

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Журналъ, издаваемый VI Отдѣломъ

ИМПЕРАТОРСКАГО РУССКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.

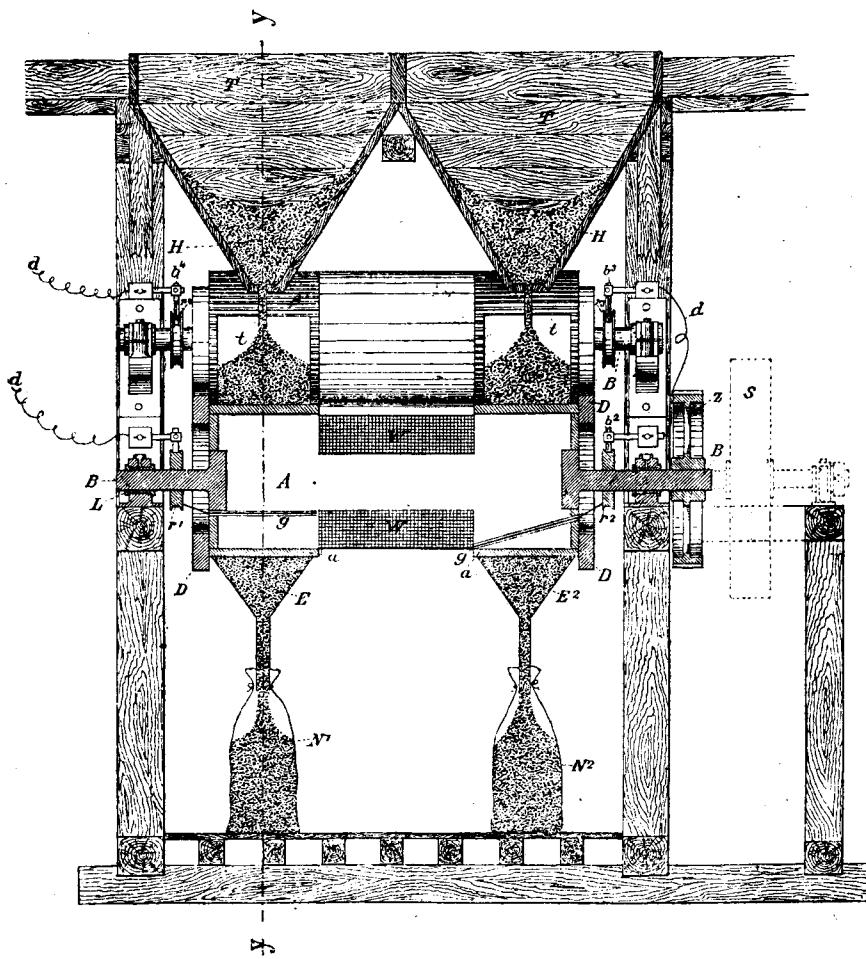
Магнитное обогащеніе желѣзныхъ рудъ.

(Окончаніе *).

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

ходимо упомянуть о магнитномъ обогащении горнорудного общества Мехернихъ, которымъ они были впервые построены и пущены въ ходъ.

Фиг. 1, 2 и 3 даютъ намъ два вертикальныхъ и горизонтальный разрѣзъ этого наиболѣе современного аппарата.



Фиг. 1. Разрѣзъ по ZZ.

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

Аппараты эти получили свое название по имени

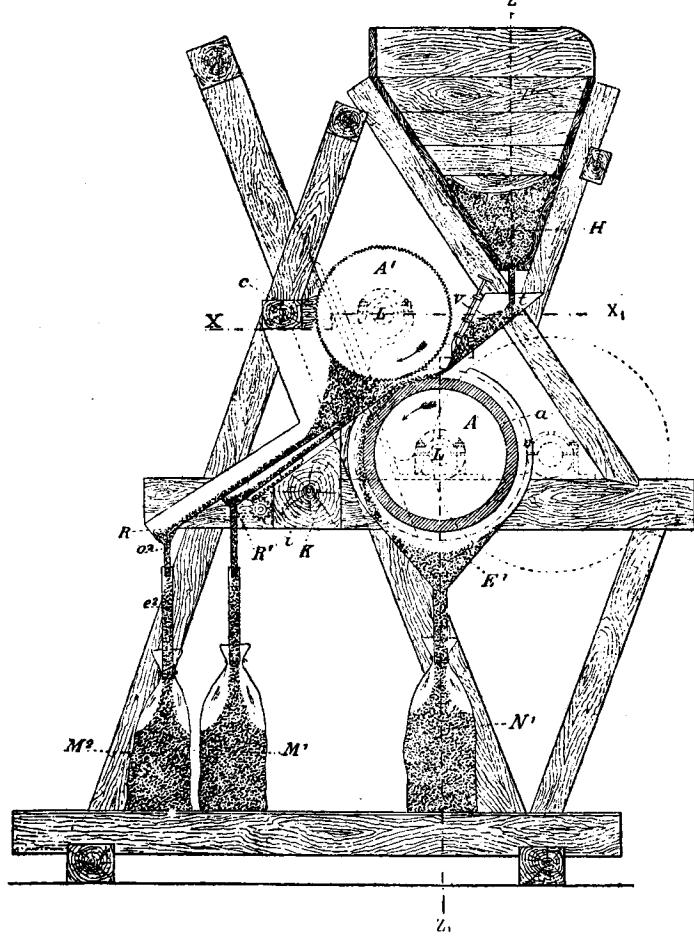
Главную часть аппарата составляютъ два параллельные цилиндра, вращающіеся въ противоположныя стороны (фиг. 1 и 2). Цилинды эти снабжены посрединѣ обмоткой, такъ что концы ихъ представляютъ собою разноименные полюсы двухъ близкихъ электромагнитовъ; рас-

*) См. „Электричество“ Велогодскъ, обстрѣтъ университѣтъ.

положение 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 цилиндуру. Для этой цѣли служать кольца DD и D'D' (фиг. 1 и 4) играющія роль колесъ тренія. Какъ мы уже упоминали, изъ воронки t 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^1 покрыта продольными (параллельными оси цилиндра) желобками.

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

Верхній цилиндръ A^1 , притягивая магнитныя частицы, приподнимаетъ ихъ, а затѣмъ онъ, подъ взаимодѣйствіемъ силы тяжести и центробѣжной силы, отпадаютъ 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 серию различныхъ сортовъ руды.

Теперь остается указать на нѣкоторыя чисто механическія детали устройства этого аппарата, на

благодаря желобчатой поверхности полюсовъ верхняго цилиндра A^1 , 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.

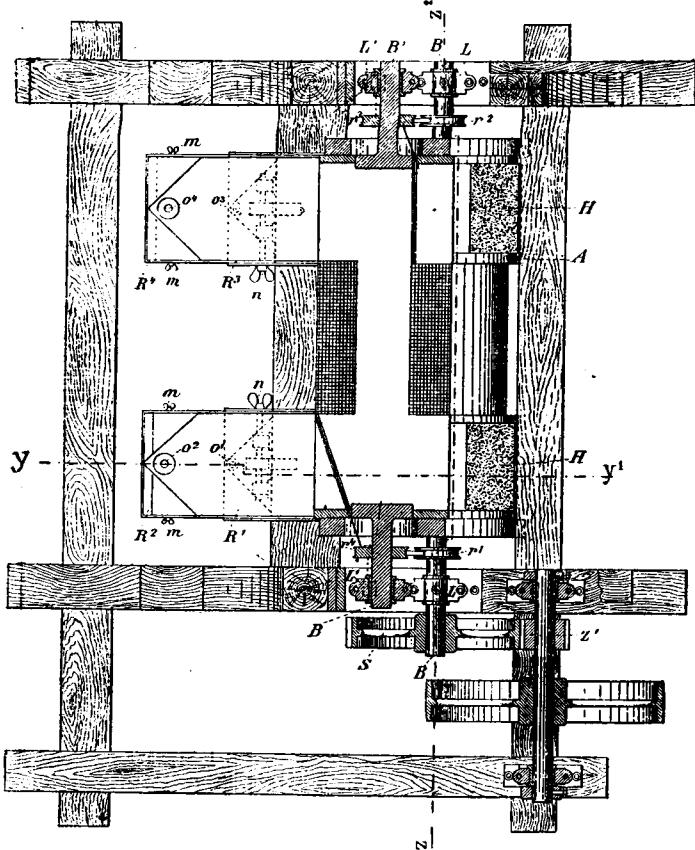
Разстояніе между полюсами для родонита ($Mn Si O_3$) изъ Брокенъ-Гиля (Brocken-Hill) (Австралия), обогащаемаго вышеупомянутой германской компаніей Мехернихъ, равно 2,5 мм., тогда какъ для аппарата Уэзериля разстояніе между полюсными наконечниками обыкновенно не менѣе 2—3 сантиметровъ.

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

отъ ихъ скорости вращенія. Аппараты, имѣющіе диаметръ полюсовъ въ 25 сантиметровъ, обогащаются въ 10 час. отъ 5 до 8 тоннъ руды; аппараты, имѣющіе диаметръ полюсовъ въ 30 сант., обогащаются въ то же время до 10 тоннъ.

Расходъ электрической энергіи зависитъ, ко

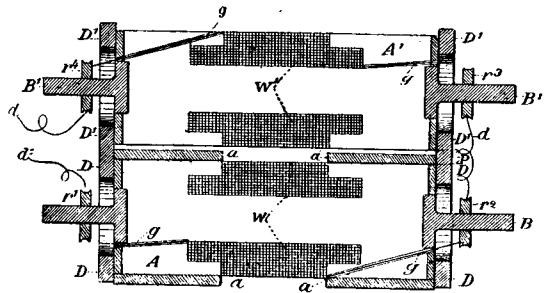
аппарата для обогащениі слабомагнитныхъ рудъ, Д. Уэзериля и сист. Мехернихъ, мы видимъ, что главнѣйшее преимущество аппаратовъ послѣдней системы — отсутствіе транспортеровъ, чрезвычайно быстро истирающихъ полюсные наконечники электромагнитовъ въ аппаратахъ Д. Уэзериля.



Фиг. 3. Разрѣзъ по XX' .

нечно, отъ разстоянія мѣжду цилиндрами (рабочее поле), а оно, въ свою очередь, всецѣло зависитъ отъ магнитной проницаемости обогащаемой руды.

