъ получается сѣрнистый водородъ, слѣдуетъ думать, что свинцовая руда слу- житъ катодомъ при электролизѣ раствора какой-ни- будь кислоты или соли, причемъ выделяющийся у ея поверхности водородъ возстановляетъ ее въ свинецъ и сѣрнистый водородъ, по уравненію:



Свинецъ получается въ губчатомъ видѣ, промывается и сжигается въ печи въ окись, содержащую въ себѣ 99,36% PbO (тогда какъ обыкновенный глетъ не бы- ваетъ богаче 98,12%); этотъ продуктъ употребляется въ производствѣ каучука и для изготовленія аккумуляторныхъ пластинъ. Получаемый губчатый свинецъ можетъ также идти на пригоовленіе свинцовыхъ бѣлиль, сурика и т. д. Сѣрнистый водородъ сжи- гается въ сѣрную кислоту. Названная установка производитъ въ настоящее время 10 тоннъ свинца въ сутки, но производство можетъ быть легко удеса- терено.

Некрологъ. Въ заключеніе мы считаемъ не- лишнимъ посвятить нѣсколько словъ памяти умер-

шаго въ концѣ минувшаго года (14/1 декабря) выдаю- щагося электрохимика и электрометаллурга, Карла Гёпфнера. Въ нашемъ обзорѣ это имя встрѣтилось два раза: когда рѣчь шла объ электролитическомъ до- бываніи мѣди и цинка. Съ этими двумя задачами имя Гёпфнера связано особенно тѣсно; ему первому уда- лось разрѣшить ихъ практически, и, какъ мы видѣли, выработанные имъ методы уже вступили на путь технического примѣненія. Изъ другихъ изслѣдованій Гёпфнера извѣстны: работы надъ электролитическимъ производствомъ щелочей и хлора, начатыя имъ еще въ 1883 г., но прерванныя вскорѣ его африканской поѣздкой; опыты электролитическаго извлеченія бро- ма изъ солей, заключающихъ его въ себѣ лишь въ про- порціи 1/10%; работы надъ электролитическимъ добы- ваніемъ серебра, золота, свинца и т. д. Гёпфнеръ родъ въ 1857 году и, кромѣ электрохимическихъ из- слѣдованій, извѣстенъ еще своими двумя экспеди- ціями въ Африку, которыя отчасти способствовали образованію нѣмецкихъ южноафриканскихъ колоній.

Л. Гурвичъ.

НАУЧНЫЙ ОБЗОРЪ.

Отдача лампочекъ накаливанія. Интерес- ные результаты получены проф. Роуландомъ при изслѣдованіи пяти наиболее употребительныхъ ти- повъ лампочекъ накаливанія: А) съ простой под- ковообразной нитью; В) съ простой петлей; С) съ петлей, вытянутой по направленію оси лампочки; D) съ двумя, соединенными послѣдовательно, под- ковообразными нитями, и Е) съ двойной петлей. Всѣ лампочки давали 12 свѣчей въ горизонтальной плоскости, при вращеніи вокругъ вертикальной оси со скоростью 180 оборотовъ въ минуту. Затѣмъ лам- почки приводились во вращеніе съ той же скоростью, но такъ, что оси ихъ находились подъ угломъ 30°, 60°, 80° и т. д. къ вертикали; при этомъ было най- дено (среднее изъ 12 опредѣленій для каждой лам- почки).

	A	B	C	D	E
Средняя горизонтальная сила свѣта	15,8	16,2	16,6	16	15,72
Средняя сферическая сила свѣта	12,7	13,5	13,75	13,2	13,8

Была также измѣрена сила свѣта по другимъ направленіямъ:

	A	B	C	D	E
Средняя полусферическая	14,3	14,5	14,6	14	14,5
Средняя въ направленіи 30° къ кончику	8,7	10,3	8,7	7,9	10,9
Подъ кончикомъ	5,7	8,35	7,05	4,8	10,1

Такимъ образомъ, наилучшіе результаты, въ смы- слѣ правильности распределенія свѣта, даетъ лам- почка съ двойной петлей.

