

ТР-6
К-893

О РУССКИХЪ ХИМИЧЕСКИХЪ ЗАВОДАХЪ
въ ихъ домашней обстановкѣ и внѣшнихъ обстоятельствахъ.

ДОКЛАДЪ

по поводу

МОСКОВСКОЙ И ВѢНСКОЙ МЕЖДУНАРОДНЫХЪ ВЫСТАВОКЪ

СОСТАВЛЕННЫЙ ПО РАСПОРЯЖЕНІЮ

МИНИСТЕРСТВА ФИНАНСОВЪ

А. КРУПСКИМЪ,

преподавателемъ Технологическаго Иститута.

Общ. фонд.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Тип. В. Демагова. Новый пер., д. № 7.

1873.





О РУССКИХ ХИМИЧЕСКИХ ЗАВОДАХЪ
въ ихъ домашней обстановкѣ и внѣшнихъ обстоятельствахъ.

ДОКЛАДЪ

ПО ПОВОДУ

МОСКОВСКОЙ И ВѢНСКОЙ МЕЖДУНАРОДНЫХЪ ВЫСТАВОКЪ

СОСТАВЛЕННЫЙ ПО РАСПОРЯЖЕНІЮ

МИНИСТЕРСТВА ФИНАНСОВЪ

А. КРУПСКИМЪ,

преподавателемъ Технологическаго Института.

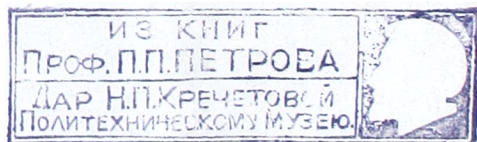


С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Тип. В. Демакова. Новый пер., д. № 7.

1873.



Печатано по распоряженію Департамента Торговли и Мануфактуръ.



Ивл. № 52352.

19/IV - 99.

Международныя Выставки, когда кончаются, то продолжаютъ существовать въ отчетахъ и спеціальныхъ изданіяхъ, возникающихъ по ихъ поводу и посвященныхъ ихъ памяти. Московская Политехническая Выставка 1872 года и Вѣнская Всемирная 1873 года, раздѣленные другъ отъ друга промежуткомъ въ нѣсколько мѣсяцевъ, и по отношенію къ настоящему періоду развитія фабричной промышленности совпадающія другъ съ другомъ—также послужили поводомъ къ докладамъ и отчетамъ, изъ которыхъ нынѣ изданный, въ виду сопоставленія обѣихъ Выставокъ, разсматриваетъ положеніе тѣхъ отраслей промышленности, которыя можно соединить подъ именемъ химическихъ, въ самой Россіи. Такъ какъ главнымъ предметомъ этого перваго доклада было положеніе дѣлъ по сказанной отрасли лишь въ нашей странѣ, то за исходный пунктъ изложенія взята Московская Политехническая Выставка, а не Вѣнская, на которой участіе русскихъ по химическому отдѣлу было весьма слабо. Очевидно, выставки могутъ служить въ этихъ случаяхъ не столько предметомъ, сколько поводомъ, или исходнымъ пунктомъ статей; хотя естественная связь подлежащей статьи съ обѣими выставками и отношенія ихъ обѣихъ другъ къ другу въ данныхъ частяхъ выражаются сами собою при сравненіи русскихъ и заграничныхъ обстоятельствъ по каждой данной отрасли дѣла.

Въ настоящей статьѣ о русской химической промышленности, излагая положеніе, домашнюю обстановку и внѣшнія обстоятельства русскихъ химическихъ заводовъ, необходимо было вмѣстѣ съ тѣмъ разъяснить и общее состояніе самаго



дѣла, въ тѣхъ его отрасляхъ, о которыхъ идетъ рѣчь, такъ чтобы сообщить этого рода докладамъ доступность и для не-техниковъ, а особенно—пригодность для обучающихся практическихъ технологѣвъ.

Въ публикѣ очень многіе сохраняютъ вмѣстѣ съ нами самыя пріятныя и признательныя воспоминанія о Московской Политехнической Выставкѣ, и тѣмъ доброжелательнѣе примутъ настоящій очеркъ, составляющій часть официальнаго доклада о Московской Выставкѣ. Вслѣдъ за этой первой частью, напечатанной по распоряженію Департамента Торговли и Мануфактуръ, имѣютъ появиться и дальнѣйшія спеціальныя изданія, касающіяся разныхъ отдѣловъ той и другой Международной Выставки.

А. Брупскій,

Бывшій членъ экспертной комиссіи въ Москвѣ
и членъ международнаго Жюри въ Вѣнѣ.

Спб.
1873. Ноября 30.



I.

РУССКАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

НА МОСКОВСКОЙ ВЫСТАВКѢ 1872 ГОДА.

§ 1. Содовыя фабрики.

Гдѣ наиболѣе развились химическія производства, они раздѣлились на двѣ большія группы,—въ первой изъ нихъ относятся содовыя фабрики; ко второй *всѣ* остальные. Обѣ эти части или вѣтви химической производительности почти уравновѣшиваютъ другъ друга, но первое мѣсто принадлежитъ группѣ содовыхъ фабрикъ. Въ спеціальному смыслу слова *химической фабрикою* зовется прежде всего содовая фабрика, — такъ въ Бельгіи, Франціи и Англии; остальнымъ фабрикамъ химическаго разряда, не производящимъ соды, можетъ быть усвоено названіе химическихъ уже только въ коллективномъ смыслѣ. Почему такъ, и почему въ такомъ случаѣ невозможно было бы сравнивать заграничныя химическія фабрики съ нашими, если удерживать за общепринятою терминологіею фабрику ея еще непримѣнимый у насъ смыслъ,—это настолько общезвѣстно, что здѣсь достаточнo резюмировать по этому поводу уже извѣстное въ нѣсколькихъ общихъ чертахъ.

При добываніи соды химическіе процессы слагаются такъ, что рядомъ съ содою получается весь комплектъ основныхъ, главныхъ химическихъ продуктовъ. Эти продукты первостепенной важности, получаемые на содовыхъ заводахъ, служатъ затѣмъ повсюду и на другихъ фабрикахъ исходнымъ матеріаломъ или средствомъ для полученія всевозможныхъ другихъ химическихъ препаратовъ, или же матеріаломъ для техниче-

скихъ производствъ совершенно иной категоріи. Добываніе и содовыхъ фабрикахъ цѣлаго ряда важнѣйшихъ химическихъ матеріаловъ одновременно съ содою вызывается по необходимости самою сущностью содоваго процесса, который, начинаясь съ производства сѣрной кислоты, служащей къ разложенію поваренной соли, даетъ затѣмъ соляную кислоту, глауберову соль, бѣлильную известь, ждѣй натръ и пр., — въ видѣ побочныхъ своихъ продуктовъ. Нельзя не прилагать поэтому названія собственно-*химическихъ* фабрикъ именно къ содовымъ фабрикамъ, которыя поставляютъ цѣлый комплектъ важнѣйшихъ первоначальныхъ химическихъ матеріаловъ; тамъ, гдѣ нѣтъ этихъ матеріаловъ, химическая промышленность слагается уже въ подчиненныя формы.

Вмѣстѣ съ тѣмъ очевидно, что начать содовое дѣло не значитъ—просто начать фабриковать соду. Обычный заводскій способъ добыванія соды изъ поваренной соли требуетъ, чтобы въ фабричное хозяйство содоваго завода непременно, уже ради экономическихъ условий, введено было добываніе и переработка другихъ продуктовъ, въ этомъ случаѣ по необходимости присоединяющихся къ содѣ; и слѣдовательно завести содовую фабрику значитъ открыть цѣлый рядъ производствъ, изъ которыхъ въ Россіи развито только одно первоначальное производство—сѣрной кислоты.

Разница между нашими химическими фабриками и заграничными видна слѣд. уже въ самомъ понятіи объ этомъ рода заводахъ.

Со времени установленія положенія Государственнаго Совѣта о безакцизной соли для содовыхъ заводовъ (1867 года мая 29) и съ тѣхъ поръ, какъ Д. И. Менделѣевъ въ своей статьѣ «О современномъ развитіи нѣкоторыхъ химическихъ производствъ» (Обзоръ Парижской выставки. Спб. 1868), переходя отъ заграничныхъ къ нашимъ русскимъ химическимъ фабрикамъ, по необходимости коснулся вопроса о введеніи въ Россію содоваго дѣла (стр. 58—60), производство содовое еще не сдѣлало у насъ впередъ ни одного шагу; и это какъ нельзя болѣе естественно именно потому, что въ столь недолгій періодъ времени уже реализовать многосложный про-

эктъ настоящаго *содоваго или химическаго завода* никому еще не случилось; хотя въ тотъ же періодъ времени уже сотни лицъ интересовались практическимъ разрѣшеніемъ подобнаго проэкта, и этотъ проэктъ до сихъ поръ не перестаетъ быть настоящимъ технологическимъ *вопросомъ дня*. Производство сѣрной кислоты въ Россіи уже развилось весьма сильно и какъ разъ настолько, насколько оно можетъ развиваться оставаясь, покаместъ, совершенно независимымъ отъ содоваго производства. Если готовить у насъ еще и соляную кислоту, то такъ сказать лишь домашнимъ образомъ, — большею частію въ стеклянныхъ ретортахъ и непомерно дорого; хотя происходящій оттого сульфатъ (огарокъ) уже весьма полезенъ для нашихъ стеклянныхъ заводовъ. Производство всѣхъ прочихъ химическихъ препаратовъ останавливается на той степени самостоятельнаго развитія, на каковую оно можетъ стать, по положенію главныхъ химическихъ производствъ.

У насъ извѣстны три фабрики, которыя готовятъ соду. Изъ нихъ фабрика *М. Б. Пранга* въ Барнауль, въ Сибири, основанная въ 1864 году, пользуется самородною сибирскою глауберовою солью — такъ-называемымъ *уджиромъ*, для добыванія соды по обыкновенному способу Леблана, въ количествѣ до 18,000 пудовъ въ годъ. Двѣ другія фабрики избрали для приготовленія соды совершенно особый путь. Фабрика *Гиримана, Киевскаго и Шольце* въ Варшавѣ, основанная въ 1860 г., перерабатываетъ до послѣдняго времени минераль извѣстный подъ названіемъ криолита, получаемый изъ Гренландіи. Криолитъ, посредствомъ весьма простой обработки известію въ пламенныхъ печахъ, или также кипяченіемъ его съ известковымъ молокомъ, даетъ, послѣ разложенія происшедшихъ щелоковъ угольною кислотою, два продукта: глиноземъ и соду. Глиноземъ идетъ на приготовленіе весьма чистаго сѣрновислага глинозема, который высоко цѣнится на красильныхъ фабрикахъ, и составляетъ, собственно, главный продуктъ переработки криолита. Что касается соды, то здѣсь она добывается только побочнымъ путемъ, сама по себѣ она вовсе не окупала бы издержекъ производства. Поэтому нѣтъ никакой возможности этимъ способомъ полученія соды конкурировать съ англійскою

привозною кальцинированной содой. Кріолитовую промышленность должно отнести къ производству глиноземныхъ препаратовъ, по поводу которыхъ будетъ далѣе случай сказать объ ней еще нѣсколько словъ; а касательно добыванія соды изъ кріолита никакъ нельзя связывать эту промышленность съ вопросомъ о развитіи у насъ самостоятельнаго содоваго производства. Очевидно, что не на такомъ, сравнительно рѣдкомъ или исключительномъ матеріалѣ, каковъ кріолитъ, должно держаться содовое дѣло, которое этимъ путемъ только подчинялось бы производству глиноземныхъ или квасцовыхъ препаратовъ; хотя и есть большія надежды на то, что у насъ на Уралѣ будутъ разслѣдованы и разработаны залежи нашего собственного кріолита (или хіолита). Что касается гренландскаго кріолита, то уже самая доставка его составляетъ одну изъ затруднительныхъ сторонъ этой промышленности; датскіе агенты, поставляющіе этотъ матеріалъ изъ Гренландіи, весьма часто допускаютъ недозволительныя спекуляціи, столь много разъ вредившія и фабрикѣ Гиршмана, присылая вмѣсто гарантированного кріолита въ 97—90% кріолитъ только въ 80% содержанія чистаго минерала и еще ниже вслѣдствіе дурной сортировки отъ сопровождающихъ этотъ минералъ примѣсей, какъ то желѣзнаго шпата, кремня, свинцоваго блеска и др. При довольно высокой цѣнѣ кріолита и выходѣ соды 190 пудъ кристаллической или 70 пудъ кальцинированной соды изъ 100 п. чистаго кріолита, этотъ матеріалъ для соды мало выгоденъ; а добываніе глиноземныхъ препаратовъ изъ кріолита нынѣ также утратило значительную часть своего прежняго значенія, благодаря открытію болѣе дешеваго матеріала для нихъ во французскомъ и австрійскомъ *бокситъ*.

Независимо отъ того, фабрика Гиршмана была первою въ Россіи, которая начала производить у насъ свою собственную соду этимъ путемъ. Продукты ея были уже на Парижской Всемирной Выставкѣ 1867 года, а на Всероссийской Мануфактурной Выставкѣ 1870 года они по всей справедливости возбудили огромное вниманіе и отличены золотою медалью *).

*) См. Отчетъ о Всероссийск. Мануф. Выст. 1870 года, стр. 70, и приложенія стр. 35.

олитовая промышленность была въ то время съ большою точностью описана, по поводу фабрики Гиршмана, въ доеладѣ Ф. Ф. Бейльштейна, въ одномъ изъ засѣданій Техническаго Общества. На Московской Международной Выставкѣ фирмы Гиршмана не было, а представителемъ криолитовой промышленности долженъ былъ явиться извѣстный Кеферштейнъ, давнишній представитель германскихъ криолитовыхъ фабрикъ (Берлинъ и Альтона).

Переходя къ третьей, весьма извѣстной и таеже въ своемъ родѣ единственной у насъ фабрикѣ И. В. Лихачева въ Лаишевѣ близъ Чистополя, Казанской губ., попрежнему, какъ и на Выставкѣ 1870 года, возбуждавшей своими продуктами большое вниманіе въ химическомъ павильонѣ Московской Выставки, замѣчаемъ, что и на этой фабрикѣ (нынѣ, съ начала 1872 года, приостановившей свои дѣйствія) производство соды основано было на совершенно особенномъ способѣ, указанномъ вначалѣ англійскими техниками и изученномъ во Франціи Шлезингомъ и Роландомъ. У насъ этотъ способъ примѣненъ былъ, съ особыми видоизмѣненіями, на фабрикѣ И. В. Лихачева г. Тиссомъ, почему самый способъ и можетъ быть названъ у насъ способомъ Тисса. Берутъ прямо поваренную соль, растворяютъ ее въ водѣ, насыщенной амміакомъ до извѣстнаго предѣла, и пропускаютъ въ этотъ смѣшанный растворъ угольную кислоту подъ давленіемъ въ двѣ атмосферы; черезъ обмѣнъ составныхъ частей между поваренной солью и углекислымъ амміакомъ происходитъ двууглекислый натръ, который тутъ же осѣдаетъ на днѣ сосуда, гдѣ происходитъ разложеніе, и такимъ образомъ непосредственно изъ повареной соли получается двууглекислая сода, такъ связать моврымъ путемъ; прокаливаніемъ обращаютъ ее въ обыкновенную углекислую соду. Побочнымъ продуктомъ обмѣна получаютъ нашатырь, который опять возстановливается посредствомъ извести въ ѣдкій амміакъ и употребляется вновь для дальнѣйшей работы, такъ что съ однимъ и тѣмъ же количествомъ амміачной соли можно работать весь годъ и обратить какія угодно количества поваренной соли въ соду, дополняя только неизбѣжную во всякомъ фабричномъ производствѣ ежегодную потерю амміака. Амміакъ служитъ

такимъ образомъ лишь посредникомъ реакціи, и по полученіи соды каждый разъ вновь обращается въ дѣло. При разложеніи нашатыря известью остается однакоже ввидѣ послѣдняго отброснаго продукта хлористый кальцій, сбытъ котораго или примѣненія весьма затруднительны. Въ настоящее время кромѣ фабрики Лихачева въ Европѣ существуетъ одинъ только заводъ, употребляющій тотъ же способъ для приготовленія соды: это заводъ Solvay и С^о въ Бельгіи (à Couillet près de Charleroy, Belgique *)).

Посмотримъ, въ чемъ заключается выгода этого способа, на которомъ у насъ въ Россіи пытались основать содовое производство, обходя такимъ образомъ настоящей фабричный способъ приготовленія соды (по обыкновенной методѣ Леблана **). Прежде всего выгодно то, что по способу Тисса содовое производство сосредоточивается само въ себѣ и не связывается, какъ обыкновенно, съ цѣлымъ рядомъ другихъ производствъ—чѣмъ, какъ упомянуто было въ самомъ началѣ этой статьи, такъ значительно усложняется задача введенія содоваго дѣла обыкновеннымъ путемъ. Не нужно сѣрной кислоты, которую необходимо готовить на содовыхъ фабрикахъ Леблановой системы; избѣгается поэтому и соляная кислота, громадныя массы которой на содовыхъ фабрикахъ, при затруднительности ихъ полного сгущенія, столь часто отталкивали предпринимателей отъ обыкновеннаго и правительнаго пути добыванія соды. Выпускать соляную кислоту на воздухъ, не сгущая ее, и невыгодно, и при первомъ умноженіи содовыхъ фабрикъ въ не слишкомъ пустынныхъ мѣстностяхъ совершенно невозможно ***).

*) Я обязанъ моему другу Кемпфу, химику на заводѣ Шеринга въ Берлинѣ, свидѣніемъ о томъ что по этому самому способу готовятся еще довольно значительныя количества соды на фабрикѣ Хонигмана въ Грешенбергѣ близъ Аахена.

**) Необходимо здѣсь обратить вниманіе на то, чѣмъ характеризуются собственно фабричныя способы. Если вообще условія фабричнаго дѣла требуютъ наибольшей возможной простоты въ способѣ работы, легкаго хода химическихъ реакцій, положенныхъ въ основаніе производства и удовлетворительной удачі операций при самыхъ широкихъ предѣлахъ уклоновъ отъ установленнаго общаго рецепта или общихъ правилъ,—то Леблановъ способъ фабрикація соды долженъ быть названъ вообще однимъ изъ самыхъ фабричныхъ способовъ во всей Технологіи; а специально для содоваго производства это—фабричный способъ доннынъ единственный и незамѣнимый.

***) Съ развитіемъ у насъ фабричнаго производства соды, сгущеніе

При удешевленіи же соляной кислоты на нашихъ рынкахъ, которое непременно должно послѣдовать за ея усиленнымъ добываніемъ, неизбѣжно настанетъ надобность обращать эту кислоту, чтобы найти для нея выгодный сбытъ, въ бѣлильную известь. Первоначальное устройство содоваго завода, которое должно удовлетворить всѣмъ этимъ условіямъ, не столько усложняется черезъ это, сколько вообще начинаетъ вазаться запутаннымъ и немного рискованымъ для перваго опыта въ странѣ еще никогда не производившей соды. Тѣмъ труднѣе такой первый опытъ, что при несомнѣнной запоздалости нашей въ фабричномъ дѣлѣ и по преимуществу въ химическомъ, степень свойственнаго каждому новому предпріятію риска для насъ значительно усилена, коль скоро требуется уже не выработать способы или обстановку производства, а прямо конкурировать съ привозною англійскою или прусскою содой; та многосложная обстановка, которую заграничные содовые заводы давно уже выработали сами себѣ, а вмѣстѣ съ тѣмъ сдѣлали ее неизбѣжною и для прочихъ, подойдетъ ли къ нашимъ мѣстнымъ условіямъ? Это опасеніе всегда и составляло причину, по которой всѣ попытки у насъ начать фабрикацію соды выбирали до сихъ поръ окольный путь, впрочемъ донинѣ и не приведшій ни къ какимъ положительнымъ результатамъ. Производство соды по методѣ Леблана изъ готоваго, продажнаго сѣрнокислаго натра нѣсколько разъ начиналось у насъ въ видѣ попытокъ, не приводившихъ никогда къ рѣшенію дѣла; потому что продажный сульфатъ слишкомъ дорогъ, и всякій разъ оказывалось невозможнымъ продолжать содовое производство, не начавши производить у себя собственный сульфатъ изъ поваренной соли. Производство соды изъ самороднаго сѣрнокислаго натра, глауберовой соли самосадочныхъ озеръ или раз-

солянокислаго газа, выходящаго изъ заводскихъ печей, должно будетъ непременно войти также въ число предметовъ, подлежащихъ разсмотрѣнію правительства, и быть подчинено административному надзору. По необходимости долженъ явиться у насъ свой Alkali-Act, въ параллель англійскому парламентскому акту Лорда-Дерби (1863, July 28), и инспекція химическихъ фабрикъ;—обстоятельство, которое указываетъ, что съ содовымъ производствомъ далеко еще не покончено, со стороны административной, акцизными постановленіями 1867 года.

соляныхъ бассейновъ было бы еще однимъ изъ самыхъ надежныхъ способовъ къ самостоятельному развитію у насъ содоваго производства; и какъ извѣстно, проэеты примѣненія этой самосадочной горькой соли къ производству соды уже давно (со временъ Гебеля) занимаютъ нашихъ астраханскихъ, херсонскихъ и крымскихъ солепромышленниковъ. Но первая содовая фабрика въ Европейской Россіи, фабрика Лихачева и Тисса въ Лаишевѣ, положила въ основу своихъ дѣйствій прямое превращеніе поваренной соли въ соду посредствомъ обмѣна съ углекислымъ амміакомъ. Начавъ производство въ 1867 году, эта фабрика дѣйствовала до 1872 года въ довольно неблагоприятныхъ условіяхъ, не имѣя возможности удовлетворять сколько-нибудь значительнымъ заказамъ, при весьма ограниченномъ годовомъ производствѣ (не болѣе 15,000 пудъ соды въ годъ) и весьма часто—недостаткѣ капитала или неправильномъ его распредѣленіи. Нынѣ она должна перейти къ другому владѣльцу и безъ сомнѣнія можетъ еще продолжать свое существованіе съ лучшимъ успѣхомъ, пока не реализуются проэеты настоящихъ содовыхъ заводовъ.

Въ концѣ этой главы приложено описаніе этой фабрики и планъ, по которому она была строена. Какъ видно по употребляемому аппарату, выполненіе одной изъ самыхъ простыхъ и повидимому для фабричнаго производства соды очень удобныхъ реакцій столь сложно, какъ нельзя было бы предполагать, судя по этой простотѣ реакціи. Но фабрика, въ этомъ видѣ основанная Тиссомъ, все-таки проще, чѣмъ та, которая была устроена въ небольшомъ размѣрѣ во Франціи Шлѣзингомъ и Роландомъ (въ Puteaux на Сенѣ, около Neuilly) и дѣйствовала съ 1856 по 1858 годъ; она подробно описана самими строителями въ *Annales de Chimie et de Physique*, 4-me série vol. XIV. Зато съ этимъ упрощеннымъ устройствомъ, которое было избрано въ Лаишевѣ, ежегодная потеря амміака составляла огромную цифру (нѣсколькихъ тысячъ пудъ въ годъ), что, при сравнительно высокой еще у насъ цѣнѣ на амміачныя соли, и составляло одну изъ главныхъ причинъ невыгодности производства. Стараясь съ другой стороны о сбереженіи амміака, приходится до такой степени усложнять заводское устройство,

что напримѣръ, читая описаніе бывшей фабрики Шлезингъ-Роланда и рассматривая всё эти сложные поглотители, коксовыя башни, механическіе распредѣлители жидкостей, центрофуги, центробѣжные насосы, торрефакторы съ геликоидальными мѣшалками, тройной дистилляціонный снарядъ, питательные винты, зубчатки и пр. и пр., кажется, что имѣешь дѣло съ одною изъ самыхъ сложныхъ механическихъ мануфактуръ, а не съ содовою фабрикою. Для нашихъ условій извѣстно, какъ затруднительны сколько-нибудь сложныя механическія приспособленія на химическихъ заводахъ, преимущественно по отношенію къ ихъ содержанію и ремонту въ провинціяхъ.

При недостаточномъ размѣрѣ производства, зависѣвшемъ частію отъ стѣсненія въ средствахъ для правильнаго эксплуатированія имѣющагося аппарата и частію отъ непропорціональности однихъ частей аппарата (именно амміачныхъ кубовъ) другимъ (поглотительнымъ цилиндрамъ) и происходившей отъ того задержки во времени, сода Лихачева выходила очень дорогою и могла имѣть лишь малый сбытъ. Между тѣмъ смѣты, вполне достойныя вѣроятія, показываютъ почти несомнѣнно, что при увеличенныхъ размѣрахъ производства съ самыми небольшими улучшеніями тогоже самага аппарата и при систематической непрерывности производства цѣна, въ которую обходилась бы сода на заводѣ, могла бы быть вдвое ниже (при производствѣ въ 50,000 пудъ въ годъ, которое могло бы быть достигнуто съ тѣмъ же самымъ аппаратомъ, сода обходилась бы заводу въ 1 р. 45 коп. за пудъ). Мнѣнія техниковъ относительно того, можно ли предсказывать Лаишевскому заводу выгодную будущность, весьма раздѣлены; но прежде всего, на всякомъ заводѣ успѣхъ зависитъ отъ способа управленія, или веденія дѣла, и никто не сомнѣвается, что улучшенный ходъ работы можетъ совершенно поднять этотъ, пока единственный въ Россіи содовый заводъ.

Съ того времени когда началось въ Европѣ производство искусственной или фабричной соды, введенное Лебланомъ, измѣнился не способъ приготовленія соды въ печахъ, а только способъ выщелачиванія и обработки щелоковъ, и притомъ измѣнился самымъ выгоднымъ для настоящаго времени способомъ,

благодаря стараніямъ Госседжа, блистательный результатъ которыхъ уже видѣнъ былъ на Лондонской Выставкѣ 1862 года. Это измѣненіе имѣло ту цѣль и тотъ результатъ, что содовое производство слилось на тѣхъ-же фабрикахъ съ производствомъ *ѣдкаго натра*, который нынѣ получается прямо изъ содовыхъ щелоковъ, одновременно съ содою; оттого ѣдкій натръ чрезвычайно удешевился сравнительно съ прежнимъ, и сдѣлался предметомъ обширнаго вывоза, по преимуществу съ англійскихъ фабрикъ. Содовыя фабрики сдѣлались поставщиками чистаго ѣдкаго натра для мыловаровъ, кожевенныхъ, бѣлильныхъ и др. заводовъ, тогда какъ прежде эти заводы, и особенно мыловарныя, должны были готовить сами для себя этотъ продуктъ изъ углекислой соды (или замѣнять его дорогимъ и невыгоднымъ поташнымъ щелочомъ, приготовляемымъ изъ поташа). Количество ѣдкаго натра, ввозимаго къ намъ въ Россію, нынѣ быстро возрастаетъ, и употребленіе готоваго заграничнаго ѣдкаго натра (стоющаго, при содержаніи въ 70⁰/₀ сухой окиси натрія, немного болѣе 3 рублей за пудъ) начинаетъ входить у насъ все болѣе въ употребленіе на мыловарныхъ заводахъ. Въ 1871 году ввезено къ намъ:

Соды кальцинированной	599,734	пудъ	на сумму	989,563	р.
» кристаллической	38,489	»	»	44,262	»
ѣдкаго натра	260,000	»	»	781,392	»

т. е. въ Россіи требуется ѣдкій натръ въ количествѣ $\frac{2}{3}$ потребнаго здѣсь-же количества углекислой соды. Въ томъ числѣ изъ Англій *) получено въ 1871 году ѣдкаго натра больше, чѣмъ $\frac{1}{2}$ количества привезенной соды (англ. соды крист. 25,109 пудъ, англ. кальцинир. соды 413,907 пудъ, англ. ѣдкаго натра 240,719 пудъ, на сумму: соды 703,822 руб., ѣдкаго натра на 722,157 р.).

Поэтому Леблановъ способъ фабрикаціи соды будетъ, какъ повсюду, и для Россіи удобенъ тѣмъ, что при нынѣшнихъ приѣмахъ обработки щелоковъ онъ даетъ около $\frac{2}{3}$ соды въ видѣ углекислой соли, а остальную $\frac{1}{3}$ прямо въ видѣ ѣдкаго натра. Нѣтъ никакой возможности имѣть ту-же выгодную комбинацію, производя соду по способу Тисса; напротивъ того, въ

*) Кроме Англій, поставляетъ соду къ намъ еще Пруссія и затѣмъ не большое количество идетъ изъ Бельгіи и Австріи.

этомъ случаѣ способъ Тисса совершенно противоположенъ обыкновенному ходу содоваго производства, ибо сода получается по Тиссу сначала въ видѣ двууглекислой соли, т. е. соли, содержащей вдвое болѣе углекислоты чѣмъ обыкновенная сода; и фабрикантъ принужденъ, съ затратою времени, аппаратовъ и топлива, посредствомъ прокаливанія приводить ее къ обыкновенному виду какой она должна имѣть въ продажѣ, и вмѣстѣ съ тѣмъ обратно добыть ту половину угольной кислоты, которая должна была быть затрачена на ея приготовленіе.

Фабричное содовое производство на Московско-политехнической выставкѣ вовсе не имѣло представителей, не считая препаратовъ Лихачева и небольшихъ пробныхъ образцовъ соды, присланныхъ въ числѣ большого ряда прочихъ химическихъ препаратовъ Еймелемъ изъ Бельгіи и Починомъ изъ Манчестера. Это и даетъ случай, въ настоящемъ доводѣ, преслѣдовать только важнѣйшій для насъ пунктъ—положеніе нашихъ химическихъ заводовъ въ Россіи, не входя въ ближайшія подробности о заграничной химической производительности. Сообразно съ одною изъ главныхъ цѣлей выставки, именно—съ педагогическою ея цѣлью, рядомъ съ продувками фабрики Лихачева останавливала вниманіе модель главнѣйшихъ частей содоваго завода, исполненная за границею и выставленная подъ фирмою извѣстнаго Швабе въ Москвѣ; она представила сульфатную и содовую печь, и аппараты для выщелачиванія плава и выпариванія содоваго щелока, полученнаго Леблановымъ процессомъ.

§. *Фабрикація сѣрной кислоты.* Послѣ трехъ вышеупомянутыхъ русскихъ содовыхъ заводовъ, остальные наши химическія фабрики могутъ явиться только представителями смѣшанныхъ химическихъ производствъ, т. е. фабрикаціи химическихъ препаратовъ; но на первомъ планѣ—фабрикаціи сѣрной кислоты, какъ одного изъ важнѣйшихъ матеріаловъ не только для химическихъ фабрикъ, но и для стеариновыхъ, нефтяныхъ, гарансиновыхъ, красильныхъ, фосфорныхъ, суперфосфатныхъ и др. заводовъ. По огромному числу примѣненій, которыя сѣрная кислота находитъ въ промышленности, даже помимо содоваго производства, распространеніе ея независимо

отъ послѣдняго и у насъ достигло уже весьма широкихъ предѣловъ. Въ 1870 году въ Россіи числилось около 130 фабрикъ, производящихъ разнаго рода химическіе препараты, фабрикъ, которыя и должны быть обозначены здѣсь названіемъ химическихъ; главныя изъ нихъ. (и въ наибольшемъ числѣ, 32) сосредоточились вокругъ Москвы. Изъ этихъ 130 русскихъ химическихъ фабрикъ, 36 готовятъ сѣрную кислоту, и изъ нихъ 15 въ количествѣ свыше 10,000 пудъ ежегодно. Когда вначалѣ текущаго столѣтія докторъ Вуттихъ ввелъ въ Россіи приготовленіе камерной кислоты (въ глухихъ камерахъ), то для нашихъ промышленныхъ потребностей довольно было 15,500 пудъ купороснаго масла въ годъ, и въ 1807 году ввозъ иностранной сѣрной кислоты былъ запрещенъ. Впослѣдствіи распространеніе нашей мануфактурной промышленности потребовало также распространенія и фабрикаціи сѣрной кислоты, но ввозъ ея въ Россію совершенно прекратился; и производство сѣрной кислоты въ самой странѣ достигло развитія совершенно самостоятельнаго. Въ настоящее время, привозъ купороснаго масла изъ заграницы нѣсколько усиливается, но составляетъ во всякомъ случаѣ ничтожную долю всего количества, производимаго и потребляемаго внутри страны; совершенно въ противоположность содѣ.

Внутри страны нынѣ производится до $\frac{1}{2}$ милліона пудъ купороснаго масла, а заграничный ввозъ сѣрной кислоты, считанный вмѣстѣ съ количествомъ ввозимаго двусѣрнистаго углерода, составилъ въ 1871 году всего 55,000 пудъ. Можно оцѣнивать поэтому заграничный ввозъ сѣрной кислоты не выше $\frac{1}{15}$ или $6\frac{2}{3}$ процентовъ количества, производимаго внутри страны. Вмѣстѣ съ расширеніемъ у насъ производства сѣрной кислоты, развилась обширная фабрикація *квасцовъ* и желѣзнаго купороса, такъ что ввозъ и этихъ продуктовъ могъ бы значительно ослабѣть противъ прежняго. Такъ и было вначалѣ; но въ послѣднее время обстоятельства относительно *квасцовъ* измѣнились: заграницею фабрикуются нынѣ глиноземные препараты, гораздо болѣе выгодные и удобные для красильныхъ и тканепечатныхъ фабрикъ, чѣмъ обыкновенные квасцы, какъ увидимъ въ статьѣ о квасцовыхъ препаратахъ;

поэтому не смотря на довольно обширное собственное производство квасцовъ, къ намъ ввозится всякаго рода квасцовыхъ препаратовъ болѣе 105,000 пудъ (въ 1871 году).

Должно сказать нѣсколько словъ и о внутреннемъ сбытѣ и транспортѣ нашего купороснаго масла, желѣзнаго купороса и квасцовъ, какъ главныхъ продуктовъ нашихъ химическихъ заводовъ. Повидимому, сбытъ такого продукта какъ купоросное масло, при его всестороннихъ примѣненіяхъ, повсюду находилъ бы себѣ свободные и выгодные рынки; но есть и обстоятельства, затрудняющія сбытъ. Къ числу ихъ относятся прежде всего условія провозной платы, т. е. тарифа по желѣзнымъ дорогамъ, въ послѣднее время обратившія на себя вниманіе администраціи. По Николаевской линіи на купоросное масло тарифъ до іюня мѣсяца 1872 года былъ по $\frac{1}{12}$ коп. съ пуда и съ версты; поэтому напр. изъ Боровичъ, окрестности которыхъ столь изобилуютъ колчеданомъ и потому важутся столь удобными для основанія здѣсь заводовъ сѣрной кислоты, провозъ кислоты въ Москву обходился (за 340 верстъ) $28\frac{1}{2}$ коп., но сверхъ того накидывалось еще за нагрузку и выгрузку товара $1\frac{1}{2}$ коп., (хотя большую часть этой работы производятъ обыкновенно сами люди или извозчики, которые привозятъ товаръ съ завода на станцію), и наконецъ за отправку съ промежуточной станціи 10% т. е. 3 коп., и того пудъ кислоты обходится въ провозѣ изъ Боровичъ до Москвы 33 коп. Но здѣсь входитъ въ расчетъ еще и мертвый грузъ, т. е. тара бутыли и корзины, въ которой отправляется кислота. Большіе баллоны у насъ неупотребительны, а кислота укупоривается въ бутыли величиной въ полтораведерныя или и меньше; такія бутыли вѣсятъ пустыя около 15 фунтовъ, и въ нихъ помѣщается около 2 пудовъ купороснаго масла, — въ болѣе емкимъ бутылкамъ покупатели непривыкли и берутъ ихъ неохотно уже потому, что разливъ изъ бутыли производится обыкновенно въ ручную. Отсюда видно, что тара бутыли составляетъ около $\frac{1}{4}$ полезнаго груза, или пятую долю всего груза, такъ что мертвый грузъ бутыли возвышаетъ цѣнность провоза самаго купороснаго масла на $6\frac{1}{2}$ коп. съ пуда изъ Боровичъ до Москвы. Итакъ, не вѣлючая расходовъ

на подвозъ съ завода на станцію, пудъ купороснаго масла обходится въ этомъ провозѣ почти въ 40 коп.

Затѣмъ посредство торговцевъ между производителями и потребителями возвышаетъ тотчасъ стоимость съ продукта на 10—30%, а безъ этого посредства конечно никакъ нельзя обойтись, потому что на дѣлѣ всякій сбытъ такъ подчиняется посредствующему вліянію торговцевъ, что не зная до тонкостей всей скрытой стороны дѣла, можно оставаться и съ хорошимъ продуктомъ безъ покупателей. Цѣна купороснаго масла въ Москвѣ на руки торговцевъ 1 р. 25 коп., рѣдко 1 р. 30 коп. При такой цѣнѣ, изъ боровичской мѣстности сбытъ купороснаго масла въ Москву, какъ главный центръ дальнѣйшаго развоза по всей Россіи, становится очень мало выгоднымъ, хотя несомнѣнно въ Москвѣ будетъ всегда открытый рынокъ для этого товара, несмотря на сосредоточенные въ этомъ самомъ центрѣ большіе химическіе заводы, на всю Россію впрочемъ далеко не удовлетворяющіе.

Какъ только съ расширеніемъ производства въ какихъ бы то ни было мѣстахъ вздорожаютъ первоначальные мѣстные матеріалы, провозныя издержки становятся еще болѣе чувствительными; а это случается обыкновенно весьма скоро. Такъ въ боровичской мѣстности въ 1869 году волчеданъ могъ стоить 4—5 коп. съ пуда, а нынѣ онъ обходится не менѣе 9 коп.; дрова стоили 5 руб., а нынѣ 7½ руб. за куб. сажень. Цѣна поташа была 1 р. 80 к. — 2 руб., въ настоящее время самое меньшее 3 р. 30 к. (при 65% содержаніи углекислаго кали) и т. п.

Въ теченіе настоящаго 1873 по 1874 годъ сдѣлано, хотя не по всѣмъ линіямъ, пониженіе тарифа на купоросное масло, а именно, въ видѣ опыта разрѣшено провозить по 1/25 коп. съ пуда и съ версты, съ обязательствомъ уплачивать всѣ убытки, могущіе произойти отъ порчи вагона масломъ въ случаѣ, если бутылъ разобьется. До сихъ поръ такіе случаи, кажется, были неизвѣстны. Съ другой стороны предполагается, что для отправки масла служатъ вагоны, обитые войлокомъ, тогда какъ всегда купоросное масло въ корзинахъ можетъ быть отправлено и отправляется въ обыкновен-

-ныхъ голыхъ товарныхъ вагонахъ. Достойно замѣчанія, что въ тарифныхъ правилахъ купоросное масло помѣщено въ разрядъ легко воспламеняющихся и горючихъ веществъ. Подобно тому недавно случилось въ Германіи, что нѣкоторыя желѣзнодорожныя дирекціи совершенно воспретили транспортъ дымящейся азотной кислоты, такъ какъ по ихъ мнѣнію эта кислота съ легкостью подвергается самовозгаранію или взрыву. (Deutsche Industrie Zeitung 1873 № 10 стр. 95).

На нынѣшній годъ разрѣшенъ также провозъ квасцовъ и желѣзнаго купороса, по Николаевской линіи, по $\frac{1}{30}$ коп. съ пуда и съ версты. Еще въ 1872 году провозной тарифъ на оба эти продукта былъ $\frac{1}{20}$ коп. Здѣсь есть погрѣшность въ томъ, что квасцы, стоящіе (въ Москвѣ) отъ 1 р. 40 коп., и желѣзный купоросъ, стоящій (тамъ же) 65 коп. за пудъ, несутъ одинаковую провозную плату. На тару для обоихъ продуктовъ падаетъ около $\frac{1}{10}$ стоимости провоза чистаго товара такъ какъ бочка, вмѣщающая 10—11 пудъ квасцовъ или купороса вѣситъ 1 пудъ. Въ тарифѣ значитъ купоросъ вообще, безъ обозначенія его сорта; и вѣроятно же всего, что имѣли въ виду мѣдный купоросъ, стоящій около 5 руб., а не желѣзный, стоящій обыкновенно 40—50 коп. Но мѣднаго купороса производятъ у насъ очень мало, и по количеству онъ исчезаетъ въ сравненіи съ желѣзнымъ купоросомъ; послѣдній сдѣлался однимъ изъ самыхъ національныхъ нашихъ продуктовъ, будучи потребляемъ въ огромныхъ количествахъ простыми крестьянскими красильнями, которыя нашли себѣ въ индиго или *кубовой краскѣ* одну изъ самыхъ прочныхъ и привычныхъ окрасокъ для домашняго холщеваго тканья. Тотъ же купоросъ имѣетъ и много другихъ важныхъ примѣненій, напр. какъ очень простое и удобное дезинфекціонное средство; думаю, что многіе съ признательностью вспомнятъ о томъ времени когда въ виду приближающейся эпидеміи продуетъ этотъ популяризованъ былъ въ городахъ предписаніями санитарной полиціи. Селитра вообще (поташная и натровая), стоящая отъ 2 р. до 6 руб.; поташъ — до 3 р. 80 к.; сало — до 5 руб.; масло конопляное — 8 руб.; цинкъ — 4 р. 50 к.; табакъ простой — до 4 р. 50 к.; дерево красное и буквое — до 4 р.; также

провозились по $\frac{1}{30}$ коп. съ пуда и съ версты, какъ желѣзный купоросъ только съ 1873 года. Индиго, стоющее 130 руб. за пудъ, чай 60 руб., ярь мѣдянка — 16 руб., олово — 20 руб., мѣдь 15 руб., табакъ — 60 руб., пробка 16 руб.; перевозятся по $\frac{1}{15}$ коп. т. е. на 50% выше нынѣшней и только на 20% выше недавняго тарифа на желѣзный купоросъ, при постоянной цѣнѣ самага товара въ 30—260 разъ большей, чѣмъ цѣна желѣзнаго купороса.

Можно надѣяться, что опытъ пониженія тарифа на квасцы и купоросъ, сдѣланный на нынѣшній годъ, съ полнымъ основаніемъ будетъ удержанъ и на будущее время, хотя тарифъ на желѣзный купоросъ слѣдовало бы еще болѣе понизить, чтобы не относить его въ этомъ отношеніи къ одной категоріи съ товарами, стоящими около 5 руб. за пудъ, т. е. въ десять разъ дороже купороса. Точно также удержится вѣроятно и пониженный нынѣ тарифъ на купоросное масло, удешевленіе и распространеніе котораго у насъ вообще было бы весьма желательнымъ и даже необходимымъ для дальнѣйшаго развитія большаго числа другихъ фабричныхъ производствъ. Нельзя не желать, чтобы примѣру Николаевской линіи въ пониженіи тарифа на химическіе продукты послѣдовали и другія центральныя желѣзнодорожныя вѣтви.

На выставкѣ въ Москвѣ фабрикація сѣрной кислоты была представлена: Крупновскимъ химическимъ заводомъ *Макарова и Толкачева*; Кокшанскимъ и Бондюжскимъ заводами *Ушкова*; *Шлитте*; *Прокунинымъ* (Нордгаузенская кислота); *Шитовымъ*. Макаровъ и Толкачевъ представили модель расположенія своихъ свинцовыхъ камеръ и квасцовога завода, которую въ настоящемъ докладѣ могутъ замѣнять три литографическія таблицы, приложенныя въ концѣ (№№ 2, 3 и 4), изображающія перспективу и планъ расположенія свинцовыхъ камеръ гг. Макарова и Толкачева. Эти литографическіе рисунки копированы съ прѣвосходныхъ оригиналовъ, обязательно доставленныхъ мнѣ А. П. Макаровымъ.

Сѣрная кислота производится у насъ частію изъ комовой сѣры, а частію изъ колчедановъ. Вся сѣра, у насъ употребляемая, привозная Сицилійская; только на Кавказѣ разрабатыва-

ются небольшія залежи собственной сѣры Шанъ-Гиреемъ (за эту выработку сѣрныхъ залежей близъ Нахичевани, Шанъ-Гирей отличенъ былъ на С.-Петербургской Выставкѣ 1870 г. бронзовою медалью). Что касается знаменитыхъ Капштымскихъ залежей сѣры на Уралѣ, изслѣдованныхъ управляющимъ Кыштымскихъ заводовъ г. Одинцовымъ и описанныхъ полковникомъ Винеромъ (Артиллер. Журн., № 6, 1870 года), то они остаются донинѣ въ прежнемъ нетронutomъ положеніи, какъ докладчикъ имѣлъ случай слышать отъ самаго г. Одинцова. Желѣзный колчеданъ на мѣсто привозной сѣры впервые примѣненъ былъ у насъ покойнымъ Шлиппе, въ то самое время когда во Франціи только что производились первые опыты сжиганія колчедана для сѣрной кислоты взаменъ сѣры (см. приложения). Но главнымъ образомъ колчеданы получили у насъ распространеніе со времени Севастопольской войны. Недостаточность запасовъ сѣры для пороха заставила въ то время припомнить, что во Франціи, во время революціонныхъ, и въ Англіи во время Ирландскихъ войнъ съ успѣхомъ прибѣгали къ добыванію сѣры изъ туземныхъ колчедановъ, подвергая ихъ для того сухой перегонкѣ; и у насъ въ 1854 г. приступлено было къ собиранію свѣдѣній о желѣзномъ колчеданѣ въ Россіи. Въ томъ же году уже было заготовлено правительству нѣкоторое количество сѣры, добытой изъ колчедановъ, и хотя результатъ этихъ попытокъ добыванія сѣры былъ вообще слабъ, зато со времени войны установилось у насъ примѣненіе желѣзныхъ колчедановъ къ производству сѣрной кислоты. Хотя въ настоящее время нѣтъ положительныхъ свѣдѣній насчетъ того, сколько заводовъ готовятъ у насъ сѣрную кислоту изъ колчедановъ, и сколько изъ привозной сѣры, но можно почти съ достовѣрностью сказать: что *по крайней мѣрѣ* половина всей добываемой у насъ кислоты происходитъ изъ колчедана. Что касается заграничныхъ условій, то извѣстно, что только около $\frac{1}{7}$ всего количества фабрикуемой въ Европѣ кислоты готовится изъ жомовой сѣры, а несравненно большая доля ($\frac{6}{7}$) происходитъ изъ колчедана.

Производство сѣрной кислоты изъ сѣры или изъ колчедановъ, не смотря на то, что оно приняло уже у насъ весьма

значительные размѣры, однако по способу фабричной работы и по выходу, котораго достигаютъ сообразно способу работы, поставлено въ суммѣ еще довольно неблагопріятно; хотя съ другой стороны, есть уже нѣсколько заводовъ, которые въ производствѣ этого продукта могутъ сравняться съ лучшими заграничными (таковы заводы Малютиныхъ, Шлиппе и Ушкова). Одинъ изъ весьма существенныхъ недостатковъ нашего производства сѣрной кислоты заключается въ томъ, что управление ходомъ образованія кислоты въ камерахъ поручается почти вездѣ персоналу крайне ограниченному и въ числѣ, и въ умѣніи вести дѣло. Весьма часто ближайшій надзоръ за цѣлой камерной системой поручается *одному* рабочему или много двумъ, недостаточность этого личного состава ясно будетъ видна, если припомнить всю многосложность надзора за правильнымъ ходомъ образованія кислоты въ камерахъ. Масса газовъ, движущихся черезъ камерную систему, состоитъ только (приблизительно) на $\frac{1}{6}$ своего объема изъ полезныхъ газовъ т. е. сѣрнистой кислоты, кислорода, азотноватыхъ и водяныхъ паровъ нужныхъ для ея сгущенія въ сѣрную кислоту; все искусство управленія ходомъ образованія кислоты заключается въ томъ, чтобы сгустить всю эту $\frac{1}{6}$ долю безъ потери, такъ чтобы остальныя $\frac{5}{6}$ объема газовой смѣси при ихъ выходѣ изъ камеръ дѣйствительно состояли уже только изъ недействующихъ или отработавшихъ газовъ, а всѣ полезныя части газовой смѣси остались на проходѣ въ камерахъ въ видѣ готовой камерной кислоты. Сгущеніе этой $\frac{1}{6}$ объемной доли газовъ, дающей жидкую сѣрную кислоту, требуетъ извѣстнаго времени, и для того необходима извѣстная сдержанность въ скорости движенія этихъ газовъ черезъ камерную систему отъ входа къ выходу; иначе реакція съ каждой порціей газовъ на ходу не успѣваетъ кончиться внутри камеръ и выносятся прочь полезные газы, которые могли бы быть еще сгущены. Въ производствѣ сѣрной кислоты мы имѣемъ дѣло такимъ образомъ съ огромными массами газовъ, для работы съ которыми и требуются тѣ огромныя крытыя помѣщенія, внутри выложенныя свинцомъ, которыя носятъ названіе свинцовыхъ камеръ. Газы протягиваютъ внутри огромныхъ камеръ (емкость которыхъ составляетъ обыкновенно

нѣсколько десятковъ тысячъ кубическихъ футовъ), на пути они сгущаются въ сѣрную кислоту, которая невысокимъ слоемъ собирается на днѣ, или лучше сказать на полу этихъ камеръ. Чтобы соразмѣрить скорость движенія газовъ со временемъ, которое требуется для окончанія реакціи, совершающейся между газами на ихъ ходу внутри камеръ, во первыхъ ёмкость камеръ должна находиться въ извѣстномъ отношеніи къ количеству впускаемыхъ газовъ; при постройкѣ камеръ, даютъ имъ опредѣленную ёмкость, рассчитанную по количеству ежедневно сжигаемой сѣры. Этому первому и необходимому условію, безъ котораго нивагое управленіе ходомъ производства далѣе невозможно, у насъ вообще удовлетворено, и обыкновенно даже съ нѣкоторымъ избыткомъ, потому что ёмкость камеръ, для облегченія надзора за работой, почти повсюду (хотя и съ затратою лишняго капитала) сдѣлана нѣсколько больше, чѣмъ сколько требовалось-бы по наименьшей нормѣ для даннаго размѣра производства. Коль скоро ёмкость камеръ поставлена уже въ правильное отношеніе къ притоку сѣрнистой кислоты изъ сѣрной топки, то этимъ дана возможность къ управленію камерами; остается еще однакожь очень многое, чтобы этимъ управленіемъ достигнуть наибольшаго выхода кислоты.

Условія правильнаго хода образованія кислоты требуютъ постоянныхъ наблюденій за всѣми частями камернаго снаряда. Невозможно, чтобы всѣ эти отдѣльныя работы или всѣ эти немасложныя наблюденія, о которыхъ дано понятіе въ краткомъ очеркѣ въ концѣ этой главы, поручались и удавалось-бы ихъ аккуратно исполненіе *одному* лицу или хотя-бы *двумъ*. Между тѣмъ ошибки, которыя происходятъ отъ небрежнаго или недостаточнаго надзора за камерами, въ суммѣ такъ сильно вліяютъ на выходъ кислоты, что ни одинъ изъ нашихъ заводчиковъ не можетъ получать (постоянно и правильно) выхода кислоты больше 275 частей изъ 100 ч. сжигаемой сѣры, и этотъ выходъ (2 пуда 30 ф. изъ пуда сѣры) составляетъ уже *махімум* для нашихъ заводчиковъ, притомъ для большинства изъ нихъ *махімум* совершенно случайный; обыкновенный же выходъ меньше этого. Экономія, происходящая отъ нежеланія усилить надзоръ за камерами т. е. увеличить рабочій персо-

наль, очевидно совсѣмъ неразсчетлива, а напротивъ того, выглядитъ, по ходу фабричнаго процесса, совершеннымъ мотовствомъ. Аккуратно управляемые нѣмецкіе заводы, даже небольшіе, получаютъ всегда вѣрныхъ 285 и 290 ч. кислоты изъ 100 ч. сѣры; а есть и такіе заводы, которые вслѣдствіе внимательнѣйшаго управленія ходомъ камеръ получаютъ всегда не меньше 300 ч. кислоты (считая во всѣхъ случаяхъ кислоту въ видѣ купороснаго масла въ 66° Бомэ) изъ 100 ч. сѣры, что почти уже приближается къ теоретическому выходу (теоретическій выходъ составляетъ 312 ч. купороснаго масла въ 66° В. изъ 100 ч. сѣры).

Кромѣ того и самыя камеры у насъ мало приспособлены для наблюденія за ходомъ процесса: такъ крѣпость кислоты — важнѣйшій изъ исходныхъ пунктовъ для сужденія о ходѣ процесса, — измѣряется въ большинствѣ случаевъ въ слобѣ кислоты уже лежащей на днѣ камеры; а приспособленіе къ измѣренію плотности образующейся кислоты, состоящаго въ прищавномъ свнутри камеры (гораздо выше уровня кислоты, скопляющейся на днѣ) угловомъ желобѣ, котораго уголь сообщенъ посредствомъ трубочки съ пробнымъ цилиндромъ, поставленнымъ съ наружной стороны и вмѣщающимъ поплавочъ (ареометръ), — упускается изъ виду. Оттого у насъ привычно слышать, что камерщикъ ведетъ свою кислоту въ 46, 48 и не выше 49° Бомэ, тогда какъ, собственно говоря, кислота образующаяся въ камерѣ навѣрно имѣетъ при этомъ настоящую плотность въ 50°, 51° Бомэ, даже нерѣдко выше этой нормы, что остается камерщику неизвѣстнымъ. Категорія нашихъ фабричныхъ рабочихъ, которую составляютъ камерщики, состоитъ изъ людей, изъ которыхъ каждый привыкъ управлять камерой по своему, такъ что при перемѣнѣ камерщика управленіе ходомъ образованія сѣрной кислоты тотчасъ измѣняется, будучи вообще предоставлено навыку камерщика. На всю камерную систему полагается одинъ камерщикъ. Контроль заводскаго химика не можетъ замѣнить работу камерщика, уже потому, что управленіе камерами требуетъ самое непрерывнаго надзора; весьма часто контроль этотъ и ограничивается только измѣреніемъ выхода кислоты, а сужденіе по количеству получаемаго выхода есть ко-

нечно самое безапелляціонное сужденіе о ходѣ камернаго процесса.

Чтобы, не смотря на небрежный надзоръ, на неправильное снабженіе камеръ паромъ и даже неудачное расположеніе всей камерной системы получать большой выходъ кислоты, существуетъ одно средство, извѣстное уже издавна по своей дѣйствительности, и примѣненное съ большимъ успѣхомъ для усиленія производства кислоты при той же ёмкости камеръ на фабрикѣ Фурвэ въ Бордо. Оно заключается въ наполненіи нѣкоторыхъ промежуточныхъ узкихъ камеръ, или прямо заднихъ камеръ, или наконецъ длинныхъ и широкихъ наклонныхъ трубъ связывающихъ камеры, *коксомъ*. Коксъ (также пемза) усиливаетъ выходъ кислоты, сгущая газы, т. е. какъ бы связывая ихъ на проходѣ чрезъ камеры. Соединяя камеры посредствомъ трубъ, наполненныхъ кусками кокса и заставляя газы при ихъ выходѣ пройти еще одну камеру наполненную также коксомъ, можно сожигать на 15,000 куб. футовъ всей ёмкости камеръ 50 пудовъ сѣры въ сутки,—результатъ поразительный, потому что на ту же ёмкость камеръ безъ кокса никакъ нельзя было бы сжигать больше 20 пудовъ сѣры по самому большому расчёту. Можно слѣд. посредствомъ кокса покрайней мѣрѣ удвоить производство съ тѣми же камерами, предполагая все таки и надлежащій надзоръ за ними. Вліяніе управленія процессомъ на выходъ кислоты таково, что и коксъ, хотя приноситъ положительную выгоду во всѣхъ случаяхъ, но при плохомъ расположеніи и управленіи камерной системы можетъ служить никакъ не для удвоенія производства, а остается въ этомъ случаѣ только дополнительнымъ средствомъ для достиженія болѣе полного выхода кислоты.