Такъ, при обогащениі родонита нужно только



Фиг. 4.

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

Сравнивая между собою вышеописанные два

Съ другой стороны, аппаратъ системы Мехер-
нихъ требуетъ, чтобы измельченіе руды было до-
ведено гораздо далѣе, нежели это требуется для
аппаратовъ Д. Уэзерлия. Иногда здѣсь необхо-
димо 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 заранѣе определить наивыгоднѣшую крупность зерна; съ этой цѣлью весьма часто пользуются микроскопомъ, опредѣляя подъ нимъ на приготовленныхъ изъ данной руды шлифахъ крупность зеренъ минерала, который, напр. мы желаемъ отфильтровать отъ пустой породы.

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

Технология как и в обычном

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

Причина, вызывающая это требование, понятна безъ особыхъ объяснений и инженеру-практику въ дѣлѣ магнитного обогащения остается только всегда помнить старое правило, данное (при изложении способовъ механического обогащения) еще въ 1884 г. известнымъ французскимъ инженеромъ Ландривономъ (Landrivon) *): чтобы хорошо обогащать, надо хорошо раздѣлять по крупности зерна.

II. Если предыдущее условие выполнено, не менѣе существеннымъ является определеніе необходимаго напряженія магнитного поля (H); въ то время какъ требование I является необходимымъ условиемъ всякаго обогащенія вообще, условіе II является требованіемъ собственно магнитного обогащенія. Желая, напримѣръ, раздѣлить смѣсь какихъ бы то ни было минераловъ различной проницаемости, необходимо прежде всего опытнымъ путемъ излѣдоватъ магнитную проницаемость этихъ минераловъ: минералъ съ наибольшимъ по величинѣ коэффициентомъ проницаемости и будетъ выдѣленъ первымъ, затѣмъ необходимо определить для каждого минерала, кроме напряженія поля, и соответственное отношеніе между напряженіемъ магнитного поля и скоростью, съ которой движется въ магнитномъ полѣ смѣсь раздѣляемыхъ минераловъ.

Чѣмъ интенсивнѣе концентрація линій силъ, тѣмъ болѣе конечно велико количество затрачиваемой нами электрической энергии 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 направления его первоначального движенія, чтобы, такимъ образомъ, осуществить цѣль магнитного обогащенія (возможно полное раздѣленіе различныхъ минераловъ или, какъ говорятъ въ практикѣ, — «чистоту работы аппарата»).

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

На практикѣ мы очень скоро достигаемъ предѣла этой отдачи, такъ какъ увеличивать напряженіе магнитного поля каждого даннаго аппарата до бесконечности невозможно: данное сѣченіе сердечника электромагнита соотвѣтствуетъ, какъ известно, строго опредѣленному максимуму числа линій силъ въ данномъ магнитномъ полѣ.

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

дѣленной комбинаціи минераловъ, при помощи цѣлой серии 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 опредѣляются конструктивныя даннныя самаго аппарата.

Какъ видимъ здѣсь, какъ и вообще всюду въ электротехникѣ, практика идетъ рука обь руку съ теоріей и даже, быть можетъ, здѣсь, болѣе чѣмъ въ другой области электротехники, инженеръ-практикъ безъ предварительныхъ лабораторныхъ опытовъ, прежде чѣмъ выбѣется на правильный путь, будетъ долго блуждать съ связанными глазами и открывать давно уже открытые 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, необходимо опыты и работы въ лабораторіи. Наши русскія руды въ этомъ отношеніи совершенно не изслѣдованы: способы магнитного обогащенія, весьма употребительные у нашей ближайшей сосѣдки Швеціи, у насъ примѣняются пока очень мало (Питкарнта, 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 изслѣдований, результаты которыхъ могутъ принести весьма существенную пользу на практикѣ. Я говорю это съ полнымъ убѣждѣніемъ въ справедливости своихъ словъ и сейчасъ стараюсь подтвердить это примѣромъ.

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

Производительность обогатительной фабрики, построенной вышеупомянутымъ обществомъ, до 2.000000 въ годъ; обогащеніе здѣсь механическое, мокрымъ путемъ (гарцевскія рѣшета и кернерды Линкенбаха).

По даннымъ, сообщаемымъ горн. инж. И. Эффронъ *), при обогащеніи получается до 35% негодной для дальнѣйшей обработки, благодаря большому содержанию сѣрнаго колчедана, цинковой обманки.

Раздѣленіе цинковой обманки отъ сѣрнаго колчедана, вслѣдствіе незначительной разности ихъ

*) Bulletin de la Société de l'industrie minérale, Т. XII, 2 liv.

удельныхъ вѣсовъ ($Zn\ S=4,2$; $Fe\ S_2=4,9$) путемъ обыкновенного механическаго обогащенія весьма затруднительно; поэтому вышеупомянутая руда пока идетъ въ отвалъ.

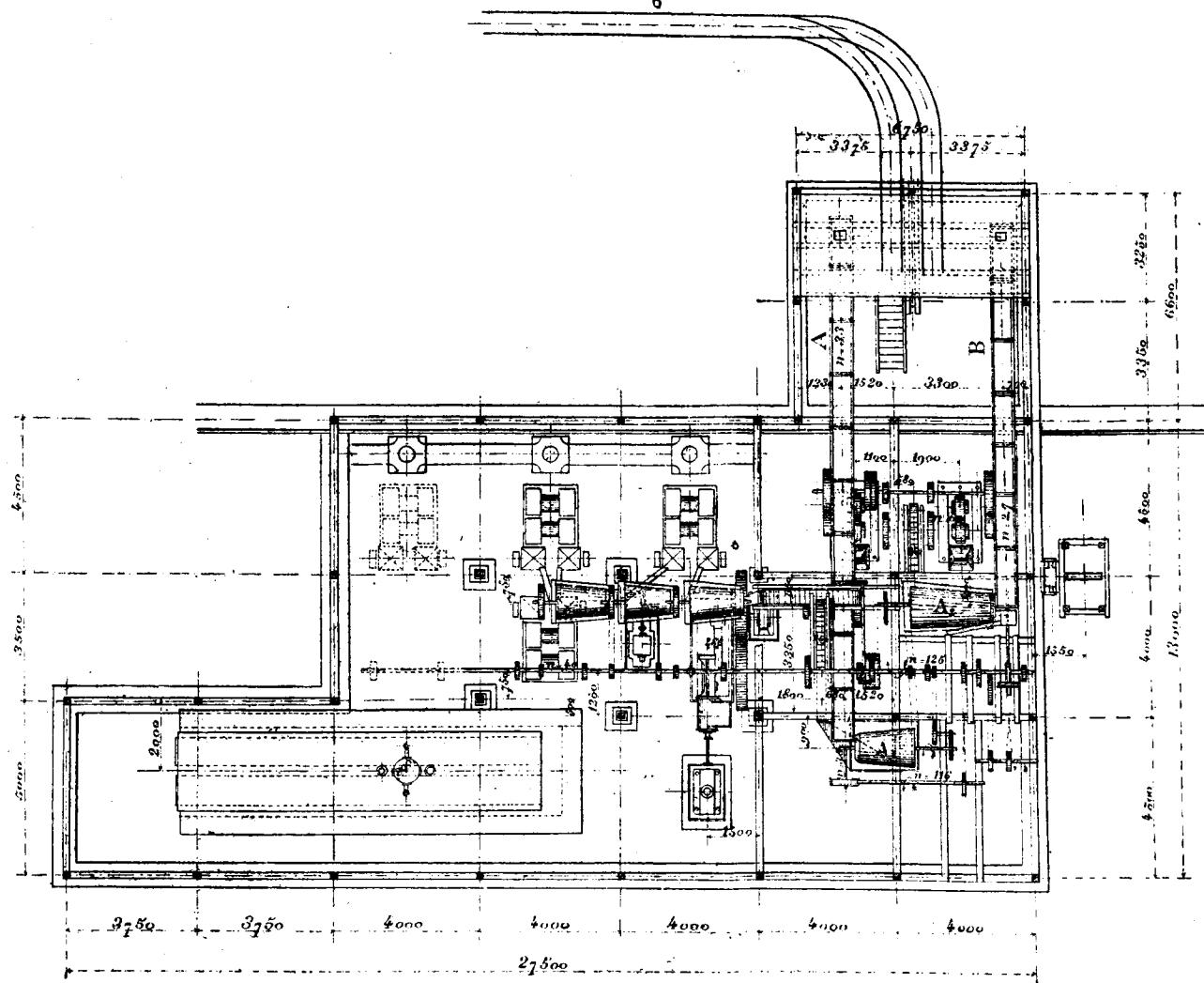
Междѣ тѣмъ, способы магнитнаго обогащенія для столь цѣннаго ископаемаго, какъ цинкъ, здѣсь вполнѣ примѣнимы.

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

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

Междѣ тѣмъ, способы магнитнаго обогащенія для столь цѣннаго ископаемаго, какъ цинкъ, здѣсь вполнѣ примѣнимы.

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 C-nie“ въ Франклінѣ (штатъ Нью-Йоркъ); аппараты Д. Уэзеріля. Обогащенію подвергаются, главнѣйшимъ образомъ, франклінитъ, цинкитъ и виллемитъ.

Та же компания имѣеть въ Австралии гро-

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

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

*) Во время моей командировкѣ 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 послѣднемъ международномъ конгрессѣ (во время выставки 1900 г.) горного дѣла и металлургіи.

Жильное мѣсторожденіе, разрабатываемое компаніей Ломансфельдъ, состоить изъ шпатоватаго желѣзняка, свинцового блеска, цинковой обманки и сравнительно въ маломъ количествѣ попадающіхся мѣднаго колчедана и сбросодержащихъ блеклыхъ мѣдныхъ рудъ $[R_5^I \{Sb_2\} S_7 \{AS_2\}]$.