(Electr. Rev. 1901, №№ 1211 и 1212).

Поляризація при электролизѣ перемен- ными токами. Какъ извѣстно, Малополи установилъ для электролиза переменными токами то правило, что для видимаго разложенія электролита необходимо, чтобы чрезъ него въ теченіе полуперіода прошло вдвое больше электричества, чѣмъ то требуется для достиженія максимума поляризаціи. Оливери подтвер- ждаетъ это правило и приводитъ результаты своихъ новыхъ изслѣдованій надъ электролизомъ перемен- ными токами. Опыты производились такъ, что токъ динамо переменнаго тока посылался чрезъ наполнен- ный мѣднымъ купоросомъ, сѣрной кислотой или щелочью вольтметръ, электроды котораго, помощью насаженнаго на ось динамо коммутатора, могли въ

*) См. Электричество. 1900. № 21, стр. 299.

любую фазу периода соединяться на очень короткое время съ электрометромъ. Такія прямыя опредѣленія подтвердили выводы теоріи и показали, что выше извѣстной частоты тока, обусловливаемой природой электролита, кривая поляризации имѣетъ видъ почти правильной синусоиды. Оливери произвели также рядъ измѣреній сдвига фазъ между силой и электродвижущей силой поляризационнаго тока и нашли, что величина этого сдвига можетъ быть найдена тригонометрически, если извѣстны сопротивление и разности потенциаловъ во всѣхъ трехъ частяхъ замкнутой цѣпи: альтернаторъ, вольтметръ и неиндуктивное сопротивление. Для сѣрной кислоты различной концентрации найдено, что сдвигъ фазъ, пока поляризация не достигла максимума, равенъ почти 90° , т.-е. что вольтметръ, какъ того и требуетъ теорія, служитъ конденсаторомъ; когда же поляризация превышаетъ максимумъ, т.-е. начинается электролитическое разложеніе, то разность фазъ между силой тока и эл.-дв. силой поляризации стоитъ въ тѣсной зависимости отъ природы электролита.

(Drud. Ann. Beibl. 1901 № 1).

Потеря электрическаго заряда чрезъ испареніе. По общепринятому воззрѣнію, испареніе воды, покрывающей собой наэлектризованный предметъ, значительно ускоряетъ его разряженіе, благодаря тому, что улетучивающіяся частицы воды уносятъ съ собой электрическіе заряды. Pochettino и Sella произвели недавно рядъ опытовъ, говорящихъ, по ихъ мнѣнію, противъ такого взгляда. Заряженная цинковая тарелка помѣщалась въ отведенную къ землѣ металлическую клѣтку и надъ нею пропускалась струя воздуха, въ однихъ случаяхъ насыщеннаго водянымъ паромъ, въ другихъ—высушеннаго; тарелка или оставалась пустой, или покрывалась слоемъ воды; затѣмъ опредѣлялось каждый разъ время, необходимое для потери извѣстной части электрическаго заряда (напр. съ 15 до 8 вольтъ). Оказалось, что скорость разряда не зависитъ отъ того, какимъ электричествомъ заряжена тарелка—положительнымъ или отрицательнымъ; скорость разряда остается также одной и той же, пропускается-ли надъ тарелкой влажный воздухъ или совсѣмъ воздуха не пропускается; но струя сухаго воздуха значительно ускоряетъ разряженіе какъ пустой, такъ и содержащей воду тарелки, пустой даже въ нѣсколько большей степени. Последнее обстоятельство, по мнѣнію авторовъ, доказываетъ, что ускоряющей причиной является не испареніе покрывающей металл воды; отличие въ разряжающемъ дѣйствіи сухого и влажнаго воздуха они объясняютъ тѣмъ, что въ первомъ имѣются свободные іоны, которые въ присутствіи водяныхъ паровъ становятся центрами для ихъ конденсаци и, такимъ образомъ, теряютъ способность разряжать металлическіе поверхности.

(Drud. An. Beibl. 1900, № 11).