Этотъ способъ усиленія выхода кислоты посредствомъ кокса, какъ нельзя болѣе удобный для нашихъ фабрикъ, былъ введенъ у насъ въ Россіи тѣмъ же предприимчивымъ г. Тиссомъ, котораго имя докладчикъ уже упоминалъ по поводу содоваго завода Лихачева, и о которомъ придется еще упомянуть и далѣе (по поводу гидрOMETаллургическаго добыванія мѣди), какъ объ одномъ изъ самыхъ дѣятельныхъ нашихъ техниковъ. Въ первый разъ наполненіе особыхъ заднихъ камеръ

коксомъ было сдѣлано на фабрикѣ П. К. Ушкова, гдѣ г. Тиссъ былъ директоромъ; потомъ на фабрикѣ Малютиныхъ, а за время Выставки перестроены были этимъ способомъ заводы сѣрной кислоты Лепешкина близъ Москвы, Санива Калужской губ. и Позизовкина въ Ярославлѣ. Вѣроятно и наши петербургскіе заводы, вообще во многомъ отсталые, найдутъ выгоднымъ придать своимъ камерамъ то-же недавнее еще у насъ приспособленіе, которое уже оправдало себя на опытѣ (такъ у Малютиныхъ получаютъ, благодаря ему, 2 пуда 38 фунтовъ купороснаго масла изъ 1 пуда сѣры). Получать лишнихъ 5—8 фунтовъ кислоты съ каждаго пуда сѣры было-бы немаловажно для экономическихъ расчетовъ заводовъ, изъ которыхъ напр. заводъ г. Растеряева производитъ въ годъ не менѣе 40,000 пудъ купороснаго масла, сжигая слѣд. до 14,800 пудъ сѣры въ годъ. Я напомню наконецъ, что примѣняя систему наполненія коксомъ въ нѣсколько болѣе широкихъ размѣрахъ, чѣмъ нынѣ уже сдѣлано въ видѣ первыхъ опытовъ, можно усилить не только выходъ кислоты, но и самый размѣръ производства на ту-же ёмкость камеръ,—что при постройкѣ новыхъ камерныхъ заводовъ даетъ возможность также весьма значительно сокращать издержки на первоначальное устройство и требуемое для него пространство.

Коль скоро у насъ нѣтъ содоваго производства, то фабрики, производящія сѣрную кислоту, готовятъ ее главнымъ образомъ для прямаго сбыта, а не для собственнаго употребленія. Только меньшая часть приготовляемой кислоты употребляется тутъ же на химическихъ фабрикахъ для приготовления желѣзнаго (и небольшихъ количествъ мѣднаго) купороса, квасцовъ, соляной и азотной кислотъ. Главная часть кислоты для сбыта должна быть концентрирована въ купоросное масло, т. е. сгущена до требуемой на рынкахъ плотности въ 66° Бомэ. Концентрація камерной кислоты въ купоросное масло составляетъ довольно затруднительную часть всего производства сѣрной кислоты, не смотря на простоту самой работы. Чтобы сгустить кислоту, какъ того требуютъ и сбытъ ея и удобство транспорта, сначала она выпаривается въ открытыхъ свинцовыхъ чренахъ, а дальнѣйшая концентрація идетъ въ закрытыхъ со-

судахъ, въ ретортахъ: Свинцовые чрены для предварительнаго вычариванія кислоты до 60°, и никакъ не дальше 62°. Бомъ, нагрѣваются или снизу черезъ чугуныя плиты, на которыхъ они поставлены, или нагрѣваются поверхъ, голымъ огнемъ, дѣйствующимъ прямо на поверхность кислоты, или наконецъ кислота нагрѣвается въ нихъ непрямимъ паромъ. Всѣ эти три случая встрѣчаются и на различныхъ русскихъ заводахъ; но изъ этихъ трехъ способовъ нагрѣванія кислоты въ испарительныхъ чренахъ, должно отдать предпочтеніе *поверхностному* нагрѣву голымъ огнемъ. Чашка, длинная и узкая, согнутая лучше всего изъ цѣльнаго куска рольнаго $\frac{1}{2}$ дюймоваго свинца, ставится (на слоѣ песку) на деревянныхъ подмосткахъ; вдоль ея по обѣимъ сторонамъ, возлѣ самихъ закраинъ чашки, протягиваются двѣ положенныя на 9-дюймовые кирпичные столбики желѣзныя балки угловаго сѣченія, и на этихъ балкахъ возводится сводъ, накрывающій всю чашку; закраины послѣдней ущемляются сверхъ того между балкою и сводомъ такъ, что внутренность чашки составляетъ вмѣстѣ съ внутренностью накрывающаго ее свода одно цѣлое, совершенно сомкнутое пространство. Съ одного конца это пространство соединяется затѣмъ съ топкою, которая ставится совсѣмъ отдѣльно отъ чашки, и примыкаетъ къ своду только короткимъ горизонтальнымъ пролетомъ; а съ другаго конца пламя, проходящее подъ сводомъ вдоль всей поверхности кислоты, налитой въ чашку, уходитъ въ бороздъ дымовой трубы. При хорошемъ охлажденіи чашки снаружи воздухомъ и правильномъ устройствѣ пролета пламени подъ сводомъ, не можетъ быть никакого опасенія за расплавленіе свинцовыхъ закраинъ, которыя нигдѣ не проходятъ въ прямое соприкосновеніе съ пламенемъ. Сравнительно съ способомъ нагрѣванія чреновъ снизу черезъ чугунную плиту, этотъ способъ поверхностнаго нагрѣва доставляетъ весьма значительную экономію въ топливѣ, которое расходуется здѣсь въ количествѣ никакъ не болѣе 8 ч. угля или 20 ч. дровъ на 100 сгущаемой кислоты.

Способъ нагрѣванія кислоты въ испарительныхъ чренахъ *непрямымъ паромъ* также выгоднѣе, въ отношеніи расхода

топлива, чѣмъ нагрѣваніе снизу, и имѣеть вромѣ того свои особенныя удобства, видныя изъ слѣдующаго. Устраивается деревянный плоскій бакъ, который выкладывается внутри толстымъ свинцомъ. Въ его трапецидальную нижнюю часть укладывается спиралью свинцовая труба съ приличною поверхностью нагрѣва, и толщиною, стѣнокъ въ 7 миллиметровъ при поперечномъ прозорѣ въ 30 миллиметровъ для давленія пара до 3 атмосферъ; оба конца этой нагрѣвающей спирали соединяются съ паровикомъ, и самая спираль расположена такъ, чтобы облегчить стокъ сгущенной воды обратно въ паровикъ. Концентрированная до надлежащаго предѣла кислота сливается въ отдѣльный, рядомъ съ нею поставленный бакъ, и ея теплота можетъ служить въ этомъ студильномъ или сливномъ бакѣ къ предогрѣванію новыхъ порцій камерной кислоты, поступающей въ испарительный бакъ. Для этого оба бака помещаются ниже уровня камеръ, и камерная кислота, передъ поступленіемъ въ испарительный бакъ, проходитъ сначала по спиральной свинцовой трубкѣ, заложенной въ студильный бакъ. Трата топлива при этомъ способѣ испаренія составляетъ только 9% отъ вѣса полученной кислоты въ 60° Бомэ, если топливомъ служить кам. уголь; а расходъ угля для испаренія кислоты чрезъ нагрѣваніе *снизу* голымъ огнемъ составляетъ не менѣе 16% вѣса полученной концентрированной кислоты.

Нагрѣваніе чреновъ снизу можетъ быть произведено безъ всякаго расхода на топливо, если испарительные чрены поставить *на сырныя печи* или на борозы колчеданныхъ печей. Жара горячей сырны или колчедана, если воспользоваться имъ какъ слѣдуетъ, совершенно достаточно для испаренія всей кислоты изъ нихъ полученной. И этотъ случай, гдѣ испарительные чрены поставлены на сырныхъ топкахъ, также встрѣчается на нашихъ заводахъ. Но способъ испаренія на счетъ жара сырныхъ топокъ въ этомъ видѣ неудобенъ, потому что медленъ, или слабъ, и притомъ всегда рискованъ. Гораздо болѣе удачныхъ результатовъ достигаютъ, проводя раскаленные газы изъ сырныхъ или колчеданныхъ топокъ прямо въ коксовыя башни, въ которыхъ и концентрируютъ кислоту; это такъ называемыя Gloverовы башни, которая несо-

мѣнно у насъ въ Россіи, какъ и вездѣ, имѣютъ большую будущность. Кислота приводится въ этихъ башняхъ въ непосредственное прикосновеніе съ раскаленнымъ сѣрнистымъ газомъ, проходящимъ эту башню на своемъ пути въ камеры. Башня наполнена внизу кирпичемъ, вверху вѣксомъ; камерная кислота, назначенная къ сгущенію, сливается чрезъ эту башню въ направленіи обратномъ тягѣ горячихъ газовъ. Внизу кислота, получается вполне концентрированной, до 62° Бомэ. Это необыкновенное упрощеніе работы выпариванія кислоты составляетъ одно изъ важнѣйшихъ нововведеній послѣдняго времени; имъ уже очень много пользуются въ Англіи, но еще и въ Германіи оно нынѣ только едва становится извѣстнымъ.

Дальнѣйшая концентрація кислоты съ 60° Бомэ до 66° происходитъ, какъ извѣстно, въ закрытыхъ кубахъ или ретортахъ, такъ что она обращается какъ бы въ перегонку кислоты: болѣе жидкая часть кислоты отгоняется, и въ ретортѣ остается купоросное масло, которое и сливается изъ нея чрезъ длинный охлаждаемый водою платиновый сифонъ въ глиняные кувшины, а изъ нихъ по окончательномъ охлажденіи въ стеклянные баллоны или бутылки. Реторты для такой перегонки кислоты бывають стеклянными или, чаще, платиновыя. Послѣднія обыкновенно удорожаютъ первоначальное устройство завода на 25%; онѣ цѣнятся нынѣ около 750 франковъ за килограммъ, или 75 рублей за фунтъ. Но гораздо выгоднѣе прибавить лишнюю $\frac{1}{4}$ къ основному капиталу завода, чѣмъ вводить хлопотливый ремонтъ стеклянной посуды. Большинство нашихъ заводовъ, производящихъ сѣрную кислоту, имѣютъ платиновые кубы для концентраціи кислоты въ купоросное масло. Такіе кубы поставляются изъ Франціи или Англіи (фирмы Desmoutis & Quenessin въ Парижѣ, Jonston & Matthey въ Лондонѣ) и въ большинствѣ случаевъ сдѣланы изъ русской платины; но операція плавленія платины въ мѣлу и спайки ея на чистомъ гремучемъ газѣ небезызвѣстны и у насъ на химическихъ фабрикахъ, которыя нерѣдко сами у себя чинятъ свои платиновые кубы. Фирма Jonston & Matthey должна была прислать свои издѣлія на Московскую выставку,

и весьма жаль, что заготовленный для нея огромный швафъ все время простоялъ незанятымъ; при нынѣшнемъ удешевленіи платиновыхъ издѣлій этой знаменитой фирмы она имѣла бы вѣрный успѣхъ на выставкѣ. Окончателное сгущеніе кислоты въ кубахъ съ 60° на 66° Бомэ обходится значительно дороже первоначальной концентраціи съ 50° на 60°; такъ напр. на фрейбергскихъ заводахъ оно цѣнится въ 2¹/₂ зильбергроша на каждый центнеръ получаемой кислоты въ 66°, тогда какъ испареніе съ 50° на 60° обходится только въ 1³/₄ грошей (здѣсь сочтены и работа и расходъ на топливо. При перегонкѣ въ стеклянныхъ ретортахъ, трата кам. угля составляетъ не меньше 60% получаемой кислоты; при употребленіи платиновыхъ ретортъ достаточно половины этого количества топлива, хотя расходъ послѣдняго можетъ быть различенъ, смотря по способу вмазки и по самой формѣ реторты.

Мнѣ остается упомануть еще о примѣненіяхъ, которыя нашли себѣ *колчеданные огарки* на нѣкоторыхъ заводахъ сѣрной кислоты. Обыкновенно колчеданные огарки, т. е. обожженный въ печахъ колчеданъ, послужившій для производства сѣрной кислоты, составляютъ почти бесполезный отбросъ; они могутъ быть употреблены только на приготовленіе такъ называемаго желѣзнаго сурика, краски, пригодной для крышъ и другихъ желѣзныхъ поверхностей, отчасти также для окраски дерева. Для металлургической выработки желѣза колчеданные огарки очень мало пригодны, они составляютъ самую плохую желѣзную руду, и еще остается сдѣлать очень много опытовъ и изслѣдованій, кромѣ уже бывшихъ доселѣ, для того чтобы указать удовлетворительный способъ доменной выплавки чугуна изъ этого сѣристаго матеріала. Но если колчеданы, употребленные на производство сѣрной кислоты, содержатъ *мѣди*, то огарки ихъ, въ которыхъ по обжигѣ концентрируется все содержаніе мѣди, составляютъ выгодный матеріалъ для извлеченія этого металла, которое производится въ этомъ случаѣ гидрометаллургическимъ путемъ. Уже при содержаніи мѣди въ 1% добываніе мѣди изъ мѣдистаго колчедана вполне возможно; оно становится выгоднымъ при содержаніи въ колчеданѣ хотя бы 2¹/₂ процентовъ мѣди. Таковъ

случай на заводѣ Ушкова: здѣсь добываніе мѣднаго купороса изъ мѣдистыхъ огарковъ пермскаго колчедана ведется еще съ 1854 года. Колчеданъ, употребляемый на заводѣ Ушкова для фабрикаціи сѣрной кислоты, получается вблизи Кушвинскаго завода (Верхотурскаго уѣзда Пермской губерніи), въ количествѣ около 60,000 пудовъ въ годъ. Среди прочихъ химическихъ препаратовъ, присланныхъ на выставку П. К. Ушковымъ, обращалъ на себя вниманіе и мѣдный купоросъ, приготовленный гидрометаллургическимъ путемъ изъ колчеданныхъ огарковъ.

Нѣкоторыя другія фабрики, напр. Растеряева въ С.-П., ввели у себя приготовленіе *жельзнаго сурика* изъ колчеданныхъ огарковъ, не содержащихъ мѣди. Подъ именемъ желѣзнаго сурика идутъ въ торговлѣ желѣзистыя краски, происхожденія иногда различнаго. Такъ одинъ изъ сортовъ желѣзнаго сурика готовится изъ колчеданистыхъ глинъ, обжиганіемъ ихъ въ пламенныхъ печахъ, причемъ получается смѣсь окиси желѣза съ глиною,—это самый обыкновенный составъ желѣзнаго сурика. Подобный препаратъ подъ именемъ *Minium de fer* (желѣзнаго сурика) въ первый разъ явился на Лондонской Выставкѣ 1872 года, куда былъ представленъ Бельгійскимъ фабрикантомъ Картье въ Одергемѣ близъ Брюсселя. Это былъ темно-буро-красный порошокъ весьма тонкій, хорошо кроющій на маслѣ; онъ былъ употребленъ въ 1867 г. для окраски дворца Парижской Всемирной Выставки, и удостоенъ золотой медали, а еще позднѣе и почетнаго диплома на Выставкѣ въ Beauvais, 1869. Любопытно было встрѣтить эту первую, по части желѣзнаго сурика, фирму и на Московской Политехнической Выставкѣ (*Fabrique de minium de fer d'Auderghem près Bruxelles*). Различныя сорта этой краски, выставленные въ химическомъ павильонѣ, примѣнены съ пользою для окраски крышъ, стѣнъ, кораблей и вагоновъ. Они уже раньше были извѣстны у насъ, потому что были употреблены и главнымъ Обществомъ Россійскихъ желѣзныхъ дорогъ для окраски вагоновъ Николаевской дороги. Для покрывки съ желѣзнымъ сурикомъ, берутъ льняное масло вареное, или-же сырое съ прибавкою сивкатива. Всякій сивкативъ пригоденъ здѣсь, за ис-

включеніемъ скипидара, отъ котораго краска *запыхивается*. Извѣстнѣйшій въ настоящее время сиккативъ есть борнокислый марганецъ (представленный на Московскоѣ Выставкѣ въ коллекціи Шухарда изъ Гёрлицъ), идущій подъ названіемъ Patent-Siccatif, siccatif zumatique. Шевалье описалъ Одергемскій сурикъ, его примѣненія по преимуществу съ точки зрѣнія гигиенической (Moniteur de l'hygiène, 1869). Д-ръ Штинде сообщаетъ о выгодномъ примѣненіи желѣзнаго сурика для окраски кристаллизованныхъ чановъ на химическихъ фабрикахъ; и особенно точныя свѣденія о способахъ примѣненія и о сравнительныхъ достоинствахъ этой краски даетъ Ф. Вейзе, химикъ Рейнскаго Общества Желѣзныхъ Дорогъ, въ Кельнѣ (Deutsche Industrie-Zeitung 1872 стр. 124, № 13).

Рядомъ съ Одергемскимъ желѣзнымъ сурикомъ, представленъ *желѣзный сурикъ и минеральная сетя* съ завода Вульфа и Барташевскаго (Тверской губерніи, Старицкаго уѣзда въ селѣ Берновѣ) основаннаго въ 1872 году. Обѣ эти краски, изъ которыхъ *сетя* представляетъ, въ сущности, только разновидность желѣзнаго сурика, также уже раньше извѣстныя у насъ по первому заводу Вульфа (въ селѣ Соколовѣ), описаны подробно въ брошюрѣ Горбунова и Шатскаго (редакторовъ Техническаго Сборника) и удостоены были бронзовой медали на Всероссийскоѣ Мануфактурной Выставкѣ въ С.-Пб., 1870 года.

Изъ колчеданныхъ огарковъ, остающихся отъ производства сѣрной кислоты, готовится также желѣзный сурикъ, который по своему качеству можетъ вполне приближаться къ глинистому желѣзному сурику, если приготовленъ какъ слѣдуетъ. Чтобы обратить колчеданные огарки въ желѣзный сурикъ, ихъ измельчаютъ, обжигаютъ вновь весьма сильно, (лучше всего съ прибавкою, по временамъ, поваренной соли, съ которою раскаленная масса размѣшивается для болѣе полнаго расфѣрненія — процессъ извѣстный подъ именемъ охлоряющаго обжига, chlorigende Röstung), и истираютъ въ тончайшій порошокъ; а иногда еще передъ растираніемъ вывариваются въ камерной кислотѣ и промываются водою и поташнымъ щелокомъ для удаленія слѣдовъ свободной кислоты послѣ этой выварки; имѣю-

щей цѣлью возвыситъ отѣнокъ краски (черезъ образованіе основной сѣрнокислой соли желѣза).

Другой отбросъ въ производствѣ сѣрной кислоты составляетъ такъ называемая камерная бѣлла, т. е. сѣрнокислый свинецъ, образующійся при развѣданіи свинцовыхъ стѣнокъ камеръ въ тѣхъ мѣстахъ, черезъ которыя происходитъ неизбежный лекажъ (утечка) старыхъ камеръ. Съ завода производящаго нѣсколько десятковъ тысячъ пудъ купероснаго масла въ годъ можно иногда получить ежегодно около ста пудъ этого продукта разрушенія камеръ, по цѣнѣ около 30 р. за пудъ; его можно съ выгодой примѣнить, какъ свинцовый матеріалъ для приготовленія свинцоваго сахара, черезъ обмѣнъ съ укуснымъ порошкомъ. Свинцовыя камеры, при обыкновенной толщинѣ свинцовой стѣнки въ 7—8 фунтовъ на вадратный футъ (какъ принято опредѣлять толщину листового свинца), держатъ пятнадцать и двадцать лѣтъ, конечно при постоянныхъ репаратурахъ (накладываніи заплатъ) и неизбежномъ лекажѣ, который уже на 3-й, 5-ый годъ работы въ камерахъ становится довольно чувствительнымъ и служитъ причиною этого образованія камерной бѣллы, высачивающейся по наружнымъ стѣнкамъ. Поэтому нѣкоторые заводы въ Англіи приняли за правило возобновлять всю свинцовую постройку черезъ каждые 10, много 12 лѣтъ, находя выгоднѣе затрачивать новый капиталъ черезъ эти сроки, чѣмъ нести въ продолженіе ихъ постоянную потерю кислоты черезъ лекажъ, который въ сущности не устраняется вполне, даже при внимательнѣйшихъ репаратурахъ и постоянномъ надзорѣ.

§. *Производство квасцовыхъ препаратовъ.* Нерѣдко на химическихъ фабрикахъ производятся квасцы прямымъ путемъ изъ глины съ сѣрною кислотой. Такъ и многія изъ нашихъ фабрикъ, приготовляющихъ сѣрную кислоту, производятъ квасцы, и главные представители нашихъ химическихъ заводовъ, явившіеся на Выставку, рядомъ съ сѣрною кислотой выставили и квасцы, приготовленные изъ глины. Нѣкогда квасцы готовились изъ глинъ, тѣсно смѣшанныхъ съ весьма мелко раздробленнымъ желѣзнымъ болчеданомъ и углемъ; эти глины, или эти такъ называемые квасцовые сланцы (также квасцовая руда, или

квасцовая земля) имѣютъ свойство окисляться на воздухѣ сами собой или, особенно, при возвышеніи температуры искусственнымъ подогрѣваніемъ (что называется—обжигомъ въ кучахъ). Нынѣ *колчеданъ* и *глины* соприкасаются въ фабрикаціи квасцовъ уже не непосредственно; находятъ несравненно выгоднѣе сначала готовить изъ колчедана сѣрную кислоту, и затѣмъ разлагать ею глину. Дѣйствительно, этотъ прямой способъ фабрикаціи квасцовъ даетъ гораздо бѣльшій выходъ и дѣлаетъ всю обстановку этой фабрикаціи весьма удобною и простою, въ сравненіи съ прежнимъ способомъ окисленія колчеданистыхъ глинь.

Макаровъ и Толкачевъ, какъ уже было упомянуто въ одномъ изъ предъидущихъ §§., представили модель своего квасцового завода, и тутъ-же систематическую коллекцію производства, состоящую изъ обожженной *глины*, *затора* (т. е. той-же глины уже обработанной сѣрною кислотой) и продукта первой кристаллизаціи—*формочныхъ квасцовъ*.

П. К. Ушковъ изъ Елабуги представилъ также глины и превосходные образцы формочныхъ и литрованныхъ (перевернуталлизованныхъ) квасцовъ.

Цоколь и столбъ круглой этажерки А. К. Шлиппе былъ также сплошь закристаллизованъ квасцами.

Наконецъ Заглицкій квасцовый заводъ (на Кавказѣ), вырабатывающій квасцы изъ самороднаго кавказскаго *алюнита*, представленъ былъ со стороны проф. Богачева въ цѣломъ рядѣ весьма любопытныхъ чертежей, изображающихъ его замѣчательное устройство и расположеніе. Такъ какъ этотъ заводъ представляетъ, по способу добыванія квасцовъ, нѣчто совершенно оригинальное, и нельзя присоединять его къ числу обыкновенныхъ квасцовыхъ заводовъ, то вначалѣ рассмотримъ обыкновенное квасцовое производство, и затѣмъ перейдемъ съ болшею подробностью къ замѣчательному Заглицкому заводу.

Еще во времена Лондонской Выставки 1862 г. А. В. Гофманъ въ отчетѣ своемъ обозначалъ производство квасцовъ прямымъ путемъ изъ глинь, какъ одинъ изъ самыхъ счастливыхъ успѣховъ химической промышленности. Дѣйствительно, по сравненію съ прежнимъ квасцовымъ производствомъ изъ колче-

данистыхъ глинъ, нынѣшнее квасцовое производство чрезвычайно выигрываетъ тѣмъ самымъ, что можетъ употреблять для разложенія столь грубаго и дешеваго матеріала, какъ *глина*, относительно-столь сложный химическій продуктъ какъ *фабричная сѣрная кислота*; и это только благодаря повсемѣстному распространенію и удешевленію послѣдней. Сѣрная кислота сдѣлалась въ техниѣ почти столь-же обыкновеннымъ и простымъ матеріаломъ, какъ и глина. Уже нѣтъ надобности прибѣгать къ долгому или медленному окисленію или обжигу колчеданистыхъ глинъ, въ которыхъ примѣшанный мелкодробленый колчеданъ, окисляясь на воздухѣ, даетъ элементы сѣрной кислоты, тутъ-же дѣйствующей на частицы глины; этотъ прежній способъ выработки квасцовъ хотя еще не совершенно исчезъ, и въ Германіи существуютъ еще пять или шесть квасцоварень, дѣйствующихъ этимъ способомъ, но требуемая имъ огромная пространства, для раскладыванія квасцовой руды въ кучахъ (длиною въ 100—200 футовъ, шириною 10—16 футовъ и въ 6—8 футовъ вышиною), малый выходъ (для каждаго пуда квасцовъ требовалось переработать по крайней мѣрѣ 60 пудъ наилучшей квасцовой руды, а иногда и вдвое больше), затруднительность выщелачиванія, требующаго, по огромному количеству нерастворимаго остатка (отъ $\frac{2}{3}$ до $\frac{3}{4}$ обработанной руды остаются послѣ выщелачиванія въ видѣ *мертваго* остатка), также огромныхъ пространствъ (въ 1000—1400 куб. футовъ на 100 куб. футовъ посуточно добываемой золы, т. е. продукта обжига), и наконецъ сильная желѣзистость щелоковъ дѣлаютъ этотъ способъ квасцоваренія чрезвычайно тяжелымъ, и только въ извѣстныхъ мѣстныхъ условіяхъ сколько-нибудь выгоднымъ. Напротивъ того, нѣтъ ничего проще и удобнѣе, какъ готовить квасцы разложеніемъ глинъ сѣрною кислотою; та-же самая глина, которая, содержа въ себѣ мелко-вкрапленный желѣзный колчеданъ, давала бы при обжигѣ въ кучахъ выходъ $\frac{1}{60}$ или еще меньше готовыхъ квасцовъ—при обработкѣ сѣрною кислотою даетъ $\frac{4}{3}$, т. е. изъ 60 пудовъ глины получается 80 пудъ квасцовъ. Эта разниця поразительна, и тотчасъ показываетъ, что, съ употребленіемъ готовой фабричной сѣрной кислоты для разложенія глины, вся работа квасцо-

варенія необыкновенно сокращается, какъ по требуемому для завода помѣщенію или пространству, такъ по способамъ и по времени обработки.

Но для производства квасцовъ изъ глинъ съ сѣрною кислотой выбираются обыкновенно не колчеданистыя глины, въ которыхъ содержаніе сѣрнистаго желѣза здѣсь не только ни къ чему не служитъ, но и невыгодно, потому что вносить въ квасцовые щелока излишнее количество желѣза, — а выбираютъ по возможности чистую, бѣлую глину, которая легко разлагалась бы сѣрною кислотой. Чистыя бѣлыя, не мергелистыя глины весьма часто попадаются въ числѣ огнеупорныхъ глинъ; но способность легко разлагаться сѣрною кислотой не во всемъ этимъ глинамъ свойственна въ одинаковой степени. Должно замѣтить, что сообразно весьма общему для всѣхъ глиноземныхъ солей средству съ (кристаллизаціонною) водою, *крьмное* купоросное масло гораздо слабѣе разлагаетъ глины, чѣмъ кислота, нѣсколько разжиженная водою. Необходимо придать столько воды къ кислотѣ, чтобы, не смотря на потерю воды черезъ испареніе при реакціи, образующійся изъ глины сѣрнокислый глиноземъ могъ содержать свое нормальное количество 18 эквивалентовъ, кристаллизаціонной воды; иначе онъ весьма трудно образуется. *Чренная* кислота, т. е. та которая только что была выпарена въ свинцовыхъ чревахъ и имѣетъ плотность около 60° Боэ, достаточно соотвѣтствуетъ такому содержанію воды; впрочемъ иногда можно употреблять и болѣе слабую камерную кислоту, для глинъ очень легко разлагаемыхъ. Глины, употребляемыя для производства квасцовъ на фабрикахъ Макарова и Толкачева Новг. губ. и на фабрикахъ П. Ушкова Вятск. губ., принадлежатъ къ числу весьма чистыхъ и огнеупорныхъ сортовъ глинъ; бѣлый цвѣтъ до и послѣ обжига уже достаточно обозначаетъ ихъ чистоту, т. е. отсутствіе большой примѣси (окиси или закиси) желѣза, отъ которой зависитъ окраска обыкновенныхъ бурожелтыхъ, зеленыхъ или синихъ глинъ. Глина Макарова и Толкачева есть Боровичская глина съ береговъ Мсты, принадлежащая къ числу легко разлагаемыхъ сѣрною кислотой. П. К. Ушковъ получаетъ глину изъ Красноуфимскаго уѣзда Пермской губерніи, въ количествѣ отъ

120 до 150 тысячъ пудъ ежегодно (Макаровъ и Толвачевъ 10,000 п.).

Глина вначалѣ слегка обжигается для того, чтобы легче проникалась кислотою при замѣшиваніи съ нею; сѣрная кислота также нагрѣвается предварительно и затѣмъ смѣшивается въ деревянномъ чану съ глиною, предварительно истертою и просѣянною. Реакція образованія сѣрнокислаго глинозема, сопровождаемая выдѣленіемъ кремневой кислоты, происходитъ мало по малу, вся масса или *заторъ* нагрѣвается сама собою вслѣдствіе отдѣленія тепла при соединеніи кислоты съ глиноземомъ глины, и черезъ нѣсколько десятковъ часовъ весь заторъ застываетъ въ плотную, твердую какъ камень и нѣсколько пористую отъ выдѣленія водяныхъ паровъ массу, которую затѣмъ подвергаютъ выщелачиванію въ деревянныхъ чанахъ выложенныхъ свинцомъ и расположенныхъ уступами другъ надъ другомъ. Въ результатѣ выщелачиванія получаютъ водный растворъ сѣрнокислаго глинозема, который послѣ сгущенія выпариваніемъ превращаютъ наконецъ въ квасцы, прибавляя къ нему поташной соли. Для образованія квасцовъ употребляютъ у насъ или поташъ или, какъ на заводѣ Ушкова, сѣрнокислое кали (см. далѣе при хромпиковомъ заводѣ П. К. Ушкова). Послѣднее несомнѣнно выгоднѣе, потому что при употребленіи поташа необходимо затрачивать лишнюю сѣрную кислоту и готовить кислые глиноземные щелока, для превращенія поташной соли въ сѣрнокислую соль; но мы будемъ имѣть случай видѣть что фабрика П. К. Ушкова пользуется въ этомъ случаѣ совершенно исключительною обстановкою, имѣя у себя готовую сѣрнокалиевую соль какъ побочный продуктъ хромпиковаго производства, вообще-же эта соль весьма рѣдко можетъ составить имѣющійся подъ рукою готовый матеріалъ. Заграничные квасцовые заводы именно германскіе (въ Восточной полосѣ Германіи), изобильно снабжены Стассфуртскою и Леопольдгальскою самородною сѣрнокалиевою или хлорнокалиевою солью (см. далѣе § о поташныхъ препаратахъ), и имѣютъ въ этомъ отношеніи огромную выгоду, не только передъ нашими; впрочемъ эта выгода простирается не на всѣ края Германіи—уже въ прирейнскихъ провинціяхъ Стассфуртскія соли настолько

дороги для квасцовыхъ заводовъ, что здѣсь, какъ и во всѣхъ остальныхъ промышленныхъ странахъ Европы, приходится замѣнить поташный матеріалъ *амміачными* солями и готовить амміачные квасцы вмѣсто калиевыхъ. Квасцовое производство принадлежитъ къ числу тѣхъ производствъ, въ которыхъ, при возрастающей въ настоящее время цѣнѣ на поташныя соли, всего необходимѣе замѣнять поташную щелочь другими щелочными солями,—въ этомъ случаѣ для квасцовъ, аммоніакальными солями. Щелочная соль прибавляется къ глиноземной соли только для того, чтобы облегчить полученіе чистаго продукта, т. е. чтобы дать возможность воспользоваться легкою *кристаллизациею* глиноземной соли въ формѣ квасцовъ, для ея очищенія. Другой роли щелочная соль въ квасцахъ и не имѣетъ, потому что дѣйствительною или полезною составною частью въ квасцахъ остается все таки только глиноземная соль, сама по себѣ весьма трудно кристаллизующаяся; прямымъ путемъ разложенія глины сѣрною кислотою, можно даже изъ нечистыхъ глинъ получить достаточно чистые квасцы, но невозможно получить чистаго сѣрнокислаго глинозема.

Въ природѣ существуетъ минералъ, представляющій по своему составу готовые квасцы съ избыткомъ глинозема; это алюнитъ, накопленный большими массами въ Тольфѣ (Папской области), Венгріи (при мѣстечкахъ Kolcsin, Kovaszd, Derczen, Déda и др.), Франціи (въ Мон-д'орфѣ) и у насъ на Кавказѣ въ Елисаветпольской губерніи близъ армянскаго селенія Загливъ въ 40 верстахъ отъ Елисаветполя. Этотъ минералъ, называемый также *квасцовымъ камнемъ*, давно уже служилъ матеріаломъ для приготовленія квасцовъ въ Папской области, откуда донинѣ поставляютъ значительныя массы квасцовъ большой чистоты и извѣстныхъ подъ названіемъ *римскихъ*.

Мѣсторожденіе алюнита на Кавказѣ у селенія Загливъ простирается судя по обнаженіямъ его въ разныхъ мѣстахъ на 17 версть въ длину и отъ 1½ до 2 верствъ въ ширину. ¹⁾

¹⁾ Всѣ данныя о квасцовареніи изъ алюнита на Кавказѣ заимствованы здѣсь изъ доклада, читаннаго г. Богачевымъ въ одномъ изъ засѣданій Кавказскаго отдѣленія Техническаго Общества; такъ какъ невозможно было

Непосредственно подъ растительнымъ черноземнымъ слоемъ незначительной глубины лежатъ раздробленные и изломанныя извергнутыя породы (порфиръ), а подъ ними—квасцовый камень, образуя пластъ болѣе 4 футовъ толщины; подъ нимъ находится другой такой-же слой квасцоваго камня съ заключенными въ немъ обломками метаморфизованнаго известняка; глубже слѣдуетъ глинисто-псаммитовый слой съ обломками весьма измѣненнаго известняка; всѣ эти слои покоятся на мощныхъ известковыхъ пластахъ мѣловой формациі.

Самый камень или алюнитъ представляетъ по виду мрамористый конгломератъ съ зернами чистаго, почти бѣлаго алюнита и съ общимъ темнымъ, грязнофіолетовымъ или бурымъ фономъ менѣе чистаго квасцоваго камня, которымъ какъ бы цементованы отдѣльныя чистыя зерна. Составъ алюнита представляетъ настоящіе *квасцы*, только съ избыткомъ глинозема, слѣдовательно основные квасцы, поэтому нерастворимые въ водѣ. Заглицкій алюнитъ вѣроятно уже съ незапамятныхъ временъ служилъ для добычи квасцовъ; въ залежамъ его примыкають разросшіеся на десятки верстъ огромные лѣса, которые обезпечиваютъ топливомъ для переработки алюнита на самомъ мѣстѣ. Поэтому неудивительно, что въ очень отдаленныя времена, можетъ быть еще подъ римскимъ владычествомъ—на что указываютъ нѣкоторые археологическіе остатки найденные при вырытіи рововъ близъ завода, и сверхъ того заброшенные и совершенно заросшіе отвалы выщелоченнаго квасцоваго камня,—здѣсь добывались квасцы, жители селенія Загликъ, что доказывается и самымъ именемъ этимъ (по татарски *за* квасцовая земля, *ликъ* мѣстность) и разказами старожиловъ, вываривали здѣсь квасцы еще задолго до русскаго владычества.

Заглицкое квасцовое мѣсторожденіе сначала отдавалось казною въ аренду туземцамъ изъ Армянъ; но эти лица, ведя дѣло довольно нераціональными способами, не могли правильно эксплуатировать мѣсторожденій и оказывались всегда неисправными арендаторами. Въ концѣ 1864 года откупное содержаніе

бы требовать болѣе полнаго и точнаго описанія этой самородной отрасли Кавказскаго хозяйства чѣмъ то, которое дано въ этомъ источникѣ.

квасцового завода было передано тифлисскому гражданину Харитонову, съ обязательствомъ выстроить правильно организованный заводъ по утвержденному проекту, и съ выдачею ссуды (сначала въ 20 т. р.; а потомъ еще добавочныхъ 14 т. р. безъ процентовъ на 14 лѣтъ) на его постройку. Въ 1865 году проектъ завода былъ сдѣланъ, по предложенію Харитонова, нашимъ извѣстнымъ химикомъ, г. Богачевымъ, и по утвержденіи проекта, заводъ выстроенъ съ нѣкоторыми измѣненіями по усмотрѣнію откупщика. При заводѣ выстроены жилой домъ, помѣщеніе для рабочихъ, складочные амбары, сарай и кузница. Литографическія таблицы №№ 5 и 6 показываютъ устройство этого завода.

Какъ видно изъ этихъ таблицъ и изъ предложеннаго въ концѣ главы краткаго очерка, Заглицкій заводъ устроенъ весьма систематично, т. е. въ составъ его введены только наилучшія и самыя типичныя приспособленія, какія вообще примѣняются въ разнаго рода химическихъ заводахъ для прокаливанія, выщелачиванія и т. д.

Было много споровъ о томъ, что выгоднѣе при переработкѣ алюнита—употреблять ли простыя *шахтныя* печи для обжига какъ дѣлается въ Венгріи и Папской Области, или прокаливаетъ раздробленный камень въ отражательныхъ печахъ, какъ на заглицкомъ заводѣ. Въ шахтныхъ печахъ обжигъ неравномѣренъ, потому что уже самыя куски алюнита, вбрасываемые въ печь не менѣе $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ куб. фута; только 50% заряда получается послѣ обжига достаточно обожженною остальная половина недожжена и отбирается. Сортировкой весьма легко отдѣлить рыхлый, хорошо обожженный камень отъ сыраго. Въ лежачихъ пламенныхъ печахъ мелкораздробленный алюнитъ, при постоянномъ перегребаніи его кочергою, обжигается вполне равномерно и весь зарядъ поспѣваетъ цѣликомъ черезъ тѣ же 6—8 часовъ, которые требуются и для обжига въ шахтахъ. Значитъ въ одно и тоже время и при одинаковой помѣстительности печей, выходъ готоваго камня изъ пламенной печи *вдвое* больше. Но зато трата топлива въ лежачихъ отражательныхъ печахъ на тоже количество обожженнаго алюнита почти *втрое* больше, чѣмъ въ шахтныхъ печахъ. Измельченіе

камня дорого и обходится Заглицкому заводу въ 11 руб. за куб. сажень щебня. Строить шахтныя печи гораздо проще и дешевле чѣмъ отражательныя печи съ отдѣльными топлевниками, колосниками и высокою трубою; а равно не требуется и перегревать камня, если послѣ обжига можно его сортировать.

Но зато въ шахтныхъ печахъ нѣкоторая доля алюнита теряется совсѣмъ для производства: это именно *пережженная* часть камня, которая вовсе не квасится затѣмъ на воздухѣ и не выщелачивается водою. Въ пламенныхъ печахъ легче избѣгнуть этой потери, потому что удобнѣе управлять накаливаніемъ.

Для выщелачиванія квашенаго камня въ Венгріи, въ графствѣ Munkasz, устроены крайне простыя и дешевыя приспособленія, дающія совсѣмъ недурной результатъ. Это длинныя, сажени въ три, узенькіе желоба, глубиною въ 1½ фута; въ каждый изъ нихъ кладется 3—4 куб. фута квашенаго камня и приливается затѣмъ кипящая вода послѣ размѣшиванія съ которою весьма быстро получается не слишкомъ крѣпкій (въ 10—12° Бомэ на холоду) растворъ квасцовъ, замутненный плавающимъ въ немъ нераствореннымъ остаткомъ. Освѣтляютъ растворъ отстаиваніемъ въ огромныхъ въ землѣ врытыхъ и цементованныхъ резервуарахъ и затѣмъ выпариваютъ свѣтлый растворъ въ мѣдныхъ котлахъ.

Заглицкій квасцовый заводъ втеченіе своей дѣятельности при арендаторѣ Харитоновѣ произвелъ лишь незначительныя количества квасцовъ. Онъ дѣйствовалъ съ 1867 г. по 1870. Въ концѣ 1870 и Харитоновъ оказался неисправнымъ контрагентомъ: принявшись за дѣло безъ достаточнаго оборотнаго капитала, Харитоновъ отказался отъ арендныхъ обязательствъ и отдалъ свой заводъ оцѣненный тѣмъ временемъ въ 50 т. р., въ уплату казнѣ за свой долгъ (въ заводу отведена земля и до 500 десятинъ лѣсу). Въ началѣ 1871 года объявлены были новые торги, и нынѣ заводъ арендуется другимъ лицомъ, срокомъ съ 1-го января 1873 года впредь на 24 года, за прежнюю-же плату по 7,850 р. въ годъ ¹⁾.

¹⁾ См. *объяснительную записку къ Сметѣ доходовъ Закавказскаго края, гражданск. управл., на 1873 годъ, § 3 № 5.*

§ *Сѣрноокислый глиноземъ и натроналюминатъ.* Какъ уже было замѣчено въ одномъ изъ предыдущихъ §§., квасцовое производство нынѣ утратило значительную часть своего прежняго значенія; по той причинѣ что стали готовить глиноземные препараты, съ выгодною замѣняющіе квасцы во многихъ примѣненіяхъ; это *сѣрноокислый глиноземъ* (или такъ называемые концентрированные квасцы) и натроналюминатъ. Сѣрноокислый глиноземъ фабрикуется и у насъ на той самой фабрикѣ Гиршмана, Кіевскаго и Шольце, о которой была уже рѣчь по поводу содоваго вопроса. Эта Варшавская фабрика, перерабатывая гренландскій кріолитъ, получаетъ изъ него глиноземъ, и растворяя этотъ глиноземъ въ сѣрной кислотѣ, добывается такимъ образомъ сѣрноокислую соль глинозема, которая по сгущеніи ея раствора отливается въ мѣдныя формы и идетъ въ продажу въ видѣ большихъ бѣлаго цвѣта кирпичей съ весьма неяснымъ кристаллическимъ сложениемъ. Производство готоваго сѣрноокислаго глинозема на фабрикѣ Гиршмана весьма ограничено, потому что большая часть добытаго изъ кріолита глинозема отправляется съ этой фабрики прямо за границу, гдѣ уже перерабатывается далѣе на сѣрнокислый глиноземъ. Такимъ образомъ выходитъ, что весь сѣрнокислый глиноземъ мы получаемъ изъ заграницы. Года полтора тому назадъ, капитанъ одного Датскаго судна, ходящаго съ грузами кріолита изъ Гренландіи въ Штеттинъ, предлагалъ, въ бытность свою въ Петербургѣ, усилить нашу производительность сѣрноокислаго глинозема, связавши переработку кріолита съ одною изъ петербургскихъ химическихъ фабрикъ, производящихъ сѣрную кислоту. Въ то время и были дѣйствительно сдѣланы ближайшія соображенія насчетъ выгоды такого предпріятія; но вмѣстѣ съ тѣмъ, нельзя было не имѣть въ виду и того, что уже за границею кріолитовая промышленность стала постепенно упадать, имѣя очень опаснаго себѣ соперника въ болѣе дешевомъ и выгодномъ *бокситѣ*. Переработка кріолита, а еще болѣе—боксита, даетъ глиноземные препараты гораздо лучшаго качества, чѣмъ обработка простой глины на тѣже продукты; и рядомъ съ фабрикаціей квасцовъ изъ глинъ и изъ алюнита наши фабриканты раньше или позже оглянутся вокругъ себя

на какойнибудь иной глиноземный материалъ, который бы далъ возможность готовить у себя свой собственный сѣрнокислый глиноземъ или натроналюминатъ. Можно присоединить сюда еще, что одинъ изъ весьма порядочныхъ глиноземныхъ материаловъ мы имѣемъ въ самомъ алюнитѣ: кавказскій алюнитъ представляетъ въ соединеніи съ квасцами большой избытокъ глинозема, который, какъ извѣстно, при обработкѣ алюнита отдѣляется прочь и вовсе не употребляется въ дѣло,—остатки отъ выщелачиванія алюнита идутъ развѣ на обмазку каменныхъ стѣнъ взаимнѣ штукатурки, на цементированіе бассейновъ и помостовъ, такъ какъ онъ имѣетъ въ значительной степени свойства цемента. Онъ могъ бы идти также на выдѣлку огнеупорныхъ кирпичей. Но въ этомъ случаѣ для разныхъ заводовъ, перерабатывающихъ алюнитъ, существуютъ тѣже отношенія, какъ между фабриками производящими квасцы изъ квасцовыхъ сланцевъ медленнымъ обжигомъ, и прямо изъ глинъ съ сѣрною кислотой. Изъ алюнита можно добыть квасцы также двоякимъ путемъ: или посредствомъ простаго выщелачиванія послѣ обжига; или посредствомъ обработки сѣрною кислотой. Можно также сначала добыть квасцы обжигомъ и выщелачиваніемъ камня, а потомъ обильный глиноземный остатокъ превратить съ помощью сѣрной кислоты въ сѣрнокислый глиноземъ. Прямую обработкою алюнита сѣрною кислотой получается изъ 100 пудъ алюнита 230—250 пудъ квасцовъ, если въ то же время прибавлять сѣрнокалиевой соли; или 200—225 пудъ смѣси квасцовъ съ сѣрнокислымъ глиноземомъ, которая имѣетъ не только не меньшую, но скорѣе высшую цѣнность противу обыкновенныхъ квасцовъ. Изъ этого видно, какой изобильный глиноземный материалъ пропадаетъ безъ дѣла, если алюнитъ обрабатывается только обжигомъ и выщелачиваніемъ. Къ сожалѣнію, на Кавказѣ близъ Елисаветполя почти не можетъ быть рѣчи о выгодной обработкѣ этихъ алюнитныхъ остатковъ или и прямо алюнита сѣрною кислотой, которая на Кавказѣ повсюду составляетъ лишь привозный продуктъ и даже въ Баку цѣнится не ниже 2 р. за пудъ. Французскія залежи алюнита въ Мон-д-орѣ издавна перерабатываются этимъ способомъ съ помощью сѣрной кислоты и доставляютъ продуктъ

извѣстный подъ названіемъ *alumine-alun*, т. е. смѣсь квасцовъ съ большимъ количествомъ сѣрноокислаго глинозема весьма порядочной чистоты.

Что касается запасовъ глинозема въ *криолитъ*, то извѣстно что у насъ на Уралѣ есть свой криолитъ и разновидность его—такъ называемый *хиолитъ*, содержащій еще больше глинозема. Весьма трудно было бы впрочемъ ожидать напередъ, что и на Уралѣ будутъ найдены столь же обильныя залежи криолита, какъ въ Гренландіи, откуда снабжается криолитомъ вся Европа; хотя минеральныя богатства Урала, именно по отношенію къ минераламъ полезнымъ для фабричной химической промышленности, какъ то въ криолиту, тяжелому шпату, вольфрамовой рудѣ, витериту, целестину и пр. заслуживали бы во всѣхъ отношеніяхъ совершенно спеціальнаго изслѣдованія, трудъ, который весьма полезно было-бы, въ видахъ развитія химической производительности, возложить на спеціально для того составленную комиссію. Гораздо ближе можно надѣяться на отысканіе у насъ *бокситъ* среди бурыхъ желѣзняковъ, какъ увидимъ далѣе,—чѣмъ залежей криолита, подобныхъ Гренландскимъ

Гренландскія залежи криолита перешли въ 1864 году (послѣ того какъ въ Гарбургѣ близъ Гамбурга, Людвигсгафенѣ на Рейнѣ, Гольдшмиденѣ близъ Бреславля основаны были фабрики для переработки криолита, кромѣ того таковыя-же въ Варшавѣ и Амстердамѣ, и временно въ Берлинѣ и Заарау, а вскорѣ затѣмъ и въ Америкѣ,—съ общею годичною потребностью въ 600,000 пудъ криолита) въ собственность основанной въ Копенгагенѣ компаніи «Kryolith-Mine og Handels-Selskabet». Какъ добыча, такъ и пересылка гренландской руды сопряжены съ немалыми затрудненіями, уже потому что гренландскій берегъ доступенъ для судовъ только съ апрѣля по октябрь. Рудникъ находится на западномъ берегу Ю. Гренландіи, при заливѣ *Arsuk-Fiord*, между гаванью *Julian's Hope* и *Fredericks-Hope* (также=*Hoffnung*), при самой южной оконечности Гренландіи. Главная залежь здѣсь образуетъ массу въ 600 футовъ длины и 200 ширины, и опускается она на глубину еще неизвѣданную. Она залегаетъ при подошвѣ гранитныхъ скалъ, возвы-

шающихся въ небольшомъ разстояніи отъ краевъ фіорда, котораго берега столь круты, что неизмѣримая морская глубина начинается уже за нѣсколько футовъ отъ берега. Разработанныя залежи до недавняго времени производилась открыто въ разность, а нынѣ роютъ уже небольшія галлерей, исходя изъ отвѣсной шахты. Выломка производится порохомъ, на значительной глубинѣ ниже поверхности моря; вода изъ рудниковъ откачивается паровыми насосами. Для отапливанія паровыхъ котловъ привозится каменный уголь изъ Европы въ видѣ балласта на корабляхъ Датской компаніи; другаго балласта въ Гренландію и не отыскалось-бы. За рудоконной работой находятя лѣтомъ около 50 человекъ; но зимою гораздо меньше. Подать, платимая датской компаніей правительству Даніи, составляетъ $\frac{1}{5}$ всей стоимости вывозимаго ежегодно криолита. Цѣна криолита въ Европѣ составляетъ $2\frac{1}{4}$ — $2\frac{1}{2}$ талера за центнеръ loco Stettin.

На фабрикахъ, перерабатывающихъ криолитъ, сначала измельчаютъ этотъ довольно мягкій минераль подъ бѣгунами или во вращающихся бочкахъ съ пушечными ядрами; полученный порошокъ смѣшиваютъ съ мѣломъ или съ известью, въ пропорціи 6 эквивалентовъ извести на каждый эквивалентъ чистаго криолита. Смѣсь прокаливается и затѣмъ выщелачивается. На первомъ заводѣ, на которомъ начата была переработка криолита—въ Копенгагенѣ (въ 1856 году), разложеніе криолита мѣломъ производилось въ ретортахъ, подобныхъ газовымъ; выделяющуюся угольную кислоту собирали для разложенія раствора, полученнаго отъ предъидущей работы. Но такое устройство причиняетъ большія издержки на ремонтъ и дорого обходится въ работѣ. Потомъ устроены были печи, нынѣ съ успѣхомъ употребляемая на всѣхъ криолитовыхъ фабрикахъ. Въ этихъ печахъ, которыя существенно представляютъ типъ лежачихъ пламенныхъ печей, подъ составляется изъ огнеупорныхъ глиняныхъ плитъ и приподнимается надъ самымъ поломъ печи на одинъ футъ посредствомъ подставокъ, размѣщенныхъ въ шахматномъ порядкѣ и несущихъ на себѣ упомянутыя глиняныя плиты. Въ полученномъ такимъ образомъ пространствѣ между подомъ и основаніемъ печи прохо-

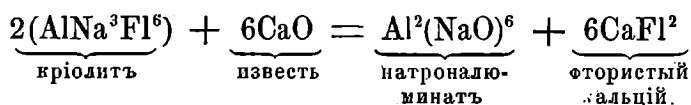
дуть изъ особой топки пламя, грѣющее подъ снизу. Въ то-же время съ другаго конца печи устроена также топка, пламя которой проходитъ надъ подомъ, какъ во всѣхъ отражательныхъ печахъ. Пламя изъ первой топки, грѣющее подъ снизу, присоединяется затѣмъ къ пламени главной топки, идетъ вмѣстѣ съ нимъ вдоль пода, подъ цилиндрическимъ сводомъ и выходитъ въ трубу, на пути отдавая еще часть тепла выпарительнымъ чашкамъ, вмазаннымъ надъ печкою. Смѣсь раскладывается на подѣ слоемъ въ 3 дюйма, и вовсе не размѣшивается втеченіе около часа времени; затѣмъ переворачивается гребкомъ и снова оставляется на часъ, послѣ чего выгребается, а на мѣсто ея высыпается новый зарядъ. Каждый зарядъ вѣситъ около 25 пудовъ. Когда прокаленная масса остыла, ее выщелачиваютъ въ обыкновенномъ чану и растворъ сливаютъ, отливая еще нѣсколько разъ остатокъ, который есть ничто иное какъ фтористый кальцій (искусственный плавленый шпатъ). Растворъ содержитъ въ себѣ натроналюминатъ, т. е. соединеніе глинозема съ натромъ $Al^2(NaO)^6$, и вмѣстѣ съ тѣмъ нѣкоторую долю свободного ѣдкаго натра.

Этотъ глиноземный щелокъ обрабатываютъ углекислымъ газомъ; готовятъ углекислый газъ, сжигая коксъ въ вертикальной печкѣ съ рѣшеткою и поддуваломъ, и направляя продукты горѣнія (составляющіе смѣсь угольной кислоты, азота воздуха и нѣкоторыхъ другихъ газовъ) посредствомъ вентилятора въ промывательный снарядъ (башню наполненную коксомъ, обливаемымъ холодною водою) и изъ него прямо въ щелокъ.

Разложеніе глиноземистаго щелока углекислою происходитъ въ большомъ лежачемъ горизонтальномъ цилиндрѣ въ 40 или 50 футовъ длиною и діаметромъ въ 6—10 футовъ. Въ оси этого цилиндра вращается механическая мѣшалка. На половину своей высоты лежачій цилиндръ налить щелокомъ; мѣшалка приводится въ дѣйствіе и угольная кислота вгоняется въ цилиндръ съ одного конца, причѣмъ она принуждена, посредствомъ вертикально свѣщивающейся стѣнки тутъ-же своимъ краемъ погружающейся въ жидкость, дѣйствовать сначала подъ маленькимъ давленіемъ, проходя черезъ самую жид-

кость. Далѣе газъ идетъ только поверхъ жидкости, и непоглощенная часть его находитъ свободный выходъ съ другого конца въ трубу. Угольная кислота разлагаетъ натроналюминатъ, образуя соду и осаждая глиноземъ. По насыщениі угольною кислотою растворъ сливается въ отстойные чаны. Черезъ 4—6 часовъ глиноземъ осѣдаетъ, свѣтлая жидкость сливается съ него, а глиноземъ промывается водою и отцѣживается на особенныхъ фильтрахъ. Свѣтлый, крѣпкій содовый щелокъ, слитый съ самого начала съ осадка глинозема, имѣетъ плотность около 31° Бомэ, глиноземъ остается въ видѣ зернистаго осадка. Этотъ глиноземъ удерживаетъ нѣсколько процентовъ натра въ видѣ соды и составляетъ прекрасный матеріалъ для приготовленія сѣрнокислаго глинозема.