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

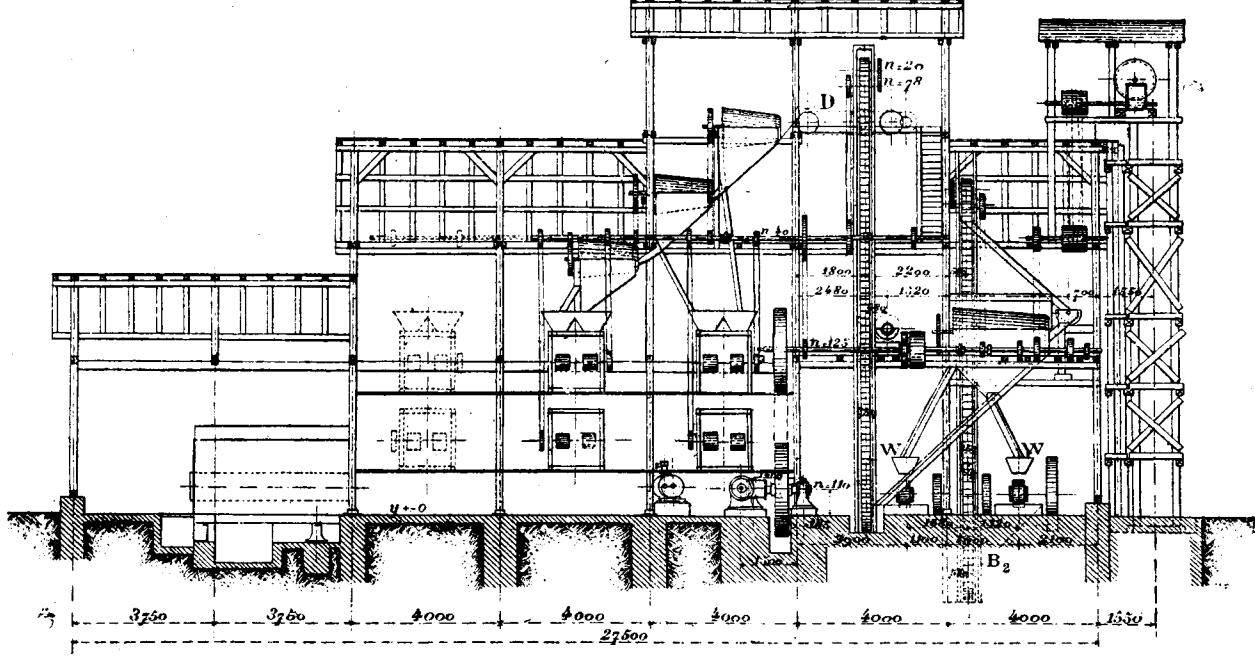
Въ подобныхъ рудахъ способами механическаго обогащенія получался ранѣе лишь свинцовый

вать 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. Уэзерилля.

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 цѣнныи 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 стоющей ручной сортировкой удавалось получать чистый шпатоватый желѣзнякъ и цинковую обманку.

Примѣня, 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), остаточное было шпатоватый желѣзнякъ.

Желая выдѣлить отсюда цинковую обманку и примѣня 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 специальныи обжигательныи печи, а поэтому общество предпочитало прода-

предъ поступленіемъ на аппараты Уэзерилля выслушить руду.

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

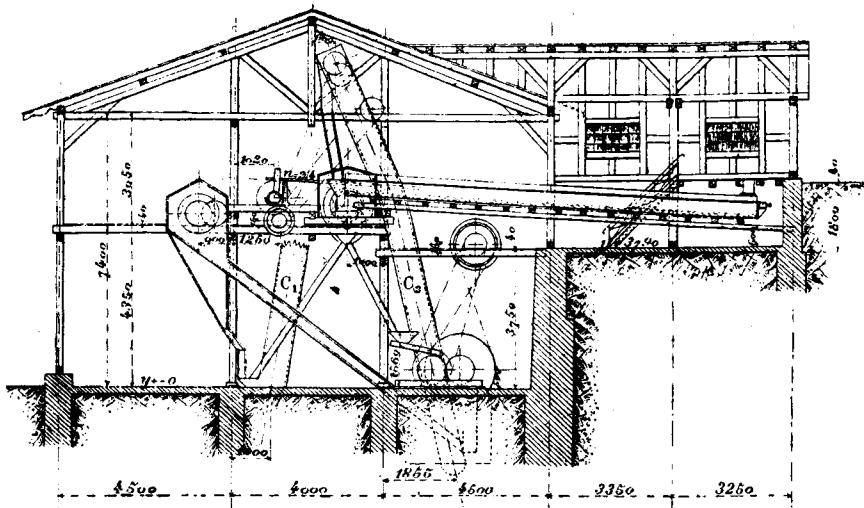
Затѣмъ, сухая уже руда поступаетъ въ цѣлью серию сортировочныхъ барабановъ и дробильнымъ валковъ. Здѣсь руда по крупности зерна сортируется на 4 разряда: 0—0,75; 0,75—1,5; 1,5—2 и 2—3 мм. Затѣмъ уже руда идетъ на аппараты Д. Уэзерилля.

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

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

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

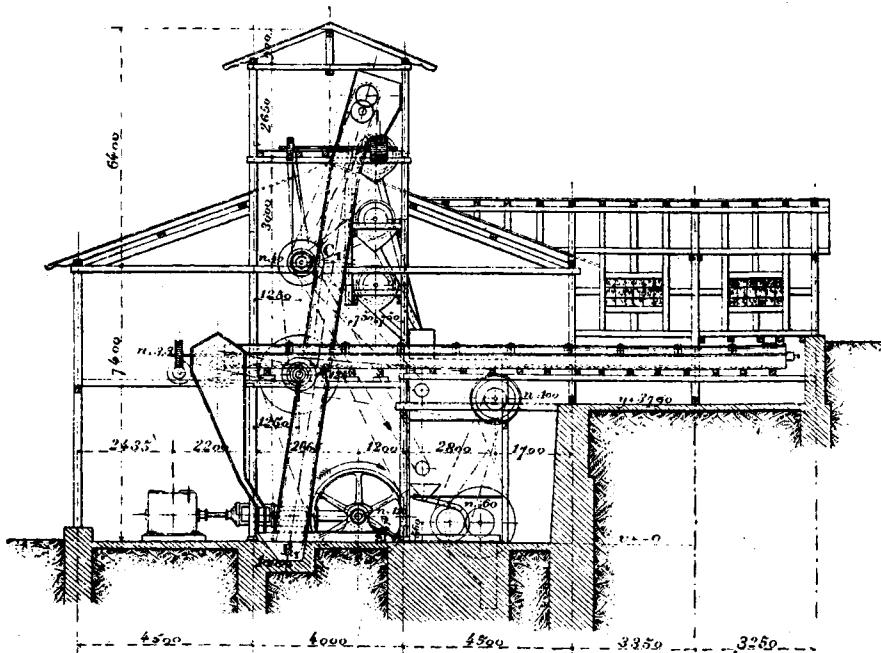
Напряженіе тока—65 вольтъ; аппаратъ типа



Фиг. 7. Разрѣзъ по CD.

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

фиг. 4 береть 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 діамагнитный *).

Ширина полюсныхъ наконечниковъ 340 мм.

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

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

Стоимость обогащенія безъ амортизациі (плата рабочимъ и инженер. персоналу, топливо и проч.) выражается въ среднемъ (за годъ) въ размѣрѣ 1,4 марки на тонну сырой руды.

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

Вся установка обошлась около 10000 марокъ.

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

Считая продажную стоимость обогащаемой смѣси, какъ мы уже упоминали, отъ 12 до 15 марокъ за тонну, получимъ стоимость обогащаемаго материала + 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 $16 \times 8.000 = 128000$ марокъ въ годъ, не считая стоимости получающаго при этомъ чистаго шпатоватаго желѣзняка.

Горный инженеръ Е. А. Л.

Электрохимія и электрометаллургія въ 1900 г.

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

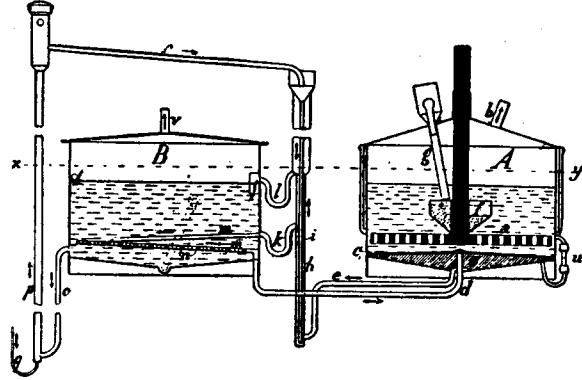
Въ общемъ, можно замѣтить, что въ качествѣ отрицательныхъ электродовъ употребляются почти исключительно пластины Фора-Фольгарда, т.-е. съ активной массой въ видѣ пасты; для положительныхъ же очень часто встрѣчаются пластины Планта, причемъ, однако, формовка ихъ производится большей частью ускореннымъ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

Изъ многочисленныхъ системъ свинцовыхъ аккумуляторовъ, представленныхъ на прошлогодней Парижской Выставкѣ, интересны мало извѣстныя у насъ конструкціи французскаго общества „Phénix“, въ Левалоа, и нѣмецкаго „Triebelhorn“. Въ аккумуляторахъ „Фениксъ“ электроды имѣютъ видъ карандашей и состоятъ изъ свинцовыхъ стержней, окруженнныхъ активной массой; въ каждомъ аккумуляторѣ находится, конечно, большое число положительныхъ и отрицательныхъ стержней, спаянныхъ другъ съ другомъ; активныя массы держиваются эбонитовыми кольцами, которая 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 разряженіи); но изготовление ихъ нѣсколько сложно.—Въ аккумуляторахъ „Трибельгорнъ“ 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 служить двухполюснымъ электродомъ.—Прекрасной иллюстраціей успѣховъ, достигнутыхъ техникой свинцовыхъ аккумуляторовъ, служилъ на Выставкѣ гигантскій аккумуляторъ „Actienges. für Accumulatoren-fabrication in Hagen“, емкостью въ 50.000 амп.- часовъ.