Дѣйствіе сосѣдства діэлектриковъ на длину искры. Гумфрисъ описываетъ очень интересное явленіе, состоящее въ слѣдующемъ. Наружныя обложки двухъ Лейденскихъ банокъ были соединены другъ съ другомъ, внутреннія—съ электрической машиной и искровымъ промежуткомъ; шары послѣднихъ были раздвинуты на такое разстояніе, что искра не могла чрезъ него перепрыгнуть; но какъ только къ шару, получавшему положительный зарядъ, приближалось какое нибудь діэлектрическое тѣло, появлялась искра; на отрицательный шарикъ близость діэлектрика не дѣйствовала. Дѣйствіе діэлектрика тѣмъ значительнѣе, чѣмъ онъ ближе къ положительному шару: извѣстная величина діэлектрическаго тѣла оказываетъ наиболѣе сильное дѣйствіе; стеклянные нити дѣйствуютъ только

въ непосредственной близости шарика. Гумфрисъ объясняетъ описанное явленіе тѣмъ, что близость діэлектрика заставляетъ силовыя линіи стягиваться на поверхности заряженнаго проводника; исключительное-же дѣйствіе посторонняго діэлектрика на положительный зарядъ доказываетъ, что слой діэлектрика, находящійся между шариками искрового промежутка, наиболѣе чувствителенъ къ электрическимъ пертурбациямъ въ близости анода; послѣднее аналогично съ выводомъ, сдѣланнымъ Дж. Томсономъ изъ старыхъ опытовъ Фарадея, что въ неоднородномъ электрическомъ полѣ газъ легче разрывается искрой въ томъ случаѣ, если большая электродвижущая сила находится на анодѣ, чѣмъ если она на катодѣ.

(Phys. Rev. 1900 г. № 11).

О дѣйствіи бихромата (двухромовокислородной соли) на деполаризацію у катода. Прибавка небольшихъ количествъ бихромата къ раствору поваренной соли или хлористаго калия, электролизуемому съ цѣлью полученія хлорноватокислой соли, оказываетъ чрезвычайно благоприятное дѣйствіе на образованіе послѣдней и сильно повышаетъ ея выходъ; наблюденіе это, послужившее предметомъ патента Пмгоффа (нѣм. прив. 110505 отъ 29 марта 1898) и имѣющее очень важное практическое значеніе, представляетъ также большой теоретическій интересъ. Нѣсколько ранѣе Пмгоффа, Ландэнъ, въ своей шведской привилегіи, указалъ на то, что выходъ хлорноватой соли увеличивается, если къ электролизуемому раствору прибавляется соли металловъ, обладающихъ переменнѣйшей эквивалентностью, т.-е. дающихъ нѣсколько степеней окисленія; между ними онъ назвалъ и хромовую к.; по объясненію Ландэна, дѣйствіе такихъ соединеній основывается на попеременно́мъ восстановленіи водорода у катода и окисленіи у анода; благодаря этому, водородъ не имѣетъ возможности восстанавливать промежуточно образующуюся хлорноватистокислую соль, которая безъ потерь превращается въ хлорно-кислую.

Мюллеръ признаетъ такое объясненіе неутѣраннымъ, такъ какъ промежуточное восстановленіе хромовой к. должно было-бы обнаружиться въ потеряхъ водорода: потери-же эти въ дѣйствительности не превышаютъ 4%. Несостоятельно также объясненіе Пмгоффа, согласно которому хромовая к. дѣйствуетъ каталитически, облегчая окисленіе хлорноватокислой кислоты у анода въ хлорноватую: если бы это было такъ, то при электролизѣ въ присутствіи хромовокислой соли у анода выделялось-бы меньше свободного кислорода, чѣмъ при обыкновенныхъ условіяхъ,—въ дѣйствительности-же наблюдается обратное.