Въ Америкѣ криолитъ часто разлагаютъ воднымъ путемъ, кипятя его съ известковымъ молокомъ въ высокихъ вертикальныхъ цилиндрахъ посредствомъ прямого пара. Продуктъ и въ этомъ случаѣ получается тотъ-же самый, т. е. представляетъ растворъ натроналюмината, только этимъ путемъ получаютъ болѣе слабые щелока, чѣмъ по первому способу. Разложеніе криолита известью въ обоихъ случаяхъ совершается по слѣдующей реакціи:



На фабрикѣ Гиршмана, Кіевскаго и Шольце въ Варшавѣ, разложеніе криолита происходитъ сухимъ путемъ, какъ обыкновенно; для измельченія минерала употреблена мельница о вертикальныхъ камняхъ, приводимая въ движеніе паромъ. Печь, въ которой обжигается (до темнокраснаго каленія) смѣсь криолита съ *известью*, отопляется единственно коксомъ, чтобы получить чистые газообразные продукты горѣнія. Въ такомъ случаѣ угольная кислота, необходимая для разложенія глиноземнаго щелока, прямо берется изъ той печи въ которой обжигается криолитъ. Продукты горѣнія изъ этой печи высасываются паровымъ насосомъ (всасывающимъ и нагнетательнымъ) который въ тоже время вгоняетъ ихъ въ цилиндры для насыщениа щелока. Часть того-же печнаго газа употребляется впро-

чемъ на фабрикѣ Гиршмана еще и для фабрикаціи свинцовыхъ бѣлилъ. Содовый щелокъ, полученный послѣ разложенія углекислотою и отдѣленія глинозема, выпаривается и остается въ кристаллизаціонныхъ избахъ для полученія кристаллической соды. Дѣйствительно, заводъ приготовляетъ только кристаллическую соду, а изъ маточныхъ разсоловъ отъ нея готовится здѣсь-же ѣдкій натръ для мыловаренія. Прямо употреблять натроналюминатъ (т. е. тотъ глиноземный щелокъ который получается непосредственнымъ выщелачиваніемъ прокаленной смѣси криолита съ известью) для мыловаренія у насъ еще совершенно непривычно; мы увидимъ далѣе, какія любопытныя формы производства соды или натроналюмината могли бы возникнуть еще у насъ специально для цѣли мыловаренныхъ заводовъ. Остающійся изъ криолита глиноземъ у Гиршмана превращается или въ *аммиачные* квасцы, для чего сѣрнистый амміакъ добывается изъ газовой воды Варшавскаго газоваго завода, или въ чистый сѣрнистый глиноземъ; но въ наибольшемъ количествѣ глиноземъ полученный на фабрикѣ отправляется отсюда прямо за границу. Это показываетъ, что передѣлкою его на квасцовые препараты не особенно выгодно конкурировать съ ввозимыми къ намъ готовыми заграничными препаратами того-же рода, и приготовленными отчасти тѣмъ-же путемъ. Нѣсколько разъ заводъ Гиршмана намѣревался прекратить свою дѣятельность, хотя издержаны были уже большія суммы на постройку и первыя работы; въ 1864 году весь заводъ уничтоженъ былъ пожаромъ и потомъ построенъ снова, съ тѣми улучшеніями которыя приобрѣтены были опытомъ прежняго времени. Выгоды обработки криолита были тѣмъ болѣе обманчивы для этой фабрики, что вмѣсто 190 ч. кристаллической соды и 22—23% глинозема, которые можно получать изъ криолита по примѣру заграничныхъ фабрикъ (напр. Гарбургской), не смотря на всѣ усилія получали только около 160% соды и 15—16% глинозема, по причинѣ, указанной выше въ статьѣ о содовыхъ фабрикахъ, —именно по нечистотѣ присылаемаго изъ Гренландіи сырого матеріала этой фабрикаціи.

Отбросный продуктъ обработки криолита—фтористый каль-

цій, или искусственный плавиковый шпатъ, не находятъ себѣ у насъ никакого примѣненія. Галоидныя соли кальція, хлористый кальцій и фтористый, принадлежатъ къ числу самыхъ невыгодныхъ послѣднихъ продуктовъ, гдѣ они получаютъ. Хлористый кальцій составляетъ почти бесполезный отбросъ на заводѣ Лихачева и Тисса; пробовали примѣнять его какъ средство *пропитыванія тканей* и построекъ для предохраненія отъ огня (о чемъ писались длинныя разсужденія), пытались занести его въ категорію *дезинфекціонныхъ* средствъ, въ присоединеніи къ карболовой кислотѣ, и наконецъ въ послѣднее время остановились на примѣненіи въ *штукатуркѣ*. Для этой цѣли, хлористый кальцій въ водяномъ растворѣ нагрѣвается съ известью, причемъ образуется основной хлористый кальцій; эту нерастворимую соль и употребляютъ для крытъя стѣнъ. Разлагаясь отчасти на воздухѣ, она не расплывается, но только отирается, т. е. пріобрѣтаетъ свойство сильно пачкать и осыпаться. По мысли проф. Киттары, вообще столь много послужившаго интересамъ замѣчательной Лаишевской фабрики удастся исправить этотъ недостатокъ хлоркальціевой штукатурки, закрѣпляя ее растворомъ творога въ содѣ, или такъ называемой казеиновой олифой.

Что касается фтористаго кальція, какъ отброса отъ обработки криолита, то онъ болѣе чѣмъ хлористая соль способенъ къ примѣненіямъ и прямому сбыту. Такъ онъ могъ бы идти въ шахтныхъ печахъ для приготовленія кремнефтористо-водородной кислоты по способу Тиссье-де-Мотая; добываніе этой кислоты изъ (природнаго или искусственнаго) плавиковаго шпата, песку и угля получила уже за границею настоящіе фабричныя размѣры, и она находитъ себѣ примѣненіе для такъ называемаго *силикатизированія* стѣнъ и монументовъ, а еще болѣе въ видѣ кремнефтористыхъ щелочныхъ солей, прямо изъ нея приготовляемыхъ, для производства ѣдваго кали и натра, для стеклодѣлія и керамическихъ эмалей. Кремнефтористоводородный калий нынѣ дешевле буры и замѣняетъ ее съ успѣхомъ въ приготовленіи нѣкоторыхъ стеколъ и эмалей (въ первый разъ по указанію Пелуза). Для приготовленія ѣдкихъ щелочей, кремнефтористоводородная щелочная соль про-

каливается для превращенія въ фтористую соль и варится съ известью, что даетъ прямо растворъ фдеаго кали или фдеаго натра (такимъ путемъ Тессье-де-Мотай и приготовлялъ уже щелочи, которыя тутъ-же употреблялъ на мыловареніе). Фтористый кальцій можно и прямо перевести въ фтористый натрій, обходя фабрикацію кремнефтористоводородной кислоты: его прокачиваютъ со смѣсью сѣрнокислаго натра и угля (въ пропорціи 100 ч. фтористаго кальція, 140 мѣлу, 200 ч. сѣрнокислаго натра и избыткомъ угля, какой требуется для восстановления на подѣ пламенной печи) и выщелачиваніемъ получаютъ $\frac{2}{3}$ натра въ видѣ фтористаго натрія. Кроме того искусственный фтористый кальцій примѣненъ за границею прямо для стеклодѣлія: но у насъ онъ еще не могъ войти въ употребленіе для этой цѣли. Г. Гиршманъ съ сожалѣніемъ сообщалъ, что фтористый кальцій не только не можетъ имѣть на его заводѣ никакого примѣненія или сбыта, но дѣлаетъ ему только ту невыгоду, что нужно устранять его изъ территории завода.

Дѣйствуя двумя сложными тѣлами другъ на друга, мы получаемъ не одинъ, а обыкновенно два новыхъ продукта, происходящихъ вслѣдствіе простаго обмѣна составныхъ частей между двумя первыми тѣлами. Нерѣдко случается, что прежде всего намъ нуженъ только одинъ изъ этихъ продуктовъ; другой составляетъ до известной поры не болѣе какъ отбросъ фабрикаціи и долгое время остается безъ примѣненій. Такъ было втеченіе очень долгаго періода и въ фабричномъ производствѣ соды по Леблану, и въ фабрикаціи хлора для бѣлизильной извести (содовые остатки; хлорные остатки), и такъ донинѣ въ большомъ числѣ химическихъ производствъ. Съ сосредоточеніемъ и дальнѣйшимъ развитіемъ фабричнаго хозяйства открываются способы обработки прежнихъ отбросовъ, и тогда только фабричное хозяйство принимаетъ тотъ характеръ законченности и сосредоточенности въ самомъ себѣ, который долженъ приближать его по степени независимости и совершенства, къ естественному хозяйству природы, въ которой нѣтъ отброса.

О тѣхъ примѣненіяхъ криолита и фтористаго кальція, ко-

торыя получили эти матеріалы въ обыкновенномъ стеклодѣліи и специально въ производствѣ чрезвычайно эффектнаго сорта фарфорообразнаго стекла, идущаго изъ Америки подъ именемъ hot-cast-porcelain (литаго фарфора), мы будемъ имѣть случай говорить въ главѣ о стеклянныхъ фабрикахъ.

Какъ *глиноземный* матеріалъ для производства ввасцовыхъ препаратовъ, приобрѣлъ нынѣ гораздо большую важность другой минералъ найденный въ Европѣ, — *бокситъ*, или самородный водный глиноземъ, смѣшанный съ окисью желѣза. Давно извѣстный минералогамъ, преимущественно по довольно-скудному ирландскому мѣсторожденію, бокситъ послѣ открытія огромныхъ залежей его во Франціи и въ Крайнѣ (въ Австріи) сдѣлался нынѣ однимъ изъ самыхъ важныхъ матеріаловъ фабричной химической промышленности. Открытіе залежей боксита въ Ю. Франціи около Тулонской желѣзной дороги (близъ деревни les Beaux) и затѣмъ въ австрійской провинціи Крайнѣ близъ Фейстрица произвело большой эффектъ во всемъ химическомъ фабричномъ мірѣ. Бокситъ явился неисчерпаемымъ и дешевымъ источникомъ глинозема, для металлическаго алюминія и для химическихъ глиноземныхъ препаратовъ; и каждая страна, которая пожелала бы ввести у себя алюминіевую или ввасцовую промышленность на выгодныхъ и прочныхъ основаніяхъ, поневолѣ оглядывалась если не на свой собственный, то на французскій или австрійскій бокситъ. Залежи ближайшаго къ намъ австрійскаго боксита составляютъ нынѣ собственность химической фабрики бывшей братьевъ Лёвигъ въ Гольдшмиденѣ близъ Бреслава (Goldschmieden bei Deutsch-Lissa, Breslau); онъ еще никогда не составлялъ ввознаго въ Россію продукта, и въ началѣ нынѣшняго 1873 года случилось заплатить за небольшую порцію въ 10 пудъ, доставленную нашей технической лабораторіи, довольно высокую сумму 8¹/₄ руб. ¹⁾, что хотя и несомнѣнно выше той цѣны, по которой бокситъ могъ-бы быть доставляемъ въ большихъ партіяхъ, но соразмѣрно содержанию глинозема, уже втрое ниже

¹⁾ Цѣна боксита при выпискѣ изъ Гольдшмидена составляетъ за бѣлый бокситъ 4¹/₆ талера, за красный 4 талера за 100 килограммовъ на мѣсть въ Гольшмиденѣ.

той цѣны, въ которую обходится гренландскій *криолитъ* въ Штеттинѣ.

По составу, бокситъ есть казбы бурый желѣзнякъ, въ которомъ большая часть желѣза замѣнена глиноземомъ. Содержаніе глинозема въ бокситѣ измѣняется отъ 34 до 75%, и въ продажныхъ сортахъ средняго качества составляетъ обыкновенно около 60%. Кромѣ глинозема, бокситъ содержитъ среднимъ числомъ 15—20% окиси желѣза, нѣсколько процентовъ кремнезема и затѣмъ 12—25% воды. Въ Сибири есть минералъ *діаспоръ*, который представляетъ ничто иное какъ весьма чистый бокситъ съ 75% глинозема; обыкновенный бокситъ отличается отъ діаспора только бѣльшимъ содержаніемъ окиси. Но простой, настоящій бокситъ скорѣе слѣдуетъ искать по сосѣдству съ бурыми желѣзняками. Очень многія бурья желѣзные руды чрезвычайно напоминаютъ бокситъ если не по сложенію (бокситъ представляетъ или конгломератъ или брѣчю), то по цвѣту и другимъ свойствамъ; особенно между бурыми желѣзняками бѣдными содержаніемъ желѣза могли-бы быть найдены разновидности, въ которыхъ значительная часть окиси желѣза замѣщена глиноземомъ. Это было бы тѣмъ болѣе натурально, что дѣйствительно между охристыми глинистыми желѣзняками есть таіе, которые при полномъ отсутствіи въ нихъ кремневой кислоты представляютъ только смѣсь гидратовъ глинозема и окиси желѣза. Весьма важно было бы поэтому, еще разъ подвергнуть изслѣдованію бѣднѣйшія разновидности изъ тѣхъ желѣзныхъ рудъ, которыя относятся къ разряду такъ называемыхъ бурыхъ, желтыхъ, черновыхъ или глинистыхъ желѣзняковъ.

Важнѣйшій глиноземный продуктъ, получаемый изъ боксита, есть *натроналюминатъ*. Бокситъ измельчаютъ и смѣшиваютъ съ сухою содою; эту смѣсь подвергаютъ прокаливанію при сильномъ красномъ каленіи въ пламенныхъ печахъ, и затѣмъ по остываніи выщелачиваютъ. Щелокъ есть ничто иное какъ растворъ натроналюмината; выпаривая его прямо досуха, получаютъ порошкообразный натровый алюминатъ, или, какъ принято называть въ торговлѣ этотъ продуктъ по его нѣмецкому имени, натроналюминатъ. Продуктъ этотъ былъ

представленъ на Московской выставкѣ въ числѣ препаратовъ химической фабрики Шухарда въ Гёрлицѣ (Dr. Schuchardt in Görlitz); онъ состоитъ, въ чистомъ видѣ, изъ 53% глинозема и 47% натра. Въ фабрикаціи натроналюмината, соду можно замѣнить сѣрнокислымъ натромъ и углемъ; на фабрикахъ готовились также поташные и баритовые алюминаты, для приготовления которыхъ бокситъ вмѣсто соды разлагается поташемъ или смѣсью сѣрнокислаго барита съ углемъ. Натроналюминатъ имѣетъ нынѣ весьма обширный сбытъ и многочисленныя примѣненія. Одно изъ первыхъ употребленій препарата этотъ нашелъ на мыловарныхъ заводахъ. Сверхъ того онъ употребляется въ тканепечатномъ дѣлѣ какъ протрава, особенно важная для ситцепечатныхъ фабрикъ; въ сравненіи съ квасцами, алюминатъ даетъ на одно и то-же количество глинозема болѣе густые оттѣнки. Разница такъ велика, что для полученія одного и того-же нюанса, т. е. той-же силы цвѣта, довольно взять количество натроналюмината, соответствующее, по содержанію глинозема, только *половинному* количеству квасцовъ. Натроналюминатъ какъ протраву употребляютъ или прямо, или съ прибавкою сѣрной кислоты для предварительнаго обращенія въ натровые квасцы; въ послѣднемъ случаѣ онъ дѣйствуетъ одинаково съ квасцами (но только не съ аммоніакальными, которые даютъ всегда болѣе слабый нюансъ). Далѣе натроналюминатъ въ большихъ количествахъ употребляется нынѣ для молочныхъ стеколъ. Болѣе мелкія примѣненія онъ получаетъ для проклейки бумаги въ массѣ (съ прибавкою смолянаго мыла) и для приготовления цвѣтныхъ глиноземныхъ лаковъ. Послѣдніе, напр. краповый или адрианопольскій лакъ, приготовляются, замѣшавъ краску, почти всегда органическую, въ раствору натроналюмината и затѣмъ разлагая этотъ растворъ сѣрною кислотою; глиноземъ, осѣдая, увлекаетъ съ собою краску и образуетъ съ нею цвѣтной лакъ, который можетъ быть высушенъ и идетъ прямо какъ краска. Подобные глиноземные лаки, какъ извѣстно, чрезвычайно употребительны въ ситцепечатаніи. Глиноземные лаки полученные съ натроналюминатомъ ярче, чѣмъ полученные съ помощью квасцовъ.

Весьма замѣчательны тѣ способы фабрикаціи натроналюмината, для которыхъ не нужно ни боксита, ни готовой соды, — это именно способы приготовленія натроналюмината прямо изъ *глины* съ поваренной солью и водянымъ паромъ. Эти способы могутъ дать или прямо ѣдкій натръ, или натровый алюминатъ, или наконецъ смѣси того и другаго иногда съ присоединеніемъ еще силиката натра; всѣ эти чистые или смѣшанные щелочные продукты, прямо добытые изъ глины, весьма пригодны для мыловаренія.

Одно изъ важнѣйшихъ примѣненій, которое находятъ себѣ щелочи въ фабричномъ дѣлѣ, составляетъ примѣненіе ихъ на мыловарныхъ заводахъ, и это замѣчаніе совершенно спеціально относится къ *ѣдкому натру*. Если какія либо другія натровыя соединенія щелочнаго свойства могли бы замѣнять ѣдкій натръ въ мыловареніи, то это было бы чрезвычайно важно для страны, которая не производитъ соды и потому не имѣетъ и собственнаго ѣдкаго натра. Въ этомъ случаѣ прежде всего заслуживаетъ вниманія натроналюминатъ, полученіе котораго изъ глины съ поваренной солью могло бы быть въ этомъ смыслѣ настоящею замѣною содоваго производства; а затѣмъ *натронсиликатъ* или фуксово стекло, которое добывается еще легче, чѣмъ натроналюминатъ.

§ 42. *Фуксово стекло*. Растворимое или такъ называемое *Фуксово* стекло, получаемое сплавленіемъ соды или поташа съ чистымъ пескомъ, и затѣмъ растворяемое въ водѣ долгимъ кипяченіемъ съ нею, давно уже было предложено для мытья шерсти; брали вмѣсто мыла 1% растворъ такого растворимаго стекла, и шерсть отлично вымывалась въ этомъ растворѣ. Первые опыты въ этомъ родѣ были сдѣланы Кунгеймомъ и Фридендеромъ въ Пруссіи. Двѣнадцать фабрикъ произвели въ 1858 году обширные опыты замѣненія мыла фуксовымъ стекломъ; въ числѣ ихъ были фабрики ситцепечатныя, бѣдильныя, красильныя, чулочныя, госпиталя и тюрьмы. Но въ результатѣ общій опытъ привелъ къ отрицательнымъ заключеніемъ. Только одна изъ этихъ двѣнадцати фабрикъ осталась хорошаго мнѣнія объ употребленіи фуксова стекла вмѣсто мыла; но и то не въ полную замѣну мыла, а только въ примѣсъ къ нему (на $\frac{2}{3}$

марсельскаго мыла $\frac{1}{3}$ фуксова стекла). Такимъ образомъ мытье фуксовымъ стекломъ удобно не для всѣхъ предметовъ; но оно осталось въ употребленіи и до сихъ поръ, прямо въ замѣнъ мыла, для мытья шерсти, и даже въ послѣднее время примѣненіе его къ этой цѣли значительно расширилось.

Но главнымъ образомъ фуксово стекло пригодно не прямо для мытья имъ, а для варки на немъ настоящаго мыла изъ жировъ (сала, пальмоваго и кокосоваго масла). Кремнистый натръ, изъ котораго состоитъ фуксово стекло, имѣетъ ясную щелочную реакцію, и потому уже самъ по себѣ пригоденъ, какъ всякій щелокъ, для отмыванія жирныхъ пятенъ и грязи. Въ крѣпкомъ растворѣ, кремнекислый натръ оказываетъ постоянную склонность къ разложенію на свободный кремнеземъ и на болѣе щелочной силикатъ; по мѣрѣ сгущенія раствора, онъ становится все болѣе и болѣе щелочнымъ и осаждаетъ кремневую кислоту. Обыкновенное натровое фуксово стекло содержитъ напр. 25,5% окиси натрия и 74,5% кремневой кислоты; соотвѣственно формулѣ Na^2SiO^2 . Въ растворѣ, имѣющемъ плотность 20° Baumé, содержится уже силикатъ съ 26,3 до 27% натра; а уваривая этотъ растворъ до 50° B., получаютъ еще болѣе щелочный растворъ, содержащій 29—31,5% Na^2O . Подобное разложеніе, сопровождаемое выдѣленіемъ примѣтныхъ количествъ свободнаго кремнезема, происходитъ еще скорѣе въ присутствіи иныхъ постороннихъ солей; а въ числѣ послѣднихъ нѣкоторыя прямо осаждаютъ фуксово стекло изъ его раствора въ видѣ прозрачнаго студня (такъ дѣйствуетъ напр. натровая селитра), а другія разлагаютъ его съ выдѣленіемъ кремнезема (напр. олеиновая кислота). Понятно, что при слабомъ сродствѣ кремнезема съ натромъ въ фуксовомъ стеклѣ, оно можетъ дѣйствовать на жиры обмыливающимъ образомъ какъ свободный натръ — и это замѣчаніе особенно справедливо для *крѣпкихъ* растворовъ фуксова стекла. Въ тоже время при наклонности фуксова стекла выдѣлять кремнеземъ въ видѣ студня, а въ присутствіи иныхъ постороннихъ веществъ и самому выдѣляться изъ своего воднаго раствора въ такомъ же видѣ, дѣлаетъ его способнымъ и механически соединяться съ мыломъ, и образовать съ нимъ од-

породную твердую массу, поглощающую въ себѣ притомъ огромныя количества воды. Свойство *намышиваться* къ мылу въ очень большихъ пропорціяхъ принадлежитъ преимуществу тѣмъ сортамъ фуксова стекла, которые содержатъ какъ можно болѣе кремневой кислоты; потому что они-то, при выдѣленіи своемъ въ студенистомъ видѣ изъ раствора, и даютъ наиболѣе компактный студень. Изъ всѣхъ этихъ фактовъ оказывается, что съ помощью фуксова стекла можно варить мыла чрезвычайно налитыя (наполненные), т. е. содержащія очень много воды, и иногда—очень мало жирной кислоты, большая часть которой можетъ быть здѣсь замѣнена, для дешевизны, кремнеземомъ или плотнымъ студенистымъ силикатомъ. Въ мыловареніи, вся конкуренція послѣднихъ временъ состояла въ умѣнши приготавливать изъ даннаго количества сала какъ можно больше мыла, готовить мыла какъ можно болѣе налитыя. Огромное распространеніе этого необходимаго гигиеническаго матеріала во всѣхъ слояхъ общества оправдывало необходимость этого направленія, цѣлью котораго было какъ можно болѣе удешевить мыло для бережливыхъ классовъ; хотя нечего и говорить, что вынужденная ограниченность средствъ или эта вынужденная бережливость и здѣсь, какъ во многомъ другомъ, приводитъ къ совершенно кажущейся выгодѣ, потому что дешевыя наполненныя мыла, по пропорціи истиннаго достоинства, вовсе не дешевле лучшихъ ядровыхъ. Но если остановимся только на налитыхъ мылахъ, то увидимъ, что употребленіе фуксова стекла для дешевѣйшихъ сортовъ этихъ мылъ приносить дѣйствительную выгоду; въ самомъ дѣлѣ, при почти одинаковой степени наполненія, т. е. содержанія воды, *фуксовы* мыла могутъ быть изготовлены несравненно дешевле, чѣмъ чистыя жирныя налитыя мыла. При-этомъ они щелочнѣе и тѣмъ, конечно, грубѣе настоящихъ мылъ, но это не уменьшало бы еще достоинства ихъ для многихъ простыхъ примѣненій. Оттого нынѣ все чаще и чаще слышно о распространеніи фуксовыхъ мылъ на большихъ прядильныхъ и ткацкихъ фабрикахъ, въ хозяйствѣ для половъ и дверей, для стирки грубаго бѣлья въ тюрмахъ и т. п.

Какой большой интересъ имѣли бы и у насъ въ Россіи

дешевыя мыла на фуксовомъ стеклѣ, доказываетъ убѣдительнонѣйшимъ образомъ успѣхъ, который имѣли на Московской Выставѣ образцы грубѣйшаго мыла *Фанъ-Берле*, выставленные въ химическомъ павильонѣ. Не только были проданы и тотчасъ унесены нѣсколько пудовъ этого мыла, составлявшихъ главную часть выставки Фанъ-Берле, но вслѣдъ затѣмъ почти ежедневно являлись посѣтели спрашивать такого же мыла въ конторѣ германскихъ уполномоченныхъ. Фирма Фанъ-Берле и К^о. въ Вормсѣ, съ ея филиальными отдѣленіями въ Берлинѣ, Вѣнѣ, Реймсѣ и Мангеймѣ имѣетъ своею спеціальностью производство фуксова стекла, мыла изъ него и красокъ на фуксовомъ стеклѣ. Какъ мыла, такъ и краски (о которыхъ будемъ говорить далѣе) несомнѣнно дадутъ этой фирмѣ большую извѣстность и у насъ въ Россіи. Въ настоящее время это главная фирма, которая снабжаетъ всю континентальную Европу своими фуксовыми мылами (*Wasserglasseife* или также *Wasserglascomposition*) и вообще фуксовымъ стекломъ.

Послѣ американской гражданской междоусобицы мыловары, вслѣдствіе вздорожанія колофонія, замѣнили (въ сѣверныхъ штатахъ) смолу въ фабрикаціи дешевыхъ смоляныхъ мылъ кремнекислымъ натромъ. Нынѣ въ Америкѣ очень много употребляютъ въ мыловареніи и натроналюминатъ, какъ было уже замѣчено выше; а въ Европѣ въ послѣдніе два, три года сильно распространилась мода на мыла изъ кремнекислаго натра. Въ Вѣнѣ давно уже готовятъ *туалетныя* мыла съ небольшою примѣсью фуксова стекла, и этотъ сортъ недорогихъ, красивыхъ и плотныхъ мылъ очень нравился еще на Парижской всемірной выставѣ 1867 года (см. австрійскіе отчеты о Парижской Выставѣ 1867 года *Heft VI*, стр. 438). Въ Англіи производится очень много фуксоваго стекла и мыла изъ него, по преимуществу на фабрикахъ *Госседжа* въ *Widnes* близъ *Варрингтона*. Фуксово стекло *Госседжа* въ жидкомъ видѣ и въ кускахъ выставлено было въ витринѣ Почина въ Манчестерѣ въ химическомъ павильонѣ Выставки.

Но знаменитѣйшій нынѣ сортъ фуксова мыла есть мягкая на воздухѣ туснѣющая и вывѣтривающаяся, бѣлая мылообразная масса производимая Фанъ-Берле въ Германіи подъ назва-

нiемъ Wasserglascomposition. Этотъ дешевый и все-таки весьма пригодный сортъ мыла готовится такимъ образомъ, что къ раствору фуксова стекла (крѣпостью въ 36° В.) прибавляются 5—12% жиру или иногда олеиновой кислоты и затѣмъ 3% глицерину. Вся масса при недолгомъ нагрѣванiи и размыванiи застываетъ въ мыло, удерживая всю воду внутри себя. Глицеринъ служитъ къ тому, чтобы мыло не слишкомъ скоро высыхало на воздухѣ. Полученное мыло рѣжутъ большими кусками и обертываютъ промасленной или вымоченной въ фуксовомъ стеклѣ бумагой для предохраненiя отъ дѣйствiя воздуха или упаковываютъ его въ небольшiе боченки и крытые ящики, также жестянки, въ которыхъ оно и держится для употребленiя. Въ дурной укупоркѣ оно не долго сохраняется, ссыхаясь необыкновенно и при-этомъ получая весьма неприятную кожистую консистенцю. По одному изъ анализовъ, произведенныхъ г. Комаровскимъ въ мылѣ отъ Фанъ-Берле, взятomъ въ жестянкѣ съ Московской Выставки, оказалось:

Воды	62,85
Кремневой кислоты	17,80
Окиси натрiя . . .	7,00
Жирныхъ кислотъ.	8,96
Глицерину	3,39
	<hr/>
	100,00

цифры, которыя показываютъ какъ мало было употреблено жирной кислоты или жиру для приготовления этого мыла. Одно изъ удобствъ при употребленiи такого фуксова мыла заключается въ томъ что ткань, которую хотятъ выстирать съ нимъ, вовсе нѣтъ надобности перетирать съ этимъ мыломъ, какъ дѣлается обыкновенно,—т. е. не приходится *намыливать* ткань, а все мытье ограничивается тѣмъ, что растворивъ (въ корытѣ) 1¹/₂—2 фунта фуксова мыла въ 4-хъ или 5-ти ведрахъ горячей, почти кипящей воды, оставляютъ бѣлье или бумажную ткань въ этомъ мыльномъ растворѣ на полчаса и немного размываютъ лопаткой; потомъ давъ скапать и остыть выжимаютъ, полощутъ въ теплой водѣ и, тщательно смывъ все мыло изъ

ткани, получаютъ ее совершенно чистою. Для шерстяной ткани мыльная ванна должна быть не столь горячею.

Во время Московской Выставки фуксово мыло отъ Фанъ-Берле было въ употребленіи во многихъ московскихъ прачешныхъ заведеніяхъ; но на первое время почти вездѣ случалось, что отъ неумѣнья обращаться съ этимъ сортомъ мыла, который, какъ видно, требуетъ нѣсколько особаго приема въ мытьѣ, прачки сильно портили имъ тонкое бѣлье, которое, приобретаая ослѣпительную бѣлизну послѣ такого мытья, примѣтно теряло въ тоже время въ прочности, т. е. крѣпости волобна. Это замѣчаніе относится только къ *тонкому* бѣлью и особенно при неумѣломъ обращеніи съ новымъ дешевымъ мыломъ.

Съ употребленіемъ фуксова стекла взамѣнъ части ѣдкаго натра, можно приготовить также отличныя *туалетныя* мыла, подобныя вышеупомянутымъ Вѣнскимъ. Особенно удобно для этой цѣли готовить мыло такъ называемымъ холоднымъ путемъ, на пальмовомъ или кокосовомъ маслѣ. Послѣднее въ нашихъ сѣверныхъ губерніяхъ, между прочимъ и въ Петербургѣ, не дороже или развѣ немногимъ дороже сала, и какъ извѣстно отличается особенною способностью образовать налитыя мыла. Помимо того, что обмыливаніе холоднымъ путемъ идетъ въ большихъ размѣрахъ всегда удачнѣе, чѣмъ въ малыхъ (по причинѣ лучшаго сдерживанія тепла и самонагрѣванія въ массѣ при большихъ размѣрахъ опыта), слѣдующій опытъ въ самыхъ малыхъ размѣрахъ и доступный для каждаго, даетъ весьма удовлетворительный результатъ. Нагрѣвають 180 вѣс. частей (напр. граммовъ или золотниковъ) кокосоваго масла въ фарфоровой чашкѣ, чтобы расплавить его, въ весьма умѣренномъ теплѣ. Затѣмъ, когда все масло расплавится, приливають 100 частей раствора ѣдкаго натра плотностью въ 38° по ареометру Бомэ, постоянно перемѣшивая. Вскорѣ вся масса принимаетъ консистенцію однороднаго тѣста. Тогда приливають растворъ фуксова стекла плотности въ 36° В., и въ количествѣ 140 частей; размѣшавъ, приливають кавой-нибудь краски для окрашиванія мыла, напр. нѣсколько капель раствора фуксина, и духовъ, напр. витробензину (мирбановой эссенціи). Когда масса была какъ слѣдуетъ размѣшана, то она по засты-

ваніи является совершенно плотною и вполне обмыленною. При употребленіи фуксина для окраски такого мыла, застывшая масса сначала безцвѣтна; но черезъ нѣсколько дней, отъ дѣйствія воздуха, снова появляется ярко-красное обращиваніе.

Въ настоящее время на Императорскомъ стеклянномъ заводѣ фабрикуется фуксово стекло, которое въ видѣ студня, вполне готоваго къ растворенію въ водѣ, продается въ Спб.-ѣ по цѣнѣ около 1 р. 40 к. за пудъ. Замѣна ѣдкаго натра хотя-бы частію этимъ дешевымъ матеріаломъ очевидно выгодна для мыловаровъ, тѣмъ болѣе что съ прибавкою фуксова стекла, какъ видно, можно готовить и изящные сорта мыла. Въ первый разъ въ Россіи фуксово стекло готовилось на заводѣ Мартена и К°. близъ Корчевы, въ 1856 году. Около этого времени фуксово стекло было вообще предметомъ самаго оживленнаго вниманія какъ за границею такъ и въ Россіи. Въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Сельскаго Хозяйства въ январѣ 1857 года читаны были рѣчи о фуксовомъ стеклѣ, по которымъ ясно видно, какой интересъ возбуждало въ то время это изобрѣтеніе Мюнхенскаго профессора Фукса, особенно въ его примѣненіяхъ, выработанныхъ Кульманомъ во Франціи. Употребленіе фуксова стекла для защиты горючихъ строительныхъ матеріаловъ отъ воспламененія, для окамененія болѣе мягкихъ каменныхъ строительныхъ матеріаловъ и монументовъ, для стѣнной живописи красками по кремнистой штукатуркѣ (стереохромія, одинъ образецъ которой былъ выставленъ въ архитектурномъ павильонѣ Выставкѣ), для фабрикаціи искусственныхъ камней, — долгое время удерживали за фуксовымъ стекломъ большую славу, какъ за однимъ изъ любопытнѣйшихъ препаратовъ, способныхъ къ многочисленнымъ примѣненіямъ. Въ настоящее время мода на этомъ матеріалѣ опять появилась, но уже не въ прежней формѣ: свой первый интересъ фуксово стекло получаетъ нынѣ въ мыловареніи, и этимъ весьма своевременнымъ возобновленіемъ моды на жидкое стекло мы обязаны главнымъ образомъ фирмѣ Фанъ-Берле. Кромѣ того, та же фирма вновь распространяетъ нынѣ, и весьма успѣшно, дешевыя *краски* на фуксовомъ стеклѣ, служація для покрышки внутреннихъ стѣнъ зданій, деревянныхъ и камен-

ныхъ; для окраски печей, желѣзныхъ или глиняныхъ; для внутренней окраски желѣзнодорожныхъ вагоновъ. Окраска на фуксовомъ стеклѣ вмѣсто клею или олифы давно известна, но готовыя краски, растертыя съ фуксовымъ стекломъ и прямо употребляемыя на неподготовленныхъ стѣнахъ, составляютъ новость о которой здѣсь нельзя не упомянуть по поводу той-же фирмы Фанъ-Берле. Доставка красокъ прямо готовыхъ къ употребленію значительно облегчила самое примѣненіе фуксова стекла къ окраскѣ; а преимущества, которыя фуксово стекло въ этомъ случаѣ имѣетъ напр. въ сравненіи съ клеємъ или молочною водою, иногда даже и въ сравненіи съ олифою (противъ которой оно сохраняетъ за собой прежде всего достоинство дешевизны), уже известны; они сохранены въ полной силѣ и за этими новыми, готовыми красками. Опыты, произведенныя съ ними въ Технической лабораторіи, дали при окраскѣ по дереву весьма хорошій результатъ, и между прочимъ показали, что иные изъ этихъ красокъ могутъ быть прямо пригодны и для покрыши наружныхъ деревянныхъ стѣнъ, подверженныхъ всякимъ атмосферическимъ вліяніямъ. Это именно тѣ минеральныя краски, которыя, при высыханіи, даютъ съ фуксовымъ стекломъ родъ весьма прочнаго цемента (таковы Schneeweiss и Rothbraun). Изъ органическихъ красокъ съ фуксовымъ стекломъ донинѣ могли быть употреблены только коралинъ и ропсеаи.

§. *Современные поташные препараты.* Всѣ важнѣйшіе щелочныя матеріалы химическихъ фабрикъ — сода, ѣдкій натръ, натроналюминатъ и натронсиликатъ или Фуксово стекло, рассмотрѣнные въ предъидущихъ §§, суть натровыя соединенія, и первоначальный матеріалъ для нихъ мы имѣемъ въ изобиліи въ поваренной соли. *Поташныя соли*, вообще столь аналогичныя натровымъ, могли бы повсюду замѣнять натровыя щелочныя соли, и донинѣ еще кое-гдѣ замѣняютъ ихъ для многихъ фабричныхъ производствъ; но природа не доставляетъ намъ первоначальнаго матеріала для добыванія поташныхъ солей, который былъ бы столь же достѣпенъ, какъ соль озерная, влючевая или морская для натровыхъ соединеній. Запасъ калиевыхъ солей, служащихъ для развитія жизни на ма-

терикъ, находится въ природѣ въ видѣ очень твердыхъ, каменистыхъ горныхъ породъ, гранитовъ, базальтовъ, фонолитовъ и т. п. (почти все дренѣйшія горныя породы содержатъ кали), изъ которыхъ, медленнымъ путемъ *вывѣтриванія* подъ вліаніемъ атмосферныхъ дѣятелей, растительная почва получаетъ свои поташныя соли и свой фосфоръ. Извлекать кали прямо изъ горныхъ породъ, даже наиболѣе богатыхъ калиемъ (полеваго шпата), не удалось, не смотря на многочисленныя попытки; добыча калиевыхъ солей изъ этого первоначальнаго матеріала обходится очень дорого и требуетъ очень много времени, вслѣдствіе твердости и нерастворимости этого матеріала. Но мы извлекаемъ поташъ, находящійся въ почвѣ, сожигая растенія, зола которыхъ содержитъ много восанной корнями почвенной поташной соли; этотъ непрямой источникъ поташной соли — зола травъ и лѣсовъ, хотя сначала доступенъ повсюду, но очень скоро становится слишкомъ дорогимъ и невыгоднымъ, потому что природа можетъ возстановлять его лишь съ крайнею медленностью — съ тою самою медленностью, съ которою совершается вывѣтриваніе породъ, питающихъ почву. Такимъ образомъ зола растеній, хотя прямо доставляетъ калиеву соль въ видѣ поташа, но весьма скоро становится дороже не только поваренной соли, но и готовой фабричной соды, и потребность имѣть поташныя соли заставляетъ изыскивать другіе источники для ихъ добыванія. Что касается *фосфора* горныхъ породъ или почвеннаго фосфора, то мы добываемъ его также или прямымъ путемъ — изъ костей животныхъ, или болѣе непосредственнымъ — изъ тѣхъ залежей, въ которыхъ почвенный фосфоръ скопился въ видѣ такъ называемыхъ *фосфоритовъ* (см. далѣе отдѣлъ минеральныхъ удобреній). Но потребность въ фосфорѣ или фосфорныхъ соляхъ въ фабричномъ хозяйствѣ столь ничтожна въ сравненіи съ потребностью въ поташѣ, что и самый способъ добывать его изъ костей животныхъ становится вполне рациональнымъ: дѣйствительно, кости и помимо добыванія необходимыхъ небольшихъ количествъ фосфора или фосфорныхъ солей всегда будутъ составлять одинъ изъ отбросовъ, добыча которыхъ обеспечена для каждой фабрики, тогда какъ для снабженія фабрикъ поташомъ далеко не хватило бы

всей отбросной золы, которую доставляют домашнія и фабричныя печи и топки, а главную часть необходимой золы приходится добывать нарочно черезъ сожиганіе лѣсовъ.

Другіе источники поташныхъ солей, вромѣ растительной или почвенной золы (и относящейся сюда же свежловичной барды) представляются: въ морской водѣ, въ золѣ морскихъ водорослей, въ овечьемъ потѣ. Послѣ добыванія поваренной соли изъ морской воды въ густыхъ маточныхъ разсолахъ остается довольно значительное количество калиевыхъ солей, которыя и могутъ быть получены изъ нихъ кристаллизаціей. Маточные разсолы или *раны* нашихъ соляныхъ самосадочныхъ озеръ въ Россіи, даже горькихъ, въ сожалѣнію, почти вовсе не содержатъ кали, или только слѣды его (Федченко). Но и производство хлористаго кали изъ морской воды, еще до 1860 года развившееся на приморскихъ соляныхъ промыслахъ Франціи и Англіи по преимуществу для государственной цѣли (снабженія этихъ странъ селитрою), было, какъ извѣстно, совершенно убито разработкою огромныхъ залежей самороднаго хлористаго и сѣрноокислаго кали, случайно открытыхъ въ Германіи близъ Стассфурта. Стассфуртскія залежи поташныхъ солей, происходящія также изъ воды древняго геологическаго моря, составили открытіе феноменальное и произвели не только огромное впечатлѣніе во всемъ промышленномъ мірѣ (особенно послѣ Парижской всемірной выставки 1867 г.), но и существенный переворотъ во всемъ производствѣ поташныхъ солей. Рѣдко кто изъ техниковъ съ Парижской выставки не заѣзжалъ въ Стассфуртъ, чтобы осмотрѣть эти феноменальныя залежи, извѣстныя у насъ каждому по описаніямъ Д. И. Менделѣева. (Обзоръ Парижской Всем. Выставки, вып. 1, стр. 63) и В. Ю. Рихтера (Горный Журналъ, 1869, стр. 483). Стассфуртскій хлористый и сѣрноокислый калий послужилъ въ болѣе новое время и *материаломъ для добыванія углекислаго кали*, т. е. поташа, тѣмъ же путемъ, какимъ изъ поваренной соли производится сода. Послѣ нѣсколькихъ попытокъ, Грюнебергу въ Кельнѣ удалось готовить поташъ Леблановымъ процессомъ изъ Стассфуртскаго сѣрноокислаго кали, также изъ хлористаго кали, обращеннаго предварительно въ сульфатныхъ печахъ

въ сѣрноокислую соль, совершенно какъ на содовыхъ фабрикахъ. Добытый этимъ путемъ фабричный или такъ называемый *минеральный* поташъ отличается превосходною чистотою и тѣмъ смѣлѣе можетъ конкурировать со всякимъ поташемъ изъ древесной золы, особенно на дальнѣйшее время.

Все способы, посредствомъ которыхъ можно поваренную соль превратить въ соду, могутъ служить и для превращенія хлористаго калия въ поташъ. Способъ Тисса съ углеамміачною солью также далъ бы вислое углекислое кали мокрымъ путемъ. Способъ Малербъ-Коппа, состоящій въ проваливаніи сѣрноокислой соли съ углемъ и окисью желѣза, также примѣнимъ для превращенія сѣрнокислаго кали въ поташъ; и весьма любопытно, что этотъ способъ, давно предложенный для добыванія соды, былъ однажды съ успѣхомъ испробованъ у насъ въ Россіи на одной синькальной фабрикѣ, для добыванія поташа. Маленькій заводъ Чаплыгина, въ Ардатовскомъ уѣздѣ Казанской губерніи, въ крайне стѣснительномъ случаѣ недостатка у себя поташа, при полномъ истощеніи капитала, прибѣгнулъ къ переработкѣ на поташъ сѣрнокислаго кали, добытаго выщелачиваніемъ изъ старыхъ кучъ отброснаго *заца* (см. далѣе § синькальное производство). Сѣрнокислое кали было провалено (въ той самой пламенной печи, которая служила для добыванія синькальнаго плава) съ углемъ и желѣзомъ, и послѣ вывѣтриванія и выщелачиванія сплавленной смѣси полученъ былъ весьма удовлетворительный выходъ поташа. Хотя этотъ удавшійся опытъ составилъ только временный успѣхъ для фабрики, вскорѣ послѣ того закрытой, но мы не можемъ не припомнить его съ благодарностью. Другіе, несомнѣнно, имѣютъ право воспользоваться добытымъ результатомъ этого въ высшей степени интереснаго и важнаго опыта; и если, какъ обыкновенно, важнѣйшія открытія вызываются дѣйствительною нуждою, то эта траурная обстановка всякихъ открытій и изобрѣтеній для Ардатовскаго завода была только особенно усилена: оставимъ здѣсь признательную объ немъ память. Я замѣчу здѣсь, что способы превращенія сѣрнокислаго кали въ углекислое посредствомъ плавленія съ углемъ и желѣзомъ или другими путями важны у насъ не для прямого добыванія поташа, коль скоро

въ Россіи вовсе нѣтъ самородныхъ калиевыхъ солей, подобныхъ Стассфуртскимъ или Калишскимъ, но могутъ быть весьма важны при литрованіи поташа для возвышенія его градусности. Продажный поташъ, добытый изъ золы растеній, содержитъ много сѣрновислаго кали; оно легко отдѣляется отъ него при литрованіи, и можетъ также передъ литрованіемъ быть превращено въ самой массѣ нечистаго поташа въ углекислое кали.

Геологическія условія отнюдь не показываютъ, чтобы залежи самородныхъ калиевыхъ солей не простирались гораздо дальше Стассфуртскаго мѣсторожденія или не могли бы быть найдены другія вокругъ него. Недавно открыты богатѣйшія залежи хлористаго калия (*сильвина*, названіе котораго произошло отъ стараго аптечнаго названія этой соли: *Sal digestivum Sylvii*) въ *Галиціи*, близъ Калиша. Сильвинъ представляетъ крупно-кристаллическіе куски величиною въ орѣхъ и въ кулакъ, красноватаго цвѣта; они перемѣшаны въ горной породѣ съ синими кристаллами каменной соли. Калиева соль въ Калишѣ состоитъ такимъ образомъ не изъ карналлита, какъ въ Стассфуртѣ, гдѣ кали вмѣстѣ съ магнезійю, а изъ болѣе драгоценнаго сильвина, не содержащаго магнезіи. Здѣсь же найдены обильныя толщи каинита, т. е. двойной сѣрнокислой соли кали и магнезіи, подобной Стассфуртской, но заключающей также гнѣзда сильвина. Галицкія калиевы соли разрабатываются фабрикою Б. Маргуліесъ и К^о въ Вѣнѣ. Хлористый калий на заводѣ въ Зимерингѣ, близъ Вѣны, снабжаетъ военное министерство селитрою.

Добываніе поташныхъ солей изъ *золы морскихъ водорослей* приняло въ Великобританіи весьма интересныя формы; водоросли подвергаются здѣсь (фабрики *British Seaweed Company* на Гебридскихъ островахъ) сухой перегонкѣ, причемъ добывается газъ которымъ фабрики освѣщаются, уксусная кислота, деготь и масло; остающійся уголь содержитъ всю золу (*kelp*), изъ которой и добываются іодистыя и поташныя соли (углекислое и двууглекислое кали, хлорноватовислое кали и бромистый калий). Эта оригинальная фабрикація была описана съ подробностью въ превосходномъ докладѣ *Э. Н. Львова* о Лон-

донской Выставѣ 1871, читанномъ въ одномъ изъ засѣданій Техническаго Общества.

Тѣмъ же способомъ предварительной сухой перегонки добывается на нѣсколькихъ французскихъ фабрикахъ и въ Бельгii поташъ изъ *овечьаго пота*. Потъ, отмываемый изъ шерсти овецъ водою, есть ничто иное какъ поташная соль съ органическою кислотою; послѣ прокаливанія, эта соль въ чистомъ видѣ даетъ около 45% своего вѣса прекраснаго чистаго поташа. Момене и Рожеле открыли въ Реймсѣ первую фабрику поташа изъ шерстомойныхъ водъ, а окрестные поставщики мытой шерсти съ своей стороны стали съ тѣхъ поръ экономнѣе и лучше промывать шерсть, чтобы доставлять на Реймскую фабрику болѣе густые растворы; такъ что промывка шерсти частію обратилась въ настоящее методическое выщелачиваніе. Промывныя воды, доставленныя на фабрику, выпариваются досуха; сухая соль заряжается въ реторты и подвергается сухой перегонкѣ, причемъ получается также отличный свѣтильный газъ для освѣщенія фабрики и аммоніакальная вода; углистый зольный остатокъ выщелачиваютъ для извлечения калиевыхъ солей — хлористаго калия и поташа, которые раздѣляются кристаллизацией. *Рафинированный* поташъ содержитъ по большей мѣрѣ 1,2% примѣси хлористаго калия; по своей чистотѣ, онъ высоко цѣнится фабрикантами хрустала. Подобное же производство поташа изъ овечьаго пота основано еще въ Ельбефѣ, Фурмье, Вербье и другихъ мѣстностяхъ. Оно возможно и выгодно вообще только въ центральныхъ пунктахъ шерстяной промышленности. Въ небольшихъ отдѣльныхъ фермахъ хозяину будетъ удобнѣе прямо выливать промывныя воды шерсти въ землю, чтобы возратить ей взятыя изъ нея калиевы соли. Шерсть даетъ тѣмъ больше поту, чѣмъ она нѣжнѣе; меринось заключаетъ его до 66% отъ вѣса шерсти, обыкновенная шерсть только 25%. Конечно невозможно было бы собрать промывныя воды со всей шерсти, промытой во всей странѣ; и потому невозможно расширить примененіе къ производству поташа на всю эту отбросную массу шерстомойныхъ водъ. Весь сборъ шерсти, состригаемой съ нашихъ овецъ въ Россіи, въ невытомъ состояніи представляетъ

количество поту, которое дало бы по крайней мѣрѣ 500,000 пуд. поташу (считая среднимъ числомъ: съ мериносоа 5 ф., съ простой овцы 6 ф. грязной шерсти; число мериносовъ 14 милл., простыхъ овецъ 50 милл., выходъ поташа изъ пота = 30%). Неизлишне здѣсь обратить вниманіе на то, что на нашихъ главнѣйшихъ шерстяныхъ мойкахъ (въ Херсонѣ, въ Ростовѣ на Дону, въ Харьковѣ, въ Бѣлгородѣ), гдѣ моется уже стриженная грязная шерсть, утилизація шерстомойныхъ водъ (не смѣшанныхъ съ мыльными водами) для полученія чистаго поташа могла бы быть выгодна, еслибъ для этого рѣшились измѣнить способъ промывки, т. е. вести промывку методическимъ путемъ для полученія болѣе концентрированныхъ растворовъ потной соли, — что впрочемъ и не представляетъ никакихъ особенныхъ затрудненій.

Всѣ важнѣйшіе новые поташные препараты, здѣсь перечисленные, были представлены на Московской Выставкѣ, и многіе изъ нихъ на этой выставкѣ въ первый разъ явились въ Россію. Такъ поташъ Форстера и Грюнеберга (Forster & Grüneberg in Kalk bei Deutz am Rhein), въ 92% содержанія чистаго углекислаго кали, приготовленный изъ Стассфуртскихъ солей; поташъ изъ шерсти овецъ, представленный Бельгійскою фабрикою Ад. Еймеля въ Льежѣ (Ad. Eymael à Liège); Калишскія самородныя поташныя соли и селитра изъ нихъ (Kali-Bergbau und Salinen-Gesellschaft «Kalusz» въ Вѣнѣ). Что касается Стассфуртскихъ солей, то они были представлены въ великолѣпной коллѣкціи въ геологическомъ павильонѣ, присланной Королевскимъ Прусскимъ Департаментомъ Горныхъ и Соляныхъ Дѣлъ. Здѣсь были и превосходные образчики *карналита* (названнаго такъ въ честь фонъ Карналля, директора Департамента Горн. и Солян. Дѣлъ), *сильвина*, *тахгидрита*, *борацита* (стассфуртита), *кизерита* (въ честь Кизера, президента Академіи Наукъ въ Іенѣ) и обыкновенной поваренной соли, выварочной и каменной, разныхъ сортовъ. Еще болѣе интереса представили въ самомъ химическомъ павильонѣ препараты изъ Калишскихъ самородныхъ солей: хлористый калий въ 97%; упятеренный хлористый калий (т. е. пять разъ перекристаллизованный для очищенія отъ магnezіи и натра); хлор-

новатокислѣе кали изъ хлористаго калия; хлористый магній и сѣрноокислый натръ, какъ побочные продукты обработки самородныхъ солей; поташныя удобренія; наконецъ литрованная селитра, приготовляемая въ Зиммерингѣ, близъ Вѣны, изъ хлористаго калия и привозной чилийской селитры.

Если для химическихъ фабрикъ натровая чилийская селитра вполне можетъ замѣнить болѣе дорогую поташную селитру и дѣйствительно уже издавна повсюду ее замѣняетъ (такъ въ производствѣ сѣрной и азотной кислотъ), то для пороховыхъ заводовъ химическая аналогія обѣихъ азотнокислыхъ щелочныхъ солей отнюдь не имѣетъ прямаго значенія. Натровая селитра менѣе пригодна для пороха въ военномъ дѣлѣ, потому что изготовленный съ нею порохъ, хотя по своему дѣйствию и не хуже поташнаго, и даже сильнѣе его (какъ убѣдились при прорытіи Суэзскаго канала, гдѣ много было употреблено натроваго пороха),—но по своей гигроскопичности трудно сохраняется впрокъ, а можетъ быть употребленъ только вскорѣ послѣ его изготовленія. Поташная селитра болѣе чѣмъ вдвое дороже привозной натровой, и это даетъ возможность съ годою готовить поташную селитру изъ натровой, съ помощью другихъ поташныхъ солей. Промышленность такъ называемой *превращенной* селитры, добываемой этимъ способомъ, возникла какъ извѣстно въ Германіи во время Севастопольской войны и по поводу самой войны. Выгодныя спекуляціи поставки селитры русскому правительству за очень высокую цѣну, заставили нѣмецкихъ фабрикантовъ прибѣгнуть въ большихъ размѣрахъ къ превращенію натровой селитры въ калиевую, причемъ калиевымъ матеріаломъ служилъ для нихъ въ то время нацѣ же русскій поташъ. Во Франціи стали позднѣе готовить хлористый калий изъ морскихъ разсоловъ, для превращенія натровой селитры въ калиевую. Въ Бельгіи употребили для того же въ значительныхъ массахъ натристый поташъ изъ свежловичной барды (остатка выброженной и перегнанной свежловичной патоки). Англія одинаково обезпечена какъ остъиндской (самородной поташной) селитрой, такъ и привозной натровой, хотя калиевый матеріалъ необходимый для превращенія послѣдней въ пороховую селитру для Англіи главнымъ образомъ

также привозный, — не считая поташных солей добываемых здѣсь изъ золы морскихъ водорослей и морскихъ разсодовъ. Поэтому въ интересахъ Англїи было сосредоточить свои запасы пороховой селитры главнымъ образомъ на привозной остъиндской селитрѣ. Очевидно, что поташныя соли играютъ повсюду весьма важную политическую роль; война, кромѣ человѣческихъ жизней, истребляетъ еще и важнѣйшія питательныя начала организмовъ—азотъ и кали. Главнымъ источникомъ азота, который требуется въ видѣ азотной кислоты, служить въ этомъ случаѣ самородная американская селитра, потому что *буртовой* способъ добыванія азотновислыхъ солей слишкомъ медленъ, мало выгоденъ и все болѣе и болѣе теряетъ свое прежнее значеніе. Но допустимъ что при надлежащемъ искусственномъ развитіи буртового селитроваренія, становится ненужна привозная натровая селитра, и азотъ для пороха добывается внутри страны изъ гнѣющихъ азотистыхъ веществъ и вмѣстѣ азота воздуха; всетаки поташныя соли совершенно необходимы какъ другая составная часть селитры. Въ мирное время повсюду какъ можно болѣе стараются обезпечить себя азотновислыми солями какого бы то ни было рода и изъ нихъ заготовить запасъ поташной селитры. Нельзя не обратить самага серьезнаго вниманія на то обстоятельство, что въ этомъ случаѣ мы въ Россіи находимся уже примѣтно въ положеніи зависимомъ отъ другихъ странъ. Собственный поташный матеріалъ находятъ выгоднымъ нынѣ замѣнять у насъ привозными стассфуртскими солями, которыя получаютъ уже десятками тысячъ пудъ для производства превращенной селитры, которымъ заняты кромѣ нѣкоторыхъ спеціальныхъ селитряныхъ фабрикъ, всѣ главнѣйшіе наши химическіе заводы. Цѣны привозныхъ стассфуртскихъ солей приведены въ § объ искусственныхъ удобреніяхъ, потому что стассфуртскія поташныя соли стали у насъ входить въ употребленіе и въ сельскомъ хозяйствѣ для удобренія почвы. Обращая вниманіе на эти весьма важныя, ясныя признаки общеизвѣстнаго у насъ начинающагося обѣдненія поташными солями, должно желать, чтобы въ подспорье нашему поташу приходили менѣе иностранныя привозныя калиевы соли, чѣмъ какіе либо другіе, собственные

источники поташныхъ солей: напр.,—если не говорить уже о предполагаемомъ (и всетаки возможномъ) открытїи у насъ собственныхъ залежей сильвина въ мѣстностяхъ прилежащихъ къ австрійской границѣ,—то чтобы началось добываніе поташа изъ шерстомойныхъ водъ въ центральныхъ пунктахъ шерстомоевъ; чтобы растительный поташъ изъ золы обогащался превращеніемъ остатковъ отъ его литрованія въ углекислое кали; наконецъ чтобы развитіе содоваго производства освободило у насъ возможно-большую часть поташа, нынѣ потребнаго въ иныхъ случаяхъ только взаи́мъв недостающей соды, и тѣмъ въ свою очередь задержало это постоянно идущее впередъ вздоржаніе поташнаго матеріала, или обѣдненіе страны поташными солями. Здѣсь мы имѣемъ вмѣстѣ съ тѣмъ и одинъ изъ самыхъ осязательныхъ примѣровъ тому, какимъ образомъ развитіе химической промышленности (т. е. прежде всего вообще развитіе фабричной промышленности всякаго рода внутри страны) идетъ рука объ руку съ возвышеніемъ благосостоянія и политическаго значенія государства.