Изъ новыхъ не-свинцовыхъ аккумуляторовъ наиболѣе интересенъ аккумуляторъ Коммеленъ и Віо (Commelin и Viau), фигурировавшій на Парижской Выставкѣ. Анодомъ въ немъ служить закрытый внизу цилиндръ изъ пористаго угля, электролитомъ — растворъ сѣрнокислаго кадмія, катодомъ — слой кадмія,

осажденный на основѣ изъ твердаго (сурьмянистаго) свинца. Прочный металлическій сосудъ, въ которомъ помѣщены электроды и электролитъ, закрыт герметически и снабженъ манометромъ и газоотводной трубкой, по которой выдѣляющейся при заряженіи аккумулятора кислородъ собирается въ металлическомъ цилиндрѣ до давленія одной атмосферы; чрезъ вторую трубку, цилиндръ находится въ сообщеніи со внутреннимъ пространствомъ угольного катода. При замыканіи заряженаго аккумулятора, кадмій идетъ въ растворъ, іоны 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. десм., емкость 33 амп.-часа на 1 кило вѣса электродовъ. Къ сожалѣнію, Бенвиль, 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 стояніи заряженаго 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 (до 50 ваттъ-часовъ на 1 кило общаго вѣса) и, наконецъ, постоянство состава электролита: при разряженіи перекись серебра восстанавливается въ окись, мѣдь окисляется въ окись; при заряженіи, наоборотъ, окись серебра обратно окисляется въ перекись, окись мѣди восстанавливается въ металлическую мѣдь, — концентрація же электролита не менѣется.

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



Фиг. 9.

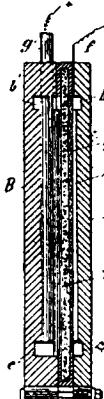
щалась действительная потребность, и мы потому ограничимся самыми краткими описаниями наиболѣе интересныхъ изъ вновь предложенныхъ приборовъ.—Не примѣнявшійся еще принципъ циркуляціи ртути положенъ въ основу аппарата Мюллера (нѣм. прив. № 113603); образующаяся въ электролизаторѣ A (фиг. 9) амальгама стекаетъ по трубѣ e 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 r, непрерывно втекаетъ водный растворъ щелочи; благодаря узости кольцеваго пространства между i и h, водный растворъ не вспльваетъ на поверхность ртути, а подталкиваетъ ее въ сосудъ вверхъ; образуется смѣшанный столбъ ртути и раствора, который, будучи легче столба чистой ртути, заключенного въ нисходящемъ колѣнѣ трубки e, не имѣетъ возможности попасть обратно въ электролизаторъ A и подымается давленіемъ столба раствора трубки i вверхъ по трубѣ h; ртуть выливается въ со-

судь *B* чрезъ колѣно *K*, подымающійся выше водный растворъ—чрезъ колѣно *l*; въ сосудѣ *B* происходитъ разложеніе амальгамы съ образованіемъ Ѣдкой щелочи; ртуть стекасть по двумъ наклоннымъ плоскостямъ *m* и *n*, снаженнымъ, для увеличенія поверхности, многочисленными выступами, и по трубкѣ *d* возвращается въ электролизаторъ; растворъ щелочи вытекаетъ изъ трубки *o*, подымаются сжатымъ воздухомъ (изъ *g*) вверхъ по трубкѣ *p* и чрезъ *r* направляется вновь въ трубку *i*.

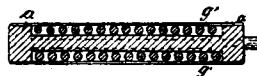
Свообразенъ также способъ циркуляціи ртути въ аппаратѣ Гронья (Groniat) (франц. прив. № 297352). Этотъ аппаратъ представляетъ собой цилиндрическій сосудъ, въ который погруженъ открытый цилиндръ изъ изолирующего материала, причемъ между нижнимъ краемъ цилиндра и дномъ сосуда остается узкая щель, закрываемая находящейся въ сосудѣ ртутью; цилиндръ наполняется электролизуемымъ растворомъ соли, кольцеобразное пространство между нимъ и вѣнчаниемъ сосуда—водой, разлагающей амальгаму; перемѣщеніе амальгамы изъ внутренняго пространства въ наружное производится помошью продырѣваннаго диска, которому сообщается двоякое движение: сверху внизъ и крѣговое, и который, погружаясь въ амальгаму, вытѣсняетъ ее и прогоняетъ чрезъ кольцеобразную щель; при обратномъ движении 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 движение которого совершаются въ направленіи, обратномъ движению внутренняго диска.

Изъ новыхъ электролизаторовъ съ діафрагмами заслуживаетъ вниманія аппаратъ Эйкенъ, Леруа и Морицъ (Eyken, Leroy, Moritz) (нѣм. прив. № 114391), отличающійся 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 препарированного асбестового листа и т. п.; вся система крѣпко скимается и сдерживается V-образными зажимами; для циркуляціи раствора и для отвода выдѣляемыхъ при электролизѣ газовъ, въ рамкахъ, вверху и внизу, имются соответствующіе каналы. Рамы могутъ быть снаб-



Фиг. 10.



Фиг. 11.

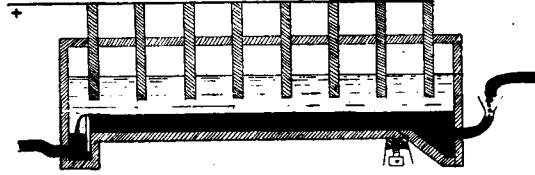
жены углубленіями для электродовъ съ обѣихъ сторонъ; причемъ любое число камеръ скрѣпляется въ одинъ батарейный электролизаторъ. Аппаратъ Э. Л. и М. дешиевъ, занимаетъ мало места и обладаетъ малымъ сопротивленіемъ, благодаря близости электродовъ и быстрой циркуляціи жидкости, очищающей поверхность электродовъ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

Какъ извѣстно, не мало попытокъ было сдѣлано съ цѣлью выработать способъ электролиза соляныхъ растворовъ безъ помощи діафрагмъ и ртутныхъ катодовъ; до сихъ поръ всѣ предложенные для этого аппараты работали успѣшно только на бумагѣ. Теперь „Австрійскому Обществу химической и ме-

таллургического производства“ удалось, повидимому, построить электролизаторъ безъ діафрагмы и съ обыкновенными катодами, дающій, по сообщенію Гейсермана, вполнѣ удовлетворительные практическіе результаты. Названное общество производитъ на своемъ заводе въ Ауссигѣ ежедневно 3333 кило 90%-наго Ѣдкаго кали и 5400 кило бѣлильной извести съ 35-36% активнаго хлора, тратя на это 350 киловаттъ; напряженіе требуется въ 4-5 вольтъ; получаемый растворъ щелочи содержитъ въ себѣ 100-150 гр. KOH въ литре; полезное дѣйствіе тока достигаетъ 85-90%. Къ сожалѣнію, аппаратъ, помощью帮忙ю которого получаются такие результаты, описанъ лишь въ самыхъ общихъ чертахъ; онъ представляеть собой бакъ, въ который погруженъ открытый внизу колоколь изъ каменной массы; внутри колокола находится анодъ, снаружи катоды; для того чтобы катодная жидкость не достигла анодовъ, въ пространство внутри колокола сверху постоянно вводится свѣжій растворъ соли, со скоростью, регулируемой въ зависимости отъ скорости движения раствора отъ катода къ аноду; такимъ образомъ, первое движение парализуетъ собой второе; катодный растворъ, обогащенный щелочью, стекаетъ чрезъ особый сливъ. Изъ приведенныхъ выше чиселъ можно вывести, что на каждый вытекающей литръ раствора приходится 50 амперъ-часовъ, т. е., движение жидкости должно быть чрезвычайно медленно.

Изъ предпріятій, возникшихъ или расширившихся въ минувшемъ году, слѣдуетъ отметить прежде всего общества „La Volta“, основавшее сице 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 установки для производства щелочей и хлора по способу Утененъ-Шаландръ (Outhenin-Chaladre). Этотъ способъ уже раньше былъ испытанъ въ французскомъ предпріятіи названного общества—„La Volta suisse“, въ Шеврѣ у Женевы, и дать во всѣхъ отношеніяхъ удовлетворительные результаты. Аппаратъ У.-Ш. состоитъ изъ двухъ, вставленныхъ одинъ въ другой, продолговатыхъ параллелипипедальныхъ ящиковъ изъ изолирующего материала; въ поперечныхъ стѣнкахъ внутренняго ящика вѣдены въ наклонномъ положеніи открытые съ обѣихъ концовъ трубы изъ пористой глины; внутри этихъ трубъ расположены желѣзныя стержни—катоды; пространство между трубами заключаетъ въ себѣ аноды. Конструктивныя подробности аппарата У.-Ш.—способъ укрѣпленія діафрагмъ, соединеніе электродовъ съ проводами и т. д. разработаны съ большой тщательностью.—Общество Сольвей и Ко, которому принадлежать континентальная привилегія Кастанѣр-Кельнера и которое построило по нимъ свой первый электролитический заводъ въ Остерненбургѣ, въ своихъ новѣйшихъ установкахъ перешло къ новому способу, выработанному собственными техниками. Въ электролизаторѣ Сольвейа очень интересно чрезвычайно простое приспособленіе, устраняющее недостатокъ общей большей части предложенныхъ до сихъ поръ электролизаторовъ. Всякий, кто занимался электролизомъ соляныхъ растворовъ со ртутными катодами, имѣлъ случай замѣтить, что при употреблении 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 фактами; въ общей циркуляціи, изъ электролизатора въ сосудъ разложенія и обратно, наименееющее участіе принимаютъ именно верхніе слои ртути, наиболѣе богаты щелочнымъ металломъ, результатомъ чего

является обратное разложение амальгамы внутри самого электролизатора, сопровождающееся потерями тока, образованием хлорноватистокислых солей, разрушением угольных анодов и т. д. Несколько льтъ тому назад Стёрмеръ обратил внимание на это обстоятельство и патентовал электролизаторъ, въ которомъ ртуть перемѣщается во время электролиза особой мѣшалкой, распредѣляющей 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 чрезъ находящіяся на другомъ концѣ сливъ, какъ то видно изъ фиг. 12; при такомъ способѣ циркуляціи поверхность



Фиг. 12.