Мюллеръ предполагалъ возможнымъ еще одно объясненіе: въ присутствіи бихромата у катода выделяется восстановленіемъ небольшое количество металлическаго хрома, который образуетъ съ металломъ катода сплавъ, обладающій специфическими свойствами и облегчающій выдѣленіе водорода въ газообразномъ видѣ; но и это объясненіе должно было быть брошено, послѣ того какъ прямой опытъ показалъ, что катодъ изъ металлическаго хрома даетъ при электролизѣ растворовъ хлористыхъ солей тѣ же результаты, что и платиновый катодъ. Мюллеръ останавливается, поэтому на слѣдующемъ объясненіи: у катода происходитъ восстановленіе хромовой к. въ окись хрома, которая, образуя на поверхности катода тонкую нерастворимую пленку, играетъ роль діафрагмы и, препятствуя диффузіи образовавшейся хлорноватистокислой соли къ металлической, активной поверхности катода, уменьшаетъ ея восстановленіе. При электролизѣ растворовъ хлористыхъ солей въ присутствіи бихромата на катодѣ дѣйствительно замѣчается образованіе коричнево-желтаго налета, который растворяется въ слабой азотной к. и даетъ всѣ реакціи хрома. Такое объясненіе под-

тверждается и тѣмъ, что присутствіе хромовой соли сильно уменьшаетъ возстановленіе у катода азотной кислоты при ея электролизѣ; въ этомъ случаѣ образование налета — диафрагмы является единственно возможнымъ объясненіемъ.

Практически вѣрно наблюденіе Мюллера, что прибавка хромовой соли теряетъ свое значеніе, если реакція раствора становится слишкомъ кислой. Въ практикѣ приходится подвергать электролизу растворы поваренной соли, содержащія въ себѣ соли кальція; благодаря выдѣленію у катода нерастворимой извести, реакція раствора, спустя нѣкоторое время послѣ начала электролиза, становится кислой и благоприятное дѣйствіе хромовой соли прекращается; поэтому слѣдуетъ заботиться о сохраненіи средней реакціи раствора въ теченіе всего электролитическаго процесса.

(Zt. Electrochemie т. VII, № 27).

БИБЛИОГРАФІЯ.

Les phénomènes électriques et leurs applications. Etude historique, technique et économique des transformations de l'énergie électrique, par **Henry Vivarez.** Paris. C. Carré et C. Naud, Editeurs. 1901. 530 + 44 стр. Prix 15 fr.

Электрическія явленія и ихъ примѣненія. Анри Виварецъ. Парижъ. Цѣна 15 фр.

Это сочиненіе извѣстнаго французскаго техника, А. Вивареца, принадлежитъ къ популярнымъ очеркамъ по электричеству; изъ такихъ очерковъ составила цѣлая литература со своими общими мѣстами, со своими приѣмами изложенія, вводимыми выдающимися популяризаторами, знатоками дѣла, и неизмѣнно повторяемыми мелко пишущей братією. При первомъ взглядѣ на вновь появившуюся книгу этого рода задаешься вопросомъ, представляетъ ли она собою перетасовку примелькавшагося матерьяла или вноситъ собою новую струю въ эту литературу.

„Этюдъ“ г. Вивареца несомнѣнно слѣдуетъ причислить къ послѣдней категоріи. Авторъ сумѣлъ придать интересъ новизны не только при описаніи приложеній электричества, между которыми находятся и печь Моассона, и алюминотермія Гольдшмита, и телеграфонъ Паульсена, и нагрѣватель Леруа и т. д., кои при различныхъ историческихъ справкахъ, которые обыкновенно особенно бѣдны и однообразны въ подобныхъ сочиненіяхъ; въ этомъ отношеніи интересны страницы 50, 75, 97, 205, 227, 239 — 241, 333 — 346 и мн. др.

Kalender fur Electrochemiker, für das Jahr 1901, von Dr A. Neuburger. Mit einer Beilage. 548 + 432 стр.

Электрохимическій календарь на 1901-й годъ. Сост. А. Нейбургеръ. Съ приложеніемъ. 548 + 432 стр., ц. 5 марокъ.