§. *Хромпикъ*, хромовислое кали. Хромовый желѣзнякъ составляетъ обширную статью нашего заграничнаго вывоза, и служитъ для всей Европы если конечно не единственнымъ источникомъ хромовыхъ солей—потому что съ нимъ до нѣкоторой степени конкурируютъ греческіе, американскіе, норвежскіе, и въ послѣднее время венгерскіе хромовые желѣзняки,—то во всякомъ случаѣ главнымъ. Въ настоящее время, не считая нѣсколькихъ вновь устраиваемыхъ хромпиковыхъ фабрикъ (близъ Берлина, акціонерная компанія; въ Австріи), дѣйствуютъ четыре фабрики производящія хромпикъ: двѣ въ Шотландіи, одна въ Ланкаширѣ, и одна въ Гаврѣ. Всѣ эти четыре фабрики снабжаются, и притомъ главнымъ образомъ, русскимъ хромовымъ желѣзнякомъ, несравненно высшаго достоинства чѣмъ тотъ хромовый желѣзнякъ который перерабатывается внутри нашей страны на двухъ или трехъ химическихъ фабрикахъ, а главною массою на заводѣ *И. К. Ушкова* близъ Елабуги. Такъ напр. тѣ хромовыя руды, которыя употребляются на заводѣ *И. К. Ушкова* и которыя мы имѣли случай неоднократно испытывать на ихъ содержаніе, среднимъ числомъ содержатъ

42—43% окиси хрома (отъ 36 до 49%), тогда какъ хромовыя руды, вывозимыя за границу черезъ С.-Петербургъ, содержатъ не менѣе 55% и нерѣдко 58% окиси хрома, и слѣд. даютъ гораздо лучшей выходъ хромоксида кали. То явленіе, что лучшей сырой матеріалъ вывозится для продажи, а худшій, оставляется для собственнаго употребленія, конечно не рѣдко; такъ, чтобы представить еще примѣръ изъ той-же химической промышленности,—Бельгія вывозитъ въ Англію лучшіе свои колчеданы въ 46—48% сѣры, а сама употребляетъ свои же колчеданы въ 36—40%. Всѣ этого рода примѣры, гдѣ бы они ни случились, однакоже по самой элементарной теоріи какого бы то ни было хозяйства и по прямымъ практическимъ послѣдствіямъ за ними наблюдаемымъ, должны свидѣтельствовать или о ложномъ направленіи мѣстной промышленности, вызванномъ преобладаніемъ совершенно спекулятивнаго духа въ эксплуататорахъ или предпринимателяхъ, — или же крайне стѣсненное положеніе средствъ для правильнаго пользованія собственными богатствами. Примѣръ съ хромовымъ желѣзнякомъ у П. К. Ушкова скорѣе относится къ первому изъ приведенныхъ мотивовъ чѣмъ къ другому, хотя самъ Ушковъ вовсе не занимается торговлею русскимъ хромовымъ желѣзнякомъ и скорѣе терпитъ отъ нея ущербъ, чѣмъ заинтересованъ въ ней. Эксплоатация Уральскаго хромоваго желѣзняка, въ смыслѣ вывоза его за границу, сосредоточилась въ рукахъ лицъ столь мало принимающихъ участія во внутреннихъ обстоятельствахъ народной экономіи, что наконецъ не могла не принять нынѣ характера совершенно враждебнаго послѣдней; и хотя такимъ образомъ хромовый желѣзнякъ развозится огромными партіями съ Урала въ Петербургъ, но онъ проходитъ эти разстоянія только въ качествѣ товара завербованнаго исключительно для заграничныхъ покупателей; вмѣстѣ съ тѣмъ не только на этомъ пути, но и вообще гдѣ бы то ни представилось, съ крайнею осторожностью устраниваются всякія слѣлки, которыя могли бы вести къ усилению внутри страны конкуренціи опасной для заграничныхъ фабрикъ, а слѣд. и ихъ поставщиковъ. Находявшись по роду своихъ занятій иногда въ сношеніяхъ съ этими поставщиками, докладчикъ самъ имѣлъ случай убѣдиться въ сказанномъ

обстоятельствѣ, направляющемся противъ развитія у насъ болѣе обширнаго хромпиковаго производства; и кромѣ того могъ также видѣть, какъ мало соответствуетъ ничтожная цифра, показанная въ нашихъ спискахъ относительно разработки и вывоза хромовыхъ желѣзняковъ, дѣйствительнымъ размѣрамъ ихъ эксплуатаціи, принявшей столь невыгодное направленіе.

Въ концѣ этой главы приложено болѣе подробное свѣдѣніе о заводахъ П. К. Ушкова и производствѣ хромпика на одномъ изъ нихъ. Производство хромпика на нѣкоторыхъ другихъ химическихъ фабрикахъ, кромѣ Ушкова, въ сложности, никакъ не достигнетъ цифры въ 30,000 пудъ—которая представляетъ годовое количество производимое на Ковшанскомъ заводѣ Ушкова. Между тѣмъ примѣненія хромовыхъ препаратовъ, преимущественно въ красильномъ и ткане-печатномъ дѣлѣ, столь разнообразны и обширны, что и у насъ въ Россіи есть положительная надобность въ большихъ количествахъ хромпика, чѣмъ какія производятся до нынѣ внутри страны. Немалое количество хромпика ввозится къ намъ изъ Англіи. Изъ готовыхъ хромовыхъ красокъ также очень многія ввозятся къ намъ изъ заграницы. Мѣстные обстоятельства наши совершенно благопріятствовали-бы такому развитію хромпиковаго производства, при которомъ вмѣсто сырой хромовой руды мы снабжали бы хромпикомъ почти весь европейскій рынокъ. Съ технической стороны, средства хромпиковаго производства весьма просты и общедоступны: фабричное обзаведеніе заключается въ нѣсколькихъ отражательныхъ печахъ и затѣмъ въ системѣ выщелачивательныхъ и кристаллизаціонныхъ чановъ и баковъ, и оно до нѣкоторой степени усложняется только значительнымъ расходомъ силы, какая потребна для измельченія твердой хромовой руды при подготовкѣ ея къ обжигу съ поташемъ и известью. Въ послѣднее время въ Англіи начинаютъ вводить вмѣсто хромокислаго кали хромокислый натръ, или натровый хромпикъ; такъ какъ вездѣ стараются замѣнить поташныя соли натровыми по причинамъ, явствующимъ изъ предъидущаго §. Обыкновенное хромпиковое производство требуетъ поташа, и въ этомъ отношеніи Россія все-же обставлена болѣе благопріятно, чѣмъ безлѣсныя западныя страны. Наконецъ если хромпи-

ковое производство потребляетъ чрезвычайно много топлива, то въ немъ, какъ и во многихъ другихъ производствахъ требующихъ большой затраты горючаго матеріала, мы все таки можемъ быть сильнѣе, чѣмъ многія другія страны.

Обыкновенная переработка хромоваго желѣзняка заключается въ проваливаніи измельченнаго минерала съ поташомъ, или лучше съ поташомъ и известью; расходъ поташа можно оцѣнить въ $\frac{1}{4}$ всего количества (по вѣсу) переработанной хромовой руды, расходъ извести въ $\frac{1}{2}$ того-же количества, дровъ въ $\frac{8}{2} - \frac{9}{2}$. Плавъ заключаетъ въ себѣ только желтое одно-хромовислое кали; по выщелачиваніи этой соли, ее превращаютъ въ дву-хромовислое кали или красный хромпикъ сѣрною кислоту, расходъ которой также не малъ и можетъ быть оцѣненъ приблизительно въ $\frac{1}{3}$ всего количества переработанной руды, считая сѣрную кислоту въ видѣ купороснаго масла. Выходъ хромпика изъ хорошей (не менѣе чѣмъ 50%-ной) хромовой руды можно оцѣнивать круглымъ числомъ въ $\frac{1}{2}$ переработаннаго количества руды. Часть кали, затраченнаго на обработку руды, получается при разложеніи сѣрною кислоту въ видѣ сѣрновислаго кали; эта часть обыкновенно больше $\frac{1}{2}$, потому что употребленный поташъ уже содержитъ, какъ примѣсь, готовое сѣрновислое кали, а сверхъ того, желтые хромпиковые щелова разлагаемые сѣрною кислоту всегда содержатъ еще свободный поташъ, тоже переходящій при этомъ въ сѣрновислое кали. На заводѣ П. К. Ушкова получается, въ видѣ побочнаго продукта въ производствѣ хромпика, до 25,000 пудъ сѣрновислаго кали въ годъ. Эта соль идетъ для квасцоваренія на сосѣднемъ Бондюжскомъ заводѣ того же владѣльца; другія хромпиковыя фабрики съ выгодною могутъ превращать свое сѣрновислое кали опять въ чистый поташъ, тѣмъ способомъ на который было указано въ предъидущемъ §.

Большую будущность долженъ имѣть у насъ способъ разложенія хромоваго желѣзняка поваренной солью и водянымъ паромъ въ отражательныхъ печахъ. Этотъ способъ, дѣйствительность и примѣнимость котораго фактически засвидѣтельствована опытами съ Унгеровой паровой печью, можетъ вести къ замѣненію въ хромпиковомъ производствѣ дорогаго по-

таша чрезвычайно дешевымъ натровымъ матеріаломъ, даже при отсутствіи содоваго производства; какъ видно, это та-же метода, которая и для другихъ техническихъ цѣлей можетъ составить весьма важное подспорье при недостаткѣ щелочей вообще и въ особенности соды (см. выше § натроналюминатъ).

Хромпикъ П. К. Ушкова былъ блистательно представленъ въ химическомъ павильонѣ выставки среди другихъ препаратовъ Кокшанскаго и Бондюжскаго завода. Большой чугунный кристаллизационный котелъ, внутренняя поверхность котораго сплошь закристаллизована была красными щетками хромпика, былъ присланъ съ этихъ заводовъ, чтобы въ центрѣ коллекціи экспонированной П. К. Ушковымъ составить одно изъ блистательнѣйшихъ декоративныхъ украшеній всего химическаго отдѣла.

§. *Синькальное производство.* Одно изъ химическихъ производствъ, для которыхъ поташъ ни въ какомъ случаѣ не можетъ быть замѣненъ натромъ, представляетъ производство *синькали* (т. е. желѣзистосинеродистаго калия). Это производство основано на спеціальной склонности поташа, или кали вообще, давать въ присутствіи азота и угля (напримѣръ азотистаго животнаго угля) синеродистый калий, связывая, въ сильномъ жару, азотъ съ углемъ въ синеродъ. Такое свойство ціанообразованія принадлежитъ еще въ большей степени нѣкоторымъ другимъ окисламъ, именно *бариту*; но натръ обладаетъ имъ лишь въ очень слабой степени, и въ тѣхъ-же условіяхъ, какъ кали, даетъ гораздо меньшій выходъ ціанистой соли. Баритъ, можетъ быть, составить въ послѣдствіи выгодный матеріалъ для добыванія синькали, какъ это даютъ поводъ думать нѣкоторыя сдѣланныя попытки; но до сихъ поръ поташъ остается незамѣнимымъ матеріаломъ для фабрикаціи синькали по обыкновенному способу, т. е. съ помощью азотистаго животнаго угля.

Матеріаломъ для азотистаго угля служатъ разнаго рода животные остатки, преимущественно кожаные обрѣзки и кожевенная стружка всевозможныхъ сортовъ, сапоги, шерстяное тряпье (изношенные бараньи мѣха, тулупы и полушубки и т. п.), копыта и рога. Въ длинномъ перечнѣ животныхъ матеріаловъ, которые когда либо употреблялись и могутъ быть употреблены

для фабрикаціи синькали, встрѣчаемъ также мясо, кровь, кровяной сгустокъ, сухую рыбу, рыбью чешую, полевыхъ мышей, нѣкоторые грибы, гуано и въ послѣднее время овечьей потъ (уголь, остающійся послѣ сухой перегонки овечьяго пота, содержитъ много азота и вмѣстѣ съ тѣмъ весь проникнуть поташомъ). Процессъ, посредствомъ котораго изъ этихъ матеріаловъ — поташа и животныхъ остатковъ, добываютъ синькали, какъ извѣстно, весьма несложенъ: смѣсь обоихъ матеріаловъ сплавляютъ, съ прибавкою желѣза, обыкновенно вначалѣ расплавивъ поташъ и потомъ вбрасывая въ него животные остатки или уголь отъ нихъ; полученный сплавъ или *блинъ*, разлитый въ чугунныя блюда для быстрого охлажденія, затѣмъ распускаютъ или растворяютъ долгимъ нагрѣваніемъ, или даже кипяченіемъ съ водою. Въ растворъ переходитъ желтое синькали; въ остаткѣ получаютъ куски нерастворимаго *заца*, состояющаго отбросъ фабрикаціи и заключающаго въ своемъ составѣ много кали (10 и болѣе %) въ нерастворимомъ состояніи.

Не смотря на свою простоту, фабрикація синькали представляетъ съ разныхъ сторонъ такія задачи для заводчика и для техниковъ, которыя рѣдко могутъ встрѣтиться въ другихъ современныхъ химическихъ производствахъ. Важнѣйшія изъ этихъ задачъ до сихъ поръ остаются неразрѣшимыми, не смотря на вѣковую древность этого производства (нынѣшній годъ представляетъ какъ разъ столѣтній юбилей того открытія, сдѣланнаго Бомэ въ 1773 г., что въ желтомъ синькали содержится желѣзо; но синькали и раньше того уже фабриковалось для приготовления берлинской лазури, прокаливаніемъ сухой крови съ поташомъ). Одна изъ нихъ, и притомъ первая, — это малый выходъ продукта по обычному способу его приготовленія. Результатъ мы должны почитать уже весьма хорошимъ, если при употребленіи необугленныхъ животныхъ остатковъ, изъ всего употребленнаго за одну плавку поташа только $\frac{1}{3}$ его превращается въ синеродистый калий; и если изъ всей массы *блина* выходъ готоваго синькали составитъ 15 или 16%, тогда какъ по эквивалентному расчету слѣдовало-бы получить 10 ч. синькали изъ 8 ч. продажнаго поташу (или изъ 6,5 чистаго).

Остальные $\frac{2}{3}$ употребленнаго поташа остаются въ плавѣ въ неизмѣнномъ состояніи въ видѣ безполезнаго балласта плавки; но это еще не главное затрудненіе, потому что послѣ выпечиванія плава и кристаллизаціи синькали, уваркою маточныхъ щелоковъ возвращаютъ этотъ неизбѣжный избыточный поташъ и снова употребляютъ для слѣдующихъ плавокъ, подѣ именемъ синей соли, теряя только ту долю его, которая осталась въ зацѣ и еще небольшую часть при разныхъ работахъ съ щелочами. Но если выходъ синькали малъ по отношенію къ затраченному на него при каждой плавкѣ поташу, то онъ также очень малъ и по отношенію къ затраченному животному матеріалу: онъ составляетъ въ самомъ удачномъ случаѣ 10—12% взятаго животнаго матеріала въ необугленномъ состояніи, а обыкновенно и того меньше. Но весь взятый животный матеріалъ при плавкѣ сгараютъ или частію остается въ плавѣ въ состояніи неизмѣннаго животнаго угля, совершенно теряющагося въ зацѣ. Это обстоятельство—крайне малый выходъ синькали изъ затраченнаго для него животнаго матеріала—требуетъ чтобы по крайней мѣрѣ этотъ животный матеріалъ былъ чрезвычайно дешевъ, чтобы производство могло быть все таки рационально и выгодно. Между тѣмъ, особенно въ послѣднее время, кожевенная стружка (употребляемая нынѣ столь часто на склеиваніе каблучковъ), и рога (которыхъ, въ видѣ роговой стружки, нельзя болѣе достать даже изъ подмосковныхъ селеній занимающихся гребеннымъ мастерствомъ иначе, какъ за несходную цѣну)—слѣд. самые общіе матеріалы для синькальнаго производства, вздорожали и продолжаютъ еще подниматься въ цѣнѣ; и слѣд. приходится спекулировать развѣ на случайную поставку или сдѣланные заранѣе запасы кожевеннаго или шубнаго и шерстянаго отброса или тряпья.

Большая часть животнаго матеріала при фабрикаціи синькали тратится понапрасну, потому что вмѣстѣ съ продуктами сухой перегонки этого матеріала, которой онъ подвергается при внесеніи его въ раскаленный и расплавленный поташъ, сгораютъ и улетучиваются очень многія азотистыя соединенія, сложные органическіе амміаки, азотъ которыхъ такимъ образомъ теряется для ціанообразованія. Если подвергнуть живот-

ный матеріалъ предварительно сухой перегонѣ въ ретортахъ, и затѣмъ употребляютъ остающійся отъ него азотистый животный уголь взаменъ сырыхъ животныхъ остатковъ, то на первый взглядъ такая вспомогательная подготовка животного матеріала для фабрикаціи синькали имѣетъ прямую выгоду, именно: 1) выходъ синькали съ животнымъ углемъ, приготовленнымъ какъ слѣдуетъ, тотъ же самый какъ и съ сырыми матеріалами, взятыми въ количествѣ соотвѣтственномъ полученному углю; 2) продукты сухой перегонки сыраго животного матеріала не сгораютъ понапрасну, а могутъ быть собраны и сбыты какъ побочный товаръ; въ числѣ ихъ амміачныя соли представляютъ наибольшую важность въ этомъ отношеніи. Наконецъ 3) работа съ животнымъ углемъ удобнѣе, чѣмъ съ сырыми животными матеріалами; особенно облегчается смѣшеніе съ расплавленнымъ поташомъ, которое при употребленіи сыраго матеріала требуетъ очень большихъ стараній и самаго постоянного вниманія. За исключеніемъ послѣдняго пункта, выгоду подготовительной сухой перегонки животного отброса въ ретортахъ обуславливается единственно 2-мъ пунктомъ, т. е. продажей добытыхъ амміачныхъ солей. Но это обстоятельство еще не дозволяетъ, не задумываясь, усложнять синькальное производство, связывая его съ сухой перегонкой животныхъ остатковъ для полученія амміачныхъ солей и животного угля. Дѣйствительно, то время, когда амміачныя соли могли съ выгодою добываться этимъ путемъ, давно уже прошло; другіе, болѣе важные источники амміачныхъ солей вытѣснили этотъ способъ добыванія столь часто связанный въ прежнія времена съ синькальнымъ производствомъ. Одинъ примѣръ, взятый изъ нашей русской практики, въ состояніи уже показать это: на содовомъ заводѣ Лихачева, углеамміачный растворъ нужный для разложенія поваренной соли сначала готовили на мѣстѣ, посредствомъ сухой перегонки всякаго животного (по преимуществу кожевеннаго) отброса; но весьма скоро убѣдились, что выгоднѣе покупать готовый амміакъ въ видѣ сѣрноокислаго амміака съ С.-Петербургскаго газоваго завода (въ количествѣ показанномъ въ фабричныхъ счетахъ, которые приведены въ *приложеніяхъ* къ этой статьѣ).

Конечно, синькальныя фабрики принуждены, наоборотъ тому какъ нѣкогда на фабрикѣ Лихачева, добывать амміакъ только какъ побочный продуктъ производства животнаго угля для нихъ необходимаго; но за-то они не могутъ пускать въ оборотъ добытыя амміачныя соли въ томъ первоначальномъ видѣ, въ какомъ онѣ прямо получаютъ здѣсь, — именно въ видѣ амміачной жидкости или сусла, которое для производства соды на заводѣ Лихачева употреблялось (по плану, предложенному еще въ 1857 году Беллемъ въ Англіи) безъ всякой предварительной обработки. Синькальныя фабрики должны превращать свое амміачное сусло въ кристаллизованный сѣрнистый амміакъ, какъ дѣлаютъ' это другія фабрики, доставляющія въ продажу амміачныя соли. И такъ надо смотрѣть, что расчетъ на сбытъ амміачныхъ солей при сухой перегонкѣ животныхъ остатковъ сомнителенъ: цѣнность ихъ, въ виду сильной конкуренціи заводовъ добывающихъ недорогой амміакъ изъ другихъ источниковъ, едва-ли всегда окупитъ издержки на самое производство сухой перегонки съ цѣлью полученія животнаго угля. Что касается нѣкоторыхъ удобствъ, связанныхъ съ употребленіемъ животнаго угля взамѣнъ сырыхъ матеріаловъ для синькальнаго производства, то конечно они еще не такъ огромны, чтобы можно было уравнивать ими хотя часть вводимаго вмѣстѣ съ тѣмъ усложненія всей заводской работы въ этихъ подготовительныхъ къ ней операціяхъ. Главными поставщиками амміачныхъ солей сдѣлались нынѣ газоваые заводы, и (заграницею) еще нѣкоторыя фабрики занимающіяся переработкой городскихъ нечистотъ, изъ жидкой части которыхъ они добываютъ амміакъ, подвергая ее сначала гвѣнію и потомъ перегонкѣ. Превосходное достоинство *газоваго сѣрниокислаго амміака* можно было видѣть на выставленныхъ въ химическомъ павильонѣ Выставки образцахъ, присланныхъ г. Гейнтце съ новаго газоваго завода въ С. Петербургѣ. Полученіе столь чистаго продукта изъ амміачнаго сусла отъ сухой перегонки животныхъ остатковъ несравненно затруднительнѣе.

Кромѣ амміачной жидкости, сухая перегонка животнаго отброса, употребляемаго въ производствѣ синькали, даетъ еще

другой продуктъ, частію намѣшивающійся къ этой жидкости, частію отдѣляющійся отъ нея особымъ слоемъ,—это маслянистыя азотистыя и углеводородистыя жидкости, соединяемыя подъ общимъ родовымъ именемъ животнаго или Диппелева масла. Этотъ маслянистый продуктъ бросается безъ всякаго употребленія, потому что не нашель донинѣ такового, несмотря на многочисленныя уже сдѣланныя съ нимъ изслѣдованія. Еслибъ удалось очищать его такимъ образомъ, чтобы превратить его въ совершенно нейтральное, неизмѣняющееся и не портящее металловъ масло, то и тогда оно не могло бы конкурировать съ получаемымъ нынѣ въ изобиліи очищеннымъ востяннымъ масломъ, которое добывается какъ побочный продуктъ сухой перегонки костей (кости изо всѣхъ животныхъ матеріаловъ только одни не могутъ быть употреблены для производства синькали).

Водянистая жидкость отъ сухой перегонки, или аммиачная вода изъ животныхъ остатковъ, имѣетъ обыкновенно плотность въ 9—12° Бомэ; для сбыта, необходимо обрабатывать ее на сѣрнокислый аммиакъ, присоединяя къ ней и то количество углекислаго аммиака, которое получается въ видѣ свободного, промасленнаго возгона. Выходъ продажнаго сѣрнокислаго аммиака, который можетъ быть добытъ такимъ образомъ, не всегда одинаковъ и вообще довольно ограниченъ; напр. онъ можетъ составить въ наиблагопріятнѣйшемъ случаѣ, когда употребленъ былъ чистый животный матеріалъ (напр. рогъ) и сухая перегонка ведена съ надлежащею осторожностью, около 20% взятаго животнаго матеріала. Топлива тратится на сухую перегонку не менѣе $\frac{2}{5}$ куб. сажени дровъ на 100 пудъ животнаго матеріала. Хотя такимъ образомъ аммиачная вода изъ животнаго матеріала гораздо богаче аммиакомъ, чѣмъ газовая вода изъ каменнаго угля, но не должно забывать, что аммиачная вода на газовыхъ заводахъ (хотя-бы она давала всего 30 пудъ сухаго сѣрнокислаго аммиака изъ кубической сажени жидкости) составляетъ отбросный продуктъ, неизбѣжно получаемый на этихъ заводахъ,—тогда какъ та же аммиачная вода на синькальныхъ фабрикахъ, полученная хотя и въ болѣе концентрированномъ видѣ (въ 4—5 разъ болѣе) изъ

животныхъ матеріаловъ, должна окупать сама по себѣ всѣ издержки на ея приготовленіе. Въ этомъ случаѣ экономическая разница такъ велика, что на заводахъ, гдѣ подвергаются сухой перегонкѣ разнаго рода животныя матеріалы, добываніе амміачной воды и переработка ея на амміачныя соли должно быть почитаемо пожалуй болѣе за неизбежное зло, чѣмъ за выгодную операцію. Нѣкогда сухая перегонка животныхъ матеріаловъ производилась и за границую въ очень большихъ размѣрахъ и на большомъ числѣ фабрикъ, потому что составляла дѣйствительно главный источникъ амміачныхъ солей; нынѣ, даже какъ побочная вѣтвь синкальнаго производства, она потеряла свое значеніе и можетъ быть выгодна развѣ въ какихъ либо исключительныхъ мѣстныхъ условіяхъ.

Для выгодъ синкальнаго производства гораздо ближе подумать о томъ, какимъ образомъ превратить весь азотъ животнаго матеріала въ синкалы, а не въ амміачныя соли. Какъ видно, большая часть азота животнаго матеріала теряется понапрасну въ видѣ амміачныхъ солей и животнаго масла,—все равно, улетучиваются ли эти продукты въ синкальной печи при плавленіи съ сырымъ животнымъ матеріаломъ (горѣніе углеводородистыхъ продуктовъ сухой перегонки въ этомъ случаѣ небезвыгодно для возвышенія температуры плава въ печи), или отдѣляются и собираются вначалѣ, когда на мѣсто сыраго матеріала употребляютъ животный уголь. Эта бесполезная затрата большихъ количествъ азота въ видѣ животнаго матеріала, для полученія несоотвѣтственно малаго выхода синкалы изъ него, составляетъ главное затрудненіе всего производства; и нѣтъ спора, что способы утилизаціи амміачныхъ паровъ, теряющихся по обыкновенному способу производства, для обращенія ихъ хотя бы частію еще въ синкалы—весьма важная, но и труднѣйшая техническая задача по этой части.

Въ настоящее время наши синкальные фабриканты переживаютъ тотъ же періодъ, въ которомъ, какъ за границею лѣтъ двадцать и пятнадцать тому назадъ, все вниманіе невольно обращается къ разнаго рода другимъ способамъ производства, способнымъ дать хорошій выходъ синкалы на бо-

лѣе благопріятныхъ условіяхъ, или по крайней мѣрѣ дающимъ возможность усилить обыкновенный выходъ продукта. Утилизациа амміачныхъ паровъ по методѣ Кармродта была уже испытана въ Россіи на заводѣ Ф. М. Клячина въ Вяткѣ; этотъ синькальный заводъ, превосходный продуктъ котораго былъ представленъ на Московскую Выставку Вятскимъ губернскимъ комитетомъ въ сожалѣнію въ слишкомъ скудномъ образцѣ, принадлежитъ къ числу замѣчательнѣйшихъ нашихъ заводовъ въ томъ отношеніи, что при небогатыхъ средствахъ не щадилъ однакоже никакихъ жертвъ для улучшенія своего производства и обогащенія нашей заводской практикы новымъ, для всѣхъ полезнымъ опытомъ.

Огромное число изслѣдованій и опытовъ, въ лабораторныхъ и въ фабричныхъ размѣрахъ, которыя произведены были за границую въ упомянутый періодъ, относительно улучшенія синькальнаго производства и отысканія новыхъ, болѣе выгодныхъ способовъ приготовленія синькали, — какъ извѣстно, не привели ни къ какому положительному результату. При интересѣ, который имѣютъ въ настоящее время и наши синькальные фабриканты къ этимъ видоизмѣненіямъ фабрикаціи и этимъ новымъ способамъ, относительно важнѣйшихъ изъ нихъ здѣсь допущены нѣсколько болѣе подробныя указанія.

Для образованія ціанистаго калия можно пользоваться не только азотомъ животнаго угля, но и азотомъ амміачнаго газа, или амміакальными парами вообще, наконецъ, что повидимому важнѣе всего, даже *азотомъ воздуха*. Пропуская газообразный азотъ (напр. воздухъ лишенный своего кислорода пропускаемъ его черезъ столбъ горящаго угля) на раскаленную смѣсь угля и поташа, можно получить ціанистый калий. Такимъ образомъ можно было бы утилизировать азотъ воздуха для образованія ціанистыхъ соединеній, окончательно сберегая такимъ образомъ всѣ издержки на азотистый матеріалъ для синькальнаго производства. Кислородъ воздуха всегда былъ и будетъ однимъ изъ важнѣйшихъ матеріаловъ всевозможныхъ производствъ; должно сказать болѣе — онъ обуславливаетъ ихъ, будучи повсюду необходимымъ для горѣнія, сожиганія или окисленія. Но индифферентный *азотъ* только и могъ-бы

быть употребленъ въ дѣло въ синькальномъ производствѣ, для образованія ціана; иначе онъ составляетъ по всюду матеріалъ хотя крайне изобильный, но совершенно недѣятельный и бесполезный. Въ химіи существуетъ нѣсколько способовъ связывать свободный азотъ въ соединенія съ разными тѣлами: прокаливаніемъ иныхъ металловъ въ струѣ азота (или также амміака) можно получить азотистые металлы, напр. азотистый магній, хромъ, титанъ, азотистые калий и натрій. Далѣе, пропусканіемъ электрическихъ искръ можно въ извѣстныхъ условіяхъ заставить азотъ соединиться съ кислородомъ въ азотистую или азотную кислоту, съ водородомъ въ амміакъ, съ углемъ, въ присутствіи водорода или водяныхъ паровъ, въ ацетиленъ и въ синильную кислоту, или и прямо съ готовымъ ацетиленомъ въ синильную кислоту: $C^2H^2 + N^2 = 2CNH$; этотъ послѣдній синтезъ синильной кислоты можно произвести и безъ употребленія готоваго ацетилена, замѣняя его углеводородами напр. парами нефтянаго ээира, — такъ какъ всѣ углеводороды при пропусканіи черезъ нихъ электрическихъ искръ тутъ-же даютъ ацетиленъ. Наконецъ азотъ также связывается прямо въ ціанъ, если пропускать его черезъ сильнонагрѣтую смѣсь угля и поташа; хотя образованіе ціана въ этомъ случаѣ происходитъ еще легче, если взять вмѣсто азота амміачный газъ.

Изъ перечисленныхъ главнѣйшихъ способовъ связыванія азота въ соединенія, первый способъ — приготовленіе азотистыхъ металловъ, не имѣетъ никакого значенія для добыванія ціанистыхъ соединеній, напр. хотя бы ціанистаго калия; по крайней мѣрѣ всѣ донинѣ испытанныя реакціи азотистыхъ металловъ ведутъ только къ обратному выдѣленію азота, но никакъ не къ образованію ціана. Въ видѣ ціана можетъ быть выдѣленъ только азотъ изъ *азотистаго угля*, да еще изъ сходнаго съ нимъ *азотистаго кремнія*, — соединеній, которыя отличаются отъ всѣхъ прочихъ азотистыхъ соединеній этого рода своею большою прочностью, позволяющею дѣйствовать на нихъ расплавленнымъ поташомъ, причѣмъ и получается изъ нихъ ціанистый калий. *Уголь* поглощаетъ азотъ, какъ и всякій другой газъ, сначала сгущая его физически въ своихъ

парахъ; но для азота при этомъ происходитъ примѣтнымъ образомъ и химическое соединеніе его съ углемъ, потому что часть поглощеннаго такимъ образомъ азота не выдѣляется потомъ изъ угля никакимъ сильнѣйшимъ прокаливаніемъ, а при сплавленіи съ поташомъ такой уголь даетъ ціанистый калий. Къ сожалѣнію порція азота, которая этимъ простымъ путемъ поглощенія можетъ быть химически связана съ углемъ, ничтожна и въ качествѣ *азотистаго угля* для добыванія синькали можетъ идти только натуральный животный уголь, содержащій гораздо больше (отъ 10 до 3%, смотря по степени прокаливанія) азота. Приготовлять искусственный азотистый уголь съ помощью азота воздуха было бы такимъ образомъ невозможно. Гораздо легче было бы приготовить *азотистый силицій* съ высокимъ содержаніемъ азота; но въ большихъ размѣрахъ азотистый силицій недоступенъ, по затруднительности изготовленія довольно большихъ массъ самаго силиція, и особенно потому, что рядомъ съ ціанистымъ калиемъ азотистый силицій даетъ временнокислое кали, причиняя тѣмъ и потерю поташа.

Замѣчателенъ фактъ прямого соединенія ацетилена съ азотомъ, подъ вліяніемъ электрическихъ искръ; эта реакція съ большою легкостью даетъ синильную кислоту, и по мѣрѣ поглощенія послѣдней ѣдимъ кали реакція можетъ привести въ весьма удовлетворительному выходу ціанистаго калия. Повидимому не одинъ только этотъ случай указываетъ на близкій переходъ отъ *ацетилена* къ ціану: такъ напр. очень вѣроятно, что и самая реакція образованія ціанистаго калия при дѣйствіи азота на раскаленный поташный уголь начинается, подъ необходимымъ вліяніемъ водорода или водяныхъ паровъ, съ образованія *ацетиленистаго калия* C^2K^2 , который, тутъ-же соединяясь съ азотомъ N^2 , даетъ ціанистый калий $2(KCN)$. Нельзя не поставить съ этимъ въ связь стариннаго (1846 и 1853), но чрезвычайно любопытнаго патента Арманго (Armengeaud), по которому смѣсь водяныхъ паровъ и воздуха, пропускаемая на раскаленный поташный уголь, служитъ къ добыванію ціанистаго калия. Устраивается печь съ рѣшоткою, на которой сжигается коксъ, и чрезъ которую проходитъ

также и весь воздухъ, азотъ котораго нуженъ для реакцій внутри печи. Чугунный подъ надъ этою рѣшоткою несетъ на себѣ зарядъ поташнаго угля; продувты горѣнія заворачивая въ трубу проходятъ и поверхъ этого пода, и въ то-же время черезъ рѣшотку впускаются небольшія количества водянаго пара. Нельзя еще не вспомнить также по этому поводу, что при приготовленіи поташа Леблановымъ способомъ въ содовыхъ печахъ, слѣдовательно при прокаливаніи смѣси поташа и угля въ прямомъ прикосновеніи съ печными газами, образуются чрезвычайно примѣтныя количества ціанистаго калия, очевидно насчетъ азота печныхъ газовъ, содержащихъ притомъ всегда и водяной паръ. Это побочное образованіе ціанистаго калия при выплавкѣ минеральнаго поташа (ср. выше о поташѣ) было даже одно время причиною затрудненій въ самой фабрикаціи чистаго поташа по этому способу.

Происходитъ-ли образованіе ціана при дѣйствіи азота на поташный уголь и *при полномъ отсутствіи* водяныхъ паровъ, — съ точностью неизвѣстно. Но достовѣрно только то, что раскаленный поташный уголь представляетъ единственное средство изъ всѣхъ вышеприведенныхъ для связыванія азота въ ціанъ. Possoz и Boissière основали сначала около Парижа, потомъ на счетъ одной англійской компаніи въ Ньюкэстлѣ, обширный заводъ для эксплуатаціи, по этому способу, азота воздуха. Пропусканіемъ чистаго азота на поташный уголь можно получить въ наилучшемъ случаѣ изъ 100 ч. поташа около 12 ч. ціанистаго калия; но и этотъ выходъ могъ-бы быть уже выгоднымъ, коль скоро азотъ воздуха гораздо дешевле, чѣмъ азотъ животныхъ остатковъ. То, что писали въ то время (1845) объ успѣхахъ фабрики въ Ньюкэстлѣ, нынѣ едва вѣроятно: Поссо достигъ, будто-бы, того результата, что могъ изготовлять въ своемъ снарядѣ, съ помощью азота воздуха, до 60 пудъ желтой соли въ сутки, по цѣнѣ не болѣе 2 франковъ за килограммъ или 8 р. 20 к. за пудъ, и притомъ синькали превосходнаго качества. Для приготовленія этого количества желтой соли, ежедневно поглощалось по крайней мѣрѣ 14 пудъ или 7500 кубическихъ футовъ азота воз-

духа. Снарядъ состоялъ изъ вертикальныхъ желѣзныхъ цилиндровъ, снаружи обложенныхъ огнеупорнымъ кирпичемъ, не болѣе 1 фута въ діаметрѣ; эти цилиндры наполнялись кусками кокса или древеснаго угля напитанными растворомъ поташа (30—50 частей поташа на 100 ч. угля); они помѣщены были въ печи, и раскаливались добѣла. Чѣмъ выше температура, тѣмъ легче происходитъ поглощеніе азота поташнымъ углемъ, но вообще она не должна быть ниже начинающагося бѣлаго каленія. Воздухъ имѣлъ свободный входъ въ цилиндры, и входя въ нихъ снизу, въ нижнихъ слояхъ раскаленнаго угольнаго заряда лишался своего кислорода и на проходѣ чрезъ всю остальную часть цилиндра дѣйствовалъ какъ азотъ, частію поглощаясь поташнымъ углемъ и образуя ціанистый калій.

Вслѣдъ за Поссо, эти замѣчательные опыты ціанообразованія насчетъ азота воздуха были произведены (тамъ-же въ Ньюэкстлѣ) Гюйгесомъ и Брамвелемъ, которыхъ трехлѣтніе труды по этой части дали наконецъ ясный результатъ касательно выгоды такого способа производства синькали; въ сожалѣнію, — отрицательный результатъ. Снарядъ Брамвеля былъ значительно усовершенствованъ въ сравненіи съ прежнимъ аппаратомъ Поссо; онъ изображенъ на литографической табличкѣ № 7. Главное улучшеніе состояло въ томъ, что въ цилиндръ съ поташнымъ углемъ впускались вмѣсто воздуха раскаленные печные газы изъ самой печи, которая служила для раскаливанія этихъ цилиндровъ снаружи. Печные газы во всякомъ случаѣ дѣйствуютъ также какъ азотъ, состоя главнымъ образомъ изъ этого самаго газа; но они имѣютъ еще преимущество въ томъ, что чрезвычайно сильно раскалены и потому не охлаждають внутренности реторты на проходѣ черезъ нее, какъ наружный воздухъ (хотя-бы предварительно пропущенный черезъ раскаленный уголь). На фиг. *a* представленъ вертикальный разрѣзъ черезъ два цилиндра; должно представить себѣ, что такихъ цилиндровъ имѣется цѣлый рядъ, попарно другъ за другомъ. Хотя на фиг. видно два цилиндра, или одна изъ этихъ паръ, но при описаніи будемъ говорить только объ одномъ цилиндрѣ, такъ какъ всѣ

цилиндры устроены и вмазаны совершенно одинаково. Главная часть каждаго цилиндра есть средняя его часть *a*; она сложена из огнеупорныхъ кирпичей такимъ образомъ, что кирпичи эти не плотно касаются другъ друга, а оставляютъ между собою (черезъ каждые три или четыре ряда) множество мелкихъ отверстій, которыя и служатъ ко входу раскаленного печнаго воздуха или азота. Нижняя и верхняя части *b* и *c* цилиндра чугунныя; онѣ приврѣплены въ средней кирпичной части и служатъ ей продолженіями по обѣ стороны. Только часть *a* подвергается раскаливанію; для этого она окружена шахтою, въ которую стремится пламя изъ топки *e*. Топка *e* доверху насыпана коксомъ и закрыта сверху крышкою, а внизу вмѣсто рѣшотки имѣетъ только одну небольшую щель около 2" ширины и 12" длины, черезъ которую входитъ воздухъ и стекаетъ шлакъ при горѣніи кокса. Печные газы тянуть тотчасъ по каналу *f* въ кольцеобразную шахту вокругъ *a*. Отъ верхняго и отъ нижняго конца цилиндра отходятъ трубки *g* и *h*, которыя опускаются въ сосуды *i* и *k*, въ которые налита вода. Имѣется аспираторъ или всасывающій воздушный насосъ, на фигурѣ не изображенный, посредствомъ котораго всасываютъ воздухъ черезъ трубки *l* и *m*, выходящія, какъ видно на фигурѣ, отъ водяныхъ ящиковъ; такъ какъ нѣтъ никакихъ другихъ входныхъ отверстій въ цилиндры, всасывается въ нихъ печной газъ черезъ щели между кирпичами въ *a*. Тотъ-же воздухъ, который служитъ для раскаливанія цилиндровъ, просасывается такимъ образомъ черезъ ихъ стѣнку и служитъ внутри ихъ, какъ азотъ, къ образованію ціанистаго калия. Вмѣстѣ съ тѣмъ становится возможнымъ употреблять болѣе широкія реторты, безъ опасенія за то, что внутреннія или осевыя порціи угольнаго заряда въ нихъ будутъ недостаточно раскалены, какъ это неизбѣжно случается съ широкими ретортами если онѣ раскаливаются только снаружи.

Почти половина угля, находящагося въ ретортахъ, сжигается тянущимъ черезъ реторты печнымъ газомъ, такъ какъ послѣдній содержитъ всегда, кромѣ азота и угольной кислоты, еще неизмѣненный кислородъ. Восемь ретортъ, длиною въ

средней части *a*, подверженной раскаливанію, 10—12 футовъ, и діаметромъ въ 2 фута, доставляли при правильной работѣ около 120 пудъ желтой соли въ недѣлю, или по $17\frac{1}{7}$ пудъ въ сутки. На предъидущей фиг. видна при *n* крестообразная заслонка, вращающаяся за колеско, — которая отмыкаетъ цилиндръ съ нижняго конца; вращая эти заслонки (приводные ремни *o*, *o* позволяютъ вращать заслонки отъ двухъ ретортъ одновременно), открываютъ выходъ, черезъ который и падаетъ цианизованный уголь въ подставленные баки съ водою *r*. Чтобы остудить уголь передъ его выходомъ, нижній конецъ чугуннаго цилиндра окруженъ холодною водою при *p*. По мѣрѣ того какъ снизу высыпаютъ готовый цианизованный поташный уголь, сверху черезъ крышку заряжаютъ свѣжій. Нѣтъ надобности предварительно сушить поташистый уголь: древесный уголь прямо смачивается густымъ растворомъ поташа въ такомъ количествѣ, чтобы въ сухомъ видѣ онъ содержалъ среднимъ числомъ 20% окиси калия, и какъ только напитается этимъ растворомъ, вбрасывается въ реторту, гдѣ онъ успѣваетъ достаточно просохнуть прежде чѣмъ спустится къ самому горячему поясу въ *a*. Подъ водяными баками *r* видны топки, которыя устроены для того, чтобы тутъ-же употребить эти баки въ видѣ растворительныхъ и варочныхъ баковъ для образованія желѣзистосинеродистаго калия. Черезъ восемь ретортъ указаннаго размѣра проходятъ въ недѣлю около 2400 куб. футовъ поташнаго угля, разбитаго на куски величиною въ грецкій орѣхъ; получается внизу 1200—1400 куб. футовъ готоваго цианизованнаго угля; при удачномъ ходѣ работы, половина щелочи содержащейся въ этомъ углѣ превращена въ цианистый калий, такъ что выходъ цианистаго калия составляетъ около 5% отъ вѣса всего употребленнаго въ работѣ поташнаго угля, или около 10% отъ вѣса готоваго угля, спущеннаго снизу изъ реторты.

Такимъ образомъ въ самыхъ большихъ фабричныхъ размѣрахъ было доказано, что приготовленіе цианистаго калия или желѣзистоцианистаго (желтой соли) посредствомъ азота воздуха и поташнаго угля вполне возможно съ химической точки зрѣнія. Съ промышленной стороны, это былъ бы един-

ственный способъ употреблять въ дѣло азотъ воздуха; но какъ способъ фабриковать этимъ путемъ синькали, онъ оказывается все таки очень затруднительнымъ и едва-ли выгоднымъ. Привожу здѣсь слово въ слово тѣ выводы, къ которымъ привели Гюйгеса его опыты (результаты ихъ сообщены были Гюйгесомъ черезъ Греэма, одного изъ докладчиковъ Лондонской Всемирной Выставки 1851 года, въ докладѣ экспертовъ, *Exhibition of the Works of Industry of All Nations 1851, Reports by the juries*, стр. 40).

«..... Способъ производства синькали посредствомъ азота воздуха имѣеть двѣ невыгодныя стороны: во-первыхъ, огромное количество матеріала, который надо выщелачивать для получения незначительнаго выхода синькали; во вторыхъ, чрезвычайная потеря поташа, достигающая 3 ч. поташа (потерянаго) на 1 ч. синькали (произведеннаго). Потерянный поташъ не весь можно опять собрать и употребить въ дѣло: удается собрать развѣ только 1 часть изъ этихъ трехъ; а остальные двѣ части окончательно теряются въ отбросномъ мелкомъ углѣ, котораго невозможно съ пользою выщелачивать,—затѣмъ чрезъ улетучиваніе и чрезъ дѣйствіе на кирпичъ ¹⁾. Въ 1847 г. мы оставили наши опыты, потерявъ на нихъ нѣсколько тысячъ фунтовъ (стерлинговъ). Мы доказали возможность получать синькали этимъ путемъ, но вмѣстѣ съ тѣмъ убѣдились и въ трудности, которую противопоставляютъ этому процессу съ промышленной стороны огромныя потери поташа, съ нимъ связанныя... Несомнѣнно, что часть ціанистаго калия, получаемаго этимъ путемъ, происходитъ прямо насчетъ азота находящагося въ самомъ углѣ (всякій уголь содержитъ небольшія количества азота); но главный процессъ ціанообразованія, какъ мы думаемъ, заключается здѣсь въ томъ, что вначалѣ образуется углеродистый калий (a carburet of potassium), который затѣмъ въ присутствіи азота даетъ ціанистый калий», и пр.

¹⁾ Температура, употребленная при опытахъ Гюйгеса, была такъ высока, что дюймовый желѣзный стержень, опущенный въ ось реторты, раскаливался въ ней добѣла втеченіе пяти или максимумъ десяти минутъ. При менѣе высокой температурѣ, какъ извѣстно, ціанообразованіе совершается слабѣе.

Хотя уже извѣстно было, что опыты ціанообразования съ азотомъ воздуха привели въ Англіи къ результату вовсе не благопріятному для фабричной эксплуатаціи этого способа, но въ тотъ періодъ времени, когда, какъ было упомянуто, измѣненіе существующаго способа производства синькали привлекало самое напряженное вниманіе фабрикантовъ, въ Германіи въ 1858 и 59 году эти опыты съ азотомъ воздуха были опять повторены, также въ большихъ размѣрахъ, на синькальномъ заводѣ въ Оденвальдѣ близъ Фрейденштата (Шварцвальдъ). Употреблены были ковсовые брикеты весьма однороднаго размѣра, пропитанные поташомъ; цилиндры взяты желѣзные, вымазанные огнеупорной глиной. И здѣсь пришли къ результату столь же мало утѣшительному, какъ и прежде въ Англіи, какъ видно по сообщенію Р. Гофманна, опубликованному въ Докладѣ А. В. Гофманна о Лондонской Выставкѣ 1862 года (*Expos. univers. de Londres. 1862. Rapports sur les produits et procédés chimiques par A. W. Hofmann, traduit de l'anglais par M-me Pauline Kopp, Paris 1866, p. 174*). Р. Гофманъ прямо говоритъ, что получены были лишь ничтожныя количества ціанистаго калия, хотя температура доводилась до блага каленія, такъ что подъ огнеупорной облицовкой печи сплавлялась простая кирпичная кладка. Онъ предполагаетъ, что все таки температура не была достаточно высока; желѣзные цилиндры имѣли діаметръ въ 1 футъ, и, глядя черезъ крышку ихъ, можно было среди самаго сильнаго раскаливанія видѣть, что среднія порціи, лежащія въ оси реторты, недостаточно раскалены.

Такимъ образомъ сдѣлано было достаточно опытовъ производства синькали насчетъ азота воздуха, посредствомъ поташнаго угля; и можно съ положительностью заключить, что — по крайней мѣрѣ въ тѣхъ-же самыхъ приборахъ, какіе были употреблены доселѣ — дальнѣйшія повторенія этихъ опытовъ не приведутъ также ни къ чему. Необходимость чрезвычайно высокой температуры, неизбѣжная потеря поташа, скорое разрушеніе сквознаго кирпичнаго цилиндра въ аппаратѣ Брамвеля или-же трудность равномернаго прогрѣва угля въ цѣльныхъ желѣзныхъ ретортахъ, не всегда ровный выходъ — вотъ

затрудненія, которыя до сихъ поръ дѣлаютъ азотъ воздуха недоступнымъ для эксплуатаціи по этому способу. Опыты въ Шварцвальдѣ дали столь малый выходъ ціанистаго калия, что можно было бы сомнѣваться въ томъ, происходило-ли ціанообразованіе насчетъ азота воздуха, или ціанистый калий образовался просто насчетъ азота, заключеннаго въ самомъ углѣ. Если бы оставалось еще что-либо изслѣдовать, такъ это—причину неровности въ выходѣ продукта по этой методѣ. Замѣчательная близость взглядовъ, въ которыхъ пришли Гюйгесъ и Брамвель въ 1847 г. и Бертело въ 1869 году, касательно сущности самой реакціи азота на поташный уголь (предварительное образованіе ацетиленистаго калия) даетъ поводъ думать, что въ этой реакціи участвуетъ водяной паръ или вообще водородистыя соединенія; быть можетъ это обстоятельство, донныѣ, при сдѣланныхъ опытахъ, не принятое во вниманіе, обусловливаетъ неравномѣрность выхода продукта.

Образованіе ціанистой соли съ помощью азота воздуха происходитъ легче и при менѣе высокой температурѣ, если вмѣсто поташа будетъ употребленъ *баритъ*. Баритовые препараты за границую давно уже фабрикуются въ самыхъ большихъ размѣрахъ, и баритъ сдѣлался гораздо дешевле, чѣмъ кали. 1 эквивалентъ барита обходится въ пять-шесть разъ дешевле чѣмъ 1 экв. кали. Между тѣмъ для реакціи ціанообразованія, фдѣій баритъ имѣетъ вромѣ дешевизны еще то преимущество, что онъ не плавокъ и нелетучъ при самыхъ высокихъ температурахъ. Это свойство чрезвычайно важно для замѣненія поташа баритомъ, хотя-бы и въ обыкновенномъ способѣ производства съ животными остатками: дѣйствительно, употребляя поташъ, до нѣкоторой степени мы ограничиваемъ образованіе ціанистой соли, которая въ этомъ случаѣ образуется преимущественно съ поверхности плавящейся массы, — а если употребить баритъ, то реакція происходитъ во всей массѣ. Притомъ баритъ не разѣдаетъ печныхъ подовъ, или глиняныхъ ретортъ, въ которыхъ можно произвести ціанообразованіе насчетъ азота воздуха. Наконецъ баритъ обладаетъ способностью ціанообразованія въ гораздо большей степени, чѣмъ кали. Если взять смѣсь углекислаго барита съ углемъ,

и съ древесными спилками для большей рыхлости массы, и долгое время накаливать въ тиглѣ, то получается пористая масса, которая при раствореніи въ горячей водѣ изобильно даетъ кристаллы ѣдкаго барита; но вмѣстѣ съ тѣмъ происходитъ и значительное количество *ціанистаго барія*, очевидно насчетъ азота воздуха, проникающаго въ неплотно прикрытый тигель. Ціанистаго барія образуется тѣмъ больше, чѣмъ дольше накаливали тигель.

Маргеритъ и де-Сурдеваль въ 1861 году примѣнили баритъ къ производству ціанистыхъ соединеній изъ азота воздуха, или и съ помощью животныхъ остатковъ. Въ патентѣ, который они взяли въ Англіи черезъ В. Клерка, описаны слѣдующіе способы ціанообразованія съ баритомъ: 1) Смѣшиваютъ углекислый баритъ съ 30% каменноугольной смолы, дегтя или искусственнаго асфальта, прибавляя къ смѣси и известное количество древесныхъ опилокъ, угля или кокса для разрыхленія, прокаливаютъ эту смѣсь въ глиняной ретортѣ для образованія ѣдкаго барита, и затѣмъ въ той-же ретортѣ проводятъ на сильно-раскаленную массу воздухъ или азотъ. Происходитъ значительное количество ціанистаго барія, хотя остается очень много свободнаго барита. Массу охлаждаютъ въ закрытомъ желѣзномъ цилиндрѣ; если ее затѣмъ подвергнуть въ этомъ цилиндрѣ дѣйствию водяныхъ паровъ при температурѣ около 30°, то получаютъ чрезъ разложеніе образовавшагося ціанистаго барія *амміакъ*, и такимъ образомъ можно употребить азотъ воздуха на фабрикацію амміака. Что касается извлеченія самаго ціанистаго барія изъ прокаленной и охлажденной массы, то оно удается лишь съ нѣкоторымъ трудомъ, потому что ціанистый барій плохо растворимъ въ водѣ, и для отдѣленія его, отмывши большую часть ѣдкаго барита горячей водой, приходится разлагать баритовую соль сѣрнокислымъ кали для извлеченія ціанистыхъ соединеній въ видѣ синеродистаго калия. Отсюда очевидныя неудобства полученія ціанистаго барія, несмотря на всю легкость съ которою, сравнительно, происходитъ образованіе этого соединенія. 2) Другой способъ полученія ціанистаго барія состоитъ въ томъ, что углекислый баритъ смѣшиваютъ съ животными остатками

и древесными опилками или угольнымъ мусоромъ, и прокаливаютъ въ обыкновенныхъ пламенныхъ печахъ; при этомъ, какъ свидѣтельствуютъ изобрѣтатели, получается гораздо больше ціанистаго барія, чѣмъ по методѣ съ азотомъ воздуха. Опять доказательство тому, что ціанообразование съ азотомъ воздуха невыгодно даже и съ баритомъ. Поэтому если сдѣланы будутъ новые опыты фабрикаціи синеродистой соли съ баритомъ, то остается имѣть въ виду только преимущество барита въ сравненіи съ поташомъ, для обыкновеннаго способа производства съ животными остатками.