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

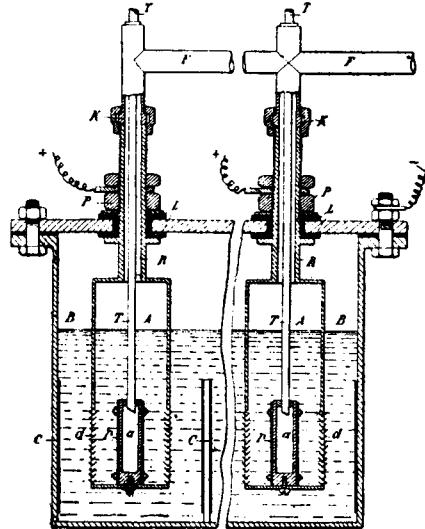
Изъ старыхъ установокъ для электролитического производства щелочи и хлора, одна—въ Клавб (Савойя), работавшая по способу Гюлена, прекратила въ минувшемъ году производство, вслѣдствіе неблагопріятныхъ финансовыхъ условій. По подсчету Кернау (Electrician, 1901 № 1181), въ различныхъ странахъ существуетъ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

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

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

Ф о р тъ. Въ „Электричествѣ“ *) уже было сообщено о томъ, что Моассану удалось приспособить для электролитического добыванія фтора мѣдные сосуды, пользуясь тѣмъ обстоятельствомъ, что тонкій слой образующійся въ началь операции фтористой мѣди предохраняетъ металль отъ дальнѣйшаго разѣданія. Извѣстная фирма бр. Пуланъ (Poulenc frères) въ Парижѣ разработала идею Моассана дальше и построила аппаратъ, помошью котораго становится возможнымъ техническое производство фтора. Электролизаторъ

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



Фиг. 13.

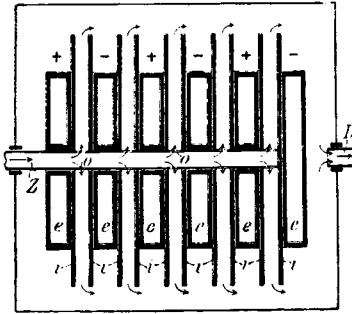
протнутыя полосы мѣди, такъ что эти стѣнки имѣютъ видъ жалузі; чрезъ трубы R проходятъ мѣдные трубы T, поддерживающія аноды a; послѣдними служатъ плоскіе и длинные ящики изъ мѣди, къ продольнымъ наружнымъ стѣнкамъ которыхъ крѣпко привинчены тонкіе платиновые листы; чрезъ трубы T внутри анодовъ циркулируетъ вода, охлаждающая ихъ во время электролиза; катодами служатъ дно и стѣнки электролизатора, а также мѣдные 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 A становится настоящей, непроводящей тока діафрагмой. Водородъ и фторъ собираются, конечно, отдѣльно; послѣдній удаляется по трубамъ R и F.

О з о нъ. Между экспонатами прошлогодней Выставки, посвященными общественной гигіенѣ, общее вниманіе обратила на себя установка фирмы „Société Industrielle de l'Ozone“ для стерилизации воды озономъ по способу Абрагама и Мармье (Abraham et Marmier). Собственно стерилизация воды по этому способу не представляетъ ничего особаго и совершається существеннымъ образомъ такъ-же, какъ, напримѣръ, стерилизацией озономъ по способу Сименса и Гальске, описанному на прошлогоднемъ Электротехническомъ Съездѣ г. Ландеромъ*). Озонизаторъ же A. и M. имѣть слѣдующую конструкцію (фиг. 14). Въ герметически закрытомъ ящицѣ, ок. 2 $\frac{1}{4}$ метра ввышинѣ, находятся укрепленные параллельно другъ другу электроды e, представляющіе собою пустотѣльные 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, на- сажены на трубу Z, по которой вдувается воздухъ, вступающій въ пространство между электродами чрезъ боковыя отверстія трубы o; воздухъ озони- руется и затѣмъ удаляется по трубѣ D; внутри электродовъ, для ихъ охлажденія, циркулируетъ во- да, причемъ, во избѣженіе потерь тока чрезъ землю, вода вводится въ положительные и отрицательныя электроды изъ отдѣльныхъ, изолированныхъ резер-



Фиг. 14.

вуаровъ, а струя воды, вытекающая изъ каждого электрода, прежде чѣмъ она успѣеть достигнуть почвы, разбивается на капли, чѣмъ устраняется со- общеніе 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 озониза- торъ, включенъ искровый промежутокъ, функционирующій, какъ показалъ опытъ, вполнѣ благоналежно. Въ брошиорѣ, раздававшейся посѣтителямъ выставки названной фирмы, помѣщены отчетъ комиссій (къ ко- торой между прочимъ, принадлежали Ру, Кальметть (Roux, Calmette) и др.), изслѣдовавшій, по пору- ченію муниципалитета г. Лилля, способъ Абрагама и Мармье; по заключеніямъ этой комиссіи, спо- собъ А. и М. дасть вполнѣ удовлетворительные результаты въ смыслѣ совершенства стерилизаціи воды; но, къ сожалѣнію, ни въ отчетѣ, ни въ другихъ мѣстахъ брошиоры не указана стоимость такой операциіи, а въ этомъ отношеніи приходится довольствоваться голословнымъ показаніемъ Госслена (Gossein. Mémoires de la Soc. des Ingénieurs Civils de France, 1900, стр. 211), утверждающаго, что пользо- ваніе водой, нуждающейся въ фильтрованіи и стери- лизаціи озономъ, но получающей изъ близкаго источ- ника, обходится дешевле, чѣмъ употребленіе хотя бы и не нуждающейся въ очищении воды, проводи- мой на далекое разстояніе.

Нѣсколько лѣтъ тому назадъ Трилья (Trillat) нашелъ новое примѣненіе для озона: окисленіе нѣко- торыхъ ароматическихъ соединеній. Какъ сообщается теперь Жилле (Gillet. Rev. de chimie Ind. 1900, стр. 342), этимъ способомъ дѣйствительно изгото- вляется ваниллинъ (изъ изоэвгенола) на фабрикѣ "Société Anglo-française des parfums" въ Курбевоа (Франція); примѣняются здѣсь озонаторы системы Отто Верлей (Otto-Verley), съ вращающимися элек- тродами.

Электрическая печь и продукты въ ней изготавляемые. Число изобрѣтений, имѣю- щихъ своимъ предметомъ дѣйствительная или ми- моя усовершенствованія электрической печи, за послѣднее время замѣтно уменьшается, и въ лите- ратурѣ минувшаго года мы не находимъ ни одной сколько-нибудь интересной новой конструкціи. Мы ограничиваемся поэтому описаніемъ послѣдней формы печи Жэнъ и Лелэ (Gin, Leleux), фигурировавшей на прошлогодней Выставѣ въ Нанси. Наиболѣе интересна въ

ней конструкція электродовъ, одинимъ изъ которыхъ, какъ обыкновенно въ карбидныхъ печахъ, служить дно печи—желѣзная плита, выложенная изнутри двумя слоями угля; нижній слой состоять изъ угля, обладающаго возможно высокой проводимостью; верхній, наоборотъ, изъ угля довольно значительного сопротивленія; при работе, верхній слой, благодаря своей плохой проводимости, сильно нагревается то- комъ и предохраняетъ нижніе слои расплавленнаго карбида отъ охлажденія и застыванія. Верхній элек- тродъ состоитъ изъ четырехугольныхъ стержней, обладающихъ высокой проводимостью, укрытыхъ въ оболочку изъ дешевого, плохопроводящаго угля; эта оболочка предохраняетъ дорогое внутренніе элек- троды отъ слишкомъ быстрого обгоранія. Сама печь Ж. и Л. представляетъ собой четырехугольный ящикъ изъ шамотты, обитый снаружи листовымъ желѣзомъ и расположенный на вагонеткѣ, на которой онъ вво- дится въ кирпичную сводчатую кладку; засыпка печи совершаются чрезъ воронкообразное отверстіе въ сво- дѣ этой кладки, чрезъ которое проходитъ также верхній подвижный электродъ. Жиллій 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 лон. силъ, и строитъ дальнѣйшія шесть (во Франціи, Испаніи, Италии и Аргентинѣ), на 11 тыс. лон. силъ.—Интересная свѣдѣнія о современномъ положеніи карбидной промышленности въ Норвегіи дасть А. Крефтингъ (A. Krefting. Chem. Ind., 1900, стр. 121). Благодаря обилию водопадовъ, электриче- ская энергія обходится здѣсь очень дешево: 40—45 марокъ лошадиная сила въ годъ; въ настоящее врем- мя существуютъ три установки для производства карбида, изъ которыхъ двѣ расположены у водопада Сарпсфос (Sarpsfos) и производятъ въ годъ 9000 тоннъ CaC₂; строятся двѣ новые, на 10000 и 4000 л. с.—Остальная имѣющіяся статистическая свѣдѣнія о современномъ положеніи карбидной промышлен- ности были уже сообщены нами въ "Электричествѣ"**).

Если послѣдние годы отмѣчены пріостановкой въ развитіи техники производства кальций - карбida, то нельзѧ сказать того-же относительно другихъ изготавляемыхъ въ электрической печи продуктовъ. Мы уже упоминали здѣсь о способѣ г. Эчсона пре- вращенія угля въ графитъ путемъ промежуточного образованія карбида, который при дальнѣйшемъ повышеніи температуры выдѣляется уголь въ гра- фитообразномъ состояніи. Кастиръ примѣнилъ этотъ методъ графитизаціи къ изготавленію электродовъ, въ особенности анодовъ для электролиза растворовъ солей, выдѣляющихъ хлоръ; такіе электроды отли- чаются своей прочностью и сравнительной дешевизной, и въ послѣднее время получаютъ широкое распросстраненіе. Кромѣ анодовъ, изъ искусственного графита изготавливаются тигли для отливки стали, типографскія краски и т. д. Производство иску- ственного графита, сосредоточенное въ рукахъ "Aches- son Graphit Co", сдѣлало въ минувшемъ году значи- тельные успѣхи, поднявшись съ 18410 тоннъ (въ 1899 г.) до 38329 т.

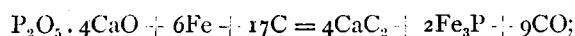
Съ каждымъ годомъ разрастается также произ- ведство карборуна; въ 1898 г. на заводѣ Niagara Falls Co было изготовлено 725 тоннъ, въ 1899—790 т., въ 1900 г.—1207 т. Кромѣ этого общества, производствомъ карборуна занимаются въ настоя- щее время еще три европейскія: Comp. Internant. de Carborundum, въ La-Bathie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

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

Все большее значеніе приобрѣтаетъ 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 изготавленіе ихъ въ электрической печи проходитъ гораздо дешевле, чѣмъ по способу Гольдшмидта.