Выходящій пятымъ годомъ изданія электрохимическій календарь Нейбургера заключаетъ въ себѣ много свѣдѣній, полезныхъ для электрохимика, но не свободенъ отъ нѣкоторыхъ, иногда довольно крупныхъ, недостатковъ. Довольно полны таблицы электрическихъ сопротивленій твердыхъ, жидкихъ (растворовъ) и расплавленныхъ тѣлъ, удѣльных вѣсовъ растворовъ различныхъ концентрацій, потенциаловъ разложенія, теплотъ образованія и т. д. Имѣются полезныя свѣдѣнія относительно аккумуляторовъ, примѣненій электролиза къ анализу и гальванопластикѣ. Наконецъ, приложеніе заключаетъ въ себѣ много данныхъ по математикѣ, физикѣ, механикѣ,

также общепользныя свѣдѣнія, законодательства разныхъ странъ о привилегіяхъ и т. д.

Но, съ другой стороны, во всемъ изданіи чувствуется отсутствіе систематичности и, до извѣстной степени, старательности и вниманія со стороны составителя. По этому, при отсутствіи многого полезнаго, книга заключаетъ въ себѣ не мало совершенно излишняго балласта, какъ напр. таблицы къ универсальному гальванометру Сименса, имѣющіяся, конечно, въ рукахъ каждого, кто употребляетъ этотъ гальванометръ. Глава объ электрическихъ измѣреніяхъ составлена, вообще, очень плохо. Таблицы электрическихъ сопротивленій списаны съ 1-го изданія календаря и потому заключаютъ въ себѣ числа относящіяся къ сопротивленію ртути; для электрохимика-практика было бы несравненно удобнѣе, если-бы авторъ далъ себѣ трудъ перечислить сопротивления по новой системѣ, предложенной Ф. Кольраушемъ и дающей сопротивленія въ омахъ на 1 куб. см.; для этого онъ могъ-бы даже воспользоваться послѣдней книгой Кольруша, гдѣ такіе вычисленія даны готовыми для большинства растворовъ. Чрезвычайно плохо составлена также глава о техническомъ электролизѣ; описываемые здѣсь способы набраны съ бору и сосенки, безъ всякой критики.

Л. Г.

НОВЫЯ КНИГИ.

Императорское Московское Инженерное училище Вѣдомства Путей Сообщенія. **Физическая и Электротехническая Лабораторія. А. Эйхенвальдъ.** Москва. 1900. 34 стр. въ 8 долю л. 6 отд. листовъ черт. и рисунковъ.

Законоположенія объ устройствѣ электрическаго освѣщенія и о порядкѣ его разрѣшенія. Составилъ П. Т. Дрожжинъ. Изданіе неофициальное. Изданіе Ф. В. Щепанскаго. Спб. 1900 г. VIII + 38 стр. въ 16 д. л.

Инженеръ **Х. Фолькертъ.** **Динамомашина.** Разборная модель, пособіе для самообученія и преподаванія въ ремесленныхъ школахъ. Съ 42 рисунками въ текстѣ и моделью въ краскахъ, состоящей изъ 21 разъемныхъ части. Переводъ съ нѣмецкаго, подъ редакціей А. В. Шкларевича. Изданіе Ф. В. Щепанскаго. Спб. 1899 г. II. 1 р. 50 к.

Руководство для машинистовъ „изъ практики для практики“. Практическое изложеніе и указаніе: какъ устанавливать золотники, эксцентрики, получать практически правильное парораспределеніе простымъ коробчатымъ золотникомъ; черченіе диаграммы Цейнера; опредѣленіе мѣстъ установки на паровыхъ котлахъ водяныхъ аппаратовъ и другія практическія указанія. Составилъ инж.-техн. **Д. Н. Степановъ.** Книжный магазинъ Ф. Щепанскаго. Спб. 1901. 77 стр. и 4 л. чертеж. in 8° (м. р.). II. 1 р.

Nouvelle méthode générale de contrôle de l'isolement et de recherche des défauts sur les réseaux électriques pendant le service, par **Paul Charpentier.** Paris. 1901. 23 стр. in 8°. Цѣна 2 фр. 50 (около 1 руб.).