Образованіе ціана *изъ амміака* съ углемъ, и утилизація амміачныхъ паровъ выдѣляющихся при плавкѣ синькали по обыкновенному способу, происходятъ гораздо легче, чѣмъ ціанообразование съ азотомъ воздуха. Относительно примѣненія амміачныхъ паровъ къ добыванію синькали, и усовершенствованій, которыя вмѣстѣ съ тѣмъ могли-бы быть связаны съ обыкновеннымъ способомъ производства синькали, было сдѣлано много самыхъ подробныхъ изслѣдованій, превосходныя работы Брунквеля и Кармродта, сдѣланныя по этому вопросу, общеизвѣстны (они съ подробностью описаны въ книгѣ Флека, переведенной подъ редакціею Ф. Ф. Лесгафта: «Обработка животнаго отброса», Спб., изд. М. Вольфа,—составляющей одинъ изъ томовъ Химич. Технологіи по Боллею и извѣстной нашимъ заводчикамъ). Здѣсь останется упомянуть о томъ, что ни способы Брунквеля, ни даже способъ Кармродта нигдѣ, насколько извѣстно и слышно донынѣ, не были примѣнены къ фабричному производству, а опыты, сдѣланные кое-гдѣ со способомъ Кармродта, приводили пока вмѣстѣ къ привычному для синькальнаго производства отрицательному результату.

Способъ Желиса съ двусѣрнистымъ углеродомъ, амміакомъ и сѣрнистымъ калиемъ, по свидѣтельству Е. Коппа оказался также непрактичнымъ.

Способъ Г. Флека съ сѣрнистымъ амміакомъ, сѣрнистымъ калиемъ и желѣзомъ остался также совершенно непримѣнимымъ проектомъ.

Такимъ образомъ древнее синькальное производство, несмотря на множество опытовъ и изслѣдованій направленныхъ къ

его измѣненію или усовершенствованію, осталось доннѣ въ своей прежней, для фабриканта и для потребителя недостаточно выгодной формѣ. Животные остатки попрежнему необходимы, и попрежнему приходится удовольствоваться тѣмъ малымъ выходомъ продукта, который достигается цѣною большихъ затратъ на этотъ животный матеріалъ. Выработаны только нѣкоторыя правила, которыхъ должно держаться въ обыкновенномъ способѣ производства для полученія по крайней мѣрѣ возможно-большаго выхода синькаля. То, чего слѣдуетъ держаться, можетъ быть обозначено здѣсь въ нѣсколькихъ словахъ: Во первыхъ, необходимо употреблять животные остатки по возможности *высушенные*. Если вносить въ поташъ просушенные и прожаренныя до начинающагося разложения органическаго вещества, то образуется значительно болѣе ціанистаго калія, чѣмъ при употребленіи тѣхъ-же веществъ въ невысушенномъ состояніи; потому что этимъ избѣгается пониженіе температуры въ плавлѣ, производимое слишкомъ сырымъ матеріаломъ. Поэтому сушильни, прилаженныя на многихъ заводахъ при дымовыхъ ходахъ печей, приносятъ выгоду, усиливая выходъ желтой соли. Далѣе, большое вниманіе должно быть обращено на *выщелачиваніе* плава, или на *роспускъ блина*. Извѣстно что синькальный плавлъ (называемый навоонецъ также *металломъ*) не содержитъ готовой желтой соли, а послѣдняя образуется только изъ него при варкѣ, въ присутствіи желѣза. Такимъ образомъ раствореніе блина не представляетъ простаго выщелачиванія готоваго продукта, а настоящій процессъ образованія желѣзистосинеродистаго калія. Щелока или роспуски блина не должны быть сначала слишкомъ крѣпки: дознано, что въ крѣпкихъ, желтаго цвѣта растворахъ болѣе чѣмъ въ 1,2 удѣльнаго вѣса (или 25° Baumé) превращеніе уже неполно, т. е. какъ-бы долго ихъ ни варить съ желѣзомъ, все таки останется неизмѣненный ціанистый калій и выходъ желтой соли чрезъ то ослабляется. Чѣмъ слабѣе растворъ, тѣмъ легче происходитъ полное превращеніе ціанистаго калія въ желѣзистосинеродистый.—Поташъ, употребляемый для плавки, необходимо брать литрованый; сѣрновислыя соли въ поташѣ положительно вред-

ны. Равно нужно удалять и сѣрнистую соль изъ щелоковъ, для того чтобы отлитые маточные разсолы, уваренные на *сильную соль* (т. е. неизмѣненный поташъ прошедшій черезъ весь рядъ работъ и вновь возвращаемый въ дѣлу для слѣдующей плавки) не вносили бы вновь сѣрнистаго калия въ плавы. Сѣрнокислыя соли, возстановляясь насчетъ угля или органическаго вещества вообще, тѣмъ задерживаютъ образованіе ціанистаго калия, которое начинается не раньше, чѣмъ возстановится сѣрнокислая соль. Сѣрѣ нужно приписать также большую долю въ причинахъ потери поташа, потому что сѣрнистый калий чрезвычайно легкоплавокъ и очень летучъ, какъ доказываютъ большія количества сѣрнокислаго кали въ пыли, увлеваемой печными газами и накопляющейся въ дымовыхъ ходахъ. Далѣе при вычерпываніи плава на блюда сѣрнистый калий (въ соединеніи съ сѣрнистымъ желѣзомъ) нерѣдко обнаруживаетъ пирофорическія свойства и сгараетъ съ искрами, а такое горѣніе также разрушаетъ часть ціанистаго калия въ плавѣ. Случается, что и плавы нѣсколько остывшіе сами собой загораются на воздухѣ и раскаливаются докрасна, конечно съ большою потерей ціанистаго калия; подобныя плавы отличаются пятнами желтобураго цвѣта. Слѣдовательно нужно разбивать плавъ въ куски не раньше какъ послѣ достаточнаго охлажденія его на блюдѣ. Наконецъ содержаніе сѣры въ плавѣ разрушительно дѣйствуетъ на чугунные поды или горшки плавильной печи, потому что избыточный сѣрнистый калий сильно дѣйствуетъ на желѣзо; съ употребленіемъ поташа, хорошо очищеннаго отъ сѣрнокислыхъ солей, сосуды примѣтно дольше держать.

Для разсѣрненія самихъ щелоковъ, или роспуска, весьма полезно употреблять свѣжеосажденную углекислую закись желѣза (получаемую осажденіемъ зеленаго хлористаго желѣза известью). Кипятя плавъ съ подобнымъ свѣжеосажденнымъ углекислымъ желѣзомъ, съ увѣренностью можно отнять изъ щелоковъ всю сѣру; въ то-же время эта прибавка тонкой желѣзной соли отлично содѣйствуетъ скорости и полнотѣ превращенія ціанистаго калия въ желѣзистосинеродистый. Должно имѣть также въ виду, что желѣзистосинеродистый калий или

синькали изъ растворовъ не содержащихъ сѣры выкристаллизовывается гораздо лучше, чище и даже полнѣе. вмѣсто осажденной углекислой закиси желѣза можно въ крайнемъ случаѣ употреблять натуральный, очень мелко истертый и отмученный желѣзный шпатель.

Наконецъ чтобы получить кристаллы совершенно желтые съ оранжевымъ, но никакъ не зеленоватымъ оттѣнкомъ (улучшеніе цвѣта производить возвышеніе цѣнности продукта по крайней мѣрѣ на 1 р. съ пуда, при нынѣшней цѣнѣ 18—20 рублей за пудъ) нужно: 1) имѣть въ печи въ концу выплавки усиленный жаръ и 2) при уварѣ на кристаллизацію сливать въ кристаллизаціонныя кади или чаны не раньше, чѣмъ на упариваемомъ растворѣ появится уже кристаллическая пленка выдѣляющейся соли, слѣд. сливать какъ можно болѣе въ густомъ видѣ.

На Московской Выставкѣ представлено было синькали отъ трехъ фабрикантовъ, специально вырабатывающихъ эту соль: *Королева*, Вологодской губерніи Кадниковскаго уѣзда, *Семенова* (тамъ-же) и *Клячина* въ Вяткѣ. Шлиппе также выставилъ прекрасные образцы синькали. У насъ производятъ ту-же соль еще: братья Рубцовы, Моск. губ. Клинскаго уѣзда; Сподаревъ, Владим. губ. Покровскаго уѣзда; Санинъ, Калуж. губ. Боровск. уѣзда; Дутовъ, Заварыкинъ Калужской губ. Козельскаго уѣзда; Курниковъ, Запрягаевъ Костромской губ. Юрьеveckаго уѣзда; Кожинъ, Тверск. губ. Корчевск. уѣзда; братья Пиликины Пермск. губ. Кунгур. уѣзда. Недавно открылъ свои дѣйствія еще синькальный заводъ Толкачева, Новгор. губ. Боров. уѣзда, неподалеку отъ химическаго завода Макарова и Толкачева. слѣд. у насъ имѣется около 14 заводовъ, производящихъ синькали; изъ нихъ нѣкоторые готовятъ у себя и берлинскую лазурь, и въ этомъ отношеніи особенно извѣстенъ П. И. Санинъ Калуж. губ., лазурь котораго (вмѣстѣ съ другими химическими продуктами) была отличена еще на Спб.-ской Выставкѣ 1870 года первою наградою (правомъ употребленія государственнаго герба). Берлинскую лазурь фабрикують также и на нѣкоторыхъ химическихъ заводахъ независимо отъ синькальнаго производства, съ готовымъ продаж-

нымъ синькали. Въ Кіевской губерніи производство берлинской лазури (и свинцовыхъ бѣлилъ) сдѣлалось кустарнымъ промысломъ, сосредоточеннымъ въ рукахъ евреевъ. Вообще лазурь, изготовляемая у насъ, за рѣдкими исключеніями представляетъ только низкіе сорта, дурнаго или посредственнаго оттѣнка, и иногда обильно смѣшанные съ посторонними примѣсями (напр. съ глиноземомъ изъ квасцовъ); значительное количество лазури высшаго сорта, извѣстнаго подъ названіемъ парижской сини, ввозится къ намъ изъ заграницы.

Нѣкогда синькали готовилось изъ берлинской лазури, совершенно обратно тому какъ нынѣ; потому что берлинская лазурь открыта была гораздо раньше чѣмъ желѣзистосинеродистый калий. Въ настоящее время существуетъ одинъ способъ приготовленія синькали, который своимъ первоначальнымъ матеріаломъ также можетъ поставить готовую берлинскую лазурь: это способъ выработки синькали *изъ газовыхъ остатковъ*, т. е. изъ отбросныхъ остатковъ газовыхъ заводовъ. Матеріалъ этотъ—газовая известка и старая Ламингова масса, послужившая для очищенія свѣтительнаго газа,—содержитъ ціанистыя соединенія въ готовомъ видѣ, и они могутъ быть извлечены изъ него съ большою легкостью. Будучи связанъ съ фабрикаціей свѣтительнаго газа и употребляя своимъ исходнымъ матеріаломъ уже готовые синеродистыя соли, заключенныя въ этихъ газовыхъ остаткахъ, такой способъ добыванія синькали конечно не можетъ быть поставленъ наряду съ какими-бы то ни было другими способами производства этой соли, и должно разсматривать его совершенно отдѣльно. Нельзя однакоже не поставить его и въ связь со всѣмъ предъидущимъ, потому что этотъ способъ добыванія синькали и иныхъ ціанистыхъ соединеній въ послѣднее время вводится и у насъ въ Россіи. Газовую известку, равно впослѣдствіи и отработавшую Ламингову смѣсь уже давно употребляли для извлеченія заключенныхъ въ ней амміачныхъ солей и затѣмъ ціанистыхъ соединеній. Нынѣ Ламингова смѣсь употребляется на газовыхъ заводахъ въ гораздо большихъ массахъ, чѣмъ отдѣльная известь, и по сосѣдству съ этими заводами, въ большихъ городахъ, отработавшая Ламингова масса сдѣлалась

изобильнымъ источникомъ ціанистыхъ продуктовъ: роданистаго калия или аммонія, берлинской лазури, желѣзистосинеродистой извести и желтаго синькали или также желѣзистосинеродистаго натрія. Весь роданистый аммоній, который нѣкогда А. В. Гофманъ употреблялъ въ своей Лондонской химической лабораторіи, получался изъ газовыхъ остатковъ. Ф. Ф. Бейльштейнъ въ химической лабораторіи Технологическаго Института употреблялъ роданистый калий, приготовленный также изъ газовыхъ остатковъ въ С. Петербургѣ; г. Мённе во Франціи, занимаясь переработкою газовыхъ остатковъ города Марсели, получалъ изъ нихъ ежегодно до 900 пудъ роданистаго аммонія, который впрочемъ онъ превращалъ посредствомъ извести прямо въ ѣдкій амміакъ. По отдѣленіи роданистыхъ солей (полезныхъ не только какъ химическій препаратъ, но и какъ матеріалъ въ значительныхъ количествахъ употребляемый фотографами), изъ газовыхъ остатковъ извлекаются желѣзисто-синеродистыя соли, осаждается берлинская лазурь и производится обыкновенное желтое синькали. Особый способъ ускореннаго отдѣленія роданистыхъ соединеній для подготовки къ извлеченію синькали изъ газовыхъ остатковъ былъ недавно патентованъ г. Гиллемъ въ С.-Петербургѣ. Количество берлинской лазури, которое можно получить изъ старой Ламинговой массы, простирается до 3%, а роданистаго калия—до 4% отъ вѣса этой массы; и такъ какъ въ большихъ городахъ, гдѣ существуетъ газовое освѣщеніе, можно всегда имѣть въ годъ нѣсколько десятковъ тысячъ пудъ отработавшихъ газовыхъ остатковъ этого рода, то отсюда видно, что этотъ отбросный матеріалъ можетъ доставить порядочныя количества синькали и другихъ ціанистыхъ соединеній (роданистый калий можетъ быть также обращенъ въ синькали плавленіемъ съ желѣзомъ). Притомъ крайняя легкость обработки, заключающейся почти только въ одномъ простомъ выщелачиваніи и собираніи осадковъ, при ничтожной цѣнѣ обрабатываемаго сыраго матеріала, дѣлаетъ этотъ способъ добыванія довольно выгоднымъ. Можно даже, какъ и дѣлается по одному изъ способовъ обработки и какъ упомянуто выше, сначала прямо осаждаютъ изъ сырыхъ щелоковъ берлинскую лазурь, а затѣмъ кипяченіемъ

ея съ крѣпкимъ растворомъ поташа превращать ее въ синькали, или съ бѣднымъ натромъ въ желѣзисто-синеродистый натрій. Посредствомъ прямого увариванія сырыхъ целововъ получается желѣзисто-синеродистая известь, которая сама по себѣ составляетъ продажный продуктъ взамѣнъ синькали, впрочемъ продуктъ для потребителя еще совсѣмъ непривычный; эту известковую соль превращаютъ поэтому также въ синькали посредствомъ разложенія ея поташомъ еще въ сырыхъ растворахъ.

Такимъ образомъ въ газовыхъ остаткахъ представляется еще одинъ выгодный источникъ добыванія синькали и берлинской лазури, которые въ качествѣ могутъ всегда конкурировать съ тѣми-же продуктами фабрикованными по обыкновенному способу; но въ отношеніи ко всему синькальному производству, этотъ вспомогательный источникъ цианистыхъ солей не составляетъ никакого существеннаго подспорья, уже потому что этотъ матеріалъ совершенно случайный, — и какъ-бы ни распространялось газовое производство, остатки отъ очищенія газа могутъ доставлять лишь очень малую долю всего количества синькали, потребнаго въ промышленности.

Что касается происхожденія тѣхъ цианистыхъ соединений, которыя накопляются въ газовой извѣсткѣ или Ламинговой массѣ при пропусканіи черезъ нихъ сыраго свѣтильнаго газа, то этотъ цианъ происходитъ также изъ азотистаго угля. Всякій каменный уголь, какъ и каждый уголь вообще, есть азотистый уголь только очень бѣдный содержаніемъ азота (рѣдко содержаніе азота заходитъ выше 1%). При сухой перегонкѣ азотистыхъ веществъ равно и при всякомъ сильномъ разрушеніи ихъ какими бы то ни было способами происходитъ синильная кислота или также цианистый аммоній. Такимъ образомъ и при сухой перегонкѣ каменнаго угля образуется, въ малыхъ количествахъ, синильная кислота, которая появляется въ соединеніи съ амміакомъ въ видѣ цианистаго аммонія. Часть этой цианистой соли остается въ водѣ, сгущающейся вмѣстѣ въ разныя другими продуктами перегонки, но часть увлекается токомъ газа далѣе и сгущается въ металлическихъ окислахъ, употребляемыхъ для очищенія газа. Когда эти очистительные

препараты отслужили свое время, они становятся далѣе непригодными къ употребленію и въ видѣ отброса поступаютъ на переработку для добыванія тѣхъ ціанистыхъ соединеній, которыя скопились здѣсь изъ очень большой массы прошедшаго чрезъ нихъ свѣтильнаго газа. Такимъ образомъ изъ *растительнаго* азотистаго угля, весьма бѣднаго содержаніемъ азота, съ большою легкостью получаютъ побочнымъ путемъ небольшіе, но для иныхъ мѣстныхъ условій немаловажные запасы готовыхъ ціанистыхъ соединеній.

Въ концѣ этой главы необходимо упомянуть объ отбросахъ самаго синькальнаго производства въ его обыкновенной формѣ, именно о такъ называемомъ *зацѣ*. По выщелачиваніи или роспускѣ синькальнаго плава остается нерастворимый остатокъ, въ которомъ, какъ уже упомянуто, находится и калиева соль въ нерастворимомъ видѣ, такимъ образомъ теряющаяся для производства. Количество этого нерастворимаго остатка или заца бываетъ различно и составляетъ отъ 18 до 40% всего вѣса сыраго плава (металла); эта разница въ вѣсѣ остатка зависитъ не только отъ примѣшаннаго въ плаву избытка желѣза, который можетъ быть такъ великъ какъ угодно безъ вреда для производства, — но, при всегда равныхъ пропорціяхъ прибавки желѣза, и отъ достоинства употребленнаго въ плаву животнаго матеріала: такъ изъ плавовъ, въ которые употребленъ былъ рогъ, заца остается наименѣе; наиболѣе съ животнымъ углемъ плохаго качества. Состояніе, въ которомъ находится въ зацѣ поташная соль, весьма замѣчательно; въ § о поташныхъ соляхъ было упомянуто, что эта соль можетъ быть добыта изъ заца раствореніемъ въ водѣ, въ видѣ сѣрновислаго кали, только послѣ долгаго (напр. по крайней мѣрѣ полугодоваго) окисленія кучь заца на воздухѣ. Количество кали въ зацѣ можетъ доходить до 15%, а 9—10% есть уже почти всегда; и въ свѣжемъ состояніи заца, это кали вовсе не можетъ быть извлечено водою. Въ зацѣ мы имѣемъ дѣло съ тѣми самыми двойными сѣрнистыми соединеніями желѣза и щелочнаго металла, которыя во многихъ химическихъ производствахъ, напр. и въ содовомъ, играютъ болѣе или менѣе пассивную, но весьма важную роль. Отъ подобныхъ сое-

диненій зависитъ распаденіе содовыхъ плавовъ на воздухъ и потеря щелочей въ содовыхъ остаткахъ; на искусственномъ полученіи подобнаго соединенія основанъ одинъ изъ спеціальныхъ способовъ полученія соды изъ сѣрнокислаго натра съ желѣзомъ и углемъ — способъ Малерба-Кюппа; отъ того же соединенія зависитъ зеленая окраска содовыхъ щелоковъ, и иногда неудавшихся синькальныхъ щелоковъ (когда синькальный плавъ былъ сработанъ при слишкомъ низкой температурѣ, щелока его окрашены въ зеленый цвѣтъ—ясный признакъ неудачи въ этомъ случаѣ, потому что тогда и выходъ и качество синькали бываютъ хуже; хорошіе синькальные щелока сразу имѣютъ желтый цвѣтъ). Отъ того же двойнаго сѣрнистаго соединенія зависятъ наконецъ, какъ уже было упомянуто выше, случайная пирофоричность иныхъ синькальныхъ плавовъ. Зеленый бронзовый отливъ двойнаго сѣрнистаго соединенія желѣза и щелочнаго металла виденъ на свѣжихъ изломахъ нѣкоторыхъ плавовъ. Смотря по температурѣ, при которой были изготовлены синькальные плавы, зеленое сѣристое соединеніе является то растворимымъ, то вовсе не растворимымъ въ водѣ и сплошь въ кристаллическомъ видѣ; въ первомъ случаѣ оно окрашиваетъ щелока въ зеленый цвѣтъ, который въ случаѣ нужды могъ-бы быть впрочемъ устраненъ впусканіемъ угольной кислоты въ щелокъ. Во всѣхъ случаяхъ, большая часть этого зеленого двойнаго соединенія остается нерастворенною въ зацѣ. Кромѣ его, зацъ содержитъ избытокъ желѣза чаще всего въ видѣ окиси, избытокъ угля, кремневую и фосфорную кислоты, известь. Его собираютъ и сохраняютъ большими кучами на дворѣ подъ закрытымъ навѣсомъ; чрезъ постепенное окисленіе на воздухъ, двойное сѣристое соединеніе распадается, даетъ сначала часть кали въ видѣ поташа, но въ результатѣ, черезъ обмѣнъ съ сѣрнокислымъ желѣзомъ, образовавшимся въ то же время, вся поташная соль заключенная въ зацѣ, получается въ видѣ сѣрнокалиевой соли. Нѣкоторые заводы сбывали свой зацъ какъ земледобрительное средство, или также, какъ калистый матеріалъ для квасцовыхъ заводовъ; иные обрабатывали свой зацъ сѣрною кислотою въ видахъ скорѣйшаго извлеченія изъ него

каліевой соли, но такой ускоренный процесс крайне невыгоден. Простейшее и лучшее средство употреблять заць—это оставлять его на воздухѣ для окисленія; напр. заць отъ годовой работы, сложенный въ двѣ кучи, оставлять на годъ, и затѣмъ по прошествіи надлежащихъ сроковъ выщелачивать по методическимъ приемамъ; для полученія сѣрнокислаго кали. Выше мы видѣли, какое важное примѣненіе могутъ сдѣлать синькальныя фабрики изъ сѣрнокислаго кали, такимъ образомъ полученнаго. Количество сѣрнокислаго кали, добываемое изъ заца, окисленнаго на воздухѣ, можно оцѣнить въ 3—4% всего затраченнаго на производство *поташа*, или, при правильномъ производствѣ, въ 10—11% добытаго синькали.

Кромѣ сѣрнокислаго кали изъ заца, на каждой синькальной фабрикѣ получаютъ, какъ уже готовый отбросъ, и притомъ въ значительныхъ количествахъ, *хлористый калий*. Эта соль, заключенная сначала во взятомъ въ работу поташѣ, переходитъ въ синькальные щелока и когда изъ нихъ выкристаллизована сырая желтая соль (первой кристаллизаціи), хлористый калий остается большею частію въ маточныхъ щелокахъ, и изъ нихъ при уварѣ послѣднихъ досуха можетъ прямо переходить въ массу *синей соли* (т. е. поташа, возвращаемаго уваромъ этихъ щелоковъ для новой работы). Но обыкновенно уваръ маточныхъ щелоковъ производятъ не сразу, а въ нѣсколько приемовъ: такъ сначала увариваютъ ихъ до плотности въ 40°В., причемъ по охлажденіи получаютъ кристаллическую смѣсь синькали съ преобладающимъ хлористымъ калиемъ (подобнаго рода смѣси извѣстны подъ именемъ шмирзальца, т. е. грязной соли); а при дальнѣйшей концентраціи осѣдаетъ нерѣдко еще хлористый калий въ отдѣльности, или при неправильномъ роспускѣ блина, въ видѣ двойной соли съ *цианистымъ калиемъ*. Полученный такимъ образомъ хлористый калий легко очистить посредствомъ вторичной кристаллизаціи. Количество хлористаго калия, добываемаго какъ отбросный продуктъ на синькальныхъ фабрикахъ, зависитъ отъ степени чистоты употребляемаго на этихъ фабрикахъ поташа; но обыкновеннѣе всего оно составляетъ 10—12% затраченнаго поташа. Для синькальныхъ фабрикъ этотъ отброс-

ный продуктъ имѣеть цѣнность только какъ товаръ для прямого сбыта (на квасцовые заводы или для фабрикаціи превращенной селитры, или какъ удобреніе).

§. *Кости, фосфориты и искусственныя удобрения.* Кости животныхъ совершенно выдѣляются изъ числа прочихъ животныхъ матеріаловъ по своему необыкновенному богатству минеральными составными частями, т. е. золою; такъ напр. они не могли бы быть употреблены на производство синькали, потому что содержатъ слишкомъ мало органическаго вещества, хотя послѣднее и принадлежитъ къ числу наиболѣе азотистыхъ. Минеральная зола составляетъ $\frac{2}{3}$, азотистый органическій оссеинъ остальную $\frac{1}{3}$ вещества костей. Есть и такіе животные матеріалы, которые совершенно будучи подобны костямъ по качественному составу, по количественному совершенно обратно имъ состоятъ на $\frac{2}{3}$ изъ оссеина и на $\frac{1}{3}$ изъ золы: такова обыкновенная рыба чешуя, напр. сига, — и этотъ матеріалъ могъ бытъ одинаково употребленъ какъ на фабрикацію синькали, такъ и для производства клея и извлеченія фосфатовъ. Что касается собственно костей, то онѣ составляютъ совершенно отдѣльный, своеобразный и весьма важный по своимъ примѣненіямъ матеріалъ фабричнаго хозяйства: ради своего органическаго вещества, это прежде всего также матеріалъ для клееваренія; ради минеральныхъ частей — матеріалъ для добыванія фосфора, для стеклодѣлія и Горсфордскаго дрождеваго порошка (yeast-powder) въ хлѣбпеченіи; ради минеральнаго и органическаго вещества вмѣстѣ — какъ земледобрительное средство, матеріалъ для приготовленія суперфосфатовъ, костянаго жира, амміачныхъ солей и костянаго масла, и наконецъ для костянаго угля въ сахаровареніи. Кости какъ матеріалъ для механическихъ подѣлокъ, для пуговичнаго производства, — которое (особенно во Франціи) даетъ вмѣстѣ съ тѣмъ превосходный матеріалъ для желатины въ своихъ отбросныхъ стружкахъ и опилкахъ, для точеныхъ бѣленыхъ и крашеныхъ набалдашниковъ и рукоятей разнаго рода (весьма изящныя образцы таковыхъ видны были въ кавказскомъ отдѣлѣ рядомъ съ химическимъ павильономъ Выставки) и наконецъ взаимѣнъ слоновыхъ клыковъ для множества мелкихъ издѣлій

средняго достоинства преимущественно въ пластинчатой формѣ, не менѣе интересны, и столь-же стары какъ ихъ животное происхожденіе.

Взамѣнъ этого животнаго матеріала, который не смотря на свою органическую натуру преимущественно составленъ изъ минеральныхъ солей—фосфорнокислой извести и углекислой извести съ нѣкоторыми другими малыми примѣсами, — въ природѣ отложены для тѣхъ цѣлей, которыя требуютъ только минеральнаго вещества костей, обильные запасы болѣе дешеваго почвеннаго матеріала въ видѣ *фосфоритовъ*, находимыхъ у насъ въ такихъ большихъ массахъ на всемъ пространствѣ поперекъ Россіи отъ Курска до Поволжья (Симбирска), и сѣвернѣе отъ Курска въ Орловской и Смоленской губерніяхъ (наконецъ еще въ другихъ мѣстахъ, напр. въ Подольской губерніи). При необыкновенной важности, которую имѣетъ фосфоръ для животныхъ и для растений, было-бы невозможно, еслибы природа не отлагала въ почвѣ, вмѣстѣ съ солями калия, и фосфорнокислыя соли; и какъ кали, такъ и почвенный фосфоръ происходитъ чрезъ вывѣтриваніе горныхъ породъ. Весьма замѣчательно, что присутствіе фосфора въ минеральныхъ горныхъ породахъ оставалось очень долго сокрытымъ отъ изслѣдователей; едва лѣтъ тридцать тому назадъ открыли, что фосфоръ почти всегда находится въ самыхъ распространенныхъ древнѣйшихъ горныхъ породахъ, изъ которыхъ онъ и переходитъ въ почву. Однимъ изъ первыхъ, установившихъ этотъ важный фактъ, былъ англійскій ученый Фовнесъ (Philos. Trans. 1844, I, 53). Если на химическихъ фабрикахъ вовсе не удастся произвести въ достаточныхъ размѣрахъ разложенія полеваго шпата для выгоднаго добыванія изъ него солей калия, а природную фосфорнокислую известь растворяютъ или разлагаютъ только съ помощью вѣрпкихъ кислотъ соляной или сѣрной (напр. дѣйствуя на фосфориты сѣрною кислотою въ видахъ приготовленія суперфосфатовъ), то въ природѣ раствореніе фосфорнокислой извести горныхъ породъ производилось *углекислою водою*, слѣдовательно самою слабою кислотою изъ всѣхъ извѣстныхъ. Растворы эти, просачиваясь черезъ почву, отлагали въ ней фосфорнокислую известь въ видѣ весьма

твердаго цемента, который связывалъ на своемъ пути все попадавшееся—песокъ, съ которымъ образовалъ твердый песчаникъ составляющій нынѣ пласты компактнаго фосфорита или *саморода*, издавна употребляемаго въ Курской губерніи для построекъ (даже фундаментовъ). Прежде этотъ фосфоритный камень считали просто за бурый желѣзистый песчаникъ, и по его сходству въ цвѣтѣ съ кирпичомъ и дали ему названіе *саморода*, именно въ смыслѣ самороднаго строительнаго матеріала. Камень этотъ твердъ, сталактитообразной структуры, имѣетъ песчанозернистый изломъ; чаще охристаго цвѣта, но бываетъ и сѣрый, сѣроватобѣлый; наконецъ черновато бурый (рогачъ, черный камень Курскихъ крестьянъ; см. прежнее описаніе его въ Курскихъ губернскихъ вѣдомостяхъ за 1850 годъ, №№ 6—12 кромѣ 10-го). Но пронивая песокъ и цементируя его въ фосфоритные пласты, натуральный цементъ фосфорнокислой извести отлагался одновременно и въ деревьяхъ, губкахъ, костяхъ, находившихся на его пути, и превратилъ эти тѣла въ окаменѣлости, столь часто попадающіяся среди фосфорита. Кромѣ компактныхъ сталактитообразныхъ массъ или плитъ, огромныя массы фосфорита находятся въ видѣ кругляковъ, рассыпанныхъ въ мергелѣ или составляющихъ отдѣльные густые слои. Вѣроятно кругляки эти составляютъ главную или первоначальную форму, въ которой отложился фосфоритъ; а плиты саморода образовались уже дальнѣйшимъ цементованіемъ кругляковъ между собою.

Въ Россіи фосфориты извѣстны уже съ давнихъ поръ; геологическія изслѣдованія Мурчисона, Вернеля и графа Кейзерлинга (1845) открыли ихъ въ окрестностяхъ Курска еще раньше, чѣмъ вообще гдѣ-либо сдѣлано было изъ подобнаго минерала техническое примѣненіе. При проѣздѣ своемъ черезъ Симбирскъ, графъ Кейзерлингъ показалъ нѣсколько экземпляровъ помянутаго минеральнаго вещества г. Языкову, который тотчасъ узналъ въ нихъ камень, встрѣчающійся также и въ Симбирской губерніи, и, какъ передаетъ Daubrée, былъ пораженъ сходствомъ ихъ съ фосфоритомъ французской мѣловой формации (гдѣ фосфориты прежде всего были замѣчены геологами). Такимъ образомъ открыты были вѣроятныя предѣлы

простиранія нашего главнаго фосфоритнаго слоя мѣловой формации, отъ Курска до Симбирска. Въ болѣе новое время нашъ фосфоритъ былъ изслѣдованъ весьма подробно, съ химической стороны, академикомъ Клаусомъ, который получилъ отъ своего земляка д-ра Гутцейта цѣлую коллекцію ископаемыхъ изъ мѣловой формации Курской губерніи, съ просьбою ихъ изслѣдовать, обращая особое вниманіе на нѣсколько кусковъ *бураго желѣзистаго песчаника*, который встрѣчается вмѣстѣ съ ископаемыми костями: это и былъ курскій фосфоритъ. Затѣмъ анализы Ходнева, Гильомена, Кулибина, Иностранцева и Энгельгардта показали съ большою ясностью, что дѣйствительно самородъ или фосфоритъ есть песчаникъ, состоящій изъ кварцеваго песку, связаннаго цементомъ, главнымъ образомъ состоящимъ изъ фосфорнокислой извести и углекислой извести (присутствіе въ немъ и фтористаго кальція придаетъ этимъ образованіямъ рѣдкую аналогію съ костями животныхъ). А. Н. Энгельгардтъ, котораго имя, помимо другихъ важнѣйшихъ научныхъ открытій, особенно тѣсно связано нынѣ съ исторіею и мѣстонахожденіемъ русскихъ фосфоритовъ, окончательно подтвердилъ химическимъ анализомъ новѣйшій взглядъ на образованіе фосфоритовъ (которые считались нѣкогда происходящими изъ геологическихъ животныхъ костей); онъ изслѣдовалъ залежи саморода на пространствѣ между Десною и Дономъ, и кромѣ собранныхъ имъ коллекцій, изслѣдовалъ коллекцію самородовъ, собранныхъ г. Ермоловымъ въ Тамбовской губерніи и въ Арденнахъ во Франціи. Г. Ермоловъ писалъ въ 60-хъ годахъ брошюру о сельско-хозяйственномъ примѣненіи нашихъ фосфоритовъ, и выгоды примѣненія и эксплуатаціи ихъ неоднократно были указываемы нашимъ фабрикантамъ и помѣщикамъ какъ со стороны г. Ермолова, такъ особенно и Энгельгардта. На Всероссийскую Мануфактурную Выставку 1870 года въ С.-Петербургѣ представлены были въ первый разъ весьма важныя свѣденія и химическія изслѣдованія о русскихъ фосфоритахъ, изъ химической лабораторіи С.-Петербургскаго Земледѣльческаго Института, находившейся въ то время подъ управленіемъ Энгельгардта (см. отчетъ о Всеросс. Мануф. Выст. 1870 г. стр. 73).

Съ конца 1869 года началась у насъ фабричная переработка фосфоритовъ для приготовленія землеудобрительныхъ туковъ. Успѣшнѣйшимъ предпріятіемъ этого рода былъ Уколовскій заводъ, учрежденный И. Г. Славинскимъ подъ фирмою *Уколовскаго Товарищества для приготовленія фосфорнокислыхъ азотированныхъ туковъ*, Курской губерніи Щягровскаго уѣзда въ с. Уколово (близъ Будановской станціи Московско-Курской желѣзной дороги). Коллекція и продукты съ этого завода, открывшаго свои дѣйствія въ январѣ 1871 года, были выставлены въ сельскохозяйственномъ отдѣлѣ Московской выставки. Уже ранѣе того заводъ К. Хр. Шмидта въ Ригѣ началъ перерабатывать русскій фосфоритъ, лишь только постройка Витебско-Орловской желѣзной дороги открыла возможность получать этотъ самородный матеріалъ въ Остзейскія провинціи.

Фосфоритная мука Шмидта, какъ землеудобрительный матеріалъ при равномъ содержаніи фосфорной кислоты вдвое болѣе дешевый, чѣмъ англійскій привозный суперфосфатъ, а также нѣсколько болѣе выгодный по цѣнѣ, чѣмъ костяная мука, извѣстна еще по С.-Петербургской Выставкѣ 1870 года она представляетъ ничто иное какъ молотый фосфоритъ. «Россія», писалъ въ то время К. Хр. Шмидтъ въ своей брошюрѣ объ употребленіи землеудобрительной муки изъ фосфорита (Рига, въ типогр. Штальберга), «подобно Франціи и Германіи ¹⁾», также имѣетъ обширныя залежи фосфорита, которыя однакоже донныѣ еще не были обращены на землеудобреніе, хотя

¹⁾ Фосфориты были прежде всего замѣчены во Франціи (Berthier). Въ Англии принялись за разысканія по примѣру Франціи и нѣкто Paine, изъ Farnham, объявилъ, что онъ уже съ 1848 года употреблялъ взаменъ костяной муки эти ископаемые фосфориты, которыхъ существованіе только что было тогда упомянуто геологами. Дальнѣйшія изысканія привели къ открытію въ Англии значительныхъ запасовъ этого рода натуральной фосфорнокислой извести и началась эксплуатація ихъ, съ тѣхъ поръ продолжающаяся очень дѣлательно. Въ Германіи открыли фосфоритъ и начали эксплуатировать его въ 50-хъ годахъ въ Нассау, среди желѣзныхъ рудъ, въ Вестфалии,—въ каменноуг. формаціи. Большія количества германскаго и бельгійскаго фосфорита вывозятся въ Англію; Англии принадлежатъ копи фосфоритовъ въ Испаніи, и наконецъ она же получаетъ еще фосфориты изъ Канады и съ Антильскихъ острововъ.

на нихъ и было неоднократно указано разными учеными, напр. Дерптскимъ профессоромъ К. Шмидтомъ (въ журналѣ *Baltische Wochenschrift*), а равно профессоромъ Энгельгардтомъ и г. Ермоловымъ въ С.-Петербургѣ (которые издали по сему предмету особья брошюры). Обращеніе этого естественнаго богатства внутреннихъ губерній нашего отечества на пользу развивающагося земледѣлія было уже давно постоянно моею мыслью и предметомъ моихъ стремленій. Не смотря на далекое разстояніе мѣстностей, въ которыхъ залегають фосфориты, отъ мѣста моего жительства, а равно и на другія представляшіяся мнѣ препятствія, я наконецъ нынѣ достигъ возможности предложить землевладѣльцамъ муку изъ фосфорита по сходной цѣнѣ» и пр.

По своему значенію какъ землеудобрительное средство, фосфоритная мука приравнивается къ (свѣжему) костяному углю. Значеніе минеральныхъ удобреній для сельскаго хозяйства, и въ частности—роль фосфорно-известковыхъ препаратовъ превосходно изложены были Д. И. Менделѣевымъ въ «Обзорѣ Парижской выставки» (О соврем. развитіи нѣкоторыхъ химич. производствъ С.-Петербургъ 1868, стр. 123 и 134); въ то время (до 1869 года) еще нигдѣ не начиналась у насъ фабрикація искусственныхъ концентрированныхъ удобреній, и Д. И. Менделѣевъ замѣчаетъ: «для доставленія ихъ (этихъ удобреній) Европа производитъ громадную торговлю во всемъ мірѣ, учреждено множество заводовъ, устроены химическія лабораторіи для ихъ испытанія, ежегодно увеличивается ихъ потребленіе; тѣмъ разительнѣе отсутствіе всего этого въ нашемъ отечествѣ. Но уже слышны голоса, требующіе развитія этого дѣла и у насъ»... Заводы костомольные, т. е. приготавлиющіе пареную и измельченную кость, уже были у насъ, хотя въ весьма ограниченномъ числѣ; изъ нихъ лучший былъ основанъ тѣмъ-же К. Хр. Шмидтомъ въ Ригѣ. Этотъ предприимчивый и энергичный промышленникъ имѣлъ съ 1852 г. маслбойный заводъ въ Ригѣ, при которомъ въ 1864 году основалъ костомольное отдѣленіе, впрочемъ занимаясь приготовленіемъ костяной и роговой муки только какъ побочнымъ дѣломъ. Вмѣстѣ съ самою маслбойнею, костомольная фабрика

была уничтожена пожаромъ и до сихъ поръ не вполне еще возобновлена; въ 1869 году, какъ упомянуто, начато было въ видѣ опыта производство фосфоритной муки, но съ 1870 года фабрикація пареной востяной муки, суперфосфатовъ и поташныхъ удобреній сосредоточилась въ рукахъ Р. Томсона, бывшаго директора заводовъ Шмидта. На Московской Выставкѣ К. Х. Шмидтъ представилъ только образцы своего романскаго и портландскаго цемента (въ архитектурномъ отдѣлѣ), производство котораго начато было имъ въ 1867 году.

Въ тоже самое время какъ Шмидтъ въ Ригѣ открылъ производство фосфоритной муки, образовалось въ центрѣ мѣсто-нахожденія нашихъ фосфоритовъ—Курской губерніи, Товарищество Уколовскаго завода. Для выбора лучшаго способа обработки фосфоритныхъ залежей и примѣненія къ этому дѣлу новѣйшихъ машинъ и аппаратовъ, товарищество это признало нужнымъ, прежде чѣмъ приступить къ постройкѣ завода, подробно ознакомиться съ главнѣйшими таковыми же заводами въ Англіи и Франціи. Послѣ осмотра ихъ и изученія тамошняго производства искусственныхъ туковъ, заказано было извѣстной фирмѣ Рансомъ, Симсъ и Гедъ въ Манчестерѣ изготовленіе полного комплекта машинъ, для раздробленія фосфорита и приготовленія суперфосфатовъ, послѣ чего, лишь только машины были получены и установлены, заводъ открылъ свои дѣйствія въ январѣ 1871 года. Съ февраля того же года начались требованія высылки туковъ въ разныя губерніи, а на бывшей въ концѣ августа 1871 года Кіевской губернской Выставкѣ сельскихъ произведеній, Уколовскій заводъ получилъ серебряную медаль Министерства Государственныхъ Имуществъ. Заводъ приготовляетъ слѣдующіе препараты: *фосфорноизвестковый порошокъ*, который представляетъ фосфоритную муку отдѣленную отъ большей части песка посредствомъ отмучиванія, и содержитъ въ разныхъ сортахъ отъ 40 до 60% чистой фосфорно-известковой соли или отъ 20 до 30% фосфорной кислоты; *суперфосфатъ*, съ содержаніемъ въ разныхъ сортахъ 5—11% растворимой фосфорной кислоты, и разнаго рода смѣшанные туки, полные или спеціальные по заказу.

Суперфосфаты названы такъ потому, что въ нихъ нахо-

дится известковая соль вдвое болѣе богатая фосфорною кислотою, чѣмъ въ костяхъ или въ фосфоритной мука, и притомъ растворимая въ водѣ. Кости, фосфориты, настоящіе минералогическіе апатиты и копролиты идутъ заодно, — какъ землеудобрительное средство. Но всѣ эти фосфаты, особенно же минеральные, отличаются большою твердостью; не говоря уже объ Испанскихъ апатитахъ, простые фосфориты также иногда столь тверды, что для удобнаго механическаго измельченія ихъ употребляютъ извѣстный подготовительный приемъ раскаливанія въ огнѣ и тушенія водою. Но какъ-бы мелко ни были истерты фосфориты и т. п. минеральные фосфаты, порошокъ ихъ все таки не можетъ такъ легко растворяться въ почвенныхъ и корневыхъ сокахъ, какую напр. имѣла бы *свѣжеосажденная*, приготовленная мокрымъ химическимъ путемъ, средняя фосфорноизвестковая соль. Эта разница въ сѣпленіи частицъ, или въ степени разрыхленія, между минералами, измельченными въ какой угодно тончайшій порошокъ, и свѣжими осадками, искусственно приготовленными и имѣющими тотъ же химическій составъ какъ взятые минералы, извѣстна во множествѣ случаевъ даже назависимо отъ тѣхъ тонкихъ условій, которыя требуются физиологическимъ процессомъ питанія: такъ уже въ простой химіи весьма извѣстна и ощутительна разница между углекислымъ желѣзомъ въ видѣ измельченнаго шпата, и свѣжеосажденной углекислой закисью желѣза, по относительной легкости ихъ растворенія; между порошкомъ хромоваго желѣзняка и искусственнымъ осадкомъ пайныхъ пропорцій окиси хрома и закиси желѣза; между алмазнымъ порошкомъ и порошкомъ угля по легкости ихъ окисленія, и проч. и проч. Тѣмъ болѣе ощутительна разница физическаго состоянія для условій питанія. Чтобы придать фосфоритамъ, даже костямъ и всякимъ другимъ плотнымъ и твердымъ фосфатамъ, хотя отчасти свойства *свѣжеосажденной*, болѣе раздробленной въ химическомъ смыслѣ, и легче ассимилируемой растеніями рыхлой фосфорнокислой извести, натуральный фосфатъ обрабатываютъ кислотами, чаще сѣрною, а иногда и соляною, причемъ изъ средней фосфорноизвестковой соли образуется кислая соль, растворимая въ водѣ, а часть

известки отдѣляется въ видѣ гипса или хлористаго калия. Затѣмъ совершается обратное превращеніе кислой соли въ среднюю, т. е. искусственное химическое осажденіе средней фосфорноизвестковой соли, посредствомъ новой прибавки известки взаменъ отнятой; это осажденіе или предоставляется самой почвѣ, потому что оно совершается и насчетъ известковыхъ (мѣловыхъ) частицъ, которыя могутъ находиться въ ней; или оно производится нарочно. Такъ въ случаѣ употребленія соляной кислоты для растворенія фосфорита, вся фосфорноизвестковая соль растворяется въ кислотѣ и вновь осаждается черезъ прибавку известки въ видѣ осадка того-же состава, какъ она содержалась прежде въ фосфоритахъ, но совершенно иной физической консистенціи. Тѣмъ же путемъ изъ кислыхъ водъ получаемыхъ при производствѣ клея или желатины изъ костей настаиваніемъ ихъ съ слабою соляною кислотою, посредствомъ нейтрализаціи известью возвращаютъ минеральную составную часть костей въ видѣ средней свѣжеосажденной фосфорноизвестковой соли, которую и сбываютъ съ успѣхомъ какъ удобреніе. Но для того, чтобы достигнуть химическимъ путемъ разрыхленія фосфорноизвестковой соли, достаточно также разложить фосфориты или кости прибавкою нѣкотораго количества сѣрной кислоты; тогда обратное осажденіе средней соли изъ кислой, или обратная нейтрализація, предоставляется уже самой почвѣ. На этомъ и основана фабрикація суперфосфатовъ, которые такимъ образомъ представляютъ фосфорнокислую известку, на половину разложенную черезъ отнятіе нѣкоторой части известки посредствомъ сѣрной кислоты. Кислая фосфорнокислая соль известки непосредственно растворима въ водѣ; продажная дѣйность суперфосфатовъ опредѣляется количествомъ въ нихъ этой растворимой фосфорной соли. Идея приготовить суперфосфаты, т. е. растворимыя фосфорноизвестковыя удобрения, которыя въ почвѣ превращаются въ нейтральную фосфорноизвестковую соль легко ассимилируемую растениями, принадлежатъ Либиху, который въ своихъ книгахъ о земледѣльской и физиологической Химіи указалъ на этотъ способъ разрыхленія посредствомъ кислотъ примѣнительно къ костямъ. Въ Англіи Лавесъ, въ Дептфордѣ, (Lawes, 1842) впервые

сталъ фабриковать суперфосфаты, примѣняя къ нимъ вмѣстѣ съ костями и минеральныя фосфаты. Въ Англіи для приготовления суперфосфатовъ употребляютъ всегда сѣрную кислоту; въ Германіи кое-гдѣ употребляютъ и соляную, но суперфосфатъ приготовленный съ нею не всегда пригоденъ, напр. онъ не годится для свекловичныхъ плантацій (хлористый кальцій, содержащійся въ немъ, переходитъ въ свекловицу и затрудняетъ очищеніе сахара). Для растворенія костей съ цѣлью приготовления суперфосфатныхъ земляныхъ туковъ Ильенковъ предлагалъ, какъ извѣстно, щелочи, именно золу съ известью; Спенсъ предложилъ фосфорную кислоту для растворенія фосфатовъ. Вагнеръ и др.—молочную кислоту. Донынѣ сѣрная кислота остается единственнымъ простѣйшимъ средствомъ для этой цѣли.

Во время смѣшенія фосфата, напр. фосфоритной муки, съ кислотою, выдѣляются очень непріятныя пары хлористоводородныя, сѣрнокислыя (капельныя), фтористоводородныя или фтористокремневыя, вмѣстѣ съ угольною кислотою вытѣсняемою изъ углеизвестковой соли фосфорита. Эти пары разрушаютъ растительность, какъ пары содовыхъ фабрикъ, и вредны для окрестнаго населенія еще болѣе чѣмъ эти послѣдніе. Для того, чтобы избѣжать ядовитаго дѣйствія ихъ въ рабочемъ зданіи, выводятъ ихъ трубою, придѣланною къ мѣсильному снаряду или цилиндру, въ которомъ происходитъ смѣшеніе фосфата съ кислотою; нерѣдко ведутъ ихъ въ коксовую башню, въ которой снизу пускается всасывающая струя водянаго пара, а сверху каплетъ дождемъ холодная вода. Сгущенную въ башнѣ жидкость выливаютъ прочь. Смѣсь сѣрной кислоты и фосфата собирается въ каменныхъ резервуарахъ. Такъ какъ затвердѣваніе смѣси сѣрной кислоты съ фосфатомъ идетъ медленно, вслѣдствіе медленности съ которою происходитъ самое дѣйствіе кислоты на порошокъ фосфата, то начинаютъ фабриковать весной тѣ порціи, которыя сбываютъ къ осени. По истеченіи вѣсколькихъ недѣль или мѣсяцевъ, смѣсь въ каменныхъ резервуарахъ затвердѣваетъ, разламывается желѣзными кирками и упаковывается въ толстыя парусинныя мѣшки или въ бочки.

Къ суперфосфатамъ намѣшиваютъ почти всегда азотистыхъ веществъ, напр. разныхъ животныхъ остатковъ, или проще всего—сѣрнокислаго амміака, чтобы *азотировать* ихъ. Если употребляются кости, то всегда сначала вываренныя водою и паромъ для извлеченія жира. *Полные* туки Уволовскаго завода суть суперфосфаты, къ которымъ намѣшаны калиевы соли и азотистыя вещества въ различныхъ пропорціяхъ. Полное удобреніе содержитъ слѣд. кали, фосфоръ, азотъ, известь. Цѣна такихъ полныхъ искусственныхъ туковъ, назначенныхъ для хлѣбныхъ растений и травъ, для свекловицы, для огородныхъ растений, картофеля, табаку,—на Уволовскомъ заводѣ составляетъ отъ 40 коп. до 1 р. 50 коп. за пудъ. Суперфосфатъ въ трехъ сортахъ съ 5,35, 7,25 и 11% растворимой фосфорной кислоты (т. е. съ 8,9, 12 и 18,3% растворимой кислотой фосфорнокислой извести) цѣнится въ 60, 75 и 90 коп. за пудъ; количество, въ которомъ онъ употребляется при удобреніи, составляетъ отъ 30 до 40 пудъ на десятину, а вмѣстѣ съ навозомъ отъ 20 до 25 пудъ. *Полные* туки для черноземныхъ почвъ идутъ въ количествѣ отъ 40 до 50 пудъ, для песчанистыхъ, мергельныхъ и глинистыхъ до 60 пудъ на десятину.

Донныѣ Россія получаетъ (черезъ Рижскій портъ) привозный англійскій суперфосфатъ въ довольно значительныхъ количествахъ, и притомъ донныѣ эти количества привознаго суперфосфата чрезвычайно быстро возрастаютъ. Слѣдующія цифры, обязательно сообщенныя мнѣ г. Томсеномъ (по спискамъ рижскаго биржеваго комитета), показываютъ это.

Въ Ригу ввезено суперфосфатовъ:

въ 1866 г. . . .	11,861 пудъ	по 100 коп. на	11,861 руб.
1867 г. . . .	18,189	» 100	» 18,189
1868 г. . . .	21,048	» 95	» 19,995
1869 г. . . .	47,344	» 90	» 42,609
1870 г. . . .	50,300	» 90	» 45,270
1871 г. . . .	77,643	» 80	» 62,114
1872 г. . . .	106,694	» 70	» 74,685

Средн. содерж. 12% PO^5 . 333,079 пудъ цѣнностью на 214,726 руб.

Англійское производство суперфосфатовъ между прочимъ потребляетъ и часть костей вывозимыхъ изъ Россіи, и слѣд.

мы покупаемъ обратно эту часть, только за гораздо болѣе дорогую цѣну, въ видѣ суперфосфатовъ. Та фосфорная кислота, которую мы отправляемъ за границу въ видѣ необработанныхъ костей, оплачивается нами потомъ втрое при покупкѣ суперфосфатовъ.

Дѣйствительно, среднее содержаніе фосфорной кислоты въ костяхъ, въ ихъ сыромъ видѣ, составляетъ 21% PO_5 ; между тѣмъ фосфорноизвестковая соль есть во всякомъ случаѣ главный матеріалъ для фабрикаціи суперфосфатовъ, хотя бы азотированныхъ и т. п. Средняя цѣна, по которой отъ насъ сбывается кость за границу (главнымъ образомъ черезъ С.-Петербургскую таможеню), 50—60 коп. за пудъ. Слѣд. продавая въ костяхъ 21 пудъ фосфорной кислоты за 50 рублей, мы покупаемъ въ суперфосфатахъ 12 пудъ фосфорной кислоты за 75 рублей (принимая среднюю цѣну англійскаго суперфосфата въ 75 коп.) или тѣ же 21 пудъ фосф. кислоты за 130 рублей, а нерѣдко и выше. Эти деньги, платимыя за привозный суперфосфатъ, по необходимости будутъ сберегаться, когда у насъ разовьется потребность въ суперфосфатахъ большая, чѣмъ еще доселѣ, и когда вмѣстѣ съ тѣмъ возникнутъ у насъ въ большемъ числѣ собственные суперфосфатные заводы. Что это время уже очень близко, показываетъ быстрое возрастаніе ввозимаго количества суперфосфатовъ; но что оно еще не настало, и что затрата на англійскій суперфосфатъ лишнихъ денегъ еще только впереди грозитъ нанести существенный ущербъ народной экономіи, показываютъ огромныя цифры вывоза костей за границу, въ сравненіи съ которыми количества покупаемаго суперфосфата еще все таки незначительны. Костей вывозится отъ насъ за границу ежегодно болѣе 1 милл. пудовъ, въ сыромъ (около $\frac{4}{5}$ всего количества) и въ обожженномъ (остальная $\frac{1}{5}$ доля) состояніи ¹⁾. Какъ слѣдствіе открытія у насъ одной большой суперфосфатной фабрики (Томсона въ Ригѣ), а

¹⁾ Такъ въ 1871 году вывезено кости сырой 865,664 пуда, женой 237,396 пудъ, и того вмѣстѣ 1,103,260 пудъ. Должно быть увѣреннымъ, что эта цифра ниже настоящей, потому что при существующемъ таможенномъ сборѣ въ 10 коп. съ пуда вывозимой сырой кости, продавцы умѣютъ обходить часть этого налога, уменьшая показанія вѣса отправляемаго товара.

равно и начинающагося развитія раціональнаго землеудобренія въ сельскомъ хозяйствѣ, вывозъ костей, начиная съ 1869 года, началъ постепенно ослабѣвать; но привозъ суперфосфатовъ возрастаетъ нынѣ несравненно быстрѣе, чѣмъ ослабѣваетъ вывозъ костей.

Извѣстно, какъ затруднительны у насъ въ Россіи, по сравненію съ западными странами, всякаго рода химическія производства. Поэтому русскій суперфосфатъ Уколовскаго завода, приготовляемый среди самыхъ благопріятныхъ мѣстныхъ условий, — изъ натурального фосфорита который уже по его дешевизнѣ (сравнительно съ костями) не можетъ никогда имѣть заграничнаго транспорта, и такимъ образомъ какъ бы самъ собою напрашивается на мѣстную обработку внутри страны, — минеральный суперфосфатъ Уколовскаго завода не дешевле, или едва дешевле привознаго англійскаго, по цѣнамъ послѣдняго въ Ригѣ какъ мѣстѣ привоза. Не должно ли казаться также страннымъ, что въ Ригѣ находятъ выгоднымъ покупать фосфоритъ отъ самой Уколовской компаніи и, провозя его къ себѣ, готовить изъ него здѣсь тотъ же суперфосфатъ, вмѣстѣ съ суперфосфатомъ изъ костей, цѣною не дороже Уколовскаго суперфосфата. Причина подобнымъ ненормальнымъ явленіямъ заключается въ самомъ характерѣ производства суперфосфатовъ, которое еще не гарантируется запасами на мѣстѣ самороднаго сыраго матеріала, но и при самыхъ изобильныхъ запасахъ подчиняется сложнымъ условіямъ и требованіямъ химическихъ производствъ вообще.