На послѣдней Выставкѣ феррохромъ и ферровольфрамъ были экспонированы фирмами „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, достигающее теперь 120 тоннъ въ мѣсяцъ; изготавливается феррохромъ въ нѣсколько видоизмѣненной Вильсоновской печи, причемъ получается продуктъ, содержащий въ среднемъ: 70,19% хрома, 5,69% углерода, 0,62% кремния и слѣды стѣры и фосфора. То же общество изготавливаетъ ферротитанъ и ферросилиций съ содержаниемъ 25—40% кремния.—Очень интересный способъ изготавленія ферросилиция 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 9/10 состоитъ изъ кремнезема; пользуясь этимъ, названное общество выработало способъ, позволяющій соединить въ одинъ процессъ производство карбида и ферросилиция: для этого къ смѣси известняка и антрацита прибавляется соответствующее количество желѣзной руды; весь кремний антрацита соединяется съ желѣзомъ, и получается ферросилиций съ содержаниемъ 25—50% кремния.—Что касается ферротитана, то въ виду прекрасныхъ результатовъ, полученныхъ по способу Росси (обработка титанистаго желѣзняка въ электрической печи) въ минувшемъ году образовалось новое общество Ferro-Titan Co съ капиталомъ 100 т. дол., строющее заводъ у Ниагарскаго водопада, по сосѣдству съ которымъ находятся также богатыя залежи титанистаго желѣзняка. Возможность получать изъ послѣднихъ цѣнныи ферротитанъ имѣеть тѣмъ больше значенія, что до сихъ поръ эта руда не поддавалась никакой другой переработкѣ.

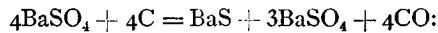
Изъ получаемыхъ въ электрической печи соединений желѣза заслуживаетъ еще вниманія фосфидъ, изготавленіе которого изъ томасовскихъ шлаковъ описываетъ опубликованный въ минувшемъ году патентъ Вицорека (Wieczorek). Смѣсь томасовскихъ шлаковъ съ желѣзомъ и углемъ нагревается въ карбидной печи; при этомъ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



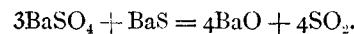
вмѣсто металлическаго желѣза можно брать также его окись, причемъ, конечно, соответственно увеличивается пропорція угля. Измѣнія въ смѣси пропорціи металла, можно получать фосфиды самаго различного состава, которые могутъ найти себѣ примененіе въ производствѣ томасовой стали, для конвертированія чугуна,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

Различными способами изготавленія чистаго кремнія предстоитъ, повидимому, быть вытѣсненными новымъ способомъ Шейда, по которому къ смѣси, отвѣчающей, по своему составу, уравненію: $\text{SiO}_2 + 2\text{C} = \text{Si} + 2\text{CO}$, прибавляется нѣкоторое количество какого-нибудь щелочнаго силиката. Значеніе этой прибавки слѣдующее: силикатъ, плавясь, окутывается собой выдѣляющійся кремній и тѣмъ предохраняетъ его какъ отъ улетучивания, такъ и отъ образованія карбида со случайно находящимися вблизи избыточными атомами углерода; если даже карбидъ промежуточно и образуется, то онъ тотчасъ же вступаетъ въ реакцію со щелочью силиката, причемъ въ концѣ концовъ выдѣляются кремній и окись углерода. Наиболѣе благопріятные результаты получаются при употреблении смѣси бо 4 ч. кварцеваго песку, 24 ч. угля и 6—8 ч. силиката $\text{Na}_2\text{Si}_3\text{O}_7$. На 1 килогр. 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.

Чтобы покончить съ обзоромъ примѣненій электрической печи, укажемъ еще на предложеніе Bradley и Якобсена изготавлять въ ней баритъ. По обыкновенному способу баритъ получается нагреваниемъ въ закрытомъ тиглѣ смѣситяжелаго шпата (сѣрнокислого бария) съ углемъ; при этомъ только около 60% вещества вступаетъ въ реакцію, возстановляясь въ сѣрнистый барій, который превращается затѣмъ въ баритъ дѣйствиемъ водяного пара, въ водномъ растворѣ. По способу Б. и Я., можно весь тяжелый шпатъ превратить въ смѣсъ 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 сѣрнокислого барія въ сѣрнистый:



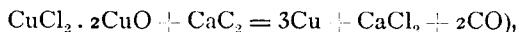
затѣмъ-же, благодаря высокой температурѣ печи, сѣрнистый барій возстановляетъ сѣрнокислый, причемъ образуются сѣрнистый газъ и баритъ, по уравненію:



Мѣдь. 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 Гѣпфнера. Результаты, полученные на этой установкѣ, были настолько удовлетворительны, что общество въ минувшемъ году, для расширения предприятия, увеличило свой капиталъ до 1 мил. мар. Обработкѣ подвергаются въ Папенбургѣ колчеданы изъ Rio-Tinto съ содержаниемъ 3,37% мѣди. Четырехчасового выщелачивания растворомъ хлорной мѣди достаточно, чтобы увлечь изъ руды 91% всего количества мѣди, причемъ одновременно переходятъ въ растворъ лишь 3% желѣза. Электролизомъ этого раствора получаются, на каждую лощадь, 54 кило мѣди въ сутки; мѣдь очень чиста; діафрагмы обладаютъ достаточной прочностью; сutoчное производство составляетъ въ Папенбургѣ въ настоящее время 1 тонну (Eng. a. Min. Journ. 1900, т. 70, стр. 276). Если эти, сообщенные заинтересованной стороной, свѣдѣнія отвѣчаютъ дѣйствительности, то за способомъ Гѣпфнера слѣдуетъ признать большую будущность.

Косвеннымъ образомъ, употребляя кальцій-карбидъ, пользуются электрическимъ токомъ для добыванія мѣди также „Société de Carbures Métalliques“ и Сименсъ и Гальске, продукты которыхъ были экспонированы на Выставкѣ. Къ сожалѣнію, о способахъ производства обѣихъ этихъ фирмъ въ печать проникли лишь самыя скучныя свѣдѣнія. Извѣстно только, что S. C. M. обрабатываетъ кальцій-карбидъ

домъ непосредственно мѣдноколчеданистыхъ руды, тогда какъ Сименсъ и Гальске получаютъ мѣдь изъ смѣси карбида и окси-хлористой мѣди; въ послѣднемъ случаѣ, какъ и при алюминотермическомъ способѣ Гольдшмидта, благодаря значительному развитию теплоты самой реакціи (которая протекаетъ, вѣроятно, по уравненію:



смѣсь не нуждается въ подогреваніи извнѣ, а „сгораетъ“ сама собой; подобнымъ-же образомъ Сименсъ и Гальске получаютъ сплавы мѣди, а также никель. Слѣдуетъ, впрочемъ, замѣтить, что идея употребленія кальций-карбида для възстановленія окисныхъ рудъ принадлежитъ Гольдшмидту и патентована фирмой „Chemische Thermo-Industrie“; но такъ какъ Берлинскій департаментъ привилегій принялъ заявленіе Сименсъ и Гальске, то въ своихъ деталяхъ способъ этой фирмы долженъ представлять что-нибудь новое; повидимому, особенность его составляеть употребленіе окисиоли вмѣсто простой окиси.

Техника электролитической рафинаціи мѣди разработана слишкомъ хорошо, чтобы въ ней можно было въ ближайшемъ будущемъ ожидать существенныхъ усовершенствованій. Изъ новыхъ предложеній, касающихся деталей производства, заслуживаетъ вниманія измѣненіе формы анодовъ, введенное на одномъ изъ крупныхъ американскихъ заводовъ: вмѣсто извѣстныхъ анодовъ съ двумя ушами для подвѣшиванія, отливаются аноды только съ однимъ ухомъ; второе-же замѣняется желѣзными круглыми стержнями ($\frac{1}{4}$ дюйма въ поперечнике), который вкладывается въ форму при отливкѣ анода такъ, что онъ оказывается погруженнымъ въ массу послѣдняго на глубину 1 дюйма; такимъ образомъ, аноды опираются о края ванны не двумя плоскостями, а одной плоскостью и однимъ ребромъ, что облегчаетъ подвѣшиваніе ихъ въ вертикальномъ и параллельномъ другъ другу положеніи.—Интересно также отмѣтить, что (по сообщенію Ульке (T. Ulke) въ Rothwell's Mineral Industry, 1900) на заводѣ „Guggenheim Smelting Co“ удалось уменьшить разстояніе между электродами до 0,75 дюйма (вмѣсто обычныхъ 1,5—2) безъ того, чтобы происходили случаи короткаго замыканія.—Наконецъ, укажемъ на тотъ фактъ, что старая система параллельного размѣщенія электродовъ („multiple“-system) вновь почти совершенно вытѣснила конкурировавшую съ ней одно время систему послѣдовательного размѣщенія („series“ system); даже въ Соед. Штатахъ, где послѣдняя возникла и одно время пользовалась большимъ расположениемъ, она примѣняется лишь на одномъ заводѣ изъ 11.

Что касается размѣровъ производства электролитической мѣди, то первое мѣсто продолжаютъ здѣсь занимать Соед. Штаты со своими 11 заводами, производившими въ 1899 г. ок. 550 тоннъ мѣди въ сутки; въ 1900 г. размѣры производства, повидимому, еще возрасли. На какой высокой ступени развитія стоитъ въ Соед. Штатахъ электролитическая рафинація мѣди, можно судить, напр., по тому, что некоторые англійскіе торговые дома, ввозящіе мѣдь изъ Чили, въ минувшемъ году, въ виду поднятія цѣнъ на электролитическую мѣду, сочли для себя выгоднымъ направить свои запасы въ Америку, для рафинированія, и затѣмъ вернуть ихъ обратно въ Европу. Въ 1899 г. въ Соед. Штатахъ было произведено ок. 198 тыс. тоннъ электролитической мѣди, причемъ одновременно получилось 170.273 унц. золота и 21.199.200 унц. серебра *). Насколько въ этомъ отношеніи Европа отстала отъ Соед. Штатовъ, видно изъ того, что самый крупный европейскій производитель электролитической мѣди—Comptagnie Francaise des M\'etaux—

*) Производство электролитической мѣди въ 1900 г. открылось въ 210.000 тоннъ; въ нихъ 172.330 т. падаютъ на Соед. Штаты, 37.670 т. на Европу. (Кернъ въ Electrical

Вологодская областная универсальная научная библиотека

получаетъ на своихъ двухъ установкахъ 2500 тоннъ въ годъ, тогда какъ годовое производство среднихъ американскихъ заводовъ составляетъ 1500 тоннъ, а самый крупный изъ нихъ Anaconda Mining Co—производитъ 30.000 тоннъ.

Алюминій. Единственнымъ крупнымъ событиемъ послѣдняго года въ технікѣ алюминіевой промышленности является новый способъ спаиванія алюминія, устраниющій встрѣчавшійся до сихъ поръ при этой операции затрудненія и открывающій, по-видимому, самая широкія перспективы въ смыслѣ расширенія области примѣненія этого „металла будущаго“. Способъ спаиванія принадлежитъ извѣстной фирмѣ Гереуса въ Ганау и основанъ на сдѣланномъ случайно однимъ изъ мастеровъ фирмы наблюденіи, что алюминій при извѣстной температурѣ размягчаются и можетъ быть связанъ съ алюминіемъ-же путемъ простой проковки: нужно только, чтобы оба куска алюминія поддерживались при этой температурѣ во все время операции; послѣднее условіе рѣшаєтъ успѣхъ процесса, такъ какъ при болѣе высокой температурѣ алюминій становится хрупкимъ; тѣль-же способъ даетъ возможность спаивать алюминій съ серебромъ, мѣдью и т. д. Подробности своего способа фирма Гереуса держитъ въ секрѣтѣ, но экспонированные ею на Выставкѣ предметы показываютъ, что новый способъ действительно даетъ прекрасные результаты. — Въ технікѣ производства алюминія—ничего нового.—Относительно размѣровъ производства алюминія въ 1900 г. имѣются пока дачныя только изъ Соед. Штатовъ (Eng. Min. Journ., 1901, № 1): на двухъ ніагарскихъ заводахъ получено 3243 тонны, противъ 2941, добытыхъ въ 1899 г. Но-вый заводъ для производства алюминія высторонъ въ минувшемъ году въ Лендъ-Гантенѣ (Австрія), обществомъ „Aluminium-Industrie Act.-Gesellschaft“, которому принадлежать также заводы въ Нейгаузенѣ и Рейнфельденѣ и которое, въ этихъ трехъ установкахъ располагаетъ общей мощностью 14.000 лон. силь. Новую установку на 5000 л. с. строитъ также „Pittsburg Aluminium Co“ въ Канадѣ. Въ общемъ, алюминій производится въ настоящее время на 8 заводахъ: у Ніагары (2), въ Фойерсѣ (Англія), Нейгаузенѣ, Рейнфельденѣ (Швейцарія), Гантенѣ, Ландъ-Гантенѣ и Стѣнѣ Мишелѣ (Савойя); всѣ эти заводы вмѣстѣ располагаютъ мощностью 56.000 л. с., но пока не болѣе половины этой энергіи идетъ на производство алюминія.

Никель. Прекрасная никелевая плиты, 80×120 стм. поверхностью и 5—10 м.м. толщиной, экспонированная на Парижской Выставкѣ обѣими американскими фирмами: Canadian Copper Co и Orford Copper Co свидѣтельствуютъ обѣ успѣхахъ, достигнутыхъ электролитической рафинаціей этого металла. Но что касается прямого электролитического добыванія никеля изъ его рудъ, то ни одинъ изъ предложенныхъ съ этой цѣлью способовъ не доказалъ еще своей практической пригодности. Иправда, Стродзеръ (Struthers, Eng. a. Mining Journ. 1900, т. 70, стр. 272) утверждаетъ, что на заводѣ Nickel-Copper Co въ Онтаріо успѣшино примѣняется электролитический способъ Фраша для извлечения никеля и мѣди изъ купферштейновъ; но отчетъ Стродзерса составленъ до-того поверхности и вызываетъ только существенныхъ возраженій, что къ нему нельзя отнести съ довѣріемъ. Въ качествѣ анода при способѣ Фраша служить, будто-бы, раздробленный купферштейнъ, расположенный горизонтальнымъ слоемъ на днѣ ванны, сверхъ приводящей токъ мѣдной плиты; діафрагму составляеть слой песка; электролитъ состоять изъ раствора поваренной соли у анода и раствора йодкаго натра у катода. Какимъ образомъ избѣгаются извѣстные затрудненія, возникающія при употребленіи боратыхъ скрѣпъ анодовъ и погубившія процессъ Маркезе и др.; какъ обрабатываются получаемые растворы; какъ они очищаются отъ желѣза, и т. д. и т. д., обусловлены этими словами.

Болѣе обстоятельно описываетъ свой способъ извлечения никеля изъ никельштейна Леверрье (Le-Verrier) (нѣм. прив. № 112890). Тогда какъ предшествовавшіе изобрѣтатели употребляли въ качествѣ электролита сильно кислые или сильно щелочные растворы, Леверрье пользуется средними растворами, напр. содержащими въ себѣ 10% двойной никелево-амміачной соли и 5% нашатыря, и прибавляетъ къ нимъ отъ времени до времени небольшія количества какого-нибудь окислителя, лучше всего хлорноватистокислой соли (напр. бѣлильной известки); прибавка эта производится съ цѣлью окисленія соли закиси желѣза и осажденія послѣдняго въ видѣ водной окиси: никель-же осаждается на катодѣ. При плотности тока 100 амп. на 1 кв. метръ требуется электродвижущая сила въ 2 вольта. Если никельштейнъ содержитъ въ себѣ также мѣдь, то употребляются болѣе плотные токи и берется больше хлорноватистокислой соли: мѣдь осаждается на катодѣ, никель-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 Гѣпфнера для электролитической обработки цинковыхъ рудъ далъ настолько удовлетворительные результаты на заводахъ Brunner, Mond & Co въ Nortwichѣ (Англія), что установка названной фирмы была въ минувшемъ году расширена до 1200 лош. силъ. Напротивъ того, обѣ пробныя нѣмецкія установки, въ Фюрфуртѣ и Дуйсбургѣ, прекратили въ минувшемъ же году свое существование, но, по словамъ Гѣпфнера, исключительно вслѣдствіе неблагопріятныхъ вѣнчаний условій (неправильного хозяйственнаго веденія дѣла и т. д.). Въ ближайшемъ будущемъ способъ Гѣпфнера предполагается ввести въ Италіи и Соед. Штатахъ. По сообщенію самого Гѣпфнера (Chem. Ztg. 1900, стр. 741), даже изъ бѣдныхъ и притомъ смѣшанныхъ рудъ (какъ, напр., руды изъ Brocken-Hill) получается совершенно чистый цинкъ, съ суточными выходами 4 кило на 1 лош. силу, причемъ одновременно получаются 4 кило хлора или 11 к. бѣлильной известки и 7 к. соды. На Парижской Выставкѣ былъ также экспонированъ электролитический цинкъ завода Waldhof (bei Mannheim); по какому способу онъ полученъ—неизвѣстно. — О появившейся въ минувшемъ году интересной работѣ Рончевскаго надъ электролизомъ цинковыхъ растворовъ помоюю анодовъ изъ свинца мы уже сообщали въ „Электричествѣ“ (*).

Свинецъ. „Electrical Lead Reduction Co“, у Ніагарскаго водопада, извлекаетъ электролитический 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 служить катодомъ при электролизѣ раствора какой-нибудь кислоты или соли, причемъ выдѣляющійся у ея поверхности водородъ возстановляеть ее въ свинецъ и сѣрнистый водородъ, по уравнению:



Свинецъ получается въ губчатомъ видѣ, промывается и скижгается въ печи въ окись, содержащую въ себѣ 99,36% PbO (тогда какъ обыкновенный глетъ не бываетъ богаче 98,12%); этотъ продуктъ употребляется въ производствѣ каучука и для изготовления аккумуляторныхъ пластинъ. Получаемый губчатый свинецъ можетъ также идти на приготовленіе свинцовыхъ бѣлилъ, суртика и т. д. Сѣрнистый водородъ скижгается въ сѣрную кислоту. Названная установка производить въ настоящее время 10 тоннъ свинца въ сутки, но производство можетъ быть легко удвоено.

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

шаго въ концѣ минувшаго года (14/1 декабря) выдающагося электрохимика и электрометаллурга, Карла Гѣпфнера. Въ нашемъ обзорѣ это имя встрѣтилось два раза: когда рѣчь шла объ электролитическомъ добываніи мѣди и цинка. Съ этими двумя задачами имъ Гѣпфнера связано особенно тѣсно; ему первому удалось разрѣшить ихъ практически, и, какъ мы видѣли, выработанные имъ методы уже вступили на путь техническаго примѣненія. Изъ другихъ изслѣдований Гѣпфнера извѣстны: работы надъ электролитическимъ производствомъ щелочей и хлора, начатыя имъ еще въ 1883 г., но прерванныя вскорѣ его африканской поѣздкой; опыты электролитического извлечения брома изъ солей, заключающихъ его въ себѣ лишь въ пропорціи 1/10%; работы надъ электролитическимъ добываніемъ серебра, золота, свинца и т. д. Гѣпфнеръ род. въ 1857 году и, кроме электролитическихъ изслѣдований, извѣстенъ еще своими двумя экспедиціями въ Африку, которая отчасти способствовали образованію нѣмецкихъ южноафриканскихъ колоній.

Л. Гурвичъ.

НАУЧНЫЙ ОБЗОРЪ.

Отдача лампочекъ накаливанія. Интересные результаты получены проф. Роуландомъ при изслѣдованіи пяти наиболѣе употребительныхъ типовъ лампочекъ накаливанія: A) съ простой подковообразной нитью; B) съ простой петлей; C) съ петлей, вытянутой по направлению оси лампочки; D) съ двумя, соединенными послѣдовательно, подковообразными нитями, и E) съ двойной петлей. Всѣ лампочки давали 12 свѣтъ въ горизонтальной плоскости, при вращеніи вокругъ вертикальной оси со скоростью 180 оборотовъ въ минуту. Затѣмъ лампочки приводились въ вращеніе съ той же скоростью, но такъ, что оси ихъ находились подъ угломъ 30°, 60°, 80° и т. д. къ вертикали; при этомъ было найдено (среднее изъ 12 опредѣленій для каждой лампочки).

	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 направлениямъ:

	A	B	C	D	E
Средняя полусферическая	14,3	14,5	14,6	14,	14,5
Средняя въ направлении 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 смыслѣ правильности распределенія свѣта, даютъ лампочка съ двойной петлей.