Но съ другой стороны необходимо указать и на то обстоятельство, что суперфосфатное производство не только можетъ быть поставлено въ положеніе совершенно независимое отъ существующаго состоянія химическихъ фабрикъ внутри страны, но своимъ развитіемъ способно даже вести наоборотъ къ развитію вспомогательныхъ химическихъ производствъ, именно производства сѣрной кислоты. Большинство лучшихъ заграничныхъ суперфосфатныхъ заводовъ работаетъ съ собственною камерною кислотою; т. е. суперфосфатные заводы связаны съ заводами сѣрной кислоты, которые тутъ же и доставляютъ кислоту нужную для разложенія фосфата. Почти повсюду для

суперфосфатовъ употребляется камерная кислота, которую для того нѣтъ надобности сгущать въ купоросное масло; кислота изъ камерныхъ резервуаровъ прямо стекаетъ по трубѣ въ цилиндръ, гдѣ происходитъ непрерывное размѣшиваніе измельченнаго фосфата съ этою кислотою.

Быстрое возрастаніе спроса на суперфосфатъ и усиленіе его ввоза въ Россію при едва начинающемся еще прозябаніи собственныхъ суперфосфатныхъ фабрикъ; невыгода, которая весьма скоро должна наступить для нашей національной экономіи въ виду этого возрастающаго потребленія дорогаго привознаго продукта взаменъ вывозимыхъ сырыхъ костей; важность такихъ продуктовъ, какъ искусственныя удобрения, для всего народнаго хозяйства; наконецъ торговья злоупотребленія, всегда связаннаго съ промышленностью землеудобрительныхъ веществъ — вотъ пункты, на которые должно быть въ непродолжительномъ времени обращено ближайшее вниманіе. Есть настоятельная потребность принять административныя мѣры къ поддержанію, дальнѣйшему развитію и умноженію нынѣ возникающихъ у насъ суперфосфатныхъ и костомольныхъ фабрикъ. Довынѣ кости, вывозимыя за границу, обложены слишкомъ слабою пошлиною — въ 10 коп. съ пуда; привозный суперфосфатъ и всякаго рода землеудобрительныя вещества пропускаются беспошлинно, хотя для равновѣсія совершенно необходимо было бы въ этомъ случаѣ обложить суперфосфатъ привозной пошлиной по крайней мѣрѣ также въ 10 копѣекъ, отчего никакого ущерба сельскому хозяйству не предвидится. Изъ всѣхъ удобрений только Стассфуртскія и Леопольдгальскія поташныя соли и удобрения вполне заслуживаютъ быть освобожденными отъ привозной пошлины. Напротивъ того, ту и другую пошлину — именно прежде всего вывозную на сырыя кости и затѣмъ въ параллель ей и привозную пошлину на иностранный суперфосфатъ можно было бы съ большимъ успѣхомъ возвысить хотя бы даже вдвое противъ упомянутой нормы, что было бы весьма основательною мѣрой для поощренія и развитія фабричной переработки костей внутри страны и прежде всего для сбереженія части этого драгоцѣннаго удобрительнаго матеріала для нашихъ собственныхъ полей. Пусть вывозъ южноамериканскихъ

костей въ Англію, уже конкурирующей съ нашимъ, постепенно начинаетъ вступать въ свои права; пусть также въ связи съ тѣмъ англійскіе рынки никогда болѣе не поднимутъ своей цѣны 140 шиллинговъ за longtons костей, получаемыхъ изъ Россіи, и слѣд. возвышеніе пошлины на вывозъ костей вызоветъ только искусственное паденіе ихъ цѣнъ на нашихъ внутреннихъ рынкахъ. Въ этомъ случаѣ нашъ вывозъ костей съ такою же выгодною можетъ постепенно уступить свое мѣсто южноамериканскому вывозу, какъ нѣкогда вывозъ костей изъ Германіи, прекращенный по настоянію Либиха, окончательно уступилъ нашему. Нѣсколько далѣе, переходя къ другимъ формамъ фабричной переработки костей, дополнимъ взглядъ на важность этого сыраго матеріала, котораго обработка внутри страны прямо связана также съ интересами нашей свеклосахарной промышленности.

Касательно торговли суперфосфатами, особенно привозными, а потомъ и собственными, производимыми у себя дома, необходимо установить законодательнымъ порядкомъ нормы и правила касательно достоинства, испытанія и клейменія готоваго товара. Дѣйствительно, земледобрительные туки и суперфосфаты сплошь и рядомъ оцѣниваются и продаются не по достоинству своему какъ удобреніе, а каждый находитъ сбытъ своему товару въ той мѣрѣ, въ какой у него достаетъ умѣлости и ловкости подсунуть покупателю хваленый, но часто ничего не стоящій товаръ. При недостаткѣ средствъ для изслѣдованія или при неясномъ представленіи о способахъ оцѣнки покупаемаго продукта подобнаго рода фальшивая торговля у насъ все таки гарантирована. Должно положить конецъ злоупотребленію, учредивши обязательную таможенную или рыночную пробу въ центральныхъ химическихъ лабораторіяхъ, и принимая или выпуская товаръ не иначе какъ подъ клеймомъ, на которомъ со стороны присяжныхъ химиковъ обозначены будутъ проценты содержанія фосфорной кислоты, кали и азота, годъ и мѣсяцъ прибытія товара (со временемъ въ суперфосфатахъ происходитъ внутренняя молекулярная реакція, которая напр. въ $\frac{1}{2}$ года можетъ значительно измѣнить данныя анализа). Этого рода надзоръ долженъ быть связанъ со сборомъ

за клеймо, которую въ размѣрѣ 1 коп. съ пуда (суперфосфата) никто изъ фабрикантовъ, ведущихъ реальную торговлю, не найдетъ обременительною; а что касается покупателей, то въ ихъ совершенномъ интересѣ будетъ перенести эту уплату на свой расходъ, коль скоро она гарантируетъ ихъ отъ невыгодной покупки дурнаго товара. Этимъ путемъ можно не только устранить злоупотребленія, но въ результатѣ и нормировать достоинство продажнаго суперфосфата на рынкахъ.

Здѣсь, какъ и въ § о химическихъ фабрикахъ, нельзя не упомянуть съ признательностью о сдѣланномъ на нынѣшній годъ пониженіи провозной платы по (Николаевской) желѣзной дорогѣ для сѣрной кислоты, какъ объ обстоятельстве значительно облегчающемъ, покамѣстъ, и наше суперфосфатное производство. Должно желать, чтобы желѣзнодорожный фрахтъ для самаго товара, т. е. всякаго рода искусственныхъ удобреній (среди которыхъ суперфосфаты занимаютъ главное мѣсто), а равно и матеріаловъ для нихъ, особенно же фосфоритовъ, пониженъ былъ до $\frac{1}{100}$ коп. съ пуда и съ версты; пропорциональное этому пониженіе фрахтныхъ цѣнъ на подобные продукты уже введено на заграничныхъ желѣзнодорожныхъ линияхъ. Дешевый транспортъ фосфоритовъ далъ бы возможность рационально употребить въ дѣло громадные запасы этого матеріала, сосредоточенные въ одной изъ срединныхъ полосъ Россіи, небогатыхъ средствами къ химическимъ производствамъ (см. въ приложеніяхъ сообщеніе г. Славинскаго объ Уколовскомъ заводѣ).

Участіе администраціи и общества въ столь важнымъ отраслямъ промышленности, какъ производство земледобрытельныхъ матеріаловъ, весьма важно уже для того, чтобы поддерживать энергію частныхъ предпринимателей; когда значеніе дѣла и вмѣстѣ съ тѣмъ затрудненія, съ началомъ его связанная, сознаются только частнымъ лицомъ, которое ихъ испытываетъ, то какъ бы ни была значительна его энергія и какъ бы ни былъ значителенъ капиталъ, составляющій его личную силу, въ результатѣ послѣ нѣсколькихъ лѣтъ ожиданій и надеждъ непрерывная личная борьба становится тяжела, силы опускают-

ся, и является безучастное, а иногда и не-совсѣмъ правильное или честное отношеніе къ дѣлу.

Большое вниманіе обращала на себя въ сельскохозяйственномъ павильонѣ Московской выставки фабрика костяныхъ тузовъ и суперфосфатовъ *Ричарда Томсона въ Ригь*, о которой было уже упомянуто выше. Эта лучшая фабрика искусственныхъ удобреній въ Россіи prepares костяную, роговую и шерстяную муку, суперфосфатъ изъ костяной муки и изъ фосфорита, фосфоритную муку, искусственный гуано, костяную дробь въ различныхъ номерахъ и, какъ побочные продукты изъ костей, костяной жиръ, мыло изъ него и костяной клей; вмѣстѣ съ тѣмъ она производитъ торговлю стасфуртскими калиевыми солями. Рич. Томсонъ, природный латышь, получившій свое первоначальное образованіе по политической экономіи, сельскому хозяйству и химіи въ Прусской земледѣльческой академіи въ Вальдау, много послужилъ на своей родинѣ какъ словомъ, такъ и печатными изданіями развитію раціональнаго сельскаго хозяйства, дѣйствуя непосредственно и по преимуществу среди крестьянскаго населенія края. Основаніе имъ въ 1870 году большой костомольной и суперфосфатной фабрики въ Ригѣ было встрѣчено со стороны всего остзейскаго промышленнаго міра съ нѣкоторымъ удивленіемъ и недоувѣріемъ, основаннымъ на дѣйствительной рискованности предпріятія; никто изъ преобладающихъ здѣсь нѣмецкихъ купцовъ не хотѣлъ открыть предпринимателю ни малѣйшаго кредита, — обстоятельство чрезвычайно затруднившее начало дѣла, но не помѣшавшее ему, какъ это столь часто бываетъ въ другихъ случаяхъ. Докладчикъ имѣлъ случай лично узнать отъ г. Томсона, что еще донынѣ разнаго рода затрудненія, возникающія изъ этихъ недружелюбныхъ отношеній, не могутъ для него прекратиться¹⁾). Помимо всего этого, фабрика Томсона уже

¹⁾ «Und trotzdem dass mir mein Unternehmen so sehr erschwert wird», писалъ г. Томсонъ въ Техническую Лабораторію въ мартѣ нынѣшн. года, — «lasse ich mich durch nichts erschüttern und bin meinem bereits 1864 gefassten Vorsatz bis zum heutigen Tage treu geblieben, — habe aber als Frucht meiner fast zehnjähriger Thätigkeit Erfolge in dem Aufblühen unserer Landwirtschaft zu sehen. In pecuniärer Hinsicht für mich und auch in national-ökonomischer Hinsicht muss ich noch auf einen Erfolg verzichten, und war-

начала нынѣ оказывать существенное вліяніе во первыхъ на вывозъ костей изъ Риги за границу, во вторыхъ на самую торговлю суперфосфатами. Уменьшеніе вывоза костей въ необработанномъ видѣ за границу мало примѣтно по общимъ таможеннымъ итогамъ, коль скоро вывозъ идетъ главнымъ образомъ черезъ С.-Петербургскій портъ; но рассматривая отдѣльно вывозъ костей изъ Рижскаго порта, по ежегодному уменьшенію суммы вывоза на 20—30000 пудъ видно вліяніе Рижской фабрики. Такъ въ 1869 г. черезъ Рижскій портъ вывезено 91,678 пудъ; въ 1870 году еще 88,933 пуда; въ 1871 году 59,466; въ 1872 году 39,825 пудъ сырыхъ костей. Часть костей, получаемыхъ заводомъ Томсона, перерабатывается на суперфосфатъ и костяную муку, и въ этомъ видѣ остается для сбыта внутри страны; во внутреннія губерніи Россіи сбывается около $\frac{1}{10}$ доли производимаго суперфосфата, а главная часть на мѣстѣ въ Лифляндію и Курляндію. Суперфосфатъ Томсона есть азотированный суперфосфатъ съ $3\frac{1}{2}$ до 4% азота; какъ азотистый матеріалъ въ прибавку къ фосфорноизвестковой соли употребляются мясо, связки, тязи и роговыя части, счищаемыя съ сырой кости. Другая часть суперфосфата готовится изъ фосфоритной муки, получаемой непосредственно изъ Курской губерніи отъ Уоловскаго товарищества. Сырыя кости главною массою получаютъ изъ внутреннихъ губерній Россіи. Что ка-

ten—arbeiten und mich der Hoffnung hingeben. Wenn wir aber in Betracht ziehen, wie steht ein solches Unternehmen (eine Kunstdüngerfabrik) in unserem aufblühenden grossen Vaterlande, welche Bedeutung von national-ökonomischer Seite betrachtet dasselbe für die Verwerthung der Abfallprodukte, für die Ausnutzung und Verwendung des National-Capitals hat, dann, dessen Nutzen, der nicht allein wissenschaftlich begründet ist, sondern selbst dem ungebildetesten Landwirth augenscheinlich deutlich und fasslich wird; dann die günstigen Verhältnisse Russlands in Betreff seines kolossalen Reichthums an Rohprodukten, seines Reichthums an Export-Artikeln; und dann endlich—das naturwüchsige Volk, dessen reger und empfänglicher Geist den Neuerungen und Verbesserungen des natürlichen Erwerbes zum Beweis des Emporstrebens der Landwirthschaft in ökonomischer und sittlicher Beziehung nie lange fern bleibt; so waren mir dies ebensoviele Ursachen, ebensoviele reichsten Hoffnungen zu dem jetzigen Unternehmen. Ja meine Hoffnungen und Berechnungen veranlassten mich ein Wagniss zu begeben...» и пр. Эти слова достаточно характеризуютъ какъ предприятие, такъ и личность г. Томсона въ Ригѣ.

сается в упороснаго масла, то замѣчательнымъ образомъ оказалось выгоднѣе получать его въ Ригу изъ заграницы, а не изъ Петербурга, хотя съ начала основанія фабрики было испробовано и то и другое.

Наконецъ часть костей съ завода Томсона идетъ все таки въ заграничный сбытъ, но уже переработанная на костяную дробь, т. е. толченую и очищенную кость въ мелкихъ сортированныхъ кускахъ различныхъ номеровъ, назначенную главнымъ образомъ для приготовленія костянаго угля для сахарныхъ заводовъ. Нынѣ находятъ болѣе выгоднымъ подвергать сухой перегонкѣ кость уже дробленую и измельченную на столько, какъ нужно для полученія изъ нея мелкаго костянаго угля; не только сухая перегонка идетъ лучше, но и теряется гораздо меньше готоваго продукта, нежели въ томъ случаѣ, когда получаютъ костяной уголь въ большихъ кускахъ изъ недробленой цѣльной кости и потомъ для продажи измельчаютъ его. Дробленіе кости передъ отпускомъ за границу составляетъ уже выгодную операцію, потому что, сильно возвышая цѣну товара, оставляетъ чистую прибыль на мѣстѣ откуда направляется вывозъ; и такъ какъ суперфосфатъ вообще не составляетъ какого-либо единственнаго примѣненія, на которое отпускаются кости, то въ отношеніи торговли костяною дробью фабрика Томсона не менѣе замѣчательна, и вліяніе, которому она въ этомъ случаѣ подчиняетъ часть заграничнаго вывоза костей, не менѣе рационально чѣмъ и по отношенію къ торговлѣ суперфосфатами. Въ концѣ этой главы приложено краткое описаніе производства на этомъ заводѣ.

Весьма важную форму фабричной переработки костей составляетъ *сухая перегонка ихъ* съ цѣлью полученія костянаго угля. Производство костянаго угля у насъ въ Россіи еще очень неразвито, и составляетъ главнымъ образомъ только кустарный промыселъ, разбросанный по сосѣдству съ сахарными заводами. Три или четыре завода юговосточнаго края и одинъ въ окрестностяхъ Риги, числящіеся по спискамъ, едва заслуживаютъ названія заводовъ; тѣмъ съ большимъ интересомъ слѣдовало привѣтствовать на Московской Выставкѣ продукты костеобжигательнаго завода *Кобызева* въ С.-Петербургѣ, ко-

торый хотя уже существует давно (съ 1839 года) и въ числѣ прочихъ заводовъ въ спискѣ могъ уже давно почитаться лучшимъ, если не единственнымъ, но только въ самое послѣднее время расширилъ и улучшилъ свое производство, измѣнивъ его сообразно новѣйшимъ техническимъ усовершенствованіямъ по этой части. Кости могутъ быть обожжены на костяной уголь двоякимъ способомъ: простѣйшій способъ заключается въ проваливаніи ихъ въ чугунныхъ горшкахъ, вставленныхъ другъ въ друга цѣлыми столбами и примазанныхъ одинъ въ другому такъ, что зарядъ костей внутри каждаго изъ нихъ при наваливаніи подвергается сухой перегонкѣ безъ всякаго доступа воздуха. Ряды такихъ столбовъ или эти батареи чугунныхъ горшковъ устанавливаются въ печь, немногимъ отличающаяся отъ простѣйшихъ кирпичеобжигательныхъ, только болѣе кубической формы, а не удлиненной, и здѣсь накаляются пламенемъ, вырывающимся изъ одной или нѣсколькихъ топковъ и обхватывающимъ всю батарею въ стойлѣ печи. Щелей между вставленными другъ въ друга чугунниками, не смотря на примазку глиной, остается или образуется достаточно для того, чтобы дать выходъ летучимъ продуктамъ сухой перегонки, которые тутъ же сгораютъ, поддерживая своимъ горѣніемъ жаръ въ печи, для которой поэтому идетъ не особенно много (посторонняго) топлива. Но такимъ путемъ очевидно теряются всѣ продукты сухой перегонки, кромѣ остающагося въ горшкахъ чернаго костянаго угля, хотя послѣдній и составляетъ всегда главную цѣль производства. Гдѣ заведена какая-бы то ни было сухая перегонка, тамъ конечно невыгодно бросать всѣ летучіе и сгущаемые продукты отъ нея, и ограничиваться только собираніемъ остающагося угля. Первые попытки обжигать кости въ закрытыхъ ретортахъ вмѣсто горшковъ, начатыя во Франціи по почину Пайена, давали однакоже неудовлетворительный результатъ въ томъ отношеніи, что хотя и можно было вполне собрать сгущаемые продукты сухой перегонки, но самый уголь, оставшійся въ ретортахъ, оказывался худшаго качества, чѣмъ горшечный уголь. Одно изъ затрудненій ретортнаго способа заключается въ томъ, что по окончаніи отгонки, трудно извлечь раскаленный уголь

безъ окисленія его съ поверхности при первомъ прикосновеніи къ нему воздуха; уголь, какъ бы быстро его ни выгребали, получаетъ синеватую плѣнку или побѣжалость, прежде чѣмъ успѣютъ защитить его отъ этого дѣйствія воздуха, герметически запирая желѣзный цилиндрической ящикъ, служащій приемникомъ при разряженіи ретортъ. Конечно и изъ горшковъ нельзя вынимать уголь, пока онъ еще горячъ, а приходится студить ихъ вмѣстѣ со всею печью при окончаніи отгонки; но при ретортномъ способѣ нужно непремѣнно сдѣлать производство непрерывнымъ, иначе, не смотря на все собираніе побочныхъ продутовъ ретортной перегонки, болѣе дорогой ретортный способъ становится еще хуже чѣмъ горшечный. Побѣжалость, которую мгновенно принимаетъ уголь при разряженіи изъ открытыхъ еще раскаленныхъ ретортъ, особенно препятствуетъ его сбыту въ томъ случаѣ, когда перегоняется уже дробленная кость, а не кость въ цѣльныхъ кускахъ, которые разбиваются уже послѣ обугливанія. Дробить же кость передъ сухой перегонкой, а не послѣ ея, нынѣ общепринято, какъ весьма удобное нововведеніе послѣдняго времени (загранлицею даже патентованное): при дробленіи кости въ необугленномъ видѣ, не получается никакой потери въ пыли или мелкомъ отсѣвномъ мусорѣ, потому что пыли нѣтъ, а весь собранный мусоръ можетъ быть весьма удобно обращенъ въ костяную муку, которая сама собою получается такимъ образомъ при подготовкѣ костей дробленіемъ ихъ, и проданъ. При измельченіи же крупныхъ кусковъ костянаго угля теряется и много пыли, да и та часть ея, которую можно собрать и присоединить къ мелкому отсѣву, имѣетъ гораздо низшую цѣнность, чѣмъ костяная мука, для удобренія. Что касается сахарныхъ заводовъ, какъ главныхъ покупателей костянаго угля, то въ полномъ ихъ интересѣ получать уголь уже измельченный, даннаго номера или размѣра зерна. Приэтомъ самая перегонка дробленной кости идетъ гораздо лучше и зарядъ въ каждую реторту можетъ быть вдвое больше, чѣмъ при перегонкѣ кости въ крупныхъ натуральныхъ кускахъ.

Чтобы соединить охлажденіе угля въ ретортахъ съ непрерывнымъ ходомъ производства, ввели кое-гдѣ печи съ выѣз-

жающими вертикальными рядами ретортъ. Пока вывезенная батарея ретортъ съ готовымъ костянымъ углемъ стынетъ и стоитъ на очереди для ея опоражниванія, другая подобная же батарея ретортъ, только что вновь заряженныхъ свѣжею костью, ввезенная въ печку, уже работаетъ замѣнъ прежней. Но соединеніе этихъ выдвигныхъ ретортъ съ устьями трубъ, назначенныхъ для отвода изъ нихъ летучихъ продуктовъ сухой перегонки, составляетъ въ такомъ случаѣ мѣшкотную операцію, и самая прочность раздвижнаго снаряда ослаблена. Тутъ конечно можно представить себѣ еще много другихъ комбинацій, напр. непрерывную печь съ выѣзжающими горшечами безъ приспособленія къ собиранію летучихъ продуктовъ перегонки, въ родѣ напр. печи Chagrier и пр.

Самое лучшее приспособленіе непрерывно-дѣйствующихъ ретортъ въ обугливанію костей вмѣстѣ съ собираніемъ продуктовъ сухой перегонки сдѣлано по подражанію, въ принципѣ, непрерывнымъ известковообжигательнымъ шахтамъ. Это новѣйшее устройство костеобжигательныхъ ретортъ принято въ послѣднее время и на заводѣ Кобызева, послѣ предварительныхъ опытовъ, которые убѣдили предпринимателя въ несомнѣнномъ преимуществѣ новой конструкціи. Продукты, которые добыты въ этихъ предварительныхъ опытахъ, сдѣланныхъ сначала въ маломъ размѣрѣ для установки новаго способа производства, и были представлены на Московской Выставкѣ въ сельско-хозяйственномъ павильонѣ. М. Н. Кобызевъ не могъ дать докладчику права описывать свои новые способы въ настоящемъ краткомъ отчетѣ. Выставлены были: кость сырая; сало (жиръ) изъ кости; кость жженая по старому способу; она же молотая; она же для краски и ваксы; *по вновь введенному способу*: кость приготовленная для обжиганія, мелкая; костяная мука; клей изъ кости; сало (жиръ) изъ кости; мыло изъ онаго; жженая кость №№ 1—5; кость жженая бѣлая (кост. зола); сѣрновислый амміакъ и нашатырный спиртъ; суперфосфатъ, роговыя крошки, роговая мука. Костяной клей принадлежитъ къ замѣчательнѣйшимъ изъ этихъ препаратовъ, потому что онъ добытъ изъ той жидкости, которая собирается вмѣстѣ съ костнымъ жиромъ при распариваніи костей вода-

нымъ паромъ высокаго давленія. При всякой обработкѣ, кость сначала обваривается паромъ, чтобы выплавить изъ нея жиръ, и сдѣлать самую кость хрупкою и сухою, что какъ нельзя болѣе облегчаетъ дробленіе ея; но вмѣстѣ съ тѣмъ извлекается и нѣкоторая часть клея, которая съ выгодною можетъ быть собрана изъ жидкости, по снятіи съ нея всплывшаго слоя костянаго жира. Жидкость эта впрочемъ очень грязна и окрашена; чтобы получить изъ нея сколько-нибудь чистый клей, который притомъ и не лишенъ своей натуральной клеящей способности, необходимо очищать ее особыми химическими приемами, свойственными заводу Кобызева, какъ и нѣкоторымъ лучшимъ заграничнымъ заводамъ. Вся метода производства, принятая въ настоящее время заводомъ Кобызева, представляетъ вообще наилучшій типъ фабричной переработки сырыхъ костей; и въ этомъ отношеніи подобныя заводы чрезвычайно важны для выгодной эксплуатаціи у себя дома хотя бы нѣкоторой доли всей той массы костей, которая до нынѣ вывозится за границу въ прямой ущербъ собственной экономіи, потребностямъ земледѣлія, сахарныхъ заводовъ и нѣкоторыхъ другихъ отраслей промышленности.

Летучіе продукты сухой перегонки костей, собранные въ охладникахъ, присоединенныхъ къ ретортамъ, суть двоякіе: водянистая амміачная жидкость и частью твердый (взогнанный въ газопроводной трубѣ) углекислый амміакъ, которые вмѣстѣ обрабатываются на *амміачныя соли*; и маслянистая жидкость или сырое костяное масло (костяной деготь), отчасти отдѣляющееся отъ водянистой жидкости въ видѣ особаго слоя. Подвергая сырое костяное масло очищенію химическими способами и затѣмъ фракціонированной перегонкѣ, его удастся очистить гораздо легче, чѣмъ тотъ сортъ животнаго или Диппелева масла, который получается при сухой перегонкѣ мягкихъ животныхъ остатковъ (ср. § о синькальномъ производствѣ). Въ очищенномъ видѣ костяное масло вполне пригодно къ продажѣ, и оно употребляется нынѣ для освѣщенія, а главнымъ образомъ для смазки машинъ (напр. швейныхъ машинъ). Въ такомъ состояніи, совершенно подготовленномъ къ прямому сбыту, костяное масло впервые было представлено на Лондон-

своей Выставѣ 1862 года, гдѣ было по этому самому поводу отличено медалью (M. I. Shand, United Kingdom 597, въ каталогѣ Выставки 1862 года). Такое очищеніе костянаго масла еще не введено у насъ нигдѣ, хотя оно несомнѣнно приносить свою долю въ прибыляхъ отъ всего производства сухой перегонки костей. Что касается наконецъ амміачныхъ солей, то выработка ихъ изъ отогнанной амміачной жидкости можетъ быть поставлена уже на послѣднемъ планѣ въ ряду всѣхъ заводскихъ операций, связанныхъ съ этимъ производствомъ.

Кромѣ г. Кобызева, выставлены были продукты сухой перегонки костей г. Фристендомъ изъ Стокгольма (A. W. Fristedt tekno kemiska fabriker, Stockholm), въ числѣ другихъ препаратовъ той-же фирмы (а именно, продуктовъ сухой перегонки березовой коры). Въ числѣ препаратовъ Фристенда были: костяной клей, костяной жиръ, костяное масло, костяной уголь, костяная зола, углекислый амміакъ (Hirschhornsalz), полировальный порошокъ (кост. зола) разныхъ сортовъ, вакса кожаная, сапожная и копытная; далѣе пареная костяная мука, паренныя кости, суперфосфаты изъ костей.—Фирма *Michaelis in Glogau* въ Пруссіи представила костяную муку, роговую муку и суперфосфатъ.

Кости рыбъ и самыя рыбы нашли себѣ также выгодное примѣненіе въ фабрикаціи искусственнаго рыбьяго гуано, представителемъ которой явилось на Московской Выставѣ извѣстное Норвежское общество въ Христианіи (Société du guano de poisson de Norvège). На Лофоденскихъ островахъ остаются отъ рыбнаго улова, послѣ заготовки рыбъ, большія массы разнаго отброса, головъ, внутренностей, позвонковъ; накопленія этого отброса покрыли всѣ берега слоемъ глубиною по колѣно и заражали воздухъ. Только ничтожная часть ихъ употреблялась въ кормъ для скота. Чтобы эксплуатировать эти огромныя количества земледобрительнаго отброса, въ 1855 году образовалась компанія въ Норвегіи, и на Лофоденскихъ островахъ выстроена фабрика для приготовленія искусственнаго гуано изъ головъ, позвонковъ и цѣлыхъ рыбъ. Приготовленіе заключается здѣсь въ обвариваніи паромъ высокаго давленія, высушиваніи и измалываніи этихъ остатковъ въ довольно тон-

кій порошокъ ¹⁾). Опыты проф. Штеггардта, сдѣланные въ сельско-хозяйственной академіи въ Тарандѣ (Саксонія), показали что *рыбье гуано* Норвежскаго общества какъ землеудобрительное средство равносильно хорошему перувианскому натуральному гуано. На Московской выставкѣ были представлены: черепныя и позвоночныя кости, изъ которыхъ готовится рыбье гуано (здѣсь главнымъ образомъ треска); рыбье гуано изъ этихъ костей съ содержаніемъ $8\frac{1}{2}\%$ азота и 30% средней фосфорнокислой извести; рыбье гуано изъ цѣлой рыбы, съ 11% азота и 10% фосф. извести; наконецъ рыба мука или молотая рыба свѣжая, для употребленія въ пищу (для фаршей, пудинговъ и т. п.). Цѣна рыбьяго гуано на мѣстѣ 28 франковъ за 100 килограммовъ, или около 1 р. 15 в. за пудъ по номинальному курсу.

Норвежское гуано расходуется въ значительныхъ количествахъ по Европѣ. Оно выставлено было также *Е. Мейнертомъ* изъ Лейпцига, котораго коллекція искусственныхъ удобреній обращала на себя большое вниманіе. Вотъ, для любопытства, перечень этихъ удобреній: Сырое Перувианское гуано.—Сырое Мехильонесъ-Гуано.—Сырое Бекеръ-Гуано.—Суперфосфатъ изъ Мехильонесъ-Гуано.—Суперфосфатъ изъ Бекеръ-Гуано.—Норвежское рыбье гуано.—Китовое гуано.—Сальданга-Гуано.—Естремадура-суперфосфатъ.—Навасса-суперфосфатъ.—Кали-суперфосфатъ.—Амміавальный суперфосфатъ.—Нассаускій суперфосфатъ.—Сырая Нассауская фосфоритная мука.—Костяной суперфосфатъ изъ костянаго угля.—Костяной суперфосфатъ изъ костяной золы.—Пареная костяная мука.—Кали-амміавальный суперфосфатъ.—Переброженная костяная мука.—Клеевое удобреніе.—Мясная мука.—Леопольдгальское поташное удобреніе.—Гипсовый тукъ.

Къ этому перечню достаточно немногихъ поясненій. Старинное Бекеръ-гуано, т. е. гуано съ Бекерскихъ острововъ, извѣстно по Отчету Д. И. Менделѣва (Обз. Париж. Выставки, стр. 142). Суперфосфаты Естремадура, Навасса и суперфос-

¹⁾ Е. Мейнертъ сообщилъ недавно отчетъ о путешествіи на Ловоденскіе острова для осмотра фабрикъ рыбьяго гуано, къ которому и отсылаемъ интересующихся: *Agroномische Zeitung* 1870, р. 49.

фаты Нассаускїи суть суперфосфаты изъ фосфоритовъ разныхъ мѣстонахожденїи, означаемыхъ этими названїями (Навасса островъ между Гаити и Ямайкой); суперфосфатъ Навасса готовится обыкновенно изъ Навасскаго фосфорита (или скорѣе копролита) съ прибавкою настоящаго перувианскаго гуано ¹⁾. Сальданга-гуано есть Африканское гуано изъ окрестностей залива Сальданга. *Мехильонесъ-Гуано* есть особый сортъ американскаго гуано, недавно (съ 1868 года) сдѣлавшїйся предметомъ особыхъ изслѣдованїи и нынѣ заступающїи мѣсто Беверскаго и Навасскаго гуано, уже почти исчезнувшихъ съ рынка. Заливъ Мехильонесъ окруженъ поднимающеюся по его закраинамъ высокою голою скалою, которая въ сторону континента (Боливїи) продолжается въ обширную сплошную возвышенность въ 800' надъ уровнемъ моря и въ нѣсколько миль протяженїи; свозъ нее или на ней тянутся еще цѣлымъ хребтомъ высокія горы. На этой плоской возвышенности нѣтъ ни воды, ни растительности, температура постоянно очень высока. При подошвѣ упомянутаго горнаго хребта лежитъ гуано, покрытое только тонкимъ слоємъ песка: по приблизительнымъ вычисленїямъ, здѣсь запасено отъ 2 до 4 милїоновъ тоннъ гуано (тона=61 пудъ), такъ что Мехильонская залежь должна по богатству почитаться второю послѣ перуанскою. Мехильонское гуано имѣетъ коричневый цвѣтъ и консистенцію чрезвычайно тонкаго порошка, при прокалїиванїи въ тиглѣ оставляющаго 84—85% золы, почти бѣлой. Анализы этого гуано показали, что оно несравненно богаче фосфорною кислотою чѣмъ перувианское; оно въ этомъ отношенїи даже богаче (южно-американскою) костяной золою и было предложено поэтому не только какъ земледобрительное средство, но и какъ матеріалъ для добыванїи фосфора на химическихъ фабрикахъ, тѣмъ болѣе, что его необыкновенно рыхлая консистенція значительно облегчаетъ разложенїе или растворенїе, на примѣръ сѣрною кислотою. Для растворенїя требуется только $\frac{1}{3}$ того времени, какое нужно въ фабрикаціи фосфора для

¹⁾ Для изученїа натуральныхъ фосфорнокислыхъ удобренїи, какъ-то различныхъ гуано, фосфоритовъ и др. см. брошюру Dr. L. Meun, die natürlichen Phosphate, Leipzig, Kürsten 1873.

растворенія костяной золы. Анализы Мехильонест-Гуано, сдѣланные Либихомъ, Фрезениусомъ, Марквартомъ, Кармродтомъ, Киллемъ и Меркеромъ соединены въ брошюрѣ: *Mejillones-Guano*, Hamburg 1871, Carl Reese. Въ 1871 году началась переработка этого новаго гуано въ Европѣ, прежде всего въ Гамбургѣ, потомъ на химической фабрикѣ Ораніенбургъ и въ некоторыхъ другихъ фабрикахъ, приготавливающихъ суперфосфаты. Стокгольмская акціонерная фабрика и фабрика Ораніенбургъ въ Пруссіи среди продуктовъ, выставленныхъ въ химическомъ павильонѣ, представили также Мехильонское гуано, равно и суперфосфатъ изъ него, — вещества, которыя такимъ образомъ въ первый разъ посѣтили Россію.

Химическая фабрика акціонернаго общества въ Ораніенбургѣ выставила еще слѣдующія удобренія: Суперфосфаты разнаго рода; костявую муку; костяную золу южно-американскаго происхожденія. Извѣстно что Ю. Америка отправляетъ въ Европу не только мясные консервы, но и очень много костей, которыя конкурируютъ на европейскихъ рынкахъ съ русскими, подобно американскому салу. Карболовая кислота, о которой будетъ рѣчь въ отдѣлѣ о дезинфекціонныхъ средствахъ, дала очень удобное средство для перевозки костей на самыя дальнія разстоянія безъ всякой порчи; благодаря ей, южно-американскія кости приходятъ въ Европу въ замѣчательно-свѣжемъ состояніи.

Перувианское гуано есть самое старое и наиболѣе извѣстное по времени открытія и эксплуатаціи. Первые образчики этого сѣровато-желтаго гуано были привезены въ Европу Гумбольдтомъ въ 1804 году; Гумбольдтъ описываетъ гуано какъ накопленіе, образовавшееся изъ экскрементовъ птицъ, питающихся рыбою. Нынѣ сдѣлалось несомнѣннымъ, что въ образованіи пластовъ гуано играли роль и самыя птицы, именно скелеты ихъ, сложенные на этихъ пустынныхъ кладбищахъ; равно не подлежитъ сомнѣнію, что слои гуано въ другихъ мѣстахъ могли образоваться и прямо безъ участія птицъ изъ скелетовъ тюленей и иныхъ водныхъ млекопитающихъ. Такимъ образомъ гуано вообще имѣетъ смѣшанное происхожденіе, образуясь частію изъ экскрементовъ птицъ, частію изъ птичьихъ скеле-

товъ, наконецъ изъ скелетовъ рыбъ. Изученіе африканскихъ залежей гуано (на берегахъ юго-западной Африки) и химическія изслѣдованія подтвердили это заключеніе. Гуано, именно перувианское, характеризуется изобильнымъ содержаніемъ въ немъ мочевоы кислоты, для добыванія которой и составляетъ главный матеріаль въ химическихъ лабораторіяхъ. Какъ мочеваы кислота, такъ и гуанинъ, также составляющій отличительную часть перувианскаго гуано, суть азотистыя вещества; но кромѣ ихъ, въ гуано содержатся еще другія азотистыя соединенія, и нерѣдко въ массѣ гуано находятся и минеральныя азотнокислыя соли. Гуано и чилійская селитра замѣчательнымъ образомъ связаны по своему происхожденію. Содержаніе азота въ перувианскомъ гуано составляетъ отъ 7 до 16%; мексильонское гуано напротивъ того содержитъ весьма малыя количества азота, составляющія едва $\frac{3}{4}$ процента. По содержанію *фосфорной кислоты*, можно расположить главнѣйшія удобренія въ слѣдующій рядъ:

Перуанское гуано	14% фосф. кисл.
Костяная мука	22 » » »
Костяной уголь	31 » » »
Лучшіе фосфориты	33 (отъ 13%).
Южно-американская костян. зола	33 » » »
Навасса-фосфорить	34 » » »
Бекерское гуано.	35 » » »
Мексильонсь-гуано	35,8% » »

Но гуано, именно настоящее перувианское, содержитъ и поташныя соли въ значительныхъ количествахъ; такимъ образомъ оно составляетъ *полный* туекъ, содержащій фосфоръ, кали и азотъ какъ всѣ составныя части, нужныя для питанія растений. Поташныя соли въ гуано тѣмъ болѣе важны, что это поташныя соли, происходящія изъ морской воды. Внося гуано въ почву, мы возвращаемъ ей часть тѣхъ минеральныхъ веществъ, которыя нѣбогда заимствованы отъ нея моремъ; и въ этомъ отношеніи гуано, какъ источникъ поташныхъ солей, можетъ быть поставлено наряду съ золою морскихъ водорослей или хлористымъ калиемъ французскихъ рассольныхъ бассей-

растворенія костяной золы. Анализы Мехильонесъ-Гуано, сдѣланные Либихомъ, Фрезениусомъ, Марьвартомъ, Кармродтомъ, Киллемъ и Меркеромъ соединены въ брошюрѣ: *Mejillones-Guano*, Hamburg 1871, Carl Reese. Въ 1871 году началась переработка этого новаго гуано въ Европѣ, прежде всего въ Гамбургѣ, потомъ на химической фабрикѣ Ораніенбургъ и нѣкоторыхъ другихъ фабрикахъ, приготавливающихъ суперфосфаты. Стокгольмская акціонерная фабрика и фабрика Ораніенбургъ въ Пруссіи среди продуктовъ, выставленныхъ въ химическомъ павильонѣ, представили также Мехильонское гуано, равно и суперфосфатъ изъ него, — вещества, которыя такимъ образомъ въ первый разъ посѣтили Россію.

Химическая фабрика акціонернаго общества въ Ораніенбургѣ выставила еще слѣдующія удобренія: Суперфосфаты разнаго рода; костяную муку; костяную золу южно-американскаго происхожденія. Извѣстно что Ю. Америка отправляетъ въ Европу не только мясные консервы, но и очень много костей, которыя конкурируютъ на европейскихъ рынкахъ съ русскими, подобно американскому салу. Карболовая кислота, о которой будетъ рѣчь въ отдѣлѣ о дезинфекціонныхъ средствахъ, дала очень удобное средство для перевозки костей на самыя дальнія разстоянія безъ всякой порчи; благодаря ей, южно-американскія кости приходятъ въ Европу въ замѣчательно-свѣжемъ состояніи.

Перувианское гуано есть самое старое и наиболѣе извѣстное по времени открытія и эксплуатаціи. Первые образчики этого сѣровато-желтаго гуано были привезены въ Европу Гумбольдтомъ въ 1804 году; Гумбольдтъ описываетъ гуано какъ накопленіе, образовавшееся изъ экскрементовъ птицъ, питающихся рыбою. Нынѣ сдѣлалось несомнѣннымъ, что въ образованіи пластовъ гуано играли роль и самыя птицы, именно скелеты ихъ, сложенные на этихъ пустынныхъ кладбищахъ; равно не подлежитъ сомнѣнію, что слои гуано въ другихъ мѣстахъ могли образоваться и прямо безъ участія птицъ изъ скелетовъ тюленей и иныхъ водныхъ млекопитающихъ. Такимъ образомъ гуано вообще имѣетъ смѣшанное происхожденіе, образуясь частію изъ экскрементовъ птицъ, частію изъ птичьихъ скеле-

товъ, наконецъ изъ скелетовъ рыбъ. Изученіе африканскихъ залежей гуано (на берегахъ юго-западной Африки) и химическія изслѣдованія подтвердили это заключеніе. Гуано, именно перувианское, характеризуется изобильнымъ содержаніемъ въ немъ мочевоы кислоты, для добыванія которой и составляетъ главный матеріаль въ химическихъ лабораторіяхъ. Какъ мочеваы кислота, такъ и гуанинъ, также составляющій отличительную часть перувианскаго гуано, суть азотистыя вещества; но кромѣ ихъ, въ гуано содержатся еще другія азотистыя соединенія, и нерѣдко въ массѣ гуано находятся и минеральныя азотнокислыя соли. Гуано и чилійская селитра замѣчательнымъ образомъ связаны по своему происхожденію. Содержаніе азота въ перувианскомъ гуано составляетъ отъ 7 до 16%; мексильонское гуано напротивъ того содержитъ весьма малыя количества азота, составляющія едва $\frac{3}{4}$ процента. По содержанію *фосфорной кислоты*, можно расположить главнѣйшія удобренія въ слѣдующій рядъ:

Перуанское гуано	14%	фосф. кисл.
Костяная мука	22	» » »
Костяной уголь	31	» » »
Лучшіе фосфориты	33	(отъ 13%).
Южно-американская костян. зола	33	» » »
Навасса-фосфоритъ	34	» » »
Бекерское гуано.	35	» » »
Мексильонсь-гуано	35,8%	» »

Но гуано, именно настоящее перувианское, содержитъ и поташныя соли въ значительныхъ количествахъ; такимъ образомъ оно составляетъ *полный* тукъ, содержащій фосфоръ, кали и азотъ какъ всѣ составныя части, нужныя для питанія растений. Поташныя соли въ гуано тѣмъ болѣе важны, что это поташныя соли, происходящія изъ морской воды. Внося гуано въ почву, мы возвращаемъ ей часть тѣхъ минеральныхъ веществъ, которыя нѣкогда заимствованы отъ нея моремъ; и въ этомъ отношеніи гуано, какъ источникъ поташныхъ солей, можетъ быть поставлено наряду съ золою морскихъ водорослей или хлористымъ калиемъ французскихъ рассольныхъ бассей-

новъ. Это содержаніе поташныхъ солей въ гуано было чрезвычайно важнымъ подспорьемъ для питанія почвы калиевыми солями, раньше того времени, какъ были открыты и распространены Леопольдгальскія ископаемыя поташныя удобрения.

Къ числу удобрений по преимуществу азотистыхъ относятся: шерстяная мука, сушеная кровь, сушеное мясо, пудреты. *Шерстяная мука*, т. е. истертое въ порошокъ пропаренное шерстяное тряпье или шубный отбросъ, представлена была Томсономъ; при содержаніи $10\frac{1}{2}\%$ N и $5\frac{1}{2}\%$ фосфорной кислоты, она заслуживала вниманіе по своей высокой цѣнности въ 90 коп. пудъ. *Сушеное мясо* представлено Е. Мейнертомъ изъ Лейпцига. Сушенныя *кровяныя сгустки*, какъ остатокъ отъ фабрикаціи кровянаго альбумина, составляютъ у насъ, какъ извѣстно, предметъ заграничнаго вывоза съ Петербургской альбуминной фабрики, состоящей при Гутуевской бойнѣ; они сбывались донынѣ въ Англію по цѣнѣ 1 р. за пудъ. Чтобы переработать кровь прямо на удобрение, ее створаживаютъ кипяченіемъ на голомъ огнѣ или паромъ, извлекаютъ сгустки большими уполовниками, и послѣ сильнаго прожиманія въ прессахъ, высушиваютъ въ сушилахъ. Такимъ путемъ полученное кровяное удобрение въ достоинствѣ гораздо выше, чѣмъ сушеный кровяной сгустокъ, остающійся отъ альбуминнаго производства. Помѣщикъ Тульской губерніи г. Гессе выставилъ землеудобрительный порошокъ изъ крови, въ двухъ сортахъ; происхожденіе или способъ приготовленія этого кровянаго порошка, къ сожалѣнію, остались докладчику неизвѣстными.

Наконецъ должно упомянуть о *пудретахъ*, т. е. землеудобрительныхъ тукахъ изъ человѣческихъ испражнений, фабрикація которыхъ столь тѣсно связана съ санитарными условіями большихъ городовъ. Среднимъ числомъ, на одного человѣка приходится въ сутки 3 фунта (1,224 килограмма, по Барралю) испражнений, твердыхъ и жидкихъ вмѣстѣ. Слѣд. въ годъ имѣли бы 1080 фунтовъ или 27 пудъ съ одного человѣка; слѣд. напр. съ Московскаго населенія въ 612,000 собирается $16\frac{1}{2}$ милліоновъ пудъ. Это годовое количество заключаетъ въ себѣ болѣе 200,000 пудъ (219,450) азота, принимая содержа-

ніе азота въ экскрементахъ въ 1,33%, и 43,890 пудъ фосфорной кислоты (% 0,266). Допуская даже, что не все населеніе питается столь же нормально, какъ тѣ лица, надъ которыми сдѣланы были прямые опыты, и поэтому уменьшая числа содержанія азота въ экскрементахъ, равно и фосфорной кислоты, на 30%; приходимъ все-таки къ заключенію, что эти массы человѣческаго отброса заключаютъ въ себѣ огромный запасъ цѣнныхъ земледобрильныхъ элементовъ. Распредѣленіе этой земледобрильной массы по пахатной землѣ и по бесплоднымъ пространствамъ для оживленія на нихъ растительности было бы какъ нельзя болѣе раціонально для возвращенія почвѣ тѣхъ веществъ, которыя изъ нея взяты. Но утилизація городскихъ нечистотъ предполагаетъ уже установившуюся, сосредоточенную систему ихъ удаленія или собиранія; а устройство такой системы представляетъ гораздо болѣе затрудненія, чѣмъ потомъ простая переработка собраннаго отброса въ пудреть. Рѣшеніе сложнаго вопроса объ ассенизаціи городовъ обуславливается прежде всего чрезвычайно высокимъ политическимъ и промышленнымъ развитіемъ ихъ,—или иногда случайно вызывается временною, неизбѣжною нуждою. Нынѣ совершенно запущенная и разрушенная классическая система канализаціи Рима поражаетъ своею грандіозностью; она утеряна вмѣстѣ съ древнимъ значеніемъ Рима, и новый Римъ есть одинъ изъ самыхъ грязныхъ городовъ Европы, не смотря на свое благоприятное географическое положеніе. Классическимъ городомъ канализаціи становится нынѣ Лондонъ; здѣсь канализаціонныя воды, содержація и твердый пометь, поднимаются сильными насосами на высоту, достаточную для прямого орошенія съ нихъ бесплодныхъ пространствъ за чертою города по трубамъ, въ которыхъ нечистоты спускаются и движутся на большія разстоянія силою собственной тяжести.

Абсолютная или безусловная канализаціонная система, т. е. та система удаленія нечистотъ, въ которой всѣ отбросы, твердые и жидкіе вмѣстѣ, отправляются по каменнымъ подземнымъ каналамъ безъ всякихъ отстойныхъ бассейновъ для отдѣленія твердыхъ частей отъ жидкихъ, во многихъ отношеніяхъ невыгодна. Во всякомъ случаѣ, это самая роскошная (и въ устрой-

ствѣ чрезвычайно дорогая) система ассенизаціи; она связана по необходимости съ ватерклозетной системой; она ведетъ за собою постоянные значительные налоги на городскихъ жителей, потому что постройка этихъ колоссальныхъ каменныхъ стоковъ поглощаетъ сотни тысячъ; она все-таки не даетъ возможности избѣжать зараженія подпочвенныхъ водъ внутри города, потому что каменные стѣнки никогда не будутъ совершенно непроницаемы. Вентиляція каналовъ, предупрежденіе застоевъ и осадковъ въ нихъ, также трудныя и донинѣ не исполнѣ рѣшенные задачи. Наконецъ прямое орошеніе пригородныхъ полей не такъ просто, какъ на первый взглядъ: кромѣ издержекъ на устройство возвышенныхъ резервуаровъ и насосовъ здѣсь необходимы еще затраты на солидное, глубокое дренированіе всего орошаемаго пространства. Оттого выгода прямого орошенія становится очень сомнительною, тѣмъ болѣе что для полной ассенизаціи считаютъ необходимымъ очищать или дезинфицировать канализаціонныя воды передъ выливаніемъ ихъ на пригородныя фермы. Для очищенія канализаціонныхъ и шлюзныхъ водъ общеизвѣстны приняты въ Англіи способы: одинъ такъ-называемый способъ АВС, состоящій въ намѣшиваніи къ водамъ значительной порціи квасцовъ и глины, и еще нѣкоторыхъ другихъ маловажныхъ ингрѣдиенцій; и еще такъ-называемый фосфатный процессъ (phosphate-sewage process), основанный на употребленіи фосфорнокислаго глинозема и извести, и пр. Донинѣ еще многіе сильные голоса высказываются въ пользу безусловной канализаціи, которую Ліернуръ предложилъ замѣнить своей испробованной въ Прагѣ пневматической системой, гдѣ движущая сила воды замѣнена атмосфернымъ давленіемъ, дѣйствующимъ противъ безвоздушныхъ резервуаровъ. Но большое число приверженцевъ имѣетъ и смѣшанная система (вывозъ нечистотъ въ бочкахъ и вмѣстѣ съ тѣмъ канализація); наконецъ не менѣе сильные голоса говорятъ въ пользу исключительной системы вывоза въ бочкахъ. Смѣшанная система представляетъ ту выгоду, что человѣческія выдѣленія не смѣшиваются съ разнаго рода постороннимъ домашнимъ отбросомъ, какъ-то: кухонными и помойными отбросами, и т. п. Исключительно сухой вывозъ связывается съ употреб-

деніемъ сухихъ земляныхъ клозетовъ Мулѣ, гдѣ ватерклозетная вода замѣнена землею, также вмѣсто земли золой или наконецъ углемъ (Станфордъ сбываетъ для такихъ клозетовъ свой уголь, полученный сухою перегонкою морскихъ водорослей, а грязный клозетный угольный отбросъ вновь подвергаетъ сухой перегонкѣ для полученія смолы, уксуснокислой извести и амміакальныхъ солей). Смѣшеніе нечистотъ въ сухихъ клозетахъ съ золою или углемъ, иногда съ известью, очень облегчаетъ систему отвоза въ бочвахъ, потому что сберегаетъ на время этотъ отбросъ отъ порчи и позволяетъ рѣже вывозить. Простая система отвоза въ бочвахъ нынѣ даетъ во многихъ городахъ очень хорошіе санитарные, а также и экономическіе результаты. Прусское министерство сельскаго хозяйства изучаетъ нынѣ существующія въ Англіи системы ассенизаціи для выбора и примѣненія одной изъ нихъ къ Берлину¹⁾). Проектовъ ассенизаціи какъ для Берлина, гдѣ недавно произведены обширные опыты орошенія и фосфатнаго процесса, такъ и у насъ для Петербурга и Москвы, было уже не мало; но достаточно приведенныхъ здѣсь отрывочныхъ замѣчаній, для того чтобы видѣть, какую затруднительную задачу представляетъ собираніе и удаленіе городскихъ нечистотъ. Самый выборъ системы для начинающагося предпріятія крайне затрудненъ; доннынѣ нѣтъ ничего яснаго, какъ въ Англіи, такъ и на континентѣ, относительно преимуществъ той или другой системы, и въ Англіи доннынѣ (съ 1868 года) продолжаются непрерывныя изслѣдованія, опыты и нововведенія по этому вопросу.

Въ Парижѣ искони вѣковъ часть городскихъ нечистотъ отвозится въ бочвахъ въ окрестности Аржантѣля, гдѣ примѣняется непосредственно для удобренія виноградниковъ. Здѣсь всегда накоплены кучи помета высотой до 10 футовъ, тянущіяся вдоль дороги многи рядами на поверхности болѣе одной квадратной версты. Этотъ мусоръ, разлагаясь на солнечномъ жару, выдѣляетъ амміачные и сѣрнистые пары, которыхъ запахъ даже въ

¹⁾ Результаты изслѣдованій опубликованы въ вышедшей недавно брошюрѣ инженера Лёфельда, командированнаго министерствомъ въ Англію: *Der gegenwärtige Stand der Abluhr-und Conalisationsfrage in England*. 1873. Berlin, Wiegandt & Haempel.

значительномъ разстояніи иногда невыносимъ, хотя лишь въ дождливое осеннее время происходятъ оттого мѣстныхъ гнильяхъ горячки. Другая, бдльшая часть парижскихъ нечистотъ употребляется для фабрикаціи пудретовъ и амміачныхъ солей. Бочки отвозились къ складочному мѣсту въ La-Vilette, откуда нечистоты проталкиваются машиною по длинному сточному проводу въ большіе бассейны, расположенные въ лѣсу около Bondy. Въ этихъ бассейнахъ твердыя нечистоты осѣдаютъ и отдѣляются отъ жидкихъ; по удаленіи послѣднихъ декантаціей, получаютъ въ осадкѣ черную массу, которая постепенно высыхаетъ на воздухѣ и продается подъ именемъ пудрета. Слитая жидкость подвергается броженію и потомъ перегонѣ въ огромныхъ размѣрахъ и доставляетъ амміакъ, который улавливаютъ въ сѣрную кислоту и продаютъ въ видѣ сѣрнокислаго амміака частію также для удобренія. Одна кубическая сажень перебродившей клоачной жидкости доставляетъ среднимъ числомъ 6—7 пудъ сѣрнокислаго амміака. Иногда къ фабрикаціи пудретовъ примѣняются и разные способы дезинфекціи, въ родѣ тѣхъ, какъ въ канализаціонной системѣ для очищенія сточныхъ городскихъ водъ; нѣсколько замѣчаній о нихъ встрѣтятся еще далѣе, въ отдѣлѣ дезинфекціонныхъ средствъ.