(Electr Rev. 1901, №№ 1211 и 1212).

Поляризациія при электролизѣ перемѣнными токами. Какъ извѣстно, Малоголи установилъ для электролиза перемѣнными токами то правило, что для видимаго разложенія электролита необходимо, чтобы чрезъ него въ теченіе полуperiода прошло вдвое большее электричества, чѣмъ то требуется для достиженія максимума поляризациіи. Оливери подтверждаетъ это правило и приводить результаты своихъ новыхъ изслѣдований надъ электролизомъ перемѣнными токами. Опыты производились такъ, что токъ динамо перемѣнного тока посыпался чрезъ наполненный мѣднымъ купоросомъ, сѣрной кислотой или щелочью вольтаметръ, электроды котораго, помоюю исаженнаго на ось динамо коммутатора, могли въ

*) См. Электричество. 1900 г. № 21, стр. 200.

любую фазу периода соединяться на очень короткое время съ электрометромъ. Такія прямыя опредѣления подтвердили выводы теоріи и показали, что выше извѣстной частоты тока, обусловливаемой природой электролита, кривая поляризациі имѣеть видъ почти правильной синусоиды. Оливери произвелъ также рядъ измѣреній сдвига фазъ между силой и электродвижущей силой поляризационнаго тока и нашелъ, что величина этого сдвига можетъ быть найдена тригонометрически, если извѣстны сопротивленія и разности потенциаловъ во всѣхъ трехъ частяхъ замкнутой цѣпи: альтернаторъ, вольтаметръ и неиндуктивное сопротивленіе. Для сѣрной кислоты различной концентраціи найдено, что сдвигъ фазъ, пока поляризациі не достигла максимума, равенъ почти 90° , т.-с. что вольтаметръ, какъ того и требуетъ теорія, служить конденсаторомъ; когда-же поляризациі превышаетъ максимумъ, т.-е. начинается электролитическое разложеніе, то разность фазъ между силой тока и эл-дѣ. силой поляризациі становится 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 улетающія 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 насыщенного водянымъ паромъ, въ другихъ—высушеннаго; тарелка или оставлялась 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 разряженія не зависитъ отъ того, какимъ электричествомъ заряжена тарелка—положительнымъ или отрицательнымъ; скорость разряженія остается также одной и той же, пропускается ли надъ тарелкой влажный воздухъ или совсѣмъ воздуха не пропускается; но струя сухаго воздуха значительно ускоряетъ разраженіе какъ пустой, такъ и содержащей воду тарелки, пустой даже въ нѣсколько большей степени. Послѣднее обстоятельство, по мнѣнію авторовъ, доказываетъ, что ускоряющей причиной является не испареніе покрывающей металль воды; отличие въ разражающемъ дѣйствіи сухого и влажнаго воздуха они объясняютъ тѣмъ, что въ первомъ имѣются свободные ионы, которые въ присутствіи водяныхъ паровъ становятся центрами для ихъ конденсаціи, и, такимъ образомъ, теряютъ способность разражать металлическія поверхности.

(Drud. An. Beibl. 1900, № 11).

Дѣйствіе сопѣства діэлектриковъ на длину искры. Гумфрисъ описываетъ очень интересное явленіе, состоящее въ слѣдующемъ. Наружные обложки двухъ Лейденскихъ банокъ были соединены другъ съ другомъ, внутреннія—съ электрической машиной и искровымъ промежуткомъ; шарики послѣдняго были раздвинуты на такое разстояніе, что искра не могла чрезъ него перепрыгивать; но какъ только къ шарику, получавшему положительный зарядъ, приближалось какое нибудь діэлектрическое тѣло, появлялась искра; на отрицательный шарикъ близость діэлектрика не дѣйствовала. Дѣйствіе діэлектрика тѣмъ значительней, чѣмъ онъ ближе къ положительному шарику: извѣстная величина діэлектрическаго тѣла оказывается наиболѣе сильнаго дѣйствіе; стеклянная ини действуетъ только

въ непосредственной близости шарика. Гумфрисъ объясняетъ описанное явленіе тѣмъ, что близость діэлектрика заставляетъ силовыя линіи стягиваться на поверхности заряженаго проводника; исключительно-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, сдѣяннымъ Дж. Томсономъ изъ старыхъ опытовъ Фарадэя, 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 (двухромовокислой соли) на деполяризацию у катода. Прибавка небольшихъ количествъ бихромата къ раствору поваренной соли или хлористаго калія, электролизуемому съ цѣлью полученія хлорноватокислой соли, оказываетъ чрезвычайно благопріятное дѣйствіе на образованіе послѣдней и сильно повышающее ея выходъ; наблюденіе это, послужившее предметомъ патента ІІмоффа (нѣм. прив. 110505 отъ 29 марта 1898) и имѣющее очень важное практическое значеніе, представляетъ также большой теоретический интересъ. Нѣсколько ранѣе ІІмоффа, Ланденъ, въ своей шведской привилегіи, указалъ на то, что выходъ хлорноватой соли увеличивается, если къ электролизуемому раствору прибавляются соли металловъ, обладающихъ перемѣнной эквивалентностью, т.-с. дающихъ нѣсколько степени окисленія; между ними онъ называлъ и хромовую к., по объясненію Ландена, дѣйствіе такихъ соединений основывается на поперемѣнномъ восстановленіи водородомъ 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 неѣрѣмымъ, такъ какъ промежуточное восстановленіе хромовой к. должно было бы обнаруживаться въ потеряхъ водорода: потеря же эти въ дѣйствительности не превышаютъ 4% . Несостоятельно также объясненіе ІІмоффа, согласно которому хромовая к. дѣйствуетъ катализитически, облегчая окисленіе хлорноватокислой кислоты у анода въ хлорноватую: если бы это было такъ, то при электролизѣ въ присутствіи хромовокислой соли у анода выдѣлялось бы меньше свободного кислорода, чѣмъ при обыкновенныхъ условияхъ, — въ дѣйствительности же наблюдается обратное.

Мюllerъ предполагалъ возможнымъ еще одно объясненіе: въ присутствіи бихромата у катода выдѣляется 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. Мюllerъ останавливается поэтому на слѣдующемъ объясненіи: у катода происходитъ восстановленіе хромовой к. въ окись хрома, которая, образуя на поверхности катода тонкую нерастворимую пленку, играетъ роль диафрагмы и, препятствуя диффузіи образовавшейся хлорноватистокислой соли къ металлической, активной поверхности катода, уменьшаетъ ее восстановленіе. При электролизѣ растворовъ хлористыхъ солей въ присутствіи бихромата на катодѣ дѣйствительно замѣчается образованіе коричнево-желтаго налета, который растворяется въ слабой азотной к. и даѣтъ всѣ реакции хрома. Такое объясненіе под-

тврждається і тѣмъ, что присутствіе хромової соли сильно уменьшаетъ возстановленіе у катода азотной кислоты при ея электролизѣ; въ этомъ случаѣ образование налета — діафрагмы является единственно возможнымъ объясненіемъ.

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

(Zt. Electrochemie t. VII, № 27).

БИБЛІОГРАФІЯ.

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. А. Виварецъ. Парижъ. Цѣна 15 фр.

Это сочиненіе извѣстнаго французскаго техника, А. Виварца, принадлежитъ къ популярнымъ очеркамъ по электричеству; изъ такихъ очерковъ состоялась цѣлая литература со своими общими мѣстами, со своими приемами изложенія, вводимыми выдающимися популяризаторами, знатоками дѣла, и неизмѣнно повторяемыми мелкою пишущею братиею. При первомъ взглядѣ на вновь появившуюся книгу этого рода задаешься вопросомъ, представляеть ли она собою перетасовку примелькавшагося материала или вносить собою новую струю въ эту литературу.

„Этюдъ“ г. Виварца несомнѣнно слѣдуетъ причислить къ послѣдней категоріи. Авторъ сумѣлъ придать интересъ новизны не только при описаніи приложенийъ электричества, между которыми находятся и печь Моассона, и алюминотермія Гольдшмита, и телеграфонъ Паульсена, и нагреватель Леруа и т. д., кои при разныхъ историческихъ справкахъ, которыхъ обыкновенно обогнено 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.

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

Выходящій пятімъ годомъ изданія электрохимической 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, удѣльныхъ вѣсовъ растворовъ различныхъ концентрацій, потенциаловъ разложенія, теплотъ образованія и т. д. Имѣются полезныя свѣдѣнія относительно аккумуляторовъ, примѣненій электролиза къ анализу и гальванопластикѣ. Наконецъ, приложение заключаетъ въ себѣ много данныхъ по математикѣ, физикѣ, механикѣ,

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

Но, съ другой стороны, во всемъ изданіи чувствуется отсутствие систематичности и, до известной степени, старательности и вниманія со стороны составителя. По этому, при отсутствіи многаго полезнаго, книга заключаетъ въ себѣ не мало совершенно излишняго балласта, какъ напр. таблицы къ универсальному гальванометру Сименса, имѣющіяся, конечно, въ рукахъ каждого, кто употребляетъ этот гальванометръ. Глава обѣ электрическихъ измѣрніяхъ 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 удобнѣ, еслибы авторъ далъ себѣ трудъ перечислить сопротивленія по новой системѣ, предложенной Ф. Колльраушемъ и дающей сопротивленія въ омахъ на 1 куб. см.; для этого онъ могъ бы даже воспользоваться послѣдней книгой Колльруша, гдѣ такія вычисления 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 обѣ устройствѣ электрическаго освѣщенія и о порядкѣ его разрѣщенія. Составилъ П. Т. Дрожжинъ. Издание неофиціальное. Издание Ф. В. Щепанскаго. Спб. 1900 г. VIII + 38 стр. въ 16 д. л.

Инженеръ Х. Фолькертъ. Динамомашина. Разборная модель, пособие 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. Издание Ф. В. Щепанскаго. Спб. 1899 г. Ц. 1 р. 50 к.

Руководство для машинистовъ „изъ практики для практики“. Практическое изложеніе и указаніе: какъ устанавливать золотники, экспансионные, получать практическіе правильное паро-распределеніе простымъ коробчатымъ золотникомъ; черченіе діаграммы 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^o (м. р.). Ц. 1 р.

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