У насъ въ Россіи фабрикаціи пудретовъ была испытана и донинѣ кое-гдѣ еще производится по сосѣдству съ значительными городами. Московское общество ассенизаціи устроило у себя фабрику пудретовъ, результаты которой показали, что это дѣло у насъ еще очень мало выгодно или рискованно. Тѣмъ не менѣе на Выставкѣ были представлены отъ этого общества (сосредоточивающаго въ своихъ рукахъ часть городского вывоза, производимаго въ Бергеровскихъ пневматическихъ бочкахъ) образцы пудрета съ примѣсью гипса, сѣрной кислоты и зола (вмѣстѣ); сѣрной кислоты (отдѣльно); гипса и голубинаго помета. Другіе образцы пудрета выставлены были г. Таубворцелемъ изъ Варшавы, подъ именемъ: пудретъ города Варшавы, сорты 1-й, 2-й и 3-й. Что фабрикаціи пудретовъ у насъ представляетъ еще явленіе совершенно случайное, а отнюдь не развитое дѣло, этого напередъ уже ожидаютъ. Изъ всѣхъ искусственныхъ земледобрительныхъ туковъ фабричныя пуд-

реты составляютъ продуктъ наиболѣе подчиненный, второстепенный; производство ихъ не ранѣе входитъ въ свои права, какъ при очень большомъ спросѣ и нуждѣ на азотистыя удобренія вообще, потому что такія удобренія сначала и помимо пудретовъ могутъ быть избыточны; наконецъ это производство только тамъ на своемъ мѣстѣ, гдѣ ему предшествуетъ основательное централизованное устройство отвоза городскихъ нечистотъ, иначе оно не можетъ принять оправдывающихъ его размѣровъ и остается простой попыткой сомнительнаго значенія или сомнительной выгоды для фабриканта и для покупателя.

Поташныя Леопольдсгалльскія (стассфуртскія) удобренія должны быть упомянуты въ концѣ этого § особенно потому, что посредство въ торговлѣ ими приняты на себя и нѣкоторыя русскія фирмы, именно гг. Томсонъ и Граманъ въ Ригѣ. Акціонерная фабрика въ Стокгольмѣ также представила стассфуртскія соли на Московскую выставку, въ знакъ того, что они могутъ быть получаемы у насъ также черезъ ея посредство. Въ § о поташныхъ соляхъ было упомянуто, что стассфуртскій хлористый калий уже употребляется на нашихъ петербургскихъ химическихъ заводахъ (Варгунина и Растеряева) для превращенной селитры, потому что его находятъ выгоднѣе, чѣмъ поташъ. Вся выгода подобныя же привозныхъ солей для сельскаго хозяйства въ Россіи будетъ зависѣть конечно отъ ихъ удешевленія, пропорціонально содержанію въ нихъ чистаго кали и сравнительно съ такимъ же содержаніемъ въ простой золѣ, которою столь часто удобряютъ почву. Въ Германіи стассфуртскія поташныя удобренія уже чрезвычайно распространены въ сельскомъ хозяйствѣ, по крайней мѣрѣ въ районѣ, прилежащемъ къ Ангальту. Выработка поташныхъ солей и поташныхъ удобреній стассфуртскаго мѣсторожденія сосредоточена нынѣ въ рукахъ акціонерной компаніи въ Леопольдсгалль близъ Стассфурта, носящей фирму соединенныхъ химическихъ фабрикъ въ Леопольдсгалль; въ Стассфуртѣ находится извѣстнѣйшій филиалъ ея подъ управленіемъ г. Франка (königlich-Preussische Patentirte Kali-Fabrik von Dr. Frank in Stassfurt). По прейс-буранту соединенныхъ химическихъ фабрикъ равно и фабрики Франка цѣны удобреній въ настоящее время таковы.

НАЗВАНІЕ УДОБРЕНІЙ. ВСѢ УДОБРЕНІЯ СУХІЯ И ТОНКО- ИЗМОЛОТЫ.	Гарантиро- ванное содержаніе калі.	Цѣна за центн. или 50 нилогр.		
		Талеры.	Гроши.	Пенига.
1) Сѣрнокислое кали-магнезіальное удобрение (сырой каинитъ), съ 30—34% сѣрнок. кали и 12—20% сѣрн. магнезіи.	18—18%	—	25	—
2) Сырое сѣрнокислое кали, 18—22% сѣрнок. кали	9—12%	—	15	—
3) Концентрированное калистое удобрение, 22% сѣрнок. кали, 22% хлористаго калия и 15—25% сѣрнокислой магнезіи	25%	1	22	6
4) Утроенная (трижды концентрированная) кали-соль, 50—55% хлористаго калия и 5—10% сѣрнокислой магнезіи	30—33%	2	5	—
5) Упятеренная кали-соль, 80—85% хлористаго калия	50—53%	3	22	6
6) Очищенное сѣрнокислое кали, 70% сѣрнок. кали и 5—10% сѣрнокислой магнезіи	(иногда 38%)	3 4	15	—
7) Очищенное сѣрнок. кали-магнезіи 54—57% сѣрнок. кали и 34—38% сѣрнок. магнезіи.	28—30%	3	22	6
8) Очищенное сѣрнокислое кали въ 90—95% сѣрнок. кали	50—52%	6	15	—
9) Кристаллизованное сѣрнокислое кали-магнезіи, 38—40% сѣрнок. кали и 26—30% сѣрнок. магнезіи	22%	3	—	—

По этому прейсъ-куранту видно, что *калі* въ формѣ этихъ различныхъ удобрений обходится отъ 4¹/₂, до 13¹/₂, талеровъ за центнеръ, а именно:

По вышеприведенному списку 100 фунтовъ кали содержатся:	Слѣд. 100 фунтовъ калі стоятъ:
1) Въ 6 центнерахъ сырой сѣрнокислой кали-магнезіи по 25 гроша.	5 тал.
2) Въ 9 центнерахъ сыраго сѣрнок. кали по 15 гр.	4 » 15 грош.
3) Въ 4 » концентр. калист. удобрения по 1 тал. и 25 гроша.	7 » — »
4) Въ 3 ¹ / ₃ центнерахъ утроенной кали-соли по 2 тал. 5 гр.	7 » 5 »
5) Въ 2 » упятеренной кали-соли по 3 тал. 22 ¹ / ₂ гроша.	7 » 15 »
6) Въ 2 ² / ₃ центнерахъ очищеннаго сѣрнокислаго кали въ 70% по 4 ¹ / ₂ тал.	12 » — »

- 7) Въ $3\frac{1}{2}$ центнерахъ очищенной сѣрнокислой кали-магнезін по 3 тал. $22\frac{1}{2}$ гроша 13 » $3\frac{3}{4}$ »
 8) Въ 2 центнерахъ очищеннаго сѣрнок. кали въ 90% по $6\frac{1}{2}$ тал 13 » — »
 9) Въ $4\frac{1}{2}$ центнерахъ кристаллиз. сѣрнок. кали-магнезін по 3 тал. 13 » 15 »

Эти данныя позволяютъ сравнить цѣнность кали въ Стассфуртскихъ соляхъ съ цѣнностью кали въ золѣ, опредѣляя содержаніе кали въ послѣдней и зная ея цѣну. Въ обыкновенныхъ случаяхъ древесная зола, возможно чистая и сухая, можетъ содержать не больше $8-10\%$ чистаго кали, и слѣд. ее можно приравнять въ этомъ отношеніи стассфуртскому препарату № 2, сырой сѣрнокислой кали-магнезіальной соли. Должно присоединить еще, что стассфуртскія удобрения получаютъ въ Россію удобнѣе всего черезъ Любекъ, причемъ фрахтъ отъ Стассфурта до Любекской гавани составитъ около $6\frac{1}{2}$ грошей за центнеръ (50 кило); до Штеттина сухопутный фрахтъ дороже. Въ Ригѣ стассфуртскія соли получаютъ у г. Томсона и черезъ г. Грамана (фирма Грамана, доставляющая сельскохозяйственныя машины и орудія, заграничныя минеральныя удобрения всякаго рода, и служащая у насъ въ Россіи представительницей многихъ лучшихъ англійскихъ фабрикъ, по участію ея на Московскоѣ выставкѣ, упомянута въ докладѣ г. Мурашко о машинахъ) по слѣдующимъ цѣнамъ:

У г. Томсона:

Сырое сѣрнокислое кали, $18-20\%$	55 коп. за пудъ.
Сѣрнокислое кали-магнезія, $28-30\%$	65 » »
Утроенная кали-соль, $55-59\%$ хлор. калин	95 » »
Учетверенная кали-соль, $74-78\%$	150 » »
Уплатеренная » $92-96\%$	175 » »

Что касается г. Грамана, то онъ доставляетъ стассфуртскія соли только по особому заказу на нихъ, а склада у себя не держитъ.

ПРИЛОЖЕНІЯ.

Таблица 1-я.

Планъ завода Лихачева, Казанской губ., въ Лаишевѣ близъ Чистополя. Разложеніе поваренной соли амміакомъ и угольной кислотой производится въ четырехъ лежащихъ цилиндрахъ, похожихъ на горизонтальные паровики, *AG* суть большіе газометры, въ которыхъ собрана угольная кислота, получаемая изъ известковообжигательныхъ печей и предварительно очищенная по способу Озуфа (пропускаемъ въ растворъ углекислаго натра, которымъ она поглощается, а затѣмъ вновь изъ него выдѣляется уже въ чистомъ видѣ при нагрѣваніи двууглекислаго раствора). Нагнетательные насосы *P* всасываютъ эту угольную кислоту изъ газометровъ и вгоняютъ ее въ цилиндры *A*, съ такою скоростью, чтобы во время хода реакціи въ цилиндрахъ давленіе возвышалось на 2 атмосферы. Усиленное давленіе нѣсколько облегчаетъ двойной обмѣнъ, такъ что подъ этимъ давленіемъ реакція совершается скорѣе и полнѣе, чѣмъ подъ обыкновеннымъ давленіемъ.

N амміачные кубы, въ которыхъ разложеніемъ амміачной соли известью готовится свободный амміакъ; эти кубы какъ всегда снабжены мѣшалкою разбалтывающею известковую смѣсь внутри ихъ. *R* холодильники для охлажденія амміачнаго газа. *D* закрытые чаны, внутри выложенные свинцомъ, въ которыхъ помѣщена холодная вода для поглощенія амміака.

Амміачный растворъ, получаемый въ чанахъ *D*, сливается

въ сборники (сборные чаны или резервуары) *S*, гдѣ его разжижаютъ до того предѣла крѣпости, какой нуженъ для реакціи. Изъ *сборниковъ S*, представляющихъ также деревянные чаны выложенные свинцомъ, заготовленный амміачный растворъ вливается уже прямо въ цилиндры *A*, въ которые затѣмъ присыпается поваренная соль и накачивается угольная кислота.

Цилиндры *A* внутри снабжены механическою мѣшалкою, состоящею изъ горизонтальной оси, усаженной билами или веслами, вращающимися вмѣстѣ съ нею и разбивающими жидкость, которая въ цилиндрахъ *A* стоитъ довольно низкимъ слоемъ, никогда не заходящимъ выше $\frac{1}{3}$ діаметра лежачаго цилиндра.

Можно прямо смѣшивать въ цилиндрахъ *A* амміачную воду съ поваренной солью и при постоянномъ размѣшиваніи пропускать углекислый газъ. Но чаще поступали такимъ образомъ, что сначала вливали въ цилиндры *A* только амміачный растворъ (содержаніемъ 985 граммовъ амміака NH^3 въ ведрѣ = 12,337 литровъ) и насыщали его угольной кислотой. Послѣ этой карбонатаціи происходитъ готовый растворъ углекислаго амміака плотностью въ 11° Боме и содержаніемъ 869 граммовъ амміака NH^3 въ ведрѣ жидкости. Затѣмъ употребляя въ каждомъ приборѣ 236 ведеръ такого углеамміачнаго раствора плотностью въ 11° Боме, растворяли въ этихъ 236 ведрахъ жидкости 48 пудовъ обыкновенной сухой поваренной соли и продолжали накачивать углекислоту для произведенія реакціи, продуктомъ которой получается двууглекислый натръ, осѣдающій на дно цилиндровъ въ видѣ тонкаго мелкокристаллическаго порошка.

Плотность всей смѣшанной жидкости, въ началѣ образованія осадка двууглекислаго натра, составляетъ $20-21^\circ$ Боме; а въ концѣ реакціи, когда весь двууглекислый натръ осѣлъ на двѣ цилиндровъ, жидкость показываетъ по ареометру Боме $15-16^\circ$. Если амміакъ былъ слабъ, то выходъ соды меньше, хотя-бы, соразмѣрно ослабленному содержанію амміачнаго раствора, его конечно брали въ большемъ количествѣ. Но въ случаѣ употребленія слабаго амміачальнаго раствора, можно еще исправить выходъ, прибавляя больше поваренной соли,

для того чтобы увеличить плотность жидкости все-таки до нормального первоначального прелѣла въ 20—21° Боме.

Во всякомъ случаѣ, взятое количество поваренной соли никогда не превращается въ соду сполна, а только около $\frac{2}{3}$ ея переходять въ угленатровую соль. Выходъ продажной 52—53 градусной соды составляетъ 35 пудъ изъ 48 пудовъ соли.

По окончаніи реакціи, вся жидкость изъ цилиндровъ *A* выбрасывается черезъ отворенную втулку въ цѣдильные чаны *F*, въ которыхъ маточный разсолъ отдѣляется отъ осадка двууглекислой соды посредствомъ простой фильтраціи; собранный осадокъ тутъ же промывается растворомъ поваренной соли въ 12° Боме; по промывкѣ такой соленой водой, высушиваютъ двууглекислую соду въ центрифугахъ *C*.

Въ печи *O* расположенъ поперечный (къ печи) рядъ чугунныхъ цилиндрическихъ ретортъ, въ которыхъ затѣмъ прокаливаютъ двууглекислую соду для выдѣленія изъ нея лишней угольной кислоты. Передъ устьями этихъ ретортъ находится охладникъ съ ними связанный, для улавливанія небольшихъ количествъ возгоняющагося изъ ретортъ углекислаго амміака.

Маточные разсолы слитые изъ цѣдильныхъ чановъ и собранные также изъ центрифугъ, содержатъ амміакъ въ видѣ нашатыря; нѣкогда этотъ нашатырь добывали посредствомъ кристаллизаціи, выпаривая маточные разсолы и сначала извлекая осѣдающую изъ нихъ избыточную поваренную соль, а потомъ кристаллы нашатыря, осѣдающіе при охлажденіи. Впослѣдствіи упростили переработку маточныхъ разсоловъ, вливая ихъ прямо въ амміачные кубы *N*, и возстановляя изъ нихъ амміакъ обычнымъ путемъ посредствомъ извести.

Два счета, обязательно доставленные мнѣ г. Тиссомъ, показываютъ стоимость производства соды по этому способу.

Счетъ стоимости производства соды на заводѣ Лихачева при прежнемъ размѣрѣ производства 15,000 пудъ соды въ годъ.

	Всего.	На 1 п. соды.
Соли поваренной 17,500 пудъ по 20 коп.	3,500 р.	28 к. 00
Сѣрнокислаго амміаку 1,250 пудъ по 3 $\frac{1}{2}$ р.	4,375 >	35 > 00
Дровъ 3,500 сажень $\frac{5}{4}$ выхъ, по 2 р.	7,000 >	56 > 00

Известняку 250 куб. сажень по 10 р.	2,500 р.	20 к.	00
Соды въ подбавку, къ раствору служащему для очищенія газа, ежегодно 150 пудъ.	300 »	02 1/2 »	40
Ремонтъ и непредвид. издержки.	2,500 »	20 »	00
Работа, 45 человекъ рабочихъ по 12 р. въ мѣсяцъ.	6,480 »	51 »	00
Освѣщеніе	600 »	04 »	80
Мелкіе расходы на работу.	1,500 »	12 »	00
Контора и управляющій	6,000 »	48 »	00
Лошади и конюшня 8 лошадей по 83 р. въ годъ.	664 »	05 »	31
Упаковка	2,000 »	16 »	00
Акцизный чиновникъ	500 »	07 »	33
Страхованіе.	2,000 »	16 »	00
Земская повинность.	500 »	04 »	10

Итого. . . 39,204 р. или по 3 р.
13 2/3 к. съ пуда соды.

Слѣдовательно при размѣрѣ производства какой былъ до-
нынѣ, фабрикація по этому способу обходится очень дорого,
и пудъ соды стоитъ самому заводу 3 р. 13 2/3 коп.

Другой счетъ стоимости производства соды на заводъ Лихачева
въ размѣрѣ производства 50,000 пудъ соды въ годъ.

	Всего.	На 1 п. соды.
Соли поваренной 70,000 пудъ по 20 к.	14,000 р.	28 к. 00
Сѣрнокислаго амміаку 5,000 пудъ по 3 1/2 р.	17,500 »	35 » 00
Дровъ 5,000 сажень 5/4 выхъ, по 2 р.	10,500 »	20 » —
Известняку 260 куб. саж. по 10 р.	2,600 »	05 » 20
Соды для очищенія углек. газа 150 пудъ	300 »	00 » 60
Ремонтъ и непред. издержки	3,500 »	07 » 00
Работа, 75 человекъ рабочихъ средн. числ. по 10 р. въ мѣсяцъ	8,760 »	17 » 52
Освѣщеніе той-же фабрики	600 »	01 » 20
Мелкіе расходы на работу	1,500 »	03 » 00
Контора и управляющій	6,000 »	12 » 00
Лошади и конюшня 9 лошадей.	837 »	01 » 67
Упаковка	3,200 »	06 » 40
Акцизный чиновникъ	500 »	01 » 00
Страхованіе	2,000 »	04 » 00
Земская повинность.	500 »	01 » 00

Итого. . . 71,797 р. т. е. по 1 р.
43 1/3 к. съ пуда соды.

Въ текстѣ этой статьи было замѣчено, что тотъ же заводъ,
какимъ онъ построенъ въ Лайшевѣ, съ самыми незначитель-

ными измѣненіями въ устройствѣ могъ бы производить гораздо больше соды, чѣмъ онъ дѣйствительно производилъ. По второму изъ представленныхъ двухъ счетовъ оказывается, что имѣя возможность производить до 50,000 пудъ соды въ годъ, заводъ можетъ съ очевидною выгодною продолжать свои дѣйствія, такъ какъ сода можетъ обходиться ему по 1 р. 43²/₃ в. за пудъ, т. е. немногимъ дороже того, во что можетъ обойтись при нашихъ условіяхъ пудъ соды, фабрикованной изъ поваренной соли по обыкновенной фабричной методѣ Леблана.

Таблицы 2, 3 и 4.

Химическій заводъ А. П. Макарова и Толкачева, Новгородской губерніи Боровичскаго уѣзда, въ 3¹/₂ верстахъ отъ Боровичъ на рѣкѣ Крупѣ, по имени которой заводъ получилъ прозваніе *Круповскаго*, основанъ въ 1869 году. Оцѣненъ земствомъ въ 15,500 рублей и платитъ земскую повинность въ 111 рублей. Производитъ главнымъ образомъ сѣрную кислоту, квасцы и желѣзный купоросъ.

Сѣрная кислота производится изъ колчедана, собираемого по рѣкѣ Мстѣ, рѣкѣ Крупѣ и другимъ маленькимъ рѣчкамъ. Втеченіе 1869, 70 и 71 года доставлено свыше 100,000 пудъ колчедана, который собирается для завода исключительно крестьянами. Добываніемъ колчедана занимаются мѣстные крестьяне болѣе чѣмъ изъ 30 деревень, въ іюнѣ и іюлѣ мѣсяцахъ, когда вода становится теплою,—такъ какъ приходится большею частію добывать колчеданъ со дна рѣчекъ; средняя добыча на человѣка въ день составляетъ 8—10 пудъ. Колчеданъ оцѣнивается на заводѣ въ 9—11 коп. пудъ и потребляется ежегодно въ количествѣ около 25,000 пудъ. Кромѣ того мѣстное населеніе занято для завода плетеніемъ корзинокъ (въ которыя укладываются бутылки съ купороснымъ масломъ для храненія и транспорта), рубкой и вывозкой дровъ и изготовленіемъ бочекъ (для квасцовъ и купороса). Корзинокъ для бутылей плетется до 5000 штукъ по 7 коп. за штуку; этимъ въ зимнее время занимаются по крайней мѣрѣ въ 10 деревняхъ, по преимуществу дѣти. Вывозкой дровъ, которыя доста-

вляются за 20 верстѣ, занято около 100 человекъ; для завода требуется не болѣе 350 кубич. сажень. Вывозка и вырубка обходится съ небольшимъ по 4 рубля съ кубич. сажени. Бочекъ доставляется для завода около 1000 штукъ, работаютъ ихъ въ двухъ деревняхъ, по средней цѣнѣ 40 коп. за штуку.

Для перевозки влады на желѣзную дорогу (свыше 20,000 пудъ товару въ годъ) законтрактовано 15 паръ лошадей съ платою по 7 коп. съ пуда.

Размѣръ камеръ, изображенныхъ въ масштабномъ планѣ и двухъ перспективахъ на табл. 2, 3 и 4, позволяетъ выдѣлывать до 36,000 пудъ камерной кислоты, достаточной для производства 15,000 пудъ купороснаго масла (изъ около 24,000 пудъ камерной кислоты), 10000 пудъ квасцовъ и 4000 пудъ желѣзнаго купороса. Глина для квасцовъ также получается съ береговъ Мсты, по 3 коп. за пудъ въ количествѣ около 10,000 пудъ. Цѣна: купоросное масло 1 р. 30 коп., квасцовъ формочныхъ 1 р. 20, чистѣйшихъ рафинированныхъ 1 р. 75 к., желѣзнаго купороса 45 коп. за пудъ.

Для успѣшнаго производства сѣрной кислоты изъ колчедана: новъ весьма важно хорошее устройство колчеданныхъ печей. Колчеданная печь на Круповскомъ заводѣ имѣетъ слѣдующее весьма простое устройство: печное пространство или стойло, почти кубической формы, раздѣлено посрединѣ вертикальною перегородкою на двѣ печи, дверцы которыхъ впереди видны на табл. 2. Обѣ печи имѣютъ рѣшотку, слегка наклонную сзади напередъ для облегченія выгребанія огарковъ и усиленія горѣнія (т. е. болѣе равномернаго распредѣленія тяги сквозь длинную рѣшотку). Оба отдѣленія печнаго стойла вымываютъ назадъ въ одну общую горизонтальную трубу или борозъ, пробѣгающій на значительномъ разстояніи и наконецъ по чугунной трубѣ, вертикально поднимающейся отъ задняго его конца къ камерамъ, приводитъ къ нимъ продуктъ горѣнія колчедана — сѣрнистокислый газъ съ нужнымъ избыткомъ воздуха. Реакція образованія сѣрной кислоты заключается, какъ извѣстно, въ окисленіи этого сѣрнистокислаго газа воздухомъ, или лучше кислородомъ воздуха впущеннымъ вмѣстѣ съ сѣрнистою кислотою. Но для того, чтобы это окисленіе начиналось и постоянно

продолжалось, необходимо присутствіе азотнокислыхъ или азотно-ватыхъ паровъ, добываемыхъ для того изъ селитры съ помощью камерной кислоты, и также впускаемыхъ въ камеры заодно съ двумя первыми газами — сѣрнистою кислотою и воздухомъ. Снабженіе камеръ этимъ азотистымъ окисломъ происходитъ изъ самыхъ колчеданныхъ печей, и именно такимъ порядкомъ, что въ задней, очень горячей части печи, гдѣ оба отдѣленія печнаго стойла сходятся въ боровъ, ставятся небольшіе чугуны со смѣсью американской селитры и камерной кислоты, чрезъ разложеніе которыхъ въ жару получаютъ тутъ-же азотно-ватые кислые газы, нужные для камеръ. Дверца, черезъ которую сбоку вносятся эти чугуны, видна также на табл. 2 и на табл. 3. Казалось-бы парадоксальнымъ на первомъ взглядѣ, что для фабрикаціи камерной кислоты затрачивается та-же камерная кислота, которою необходимо разлагать селитру для полученія азотной кислоты или азотнокислыхъ паровъ; если для образованія сѣрной кислоты нужна азотная, а извѣстно, что азотную въ большинствѣ случаевъ и нельзя иначе приготовить, какъ съ помощью сѣрной, то уже недалеко до безвыходнаго парадокса, въ которомъ трата селитры и камерной кислоты для ея разложенія уничтожаетъ всякую выгоду самаго полученія камерной кислоты. Дѣйствительно, иногда при неосторожной или неумѣлой обстановкѣ производства уже небольшой излишекъ понапрасну затраченной селитры сильно отзывается на экономіи производства и приближаетъ ее къ упомянутому парадоксу. Далѣе будетъ случай еще упомянуть и объ условіяхъ экономіи въ селитрѣ, отъ которыхъ столь зависитъ выгода производства; но что касается до затраты камерной кислоты для разложенія селитры и полученія изъ нея необходимыхъ для производства окисляющихъ азотныхъ паровъ, то оказывается, что на дѣлѣ эта *затрата камерной кислоты для полученія камерной кислоты* совершенно и всегда возможна, потому что для совершеннаго и постояннаго окисленія сѣрнистой кислоты насчетъ кислорода воздуха достаточны очень небольшія количества азотнокислыхъ паровъ, дѣйствующихъ здѣсь весьма хорошо уже въ пропорціи какихъ нибудь 2% отъ объема всей газовой смѣси, впущенной въ камеры. Трата

камерной кислоты для полученія этого количества азотныхъ паровъ составитъ *не больше 3%* отъ вѣса камерной кислоты, *добытой съ помощью этой затраты.*

Но чтобы дѣйствительно этого слабаго количества азотно-кислыхъ паровъ было достаточно для хода производства, и чтобы слѣдовательно производство было какъ можно болѣе выгоднымъ и хорошо шло, необходимо одно очень существенное условіе, отъ несоблюденія котораго тотчасъ результатъ становится неудовлетворительнымъ. Это именно соблюденіе точной пропорціи между обѣими главными составными частями газовой смѣси, входящей изъ колчеданныхъ печей въ камеры—между сѣрнистой кислотой и избыткомъ воздуха, впускаемаго черезъ печь. Всякій излишекъ воздуха противъ того, какой необходимъ, весьма быстро начинаетъ вредить ходу образованія кислоты внутри камеръ, потому что понапрасну разрѣжаетъ газовую смѣсь, безъ того уже значительно разрѣженную всѣмъ тѣмъ азотомъ, который входитъ вмѣстѣ съ воздухомъ и сѣрнистой кислотой какъ пассивный продуктъ горѣнія въ печѣ. Для колчедановъ еще труднѣе установить точную пропорцію воздуха, который нужно пропустить черезъ топку въ камеры, чѣмъ для комовой сѣры, которая горитъ легче и разливаясь по сплошному печному поду даетъ столь широкую и длинную поверхность пламени, что нетрудно избѣжать излишка воздуха, въ то-же время впущеннаго надъ этою поверхностью. Достаточно упомянуть, что нѣсколько лѣтъ усиленныхъ и дорого стоившихъ попытокъ нужно было для того, чтобы наконецъ установить (въ первый разъ въ Шесси во Франціи) хорошій ходъ сожиганія колчедана взамѣнъ сѣры, въ тѣ времена, когда (1834) вздорожаніе сцилійской комовой сѣры заставило обратиться къ употребленію колчедановъ для сѣрной кислоты. Въ Шесси при первыхъ опытахъ сначала ждали хорошаго результата отъ употребленія вентилятора, который своимъ всасывающимъ дѣйствіемъ усиливаль тягу печи черезъ ея трубу при самомъ концѣ камерной системы. Но хорошій результатъ не давался до тѣхъ поръ, пока случайно не догадались, бросивъ вентиляторъ, напротивъ того закрыть поддувало печи нѣсколькими попавшимися подъ руку досками.

Въ металлургическомъ дѣлѣ, напр. на мѣдиплавильняхъ, также жгутъ (мѣдистый) колчеданъ, но не всѣ тѣ печи, которыя хорошо обжигаютъ колчеданъ, въ то же время могутъ служить и для выгоднаго употребленія теряющейся изъ этихъ печей сѣрнистой кислоты на производство сѣрной кислоты въ камерахъ; таковъ былъ и случай въ Шесси, гдѣ производство сѣрной кислоты началось при вышеупомянутыхъ обстоятельствахъ по сосѣдству съ богатѣйшимъ колчеданнымъ рудникомъ Франціи, и гдѣ уже давно обжигались колчеданы, но сначала только для металлургической цѣли. Нынѣ производство сѣрной кислоты изъ колчедановъ въ очень многихъ мѣстахъ связываетъ химическую промышленность съ металлургическою. Гдѣ добываютъ мѣдь и цинкъ, тамъ съ помощью особо устроенныхъ для того печей соединяютъ обжигъ ихъ съ производствомъ сѣрной кислоты. Случай обратный этому, но того же характера, извѣстенъ у насъ въ Россіи для завода П. К. Ушкова (см. текстъ, стр. 27). Здѣсь прибавимъ, что отъ мѣднаго купороса, добытаго изъ колчеданныхъ огарковъ гидрометаллургическимъ путемъ, до металлической мѣди самое малое разстояніе, — потому что изъ полученнаго раствора купороса стоитъ только, не выпаривая его на кристаллизацію, осадить мѣдь посредствомъ желѣза, брошеннаго въ растворъ въ видѣ листовъ или прутьевъ.

Въ настоящее время производство сѣрной кислоты во всѣхъ его частяхъ изучено настолько, что для всѣхъ этихъ частей опредѣлены совершенно ясныя правила какъ относительно построения заводскаго снаряда, такъ и управленія имъ. Для колчеданныхъ печей, какъ и для сѣрныхъ топковъ, извѣстное отношеніе между поверхностью рѣшетки или пода и количествомъ сожигаемаго матеріала даетъ возможность правильнаго хода и затѣмъ предполагаетъ только надзоръ. Такъ точно и для емкости камеръ, по отношенію къ количеству сожигаемаго въ печи сѣрнаго матеріала, или, что все равно, по отношенію къ колчеданнымъ печамъ. Камеры для колчедана строятся нѣсколько больше объемомъ, чѣмъ при употребленіи сѣры. Наилучшія печи для обыкновеннаго колчедана суть такъ называемыя англійскіе кильны, рассчитанныя всегда на гораздо мень-

шіе суточные заряды, чѣмъ колчеданныя печи нашихъ русскихъ заводовъ, — зато въ большемъ числѣ на данный размѣръ производства.

По довольно длинному горизонтальному борову, видному на табл. 2 и 3 при колчеданной печи Круповскаго завода, газы изъ колчеданной печи охлаждаются и осаждаютъ здѣсь большую часть унесенныхъ ими пыльныхъ или улечученныхъ въ сильномъ жару и потомъ осѣдающихъ частицъ, вмѣстѣ составляющихъ такъ называемую колчеданную пыль. Но часть этой пыли все таки уносится и далѣе въ камеры; поэтому передняя камера, въ которую наконецъ вступаютъ газы изъ чугунной вертикальной трубы, посредствомъ которой она связана съ боровомъ колчеданной печи, назначена спеціально для задерживанія послѣднихъ частицъ пыли, а также для должнаго охлаждения газовъ. Изъ пустой *передней* газы, совершенно очищенные отъ пыли, вступаютъ въ *главную* камеру, наибольшую по объему; въ этой главной камерѣ и совершается реакція образованія кислоты. По особенностямъ свойственной заводу Макарова и Толвачева, на немъ приняты *два переднія* камеры для болѣе совершеннаго очищенія газовъ передъ вступленіемъ въ главную камеру; расположеніе всѣхъ камеръ, въ томъ числѣ и задней камеры, видно на чертежахъ. Однакоже оказывается что вторая передняя излишня, потому что въ ней не осѣдаетъ болѣе пыли. Дѣйствительно первая передняя, имѣющая емкость около $\frac{1}{9}$ емкости главной, уже достаточна для замедленія движенія газовъ, вступающихъ въ нее, настолько что вся пыль успѣваетъ здѣсь-же начисто осѣдать.

Обыкновенно устраивается *одна* передняя; емкостью въ $\frac{1}{9}$ — $\frac{1}{10}$ главной; вся камерная система состоитъ поэтому изъ трехъ камеръ — одной передней, главной и одной задней. Всѣ новѣйшіе заводы придерживаются этой простой *трехкамерной системы*, какъ наилучшей для производства сѣрной кислоты; но еще есть многіе особенно въ Россіи и Франціи, которые придерживаются системы съ большимъ числомъ камеръ, напр. съ четырьмя или пятью (Пайеновой системы). Легко, хотя нѣсколько долго, изъяснить, почему увеличеніе числа камеръ не приноситъ не только никакихъ выгодъ но даже можетъ

вредить ходу работы. Въ нынѣшнемъ производствѣ сѣрной кислоты, реакція между газами образующими кислоту должна кончиться *на ходу* газовъ внутри камеръ; производство идетъ непрерывно, газы (сѣрнистая кислота, воздухъ и азотистый окисель) тянутъ черезъ камеры, оставляютъ въ нихъ всю сѣрную кислоту какую могутъ дать, и затѣмъ отработавши внутри камеръ при выходѣ своемъ черезъ вытяжную трубу уже не должны заключать въ себѣ сѣрнистой кислоты (которая еще могла бы дать сѣрную). Этого всегда можно было бы достигнуть, еслибъ не щадить селитры, впускать въ камеры какъ можно больше азотнокислыхъ паровъ и побольше водянаго пару, такъ чтобы напр. получать въ главной камерѣ кислоту плотностью не въ 50° или 52° В., а градусовъ въ 30. Но рациональныя экономическія условія не дозволяютъ этого такъ свободно; нужно произвести возможно полную реакцію съ возможно меньшею затратою селитры и получить кислоту плотностью не иначе какъ въ $50 - 52^{\circ}$ В. (въ высшемъ предѣлѣ, 54° В.), потому что иначе не только затруднится выпарка или концентрація кислоты, но, какъ увидимъ, потеряется еще больше селитры. Чтобы соединить всѣ условія, нужныя для полученія хорошаго выхода кислоты со всѣми необходимыми въ производствѣ экономическими условіями, поступаютъ такъ: всю реакцію образования кислоты какъ-бы разбиваютъ на части. Главной части ея даютъ окончиться въ большой главной камерѣ, за которою и сосредоточиваютъ весь присмотръ, особенно по отношенію въ *плотности* образующейся кислоты; но какъ изъ главной камеры при этомъ неизбѣжно выходятъ еще газы, хотя разрѣженные, но способные дать еще сѣрную кислоту, то изъ главной камеры впускаютъ ихъ непремѣнно еще въ *заднюю* камеру, въ которой уже стараются покончить реакцію такъ чтобы при выходѣ ихъ нея газовъ на воздухъ не потерять полезныхъ составныхъ частей и тѣмъ не ослабить выхода продукта. Но чтобы покончить съ реакціею въ задней камерѣ, необходимо: или дать газамъ, — которые вступаютъ въ нее уже въ видѣ разрѣженной массы содержащей меньше сѣрнистой кислоты и кислорода и потому труднѣе сгущаемой въ кислоту, — больше времени реагировать; или искусственно ускорить реакцію, впу-

ская избытокъ водянаго пара, необыкновенно сокращающій время реакціи. Въ первомъ случаѣ пришлось-бы строить заднюю камеру гораздо больше главной, чтобы газы проходили по ней дольше и реакція успѣвала вполне окончиться на ходу ихъ (ср. въ текстѣ производство сѣрной кислоты, стр. 18); однакожь заднія камеры, которыя больше главныхъ, были бы абсурдомъ, потому что для собиранія небольшихъ остатковъ полезной газовой смѣси дѣлались-бы слѣдовательно приспособленія еще болѣе грандіозныя и затрачивалось-бы еще больше средствъ (включая и отдѣльный сосредоточенный надзоръ за ходомъ образованія остатка кислоты въ большой задней камерѣ), чѣмъ для произведенія главной части реакціи. Поэтому рѣшаются по необходимости помогать окончанію реакціи въ маленькой задней камерѣ, впуская въ нее побольше водянаго пару и уже не наблюдая въ этомъ случаѣ вовсе никакихъ дальнѣйшихъ условій кромѣ какъ того, чтобы получить еще кислоту, какой-бы то нибыло плотности. Будь построена къ задней камерѣ еще хоть одна дополнительная задняя, то въ послѣднюю придется пускать еще больше водянаго пару и получать еще болѣе жидкую кислоту. Во всѣхъ случаяхъ, общая емкость всѣхъ камеръ вмѣстѣ (за исключеніемъ сухой передней, которая никогда не принимается въ расчетъ емкости) не измѣняется, т. е. она должна быть рассчитана въ суммѣ всегда одинаково на данный размѣръ производства; слѣдов. чѣмъ больше рассчитываютъ на эффектъ заднихъ камеръ, чѣмъ больше дифференцируютъ реакцію по пространству, тѣмъ больше суживаютъ самый важный поясъ—главную камеру, гдѣ *единственно возможенъ* и долженъ быть сосредоточенъ правильный надзоръ за образованіемъ кислоты. Управление ходомъ производства на дѣлѣ всегда сосредоточивается въ одной только главной камерѣ, гдѣ наблюдаютъ плотность и выходъ кислоты которая приходитъ сюда (по сточнымъ трубамъ) изъ всѣхъ камеръ, сколько-бы ихъ ни было, но не во всѣхъ камерахъ образуется одинаково. Отсюда очевидно, что по мѣрѣ увеличенія числа заднихъ камеръ весьма скоро наступаютъ тѣ невыгоды, которыя уничтожаютъ достоинства многокамерной системы. Еслибъ возможно было, лучше-бы обходиться съ одною

только главной камерой, давъ ей всю емкость какая нужна для производства; но чтобы удовлетворить необходимости отдѣлать дополнительное сгущение отъ главной части реакціи и произвести его помощью форсированнаго притока пара, безъ ущерба для правильнаго образованія кислоты въ ея главной массѣ, отдѣляютъ отъ главной камеры небольшую часть, по объему никакъ не болѣе $\frac{1}{5}$ объема главной, которая и составляетъ заднюю камеру. Если еще отдѣляютъ отъ главной камеры больше чѣмъ одну заднюю, то суммарный результатъ производства выходитъ менѣе цѣльнымъ и менѣе удовлетворительнымъ, какъ это сейчасъ сказывается на экономическихъ условіяхъ.

Такимъ образомъ одна *передняя* служитъ для задерживанія пыли; въ одной очень большой *главной* камерѣ сосредоточиваютъ наблюденіе за ходомъ образованія кислоты; одна задняя камера служитъ для собиранія послѣднихъ сгущаемыхъ частей газовой смѣси безъ особыхъ наблюденій за образованіемъ въ ней остальной части кислоты, разрѣженной избыткомъ воды. Въ краткихъ чертахъ разсмотримъ каждую камеру отдѣльно и затѣмъ связь ихъ между собою.

Касательно передней камеры остается только прибавить, что накопляющаяся въ ней пыль время отъ времени (обыкновенно разъ въ годъ) удаляется, причемъ для заводовъ работающих съ колчеданами не представляется никакихъ особыхъ затрудненій. Пролазы, служащія для входа рабочихъ въ камеру, видны на чертежѣ 2; прежде чѣмъ войти въ камеру черезъ эти пролазы, провѣтриваютъ камеру въ теченіе одного или двухъ дней, чтобы дать возможность войти въ нее рабочимъ. Для заводовъ сжигающихъ комовую сѣру, очищеніе передней отъ пыли составляетъ весьма тяжелую работу, особенно если пыли накопилось много; и это не потому чтобы при сжиганіи сѣры образовалось больше пыли, чѣмъ при употребленіи колчедановъ, — посредствомъ правильнаго устройства сѣрной топки и хорошаго надзора за нею можно почти совсѣмъ устранить улетучиваніе несгорѣвшей сѣры а потому и накопленіе сѣрной пыли въ передней. Но сѣрная пыль, сплошь и рядомъ накопляющаяся въ передней на заводахъ, жгущихъ сѣру, имѣетъ

совершенно особья свойства. По своей консистенціи, эта пыль есть настоящій сѣрный цвѣтъ, нѣсколько влажный отъ всегдашней примѣси къ нему весьма крѣпкой и ѣдкой сѣрной кислоты, образующейся, здѣсь несмотря на то что сюда не впускается водянаго пару, насчетъ влажности заключенной въ самихъ газахъ входящихъ изъ сѣрной топки. Обыкновенный сѣрный цвѣтъ, въ столь огромныхъ количествахъ потребляемый для посыпанія виноградниковъ, состоитъ изъ туманныхъ сѣрныхъ капель, т. е. мельчайшихъ пузырьковъ сѣры, внутри которыхъ заключенъ сѣрнистокислый газъ. Но тотъ сѣрный цвѣтъ, который образуется въ переднихъ, заключаетъ въ своихъ пузырькахъ и между ними, пока онъ лежитъ на двѣ камеры, не сѣрнистый, а азотноватый газъ, или окись азота. При разгребаніи такой пыли лопатами, вырываются изъ нея массы красныхъ азотноватыхъ паровъ которыхъ дѣйствіе на дыхательные органы необыкновенно вредно; въ сравненіи съ нимъ ничего не значитъ вдыханіе сѣрнистой кислоты. Ежегодная прочистка переднихъ стоила не только здоровья но и жизни уже не малаго числа рабочихъ, на многихъ заводахъ, жгущихъ сѣру; особенно при обычной небрежности съ которою сами рабочіе относятся къ вещамъ гигиенически опаснымъ, и при обычномъ бравурствѣ, которое выливается простодушнымъ подзадориваніемъ всего персонала, при подборѣ имъ изъ среды себя лицъ исполняющихъ эту и въ ихъ собственныхъ глазахъ не совсѣмъ безопасную работу. Необходимо обратить самое серьезное вниманіе на этотъ именно пунктъ фабрично-ремесленной гигиены, и хотя накопленія сѣрной пыли въ переднихъ не вездѣ такъ значительны, чтобы годичная прочистка сопряжена была съ самою большою опасностью, но никакъ нельзя въ этомъ отношеніи ручаться за всѣ заводы особливо-же наши, при слабости собственнаго благоустройства на большинствѣ изъ нихъ (касательно гигиеническихъ правилъ для вентиляціи камеръ предъ входомъ въ нихъ см. еще *Boutron, instruction sur les règles etc. pour les chambres à plomb dans les fabriques... Journal de pharmacie et de chimie* (4) 40, 455). Отсюда видно, что хорошее устройство сѣрныхъ печей важно не только въ техническомъ отношеніи, но и въ сани-

тарномъ; необходимо, чтобы сѣрный паръ въ этихъ печахъ сгаралъ совершенно; и какъ можно менѣе, даже вовсе не уносился бы по трубѣ въ переднюю въ видѣ несгорѣвшаго сѣрнаго цвѣта или сѣрной пыли.

Главная камера снабжена притоками водянаго пара, пролазами для входа въ нее на случай репаратуръ и гидравлическими выюшками на потолокъ, которыя видны въ планѣ на черт. 2, и служатъ для ускоренія вентиляціи камеры передъ входомъ въ нее при остановкахъ производства. Наконецъ самую важную принадлежность главной камеры составляетъ приборъ для измѣренія плотности образующейся кислоты. Самое правильное и выгодное образованіе кислоты изъ смѣси сѣрнистоокислаго газа, кислорода воздуха и водяныхъ паровъ подѣ влияніемъ азотистаго окисла, происходитъ только подѣ тѣмъ условіемъ, касающимся пропорціи водянаго пара, чтобы плотность образующейся кислоты была между 50 и 54° по ареометру Боме. Ниже 50°, т. е. при немного болѣе сильномъ притокѣ водянаго пара, сгущающагося вмѣстѣ съ кислотой, происходитъ разрушеніе азотистаго окисла (возстановленіе его въ закись азота и самый азотъ) въ слѣдствіе чего понапрасну теряется большая или меньшая часть дѣйствія этого окисла въ ущербъ скорости образованія кислоты, или въ прямой ущербъ экономіи въ селитрѣ. Выше 54°, также теряется азотистый окисель, но уже не черезъ разложеніе, а чрезъ поглощеніе образующеюся слишкомъ крѣпкою кислотою; растворенная образовавшеюся кислотою азотноватая окись не можетъ быть вполне выдѣлена разжиженіемъ кислоты водой, хотя-бы эта мѣра и принималась иной разъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ, какъ напр. въ томъ случаѣ когда во время сильныхъ морозовъ отъ пониженія температуры кислота какъ бы замерзаетъ вслѣдствіе образованія кристалловъ въ ней (азотистосѣрныхъ кристалловъ, или такъ называемыхъ камерныхъ кристалловъ), или вообще когда кислота отъ недостатка водянаго пара при ея образованіи является красною, дымящеюся бурными удушливыми парами, по появленію которыхъ видны на глазъ потери селитры черезъ раствореніе азотноватаго окисла въ образующейся кислотѣ. Такая азотноватосѣрная кислота вмѣстѣ съ тѣмъ сильно

разрушаетъ свинцовыя стѣнки камеръ. По всѣмъ этимъ причинамъ никогда не даютъ образоваться кислотѣ крѣпче 54° и жиже 50° по Боме, а все управленіе процессомъ сосредоточиваютъ на томъ чтобы плотность образующейся кислоты находилась внутри этихъ предѣловъ. Для мѣрѣнія плотности, къ свинцовой стѣнкѣ камеры внутри ея придѣлываютъ угловой свинцовый желобъ, уголь котораго, обращенный внизъ, соединенъ посредствомъ трубочки съ высокимъ стаканомъ поставленнымъ снаружи противъ этого мѣста; такимъ образомъ кислота, образующаяся въ камерахъ и всегда стекающая отчасти по ея стѣнкамъ, улавливается по этому внутреннему желобу въ наружный стаканъ, изъ котораго она постоянно также и выпускается прочь на дно камеры, по другой трубкѣ придѣланной къ этому-же стакану. Въ этотъ стаканъ, всегда наполненный циркулирующею черезъ него порціею кислоты (которую принимаютъ довольно однородною со всей остальной массой кислоты образующейся въ главной камерѣ), опускаютъ ареометръ, который и показываетъ ходъ образованія кислоты по ея плотности. Часто устраиваютъ такіе желоба въ нѣсколькихъ мѣстахъ по длинной стѣнкѣ камеры, чтобы руководствоваться среднимъ изъ нѣсколькихъ показаній ареометра въ разныхъ пунктахъ камеры. Эти приспособленія къ мѣрѣнію плотности кислоты необходимы, хотя можно мѣрить также крѣпость кислоты и черезъ такъ называемые карманы, въ которыхъ видна стоящая на днѣ кислота. Эти *карманы*, составляющіе принадлежность главной камеры (въ которую, какъ уже упомянуто, сливается кислота и изъ задней камеры), суть ничто иное какъ вырѣзы въ стѣнкѣ камеры, сдѣланные у дна на высотѣ до которой обыкновенно не можетъ достигнуть уровень кислоты, покрывающей это дно слоемъ не болѣе чѣмъ въ 12 дюймовъ высоты или глубины; черезъ этотъ вырѣзъ можно такимъ образомъ видѣть уровень кислоты и прямо опускать въ неѣ ареометръ, а для того чтобы не нарушить замкнутости всей камеры и не выпустить изъ нея газовъ, этотъ вырѣзъ свнутри обогнуть припаянной къ его краямъ опрокинутой раковинной, выгнутой изъ куска свинцоваго листа, всѣмъ своимъ нижнимъ краемъ опускающейся въ ту-же кислоту поодаль отъ

стѣнки камеръ, и такимъ образомъ гидравлически отмывающей внутренность камеры отъ сообщенія съ атмосферой. Весьма нерѣдко на нашихъ химическихъ заводахъ мѣряютъ плотность кислоты прямо въ карманѣ, а не устраиваютъ вышеописанныхъ желобовъ, постоянно забирающихъ кислоту по мѣрѣ ея образованія и проводящихъ въ стаканъ съ ареометромъ. Но очевидно, что мѣряя плотность кислоты въ карманѣ, мы никогда не узнаемъ плотности образующейся кислоты, а опредѣлимъ только плотность всего готоваго уже запаса, въ которомъ слиты вмѣстѣ кислота изъ главной камеры и болѣе жидкая кислота изъ задней камеры. Средняя плотность этой смѣси бываетъ на два, три, пять градусовъ ниже нормальной плотности которую имѣетъ образующаяся кислота. При огромномъ объемѣ, который представляетъ слой кислоты глубиною около 1 фута лежащей на днѣ главной камеры (имѣющемъ поверхность въ нѣсколько тысячъ квадратныхъ футовъ), измѣненія въ плотности вновь образующейся кислоты при измѣреніи по *карману* могутъ быть долгое время не замѣчены, или вовсе уйти отъ наблюденія; поэтому гдѣ ограничиваются измѣреніемъ плотности накопленной кислоты по карману, а не измѣряютъ крѣпость постоянно-образующейся кислоты, тамъ нельзя и ожидать хорошихъ результатовъ отъ всего производства, потому что имъ невнимательно управляютъ.

На Круповскомъ заводѣ не только введены описанные желоба для постоянного наблюденія за плотностью образующейся кислоты, но помощью внутреннихъ желобовъ, повѣшенныхъ дальше отъ стѣнки внутри камеры, А. П. Макаровъ могъ наблюдать еще и разницу между плотностью кислоты при стѣнкахъ камеры и дальше въ болѣе внутреннихъ слояхъ. Обыкновенныя наблюденія и установленная норма плотности въ 52° Боме относятся только къ *стѣнной* кислотѣ; А. П. Макаровъ добылъ совершенно новый и весьма интересный результатъ, въ первый разъ показавъ посредствомъ специальныхъ опытовъ съ такими внутренними желобами, что плотность кислоты образуется во внутреннихъ слояхъ или поясахъ главной камеры можетъ быть на нѣсколько градусовъ *выше* плотности измѣряемой по *стѣнной* кислотѣ, отчего иногда, не-

смотря на всю старательность измѣреній, которыя производятся посредствомъ стѣннаго жолоба, управление ходомъ процесса можетъ быть совершенно ошибочно. Если такимъ образомъ процессъ въ главной камерѣ не во всѣхъ ея частяхъ (по глубинѣ) совершается равномерно, и такимъ образомъ главный центръ образованія кислоты подраздѣляется какъ-бы на нѣсколько отдѣльныхъ поясовъ, въ которыхъ образованіе кислоты идетъ неодинаково, то видно на основаніи всего сказаннаго въ предыдущемъ (о раздѣленіи камернаго процесса между нѣсколькими камерами), что здѣсь мы имѣемъ дѣло съ величайшимъ затрудненіемъ, какое только можетъ встрѣтиться при управленіи камернымъ процессомъ. Къ счастью, причина такого затрудненія а равно и способы совершенно его уничтожить отыскивается легко, хотя для очень многихъ нашихъ заводовъ она еще неизвѣстна. Образованіе кислоты въ главной камерѣ неизбежно становится неравномернымъ въ разныхъ слояхъ газовой смѣси, когда эти слои недостаточно перемѣшиваются другъ съ другомъ. Перемѣшиваніе или постоянное разбалтываніе газовой смѣси совершается посредствомъ струй водянаго пара, тѣхъ самыхъ паровыхъ струй, которыя впускаются въ главную камеру какъ необходимая химическая составная часть всей газовой смѣси, для образованія сѣрной кислоты. Паръ долженъ исполнять въ камерѣ не только химическую, но и весьма важную механическую роль—именно размѣшиваніе газовъ, которое не только необходимо для равномерности всей реакціи, но и для ея ускоренія. Способъ распредѣленія пара въ главной камерѣ представляетъ поэтому чрезвычайно важный элементъ въ устройствѣ всей камерной системы; отъ неправильнаго распредѣленія паровыхъ струй или отъ недостатка приспособленій, которыми обусловливается механическое дѣйствіе пара, весь процессъ образованія кислоты становится неправильнымъ, и кромѣ того неизбежно уменьшается выходъ добытой кислоты. У насъ еще такъ мало придаютъ значенія распредѣленію пара, управленію притоками его и самому способу пароснабженія, что этотъ именно пунктъ въ устройствѣ нашихъ заводовъ сѣрной кислоты является главною причиною и ослабленнаго выхода и неудовлетворительныхъ

экономическихъ условій въ производствѣ, въ томъ случаѣ, когда *повидимому* всѣ (прочія) правила въ управленіи ходомъ процесса соблюдены какъ слѣдуетъ. Паровикъ доставляетъ паръ на большей части нашихъ камерныхъ заводахъ подъ очень слабымъ давленіемъ, едва превышающимъ атмосферное на нѣсколько фунтовъ по манометру (приложенному на самомъ паровикѣ), въ чемъ легко убѣдиться тамъ, гдѣ покрайней мѣрѣ при этихъ паровикахъ есть манометры. Входъ пара въ главную камеру черезъ широкія свинцовыя устья и съ одного только боку, именно съ одной изъ длинныхъ боковыхъ стѣнъ камеры, совершается подъ столь слабымъ давленіемъ т. е. съ столь малою упругостью, что не можетъ быть рѣчи о размѣшивающемъ дѣйствіи пара на газовую смѣсь: паръ выходитъ спокойными клубами, а не струями, которыя пронизывали-бы газовую смѣсь во внутренности камеръ дальше чѣмъ за середину ширины камеры, какъ то необходимо для хорошаго механическаго дѣйствія пара, или вообще для хорошаго хода реакціи сгущенія газовъ въ кислоту. За настоящій типъ паровыхъ струй, какія должны быть въ камерѣ, должно принять въ этомъ случаѣ именно такія струи, какія изображены на старинномъ, но въ этомъ отношеніи весьма вѣрномъ рисункѣ многокамерной системы Пайена и Картъе, копированномъ во всѣхъ техническихъ руководствахъ; чтобы имѣть такія струи, необходимо держать паръ подъ болѣе сильнымъ давленіемъ, и прежде всего сѣзуть устья паропроводовъ внутри камеръ, чтобы паръ, вступая въ камеру въ томъ же самомъ количествѣ, входилъ-бы однакоже съ большимъ напряженіемъ. При одной и той-же упругости пара, для полученія сильныхъ струй лучше устроить больше паропроводныхъ устьевъ только болѣе узкихъ, чѣмъ приводить все количество пара, требующееся для камеры, по небольшому числу широкихъ устьевъ. Чтобы паровыя устья, впущенныя въ камеру, не измѣняли со временемъ своего сѣченія, ихъ иногда дѣлали изъ платины или также изъ фарфора. Платиновые наконечники для паровыхъ устьевъ внутри камеръ употреблены напр. на фабрикѣ Кульмана въ Лиллѣ. Весьма практичны также и фарфоровые наконечники, которые вставляются въ свинцовый паропроводный

рукавъ. Что касается до свинцовыхъ наконечниковъ или паропроводныхъ устьевъ, то съ теченіемъ времени они измѣняются, мнутся, щепятся или раздаются подъ соединеннымъ вліяніемъ разбѣдающихъ камерныхъ газовъ и кислоты, напора упругой паровой струи и сильнаго тепла, сообщаемого имъ паромъ; слѣд. не представляютъ достаточной гарантіи для всегда-равномѣрнаго притока паровъ. Если употребить краны при каждомъ отдѣльномъ паропроводномъ устьѣ, то можно регулировать всегда количество выходящаго изъ него пара, но уже въ прежней степени нельзя совмѣстить съ тѣмъ и выгоды механическаго напора струи. Общій кранъ при пароприводахъ къ главной камерѣ и еще одинъ общій кранъ для пароснабженія задней камеры совершенно достаточны для регулированія притока пара и для равномернаго распредѣленія его по всѣмъ паровымъ устьямъ главной камеры, — когда эти устья имѣютъ фарфоровые наконечники заранѣе рассчитаннаго неизмѣннаго сѣченія. Главное управленіе паромъ втеченіе хода производства должно быть поручено спеціально для того назначенному кочегару, который долженъ руководствоваться манометромъ при паровикѣ, и тщательно наблюдать за водоснабженіемъ самага паровика, которое должно производить въ возможно частые сроки, чтобы не ослаблять по временамъ давленія пара, какъ это столь часто случается у насъ въ производствѣ этого рода. Всѣ паропроводныя трубки должны быть закутаны, начиная отъ самага паровика, либо въ солону и войлокъ, либо обмазаны одною изъ обыкновенныхъ для этой цѣли непроводящихъ массъ, для защиты отъ охлажденія. Конденсаціонная вода должна быть спущена въ замкнутый пріемникъ, подобный напр. пріемникамъ Шеффера, описаннымъ въ докладѣ г. Мурашко, или хотя-бы не въ автоматическій пріемникъ, а въ наглухо закрытый чугунный или желѣзный ящикъ довольно большаго объема, чтобы можно было по временамъ непосредственно опоражнивать его отъ накопленной въ немъ конденсаціонной воды черезъ простой кранъ придѣланный къ его днищу. Паровой трубѣ на ея проходѣ вдоль стѣны камеры даютъ обыкновенно наклонъ не къ паровику, а отъ него, для избѣжанія порчи паровика случайно западающею въ па-

ровыя устья кислотою; для конденсаціонной воды служить на нашихъ заводахъ чаще всего открытое свинцовое или желѣзное ведро обыкновеннаго размѣра, въ которое прямо опущенъ загнутый и открытый конецъ главнаго паропровода. Такимъ образомъ высота слоя конденсаціонной воды, стоящаго въ этомъ ведрѣ, которое вмѣстѣ съ тѣмъ служитъ и гидравлической отмычкой для пара, изображаетъ давленіе, подѣ которымъ паръ входитъ въ наши камеры. Ходъ главнаго паропровода и конденсаціонный приемникъ къ нему на заводѣ Макарова и Толкачева видны на черт. 3 и 4. Эти приемники для конденсаціонной воды изъ паровыхъ трубокъ во всякомъ случаѣ необходимы, потому что вся вода нужная для образованія кислоты должна быть впушена въ камеру въ видѣ пара, а отнюдь не въ видѣ жидкихъ капель. Одно изъ главныхъ правилъ въ этомъ производствѣ предписываетъ нигдѣ не приводить въ соприкосновеніе газовую смѣсь съ жидкою водою, горячею или холодною; потому что вся подставленная газамъ поверхность воды дѣйствуетъ на газовую смѣсь какъ вредный избытокъ воды, хотя-бы это дѣйствіе простиралось только на сосѣдніе съ поверхностью подставленной воды слои газовой смѣси. Оттого давно пора уже откинуть и рутинное устройство промывныхъ ящиковъ (какъ на табл. 4 въ планѣ между главной и заднею камерой), которые во вредъ всему результату весьма нерѣдко всовываются между камерами. Что касается промывнаго ящика съ водою, который обыкновенно присоединяется вслѣдъ за заднею камерою, провожаетъ отработавшую газовую смѣсь въ выводную трубу и доставляетъ втеченіе нѣсколькихъ недѣль или мѣсяцевъ еще порцію не очень крѣпкой кислоты, какъ признакъ того, что изъ задней камеры уходитъ еще порядочная доля дающихъ сѣрную кислоту газовъ,—то этотъ ящикъ можетъ быть съ успѣхомъ замѣненъ упомянутыми въ текстѣ коксовыми камерами для сгущенія остатковъ кислоты.

Наконецъ должно привести еще весьма важное замѣчаніе о расположеніи паровыхъ струй въ главной камерѣ. Наиболѣе выгодно приводить паръ съ двухъ сторонъ, именно по обѣимъ длиннымъ стѣнкамъ главной камеры, въ числѣ напр. четырехъ или пяти устьевъ съ каждой стороны, другъ съ другомъ че-

редующихся, такъ что каждая струя бьетъ *промежду* двухъ расположенныхъ напротивъ ея. Этимъ приспособленіемъ крайне возвышается результатъ механическаго дѣйствія паровыхъ струй. Но, какъ замѣчено, уже и тогда достигалось въ значительной степени полезное механическое дѣйствіе пара, когда при распредѣленіи паровыхъ устьевъ только съ одной стороны (въ числѣ напр. хоть также пяти, какъ на черт. 4 въ планѣ), самыя паровыя устья будутъ снабжены правильными наконечниками неизмѣннаго сѣченія и паръ будетъ впускаться подъ болѣе сильнымъ давленіемъ.

Въ *заднюю* камеру паръ впускается обыкновенно въ такомъ количествѣ, что плотность образующейся кислоты въ этой камерѣ не болѣе 30° Боме. Весьма существенную принадлежность задней камеры составляютъ два окошка, или два стекла вставленные въ нее другъ противъ друга въ направленіи къ проходящему свѣту (къ окну зданія); черезъ эти стекла смотрятъ на *цвѣтъ* газовъ внутри камеры. Въ хорошемъ ходѣ процесса, цвѣтъ газовъ въ задней камерѣ желтокрасный, отъ присутствія уже избыточнаго свободнаго азотноватаго окисла, въ знакъ того, что сѣрнистой кислоты уже мало, но еще есть достаточно азотноватаго окисла для того, чтобы окончательно окислить ее въ сѣрную кислоту. Этотъ цвѣтъ газовъ служить также и нормою для снабженія камеръ азотнымъ окисломъ, т. е. для расходованія селитры. Изъ нашихъ заводовъ нѣкоторые приняли систему снабженія камеръ азотнымъ окисломъ прямо съ помощью жидкой, продажной азотной кислоты,—столь распространенную во Франціи; въ Англіи напротивъ того почти безъ исключенія питаютъ камеры азотнымъ окисломъ прямо изъ колчеданной или сѣрной печи чрезъ разложеніе селитры въ чугуникахъ.

Полезно было бы для облегченія всего производства, еслибы было возможно, никогда не скупиться на селитру, которой обыкновенно выходитъ при сжиганіи свободной комовой сѣры 6—8% отъ вѣса сожженной сѣры, а при сжиганіи сѣры въ видѣ колчедановъ 10—14% отъ нея же; общеизвѣстно, что усиленная затрата селитры необыкновенно ускоряетъ реакцію и даетъ болѣе полный выходъ кислоты, но не скупиться на

селитру можно только тогда, когда хотя половина затраченного на камерный процесс азотного окисла может быть по выходу отработавших газов собрана и возвращена обратно с помощью растворения в серной кислоте плотности 62°Б., в такъ-называемых Ге-Люссаковых аппаратах. Но при неправильном надзоре за всем ходом процесса, и покамест еще не введены у нас башни Гловера, в комбинации с которыми и Ге-Люссаков аппарат приобретает полное право более общего употребления на всех заводах, — сбережение селитры помощью этого аппарата у нас едва ли может приносить действительную экономию. Оттого доныне, насколько известно докладчику, нигде нет Ге-Люссаковых аппаратов для сбережения селитры на наших фабриках серной кислоты; но можно ожидать их появления и распространения у нас не иначе как в комбинации с Гловеровыми башнями. Эта комбинация башен Гловера с башнями Ге-Люссака составляет один из выгоднейших современных успехов производства серной кислоты, потому что почти без всяких затрат на работу и с весьма малыми, можно сказать ничтожными осложнениями всего управления производством, сводит однако же расход селитры по большей мере к 4% для серы и 6% для колчедана, несмотря на то, что вполне позволяет не скупиться на селитру при снабжении камер азотным окислом.

— При выходе газов из задней камеры в вытяжную свинцовую трубу, при основании последней устроены расширенный *барabanъ*, перегородженный горизонтально дырчатой заслонкою. Круглые дыры в этой заслонке закрываются пробками, обыкновенно глиняными, когда нужно более или менее ослабить тягу; это называется вести тягу *на двухъ, трехъ* и пр. *пробкахъ* (или же числом обозначают дополнительное число дыръ оставленных незатянутыми). Все камеры связаны между собою широкими свинцовыми рукавами, попеременно то при потолке, то ближе к дну между каждыми двумя соседними камерами. Если передняя связана с главной сверху (какъ видно на черт. 3 для Круповскаго завода; здѣсь должно замѣтить, что на томъ-же чертеже внизу изображено и соеди-

неніе двухъ камеръ трубкой для стока кислоты изъ одной изъ нихъ въ главную камеру, — и что хотя это соединеніе устроено не между передней и главной, а между главной и задней, но на чертежѣ г. Макарова оставлена эта трубка на переднемъ планѣ для большей ясности представленія о ней), то задняя съ главной связывается внизу. Такъ какъ въ трубахъ газы, проходящіе изъ одной камеры въ другую, подвергаются на этомъ самомъ проходѣ довольно значительному тренію, то *трубная кислота*, т. е. та кислота, которая образуется въ этихъ короткихъ трубахъ и можетъ быть уловлена изъ нихъ отдѣльно по какому-нибудь натуральному наклону самой трубы черезъ вставленный въ нее стеклянный мундштучекъ, имѣетъ большую крѣпость, чѣмъ камерная кислота: трубная кислота между главной и задней камерой оказывается плотности въ $57-58^{\circ}$ Б.); это показываетъ на ускореніе реакціи образованія кислоты отъ тренія газовъ въ трубахъ, и напоминаетъ, какъ однажды въ Люнебургѣ (Ганноверѣ) устроена была хорошо дѣйствовавшая камерная система, состоявшая изъ двухъ не очень большихъ равныхъ по величинѣ камеръ, соединенныхъ спирально-извитой свинцовой трубой діаметромъ въ 2 фута и длиною слишкомъ въ 100. Эта длинная труба, вслѣдствіе ускоренія реакціи, замѣняла значительную часть емкости камеръ и давала большую часть кислоты. Подобное вліяніе трубъ опять служитъ примѣромъ тому, какъ важно размѣшиваніе газовой массы во время образованія кислоты для ускоренія реакціи или болѣе полного выхода продукта. Коксовые камеры, упомянутыя въ текстѣ, увеличиваютъ выходъ кислоты, сгущая газы частичнымъ притяженіемъ, а вмѣстѣ съ тѣмъ также отчасти и треніемъ между кусками кокса.

Тяга газовъ въ камерной системѣ обусловливается нѣсколькими пунктами; прежде всего, изъ сѣрной или колчеданной печи по вертикальной трубѣ, вмывающей въ переднюю, восходитъ горячій газъ, который соотвѣтственно силою восхожденія вгоняется въ камеры; затѣмъ внутри камеръ происходитъ сгущеніе газовой смѣси, и вмѣстѣ съ тѣмъ уменьшеніе ея объема приблизительно на $\frac{1}{6}$ долю противъ вошедшаго объема (напр. при сжиганіи 40 пудъ сѣры въ сутки войдутъ въ камеры

144,000 куб. фут. газовъ, изъ нихъ 24,000 сгустятся въ сѣрную кислоту, не считая при этомъ водянаго пара и во всѣхъ случаяхъ мѣряя газы при 0° и 760мм давленія; водяной паръ входитъ въ камеры и тутъ-же тотчасъ сгущается вмѣстѣ съ кислотой, доставляя значительную часть всего количества тепла нужнаго для камеръ); наконецъ вытяжная труба дѣйствуетъ высасывающимъ образомъ, такъ какъ проводитъ газъ все-же нѣсколько теплый и притомъ немного болѣе легкій, чѣмъ воздухъ, уже по самому составу, въ которомъ преобладаетъ азотъ. Всѣ эти три причины дѣйствуютъ вмѣстѣ, и обуславливаютъ вмѣстѣ тягу газовъ по камерамъ. Но нужно смотрѣть, чтобъ они дѣйствовали согласно и пропорціонально: чтобъ горячая сѣрная труба впускала-бы столько-же газа, сколько его уменьшается черезъ сгущеніе внутри камеръ въ единицу времени; и чтобъ вытяжная труба высасывала не больше газовъ, чѣмъ сколько осталось въ ту же единицу времени уже недѣйствующихъ, отработавшихъ газовъ въ задней камерѣ. Реакція требуетъ времени (около 8 часовъ для полного окончанія реакціи между каждой порціей газовой смѣси, проходящей по камерамъ); сообразно тому, камерамъ дается емкость, составляющая не менѣе $\frac{1}{4}$ доли объема всей пропущенной чрезъ нихъ въ теченіи сутокъ газовой смѣси, такъ что полное содержимое камеръ возобновляется никакъ не болѣе четырехъ разъ въ сутки; это даетъ возможность управлять скоростью движеній газовъ, т. е. тягою ихъ по камерамъ, не опасаясь за выходъ ихъ ранѣе окончанія реакціи. Соотвѣтствіе между всѣми условіями тяги устанавливается весьма вѣрно ощупью, наблюденіемъ вида пламени въ сѣрной печкѣ и передвиженіемъ задвижки въ ея поддувалѣ, размѣщеніемъ пробокъ въ барабанѣ вытяжной трубы, и—относительно самаго хода реакціи внутри камеръ, постояннымъ наблюденіемъ за ерѣпостью кислоты (слѣд. за количествомъ впущеннаго пара) и за цвѣтомъ газовъ въ задней камерѣ (слѣд. за снабженіемъ азотными окислами). Относительно управленія притокомъ воздуха въ сѣрную печь, должно замѣтить, что оно по необходимости заключается только въ подлаживаніи къ измѣненію условій хода процесса, наблюдаемому по его результатамъ, а не можетъ отнюдь ограни-

читься разъ на всегда неподвижной установкой поддувала въ сѣрной печи и пробовъ въ вытяжной трубѣ. Мы имѣемъ дѣло съ газами, и уже измѣненія барометрическаго давленія тотчасъ связываются на ходъ образованія кислоты въ данной камерной системѣ. Измѣненія температуры могутъ привести къ необходимости и въ остальныхъ частяхъ управленія процессомъ принаравливаясь каждый разъ съизнова къ хорошему ходу, такъ что можно сказать, что весь характеръ производства заключается отнюдь не въ неподвижной установкѣ всѣхъ частей, а въ непрерывныхъ подлаживаніяхъ къ измѣненію условій камерной работы, наблюдаемому по двумъ главнымъ и послѣднимъ признакамъ: *по выходу и крепости камерной кислоты*. Чѣмъ внимательнѣе и чаще производится такое необходимое подлаживаніе, составляющее единственную гарантію успѣха въ производствѣ, тѣмъ вѣрнѣе ходъ аппарата будетъ приближаться къ теоретически-вѣрному и наивыгоднѣйшему нормальному среднему; что тотчасъ докажется на хорошемъ выходѣ кислоты. Напротивъ того, гдѣ мало наблюдаютъ за производствомъ, тамъ оно представитъ болѣе внимательному взгляду нѣкоторый суммарный характеръ противоположныхъ другъ другу крупныхъ ошибокъ или уклоненій отъ нормы; процессъ уравнивается, такъ сказать, на весьма широкую ногу, черезъ что теряется значительная часть матеріала даромъ и получается гораздо меньше кислоты, чѣмъ можно было-бы имѣть, еслибъ съузить предѣлы колебаній, среди которыхъ отыскивается наивыгоднѣйшій результатъ.

Хотя на приложенныхъ чертежахъ не показано ни наружнаго зданія, покрывающаго всю камерную систему въ защиту отъ непогоды и рѣзкихъ измѣненій температуры, (въ нѣкоторыхъ мягкихъ климатахъ, преимущественно въ береговыхъ странахъ, наружнаго зданія не строится и камеры стоятъ на открытомъ воздухѣ, но у насъ это невозможно), ни находящихся въ нижнемъ этажѣ (подъ камерами, на уровнѣ колчеданной печи) аппаратовъ для концентраціи кислоты, но для полноты общаго представленія о производствѣ сѣрной кислоты, даннаго здѣсь по поводу приложенныхъ чертежей Круповскаго завода, относимъ здѣсь къ связанному въ текстѣ о выпарива-

ніи камерной кислоты и сгущеніи ея въ купоросное масло (стр. 22), предварительно упомянувъ здѣсь, что кислота изъ главной камеры сливается сначала въ приемники извѣстнаго объема для измѣренія ея выхода, и изъ этихъ приемниковъ (ихъ два или три, и они чередуются при наполненіи ихъ кислотою) сливается непрерывно въ выпарительные чрены по длинной свинцовой трубкѣ. Весьма часто на нашихъ заводахъ упускаютъ изъ виду точное измѣреніе выхода кислоты посредствомъ сливанія въ приемники и замѣняютъ его измѣреніемъ глубины слоя кислоты, стоящей въ карманахъ главной камеры посредствомъ деревянной *дюймовки*, погружаемой прямо въ кислоту, при чемъ дробь дюйма цѣнятся на глазъ. Такія измѣренія дюймовкой даютъ нѣкоторыя понятія объ измѣненіи уровня кислоты, но ни какъ не объ ея выходѣ, который въ такомъ случаѣ оцѣнивается только по конторскимъ счетамъ, суммируя проданное купоросное масло и камерную кислоту, затраченную на производство соляной кислоты, азотной кислоты, купороса, квасцовъ и проч. препаратовъ, на какіе тратится кислота на самомъ заводѣ. Несмотря однакоже на этотъ ретроспективный способъ измѣренія выхода продукта, всеѣмъ нашимъ заводчикамъ очень хорошо извѣстно, что этотъ выходъ на нашихъ заводахъ еще малъ; что только ковсовыя камеры усилили его на нѣкоторыхъ заводахъ на 5—8 фунтовъ купороснаго масла съ пуда сѣры, и что это обстоятельство—малый выходъ, составляетъ безапелляціонный приговоръ, на основаніи котораго возникаютъ наши желанія улучшить нынѣшнее положеніе нашего камернаго производства.

Квасцовое производство на Крупновскомъ заводѣ. На приготовленіе квасцевъ идетъ мѣстная глина, добываемая изъ береговъ рѣки Мсты; обыкновенно она залегаеетъ подъ наносомъ песку въ 2—3 сажени; встрѣчается надъ ней пластъ черной очень жирной глины, но эта послѣдняя заключаетъ значительное количество мелкаго колчедана, что ясно видно послѣ обжиганія, такъ какъ она принимаетъ густой красно-кирпичный цвѣтъ; только синеватая глина годна для квасцевъ, ибо содержитъ желѣза настолькоъ незначительно, что послѣ обжиганія показываетъ лишь очень слабо-розовато-желтоватый оттѣнокъ

овиси желѣза. Въ печку, гдѣ обжигается глина, и куда помѣщается ея до 500 пудъ, она кладется значительно просохшею уже на воздухъ въ видѣ 4-хъ угольныхъ кусковъ, вѣсомъ фунтовъ въ 35; глина теряетъ всего воды, послѣ добычи изъ земли и послѣ того какъ была обожжена—до 30% и болѣе.

Обожженная глина кладется въ кускахъ, въ количествѣ пудовъ до 40 на кирпичный кругъ съ деревянными ободами; разбивается легко молоткомъ на мелкіе куски и размалывается каменнымъ бѣгуномъ, въ 40 пудъ вѣсомъ, въ довольно мелкую муку, которая просѣивается чрезъ металлическія сита, такъ что самыя крупныя зернышки являются не болѣе величины средней булавочной головки и сравнительно этихъ крупинокъ немного. Въ день два рабочихъ смалываютъ до 70 пудъ; 100 пудъ этой глиняной муки помѣщается въ большой деревянный чанъ и на неѣ спускается сифономъ горячая камерная кислота, нагрѣтая до 100 и болѣе градусовъ по Цельзію: выливается еѣ до 120 пудъ; реакція или начинается тотчасъ по прибавленіи кислоты, или же чрезъ 2—3 часа, въ то время какъ кислота сбѣгаетъ по сифону изъ свинцоваго увара, въ коемъ она нагрѣвается; человекъ шесть размѣшиваютъ кашеобразную массу глины деревянными веслами, чтобы разбить плавающие комья муки и облегчить соединеніе кислоты съ глиной; выдѣляется при мѣшаніи большее количество сѣрнистой кислоты; масса или *заторгъ* увеличивается въ четверо въ объемъ, сильно вспучиваясь и выдѣляя огромное количество паровъ воды; затѣмъ заторгъ быстро садится, образуя очень твердую поздраватую массу, представляя въ общемъ видѣ кругъ, подобный громадному сыру—въ діаметрѣ 4 аршина, а толщиною около 8 вершковъ; кубическій футъ его вѣситъ около 2 пудовъ 32 фунтовъ.

На другой день заторгъ разбивается на куски, величиною въ половину обыкновеннаго кирпича, которые накладываются въ ивовыя корзины и въ нихъ погружаются въ чаны съ теплою водою, нагрѣтою паромъ до температуры 40—50° С., паръ проводится по свинцовымъ трубкамъ въ $\frac{5}{8}$ " въ діаметрѣ; чаны, гдѣ распускается сѣрнокислый глиноземъ, имѣютъ высоту до $2\frac{1}{2}$ арш.; и вмѣщаютъ до 300 ведеръ воды каждый.

Растворъ наводится до 25—28° В. Жидкость имѣетъ темно-зеленый цвѣтъ, отъ значительнаго содержанія соли закиси желѣза. Наводить жидкость болѣе крѣпко нельзя потому, что сѣрнокислый глиноземъ начинаетъ выдѣляться въ видѣ жирной корки на стѣнкахъ чановъ. Растворъ глинозема спускается въ четырехугольные ящики обитые свинцомъ; въ каждый изъ этихъ ящиковъ наливается раствора около 100 куб. футовъ; затѣмъ туда же вливается по немногу раствора поташа, имѣющаго крѣпость до 30° В. съ содержаніемъ 14—15 пудъ поташа; жидкость безпрестанно помѣшиваютъ, причемъ отдѣляется очень большое количество углекислаго газа; въ это время обильно садятся мельчайшіе кристаллы квасцевъ—обыкновенно называемые *квасцевой мукой*; температура раствора при-этомъ значительно повышается, хотя въ отдѣльности обѣ жидкости и находятся до сливанія въ холодномъ состояніи.

Въ теченіи полуторыхъ сутокъ раствору даютъ охлаждаться, доводя такимъ образомъ маточную воду до 9—11° В; затѣмъ эту послѣднюю сливаютъ въ выпаривательныя сковороды или *увары*, гдѣ она упаривается до 38—40° В; при охлажденіи этого раствора садится обильное количество соли; такъ что изъ 735 куб. фут. маточнаго раствора получается до 150 пудовъ мелкой соли; испаряется при-этомъ воды до 588 куб. футовъ. Дровъ расходуется до 4 куб. сажень. Выпаривается уваръ 10—12 дней.

Квасцевую муку, полученную при осажденіи поташемъ, промываютъ въ осадочномъ ящикѣ двумя, тремя водами, приливая ведеръ по 12 воды каждый разъ, чтобы по возможности отмыть маточный растворъ и ту муть, которая всегда садится отъ поташа; квасцевой муки получается до 90 пудовъ. Она сносится въ мѣдный котель и распускается тамъ до 48—49° В. и сливается въ свинцовыя формы, образуемая четырьмя разнимающимися досками, обтянутыми свинцомъ, и свинчивающимися 4-мя желѣзными болтами; въ форму уходитъ до 64 пудовъ муки; стынуть формы зимой 4—5 дней; лѣтомъ 6—7, остающаяся въ нихъ маточная вода совершенно темнозеленаго цвѣта, и упаривается отдѣльно, давая по охлажденіи слегка фіолетовую соль,—признакъ что садятся уже желѣзные квасцы,

её разводятъ до 35° В. и горячій растворъ спускаютъ въ свинцовые ящики, куда вѣшаютъ шнуры, на которые и садится соль кристаллами, а равно и на стѣнки ящика; кристаллы достаточно чисты, чтобы идти вмѣстѣ съ формовочными квасцами.

По истеченіи 5—6 дней формы ломаютъ большими кусками; обливаютъ простой водой для устраненія маточной воды и кладутъ на 1 на 2 дня на деревянные станки въ сушильнѣ, послѣ чего куски убиваются въ бочки, въ которыя чистыхъ квасцевъ уходитъ до 11—12 пудовъ. На заводѣ продаются они по 1 р. 20 к. за пудъ. Изъ формы выходитъ 4 бочки квасцевъ.

Чтобы получить очищенные, такъ-называемые *литрованные* квасцы,—для этого растворяютъ формованные квасцы въ мѣдномъ котлѣ и спускаютъ ихъ въ свинцовые ящики, гдѣ разбавляютъ горячей водой до $23—26^{\circ}$ В., смотря по содержанию желѣза въ формовочныхъ квасцахъ; въ растворъ вѣшаютъ шнуры, и ящики закрываютъ рогожами для болѣе медленной кристаллизаціи; послѣ 4 дней литровка поднимается; маточная вода имѣетъ $10—12^{\circ}$ В.; изъ 51 пуда напримѣръ получается 32—36 пудовъ литровки весьма чистой. Самую чистую литровку, едва только замѣтно содержащую окись желѣза, получаютъ раствореніемъ уже литрованныхъ квасцевъ.

Свиденіе о химическомъ заводѣ А. К. Шлиппе, Московской губерніи Верейскаго уѣзда въ селѣ Плесенскомъ. Плесенскій химическій заводъ Шлиппе основанъ Надворнымъ Совѣтникомъ Карломъ Ивановичемъ Шлиппе. Карлъ Ивановичъ родился въ 1799 году и получилъ свое образованіе въ Берлинскомъ университетѣ, гдѣ онъ въ лабораторіи работалъ съ Митчерлихомъ и Розе, бывшимъ ассистентомъ Митчерлиха.

Тамъ же въ университетѣ онъ открылъ нѣсколько новыхъ химическихъ соединеній, между прочимъ и Шлиповскую соль.

Вышедши изъ университета онъ два года пробылъ въ Варшавѣ на химическомъ заводѣ и послѣ прибывъ въ Москву, въ 1825 году основалъ свой химическій заводъ.

Первоначально въ заводѣ работался *уксусъ* винный по новой методѣ скорого изготовленія.

Потомъ сталъ работать лимонную соль, выработку которой онъ очень усовершенствовалъ послѣ того времени какъ заводъ переведенъ былъ въ Плесенское.

Въ 1827 году Дѣйствительный Статскій Совѣтникъ Гаммель обратился къ Шлиппе съ вопросомъ о возможности вырывать изъ Сибирской хромовой руды *хромикъ* въ замѣнъ заграничнаго.

Вскорѣ послѣ этого, стали вырывать на этомъ заводѣ всѣ соли хромовой кислоты въ большихъ размѣрахъ.

Кромѣ хромовыхъ солей, вырывать еще соляная кислота, азотная кислота, лейкокъ и девстринъ.

Въ Апрѣлѣ мѣсяцѣ 1833 года заводъ былъ переведенъ въ Плесенское, Московской губерніи Верейскаго уѣзда.

Въ 1834 году въ здѣшней мѣстности былъ посѣянъ первый картофель для выработки крахмала.

Въ 1834 году была выстроена первая камера для выработки сѣрной кислоты, разумѣется еще по старой системѣ, т. е. камера состояла изъ одной свинцовой камеры, въ которой висѣло нѣсколько занавѣсей и селитра сжигалась вмѣстѣ съ сѣрой.

Вскорѣ были замѣчены неудобства этой системы и изъ одной камеры сдѣлано было три камеры и одна приѣмная, а азотная кислота вводилась въ камеру въ видѣ азотистой кислоты, добавляя притомъ щавелевую кислоту.

Въ 1835 году выдана за химическія производства золотая медаль. Въ этомъ же году были устроены большія каменные печи для сухой перегонки дерева, и тутъ же началась выработка уксусной кислоты, уксуснаго эфира, сатура, мѣдянки и венеціанской яри.

Въ 1836 году Шлиппе посѣялъ первую свекловицу, желая и ее ввести въ здѣшней мѣстности. Сахарный заводъ тѣмъ временемъ уже строился; но въ продолженіи двухъ лѣтъ Шлиппе долженъ былъ убѣдиться, что здѣшній климатъ слишкомъ холоденъ для свекловицы, и ее захватываетъ морозъ ранѣе нежели въ ней образовалось достаточное количество сахара.

Въ 1838 году была выстроена вторая свинцовая камера

для добыванія сѣрной кислоты, со всѣми улучшеніями новой системы по Цайену и Картье.

Въ 1839 году, Шлиппе былъ данъ орденъ Св. Станислава 3-й степени, за улучшеніе мануфактурной промышленности.

Въ 1839 году Шлиппе принужденъ былъ перевести укусный заводъ въ Калужскую губернію, Боровскаго уѣзда, въ имѣніе г. Скуратова; ибо при тогдашнихъ откупахъ, здѣшній откупщикъ, возвышая самовольно цѣну на спиртъ, довелъ его до такой цѣны, что невозможно было работать укусъ.

Спустя три года, онъ рѣшился сдѣлать контрактъ на нѣсколько лѣтъ, почему укусный заводъ опять былъ переведенъ въ Плесенское. Шлиппе, будучи химикомъ Московскаго общества сельскаго хозяйства, былъ посылаемъ нѣсколько разъ отъ Общества для розыска каменнаго угля. На одномъ изъ этихъ путешествій, онъ въ 1839 году отыскалъ литографическіе камни Калужской губерніи Тарусскаго уѣзда.

Въ 1840 году, онъ вновь былъ посланъ въ уѣзды Перемышльскій, Лихвинскій и Козельскій для осмотра той мѣстности, гдѣ Левшинъ въ 1794 году отыскалъ каменный уголь, который оставленъ былъ потомъ безъ вниманія. Левшинскіе розыски овазались дѣйствительными, и Шлиппе, накопавши каменный уголь, отправилъ его на бумагопрядильную фабрику Лукина и Скуратова, гдѣ изъ онаго выработывали газъ, получая 94 кубическихъ фута газа изъ одного пуда угля.

При этомъ имъ отыскана была синеватая и свѣтлая глина, которую онъ употреблялъ для выработки квасцовъ, устроивши тотчасъ, въ 1840 году, квасцовый заводъ; эта же глина стала употребляться также для горшечнаго и стекляннаго завода.

Тутъ же, Медынскаго уѣзда, Шлиппе отыскалъ *колчеданъ* и дознался, что уже въ 1770 году сюда пріѣзжали купцы изъ Серпухова и пробовали вываривать изъ этого колчедана желѣзный купоросъ. Этотъ колчеданъ привелъ Шлиппе къ мысли замѣнить имъ заграничную сѣру для производства сѣрной кислоты.

Въ 1842 году онъ получилъ патентъ на 6 лѣтъ, на устройство печей для выработки сѣрной кислоты изъ колчедана, но такъ какъ по истеченіи 6-ти лѣтъ горное правленіе

стало требовать отъ завода 10% съ выработанной сѣрной кислоты, то вновь стали употреблять сѣру.

Въ 1840 году на Московской выставкѣ получено благоволеніе Его Императорскаго Величества.

Въ 1844 году былъ перестроенъ уксусный заводъ по новой системѣ, придуманной Шлиппе, которая теперь еще существуетъ и превосходить до сихъ поръ всѣ другіе способы.

Въ 1844 году сгорѣла до-тла 2-я свинцовая камера и уже не строилась; но вслѣдствіе пожара была увеличена 1-я камера.

Въ 1846 году получена на Губернской выставкѣ сельскихъ произведеній серебряная медаль.

Большая потребность въ чугунной посудѣ заставила Шлиппе въ 1847 году устроить свой чугунно-литейный заводъ, который однако теперь уже не существуетъ, такъ какъ топливо стало гораздо дороже.

Въ этомъ же году построенъ былъ винокуренный заводъ; въ которомъ спиртъ вырабатывался исключительно изъ картофеля и вмѣсто дровъ употреблялся на этомъ заводѣ торфъ.— Но такъ какъ въ то время выработанный спиртъ не могъ прямо идти на уксусный заводъ, а сперва долженъ былъ быть отправленъ въ уѣздный городъ за 25 верстъ, и уже пройдя складъ откупщика, онъ могъ быть употребляемъ, то это неудобство заставило въ 1851 году прекратить дѣйствія винокуреннаго завода.

Въ 1847 году Шлиппе послалъ одного изъ своихъ крестьянъ на Московскій Хуторъ къ г. Маслову и Вильсону, чтобы обучить ихъ выдѣлывать дубленки; крестьяне возвратившись ввели дубленіе шубъ въ этой окрестности и два года вырабатывались здѣсь дубленки, такъ что все сосѣдство было снабжено дубленками и нѣсколько мастеровъ усвоили себѣ искусство выдѣлывать ихъ на будущее время.

Въ 1849 году было выдано право употребленія Государственнаго герба за химическіе продукты, представленные на С.-Петербургской мануфактурной выставкѣ.

Въ 1848 году началось производство желтаго спнъ-кали. 1850 года получена отъ С.-Петербургскаго экономическаго общества большая серебряная медаль.

Дѣлая объѣзды въ окрестностяхъ Плесенскаго, Шлиппе отыскалъ обширныя залежи *магнезита* (доломита) около города Вереи и подъ Боровскомъ, Калужской губерніи. Изъ этихъ залежей выработывалась чистая углекислая магнезія.

Въ 1851 году отправлены были химическіе товары на первую Всемирную выставку къ Лондонъ, гдѣ получена за оныя медаль 2-й степени, а затѣмъ въ 1852 году, за выставку Московскаго Общества Сельскаго Хозяйства, получена бронзовая медаль. 1853 года, когда по случаю крымской войны сѣбра сдѣлалась такъ дорога, Шлиппе просилъ горное правленіе о разрѣшеніи употреблять колчеданъ безъ платы 10%, на что и получилъ въ 1854 году разрѣшеніе 10-ти-лѣтней льготы. Въ это время колчеданъ выкапывался для завода не только въ Калужской губерніи, но въ особенности на Валдаѣ. Тутъ вновь начинается выработка хлорной (бѣлильной) извести, которая уже въ 1837 году работалась и потомъ была брошена послучаю конкуренціи изъ заграницы.

Въ 1855 году Шлиппе былъ данъ орденъ св. Анны 3-й степени за усердіе на поприщѣ мануфактурной промышленности.

Въ этомъ же году были передѣланы каменные вазаны на желѣзные, для сухой перегонки; и присоединена выработка искусно-кислаго натра въ большомъ размѣрѣ.

Въ 1856 году Шлиппе получилъ отъ Императорскаго Московскаго Общества Сельскаго Хозяйства благодарность за изготовленіе сѣрной кислоты изъ колчедана.—Тутъ же началась выработка станната, о которомъ Шлиппе издалъ особенную брошюру.

Въ 1861 году за С.-Петербургскую выставку вторично выдано право Государственнаго герба, а въ 1865 году за Московскую мануфактурную выставку 3-й Государственный гербъ.

Въ 1862 году устроенъ былъ гончарный заводъ, для выдѣлки каменной посуды, употребляемой на самомъ заводѣ.

Въ 1865 году Шлиппе заболѣлъ и передалъ правленіе завода сыну своему Виктору Карловичу Шлиппе, который получилъ свое образованіе въ Гейдельбергскомъ университетѣ и работалъ въ лабораторіи Бунзена.

Въ 1866 году большая потребность въ квасцахъ заставила увеличить размѣры квасцоваго завода болѣе чѣмъ вдвое. Тогда же началась выработка сѣрнокислаго глинозема изъ вріолита.

Въ 1867 году на Парижской всемірной выставкѣ товары были удостоены серебряной медали.

Въ этомъ же году 12 іюля скончался въ Соденѣ основатель завода Карлъ Ивановичъ Шлиппе, и управление заводомъ приняли сыновья его, подѣ главнымъ вѣденіемъ Виктора Карловича Шлиппе.

Въ 1867 году, усиленный спросъ на сѣрную кислоту и еще ранѣе того увеличенный размѣръ квасцоваго завода, заставили выстроить 3-ю камеру для выработки сѣрной кислоты.

Въ 1868 году были построены новыя печи для сжиганія колчедана, и вновь начались выработки сѣрной кислоты изъ колчедана, взамѣнъ сѣры.

Увеличивая заводъ, съ увеличеніемъ размѣровъ всего производства, возросла потребность въ стеклянной посудѣ; высочія цѣны и неудобство возить ее изъ Владимірской губерніи, заставили еще въ этомъ же году устроить свой стеяляной заводъ для собственнаго употребленія.

Въ томъ же году былъ устроенъ содовый заводъ по методѣ Леблана, такъ какъ цѣны на Глауберовую соль въ то время сильно понизились и сбытъ огарковъ былъ стѣсненъ.

Черезъ два года возвышеніе цѣны на Глауберовую соль и конкуренція заграничной соды заставили бросить это производство, начатое въ видѣ опыта.

Въ 1869 году была поставлена паровая машина, для помола глины въ квасцовомъ, горшечномъ и стеклянномъ заводѣ, также для водоснабженія во всѣхъ строеніяхъ завода и для толченія колчедана.

Къ той же паровой машинѣ пристроена была лѣсопильня, мукомольня и кирпичная машина.

Въ томъ же году сталъ выработываться первый станнатъ въ *кристаллахъ*, до тѣхъ поръ неизвѣстный въ этой формѣ. — Удобство заключается въ томъ, что всѣ станнаты получаютъ изъ заграницы почти всегда подмѣшанными, т. е. съ примѣсью другихъ дешевыхъ товаровъ, тогда какъ кристаллическій видъ

всегда гарантирует чистоту продукта и подмѣси уже невозможны.

1870 года на С.-Петербургской мануфактурной выставкѣ заводъ получилъ 4-й Государственный гербъ.

Въ 1871 году вновь началось производство синь-кали и начали выработывать сѣрноватисто-кислый натръ, хлористый калий и азотно-кислый свинецъ по улучшеннымъ методамъ.

Въ 1872 году устроена 2-я печь для выработки сѣрной кислоты изъ колчедана, съ улучшеніемъ конструкціи.

Съ основанія завода по сіе время вообще выработывались слѣдующіе товары:

- Уксусъ ренскій.
- » двойной.
- » тройной.
- Лимонная соль.
- Кремортартаръ.
- Хромцикъ.
- Хромовыя краски.
- Квасцы литрованные.
- Мѣдный купоросъ.
- Щавелевая кислота.
- Лейокомъ.
- Декстринъ.
- Картофельная мука.
- Селитрянная кислота.
- Соляная »
- Древесная »
- Уксусная кислота въ кристаллахъ.
- Уксусный эфиръ.
- Углекислая магнезія.
- Азотно-кислая мѣдь.
- Хлористая »
- Оловянная соль.
- Оксигенная »
- Синеродистая каль.
- Сода въ кристаллахъ и
- » кальцинированная.

- Селитра литрованная.
- Мѣдянка.
- Венеціанская ярь.
- Хлорная известь.
- Глауберова соль.
- Сѣрновислый цинкъ.
- Сахаръ сатуръ.
- Уксусновислый натръ.
- Азотновислый свинецъ.
- Станнатъ.
- Мышьяковокислосое кали.
- » натръ.
- Масло вупоросное.
- » дымящее.
- Желѣзный вупоросъ.
- Марганцовая соль.
- » жидкость.
- Оловянная протрава.
- Фосфорная кислота.
- Сѣрновислый глиноземъ.
- Хлористая каль.
- Углевислая магнезія.
- Борная кислота.
- Пиякзальцъ.
- Хлорцинкъ.
- Уксуснокислая известь очищенная.
- Сѣрноватистый кислый натръ.
- Амміакъ.

Этотъ списокъ можно вообще назвать самымъ полнымъ спискомъ химическихъ произведеній, которыя когда-либо имѣлъ химическій заводъ у насъ въ Россіи.

Въ 1872 году получена на политехнической выставкѣ въ Москвѣ благодарность 2-го разряда и большая золотая медаль.

Свиденіе о химическихъ заводахъ П. К. Ушкова, Вятской губерніи. У П. К. Ушкова устроены на его вѣрѣстныхъ земляхъ въ Елабужскомъ уѣздѣ Вятской губерніи два химическихъ завода:

1) *Кокшанскій* на сѣверовостокъ отъ г. Елабуги въ 35-ти верстахъ и отъ рѣки Камы въ 15-ти верстахъ, близъ дер. Ковшана и села Новогорскаго; существуетъ съ 1850 года.

2) *Бондюжскій* на сѣверовостокъ же отъ г. Елабуги въ 22 верстахъ и отъ рѣки Камы въ 2-хъ верстахъ, близъ дер. Бондюги и села Тихихъ горъ; существуетъ съ 1869 года.

Поводомъ въ устройству химическихъ заводовъ въ здѣшнемъ краѣ отцу настоящаго заводовладѣльца Капитону Яковлевичу Ушкову (умершему въ 1868 году) послужило слѣдующее обстоятельство: по торговымъ своимъ дѣламъ, часто бывая въ Петербургѣ и Москвѣ и имѣя близкія сношенія съ торговымъ домомъ московскихъ купцовъ Малютиныхъ, производившихъ обширную торговлю москательными и химическими товарами, онъ, по своей любознательности, узналъ отъ нихъ, что краска хромпикъ, получавшаяся въ то время единственно только изъ Англіи, цѣною 15 р. сер. за пудъ, вырабатывается изъ матеріаловъ, вывозимыхъ изъ Россіи, а именно изъ бывшей Оренбургской, а нынѣ Уфимской губерніи, сосѣдственной съ Вятскою. Сообразивъ, что если англичане, покупая въ Россіи сырые матеріалы, приплачивая большія деньги за доставку ихъ въ Англію, находятъ выгоду продавать хромпикъ въ Россію же, то не будетъ ли расчета самимъ русскимъ заняться симъ дѣломъ? Задавшись этою мыслію, но вмѣстѣ съ тѣмъ сознавая и трудность этого новаго и довольно важнаго предпріятія, при своихъ довольно ограниченныхъ средствахъ, онъ рѣшился предложить гг. Малютинымъ взойти съ нимъ въ компанію по производству химическаго дѣла. Убѣжденные его доводами, они охотно согласились составить компанію на 12 лѣтъ. По истеченіи же этого срока, Капитонъ Яковлевичъ нашелъ возможнымъ производить это дѣло и одинъ.

Въ настоящее время на заводахъ вырабатываются въ теченіе года слѣдующіе химическіе продукты:

	Количество пудовъ	Сумма рублей.
Хромпикъ (Бихроматъ) . . . до	30,000	300,000
Купоросъ синій (мѣдный) . . »	15,000	67,500
» зеленый (желѣзный) »	25,000	17,500

Квасцы литрованные	до	90,000	153,000
» формочные.	»	90,000	126,000
Купоросное масло (сѣрная кислота) въ 66°	»	65,000	81,250
			315,000 п. 745,250 р.

Послѣдній продуктъ сверхъ показаннаго количества вырабатывается собственно для заводскихъ потребностей, какъ основной матеріалъ въ количествѣ до 150,000 пудъ въ годъ.

Кромѣ поименованныхъ продуктовъ, въ случаѣ спроса, вырабатываются: вѣрпкая водка (азотная кислота) и соляная кислота, продающіяся: первая по 3 р. 50 к. за пудъ, а послѣдняя по 2 руб.

Сбываются химическіе продукты преимущественно на русскія фабрики и мануфактуры—въ С.-Петербургѣ, Москвѣ, Ивановѣ и другихъ мѣстахъ, затѣмъ продаются: въ Перми, Казани, Саратовѣ и Елабугѣ и на ярмаркахъ: Нижегородской, Ирбитской и Мензелинской, для отправки на Кавказъ, въ Персію и Средне-азиатскія владѣнія, слѣдующими цѣнами, считывая на заводахъ, безъ прибавки провозной платы: Хромпикъ за пудъ отъ 9 р. 50 к. до 10 р., Купоросъ синій отъ 4 р. — 4 р. 50 к., Купоросъ зеленый отъ 70—80 к., Квасцы литрованные отъ 1 р. 70 к. до 1 р. 90 к. Квасцы формочные отъ 1 р. 40—1 р. 60 к., Масло купоросное отъ 1 р. 10—1 р. 40 к. Въ предшествовшіе годы хромпикъ отправлялся для продажи и за границу, какъ то въ Англію, Голандію и Пруссію; но по случаю высокихъ пошлинъ, существующихъ тамъ на провозные заводскіе продукты, торговля оказалась невыгодною и потому отправка за границу прекращена.

Сѣрыми матеріалами для химическихъ продуктовъ служатъ: *сѣрно-железный колчеданъ* съ примѣсью мѣднаго, въ количествѣ на годъ до 170,000 пудъ; *хромовая руда* (хромистый желѣзнякъ) до 80,000 пудъ; *бѣлая глина* до 160,000 пудъ; *поташъ* до 60,000 пудъ; *железо* мелкое негодное на подѣлки до 5,000 пудъ и *американская селитра* до 10,000 пудъ. Для выработки синяго купороса употребляются колчеданные огарки по извлеченіи ихъ изъ колчедана сѣрныхъ печей.

До 1855 года на Кокшанскомъ заводѣ, какъ и на другихъ русскихъ химическихъ заводахъ, для выработки сѣрной кислоты употреблялась заграничная горючая сѣра, а какъ въ то время, по случаю Крымской войны, приобрѣтеніе сѣры сдѣлалось невозможнымъ, то заводовладѣлецъ г. Ушковъ принялъ мѣры къ замѣнѣ сѣры колчеданомъ и лично самъ отправился на Уралъ для поисковъ мѣсторожденій колчедана, залежи котораго найдены имъ въ Верхотурскомъ уѣздѣ, Пермской губерніи, близъ казеннаго Кушвинскаго завода,—и тогда же на заводѣ введено употребленіе колчедана. Такимъ образомъ заводъ этотъ, насколько извѣстно, одинъ изъ первыхъ въ Россіи замѣнилъ иностранный матеріалъ отечественнымъ. Замѣна эта оказалась на столько выгодною, что впоследствии и по настоящее время не представлялось ни малѣйшей надобности возобновлять употребленіе сѣры.

Приобрѣтаются вышеупомянутые матеріалы: *колчеданъ*, какъ выше сказано, близъ Кушвинскаго завода; *хромовая руда* въ Златоустовскомъ округѣ Уфимской губерніи и въ Екатеринбургскомъ уѣздѣ Пермской губерніи изъ рудниковъ, арендованныхъ отъ казны и частныхъ лицъ; *глина* въ Красноуфимскомъ уѣздѣ, Пермской губерніи, изъ рудниковъ, арендуемыхъ у мѣстныхъ крестьянъ; *поташъ* частію вырабатывается при Кокшанскомъ заводѣ изъ золы, получаемой изъ заводскихъ печей и отъ мелкихъ промышленниковъ, и частію покупается отъ заводчиковъ Уфимской и Вятской губерній; *жельзо* покупается у мелкихъ промышленниковъ; *селитра* отъ иностранцевъ на с.-петербургской биржѣ. Топливо получается изъ своей лѣсной дачи, такъ же и изъ удѣльныхъ дачъ и незначительная часть отъ мелкихъ промышленниковъ.

При Кокшанскомъ заводѣ существуетъ стекольное заведеніе для выработки стеклянныхъ колбъ, ретортъ и бутылей, нужныхъ при химическомъ производствѣ. На стекольномъ заводѣ, сверхъ удовлетворенія вышеупомянутыхъ потребностей, вырабатывается на вольную продажу ежегодно оконныхъ стеколъ до 1,000 ящиковъ по 120 листовъ въ каждомъ, аршинной мѣры; и разной посуды до 200,000 штукъ, всего на сумму до 30,000 руб. сер.

Въ настоящее время распоряженіями по химическому производству и управленіемъ заводами завѣдуютъ: самъ заводовладѣлецъ П. К. Ушковъ и воспитанникъ С.-Петербургскаго Технологическаго Института Технологъ Николай Николаевичъ Алексѣевъ. Постоянныхъ рабочихъ при заводѣ занято работами до 800 человекъ. Изъ нихъ семейные помѣщаются въ особо-устроенныхъ домахъ, а прочіе въ казармахъ. Для помѣщенія заболѣвающихъ на обоихъ заводахъ устроены больницы на 40 кроватей и при нихъ удовлетворительныя аптеки. При больницахъ, для пользованія больныхъ, постоянно находятся служащіе по найму лекарскій помощникъ и опытный фельдшеръ, а въ случаѣ серьезныхъ болѣзней приглашаются доктора изъ Елабуги.

Кромѣ вышеозначенныхъ постоянныхъ рабочихъ, столько же нанимается временныхъ, какъ то: для рубки и вывозки топлива и другихъ побочныхъ работъ при заводахъ. Жители окрестныхъ селъ и деревень пріобрѣтаютъ отъ заводовъ значительныя заработки, занимаясь перевозкою съ камскихъ пристаней сырыхъ заводскихъ матеріаловъ въ теченіе года до 500,000 пуд. и наоборотъ на пристани выработанныхъ продуктовъ болѣе 300,000 пудъ, а также отъ поставки въ заводы продовольственныхъ и другихъ припасовъ. Таковыя же значительныя заработки даютъ заводы жителямъ тѣхъ мѣстностей, гдѣ добывается колчеданъ, хромовая руда и бѣлая глина, за добычу и вывозку которыхъ на пристани на рѣкахъ Чусовой и Уфѣ платится ежегодно до 40,000 рублей и особо за сплавъ къ заводской пристани, находящейся на Камѣ при селѣ Тихихъ горахъ до 20,000 руб.

Прежде, какъ выше сказано, хромпикъ получался изъ Англій, а съ открытіемъ Кокшанскаго завода привозъ его отсюда постепенно уменьшался, а въ настоящее время почти совершенно прекратился. Такимъ образомъ и капиталъ, платимый за него иностранцамъ, сталъ оставаться въ Россіи и сверхъ того цѣнность его значительно удешевлена противу прѣжняго.

Съ усиленіемъ и улучшеніемъ выработки квасцевъ на заводахъ г. Ушкова также значительно уменьшился привозъ

ихъ изъ заграницы, и цѣна противу прежняго много понижена. Фабриканты, употреблявшіе прежде преимущественно французскіе и шведскіе квасцы, замѣнили ихъ давно уже, съ выгодою для себя, квасцами г. Ушкова.

На Кокшанскомъ заводѣ устроено и содержится на счетъ заводовладѣльца училище, въ которомъ обучаются до 50 мальчиковъ и дѣвочекъ, дѣтей мастеровыхъ и рабочихъ и частію изъ окрестныхъ селеній, подъ руководствомъ приходскаго священника, учителя и наставницы, получающихъ жалованіе также отъ заводовладѣльца.

За химическіе продукты, бывшіе на мануфактурной и хозяйственныхъ выставкахъ, заводовладѣльцы удостоились получить слѣдующія награды:

1) Отъ департамента мануфактуръ двѣ медали—серебряную въ 1853 году и золотую въ 1861, а въ 1865 году даровано право употребленія Государственнаго Герба на химическихъ продуктахъ.

2) Отъ Императорскаго С.-Петербургскаго Вольнаго Экономическаго Общества золотую медаль въ 1860 году.

3) Отъ Императорскаго Казанскаго Вольно-Экономическаго Общества золотую медаль въ 1860 году.

4) Отъ Французскаго Правительства большую серебряную медаль въ 1867 году.

5) Отъ Комитета Московской Политической Выставки, бывшей въ 1872 году, большую золотую медаль и почетную награду.

Таблица 5 и 6.

Заглицкий квасцовый заводъ на Кавказѣ, близъ Елисаветполя. Таблицы 5 и 6 суть копии (въ уменьшенномъ масштабѣ) чертежей г. Богачева, строителя заглицкаго квасцоваго завода, которые были представлены въ ихъ оригиналахъ на Московской Выставкѣ. Таблица 5, а, в, с отражательная пламенная печь, которой полъ сдѣланъ изъ найденнаго поблизости очень огнеупорнаго зеленоватаго песчаника (псаммита), а огнеупорная облицовка всей внутренности печи изъ кирпичей,

сдѣланныхъ изъ глины, найденной также неподалеку отъ мѣста постройки завода на землѣ г. Цералова. Круглыя отверстія въ сводахъ печей, закрываемыя чугушками, служатъ для вбрасыванія зарядовъ измельченнаго алюнита на подѣ печи, гдѣ онъ затѣмъ разравнивается черезъ рабочія отверстія ровнымъ слоемъ, не болѣе 9 дюймовъ толщины. Во время обжига алюнитъ (разбитый въ медкіе куски не болѣе 1—1½ куб. дюймовъ, въ-ручную) перегребається или перемѣшивается постоянно, для возобновленія поверхности подставленной прямому дѣйствію пламени, и слѣдовательно для болѣе ровнаго обжига. Обжигъ продолжается около 8 часовъ и производится двѣ работы въ сутки. При длинѣ пода печи въ 15 фут., ширинѣ 5 футовъ и толщинѣ слоя въ ¾ фута, на немъ помѣщается мелкоразбитаго камня 187 пудовъ (кубич. сажень камня въ крупныхъ кускахъ вѣситъ 1,200 пуд., а изъ одной сажени крупнаго камня получается 1 куб. саж. и 12 куб. фут. мелкаго щебня). Дровъ идетъ на каждый обжигъ нѣсколько болѣе ½ куб. сажени (вѣсь кубической сажени мѣстной кладки въ 200 пудовъ); или по расчету на куб. сажень камня около 3 куб. саж. дровъ, причемъ одна куб. саж. камня даетъ въ работѣ около 270 пудовъ квасцовъ, или по вѣсу около 25%.

Такихъ обжигательныхъ печей три, расположенныхъ около одной трубы: двѣ дѣйствующія и одна запасная.

Послѣ обжига камень сыпается на полъ, сгребается кочергами въ кучи и отвозится по рельсамъ (рельсовъ подрычникомъ Харитоновымъ не было устроено) на квасильные помосты.

Квасильные помосты, табл. 6, К. По причинѣ нагона мѣстности, на которой расположенъ заводъ, каждый помостъ состоитъ изъ трехъ террасъ. Полъ этихъ помостовъ выложенъ тѣмъ же псаммитомъ, и пересѣкается продольными и поперечными высѣченными въ немъ канавками для стока излишней воды, при поливѣ кучъ, въ устроенные ниже помостовъ врытые въ землю резервуары. Вода эта, особенно стекающая изъ подѣ кучъ камня въ концѣ квашенія, содержитъ нѣкоторое количество квасцовъ и идетъ на промывку квасцовыхъ кри-

сталловъ, а потомъ уваривается вмѣстѣ съ маточнымъ щелочкомъ. Помосты накрыты черепичною крышею, рѣшотина которой покоится на каменныхъ столбахъ. Камень послѣ обжига складывается на этихъ помостахъ въ небольшія коническія кучи 7' въ діаметрѣ основанія и 3' высоты. Помость имѣетъ 17 саж. длины и 8 саж. ширины, такъ что на двухъ такихъ помостахъ складывается 120 кучъ, изъ которыхъ каждая 3 кучи, происходящія отъ двухъ обжиговъ (изъ двухъ печей), всегда оставляются на помостѣ втеченіе 30 до 40 дней. Здѣсь всѣ эти кучи поливаются ежедневно водой, изъ резервуаровъ, устроенныхъ въ верхней части помостовъ; къ этимъ резервуарамъ вода проведена изъ общаго бассейна, расположеннаго на склонѣ выше завода. Чтобы облегчить поливку, къ среднимъ столбамъ, поддерживающимъ крышу, придѣлана цинковая труба съ устьями противъ каждаго ряда кучъ, заткнутыми деревянными втулками; труба эта верхнимъ концемъ соединена съ резервуаромъ В, нижній же конецъ ея закрытъ наглухо. По мѣрѣ надобности къ втулкѣ приставляется переносная, поперегъ помоста направленная, труба меньшаго діаметра также со втулками, расположенными на разстояніи вершинъ кучъ другъ отъ друга. Помощью этихъ трубъ вода направляется къ той кучѣ, которую желаютъ полить.

Проквашенная втеченіе 30 или 40 дней куча идетъ затѣмъ на выщелачиваніе для извлеченія изъ нея квасцевъ.

Бассейны для выщелачиванія, (черт. 5, *d* (и черт. 6, *d*), въ числѣ 12, расположены въ два ряда между квасильными помостами, уступами, такъ что каждая пара предыдущихъ выше пары послѣдующихъ бассейновъ почти на всю свою глубину. При верхней части этого ступеньчатаго ряда бассейновъ находится небольшое зданіе, въ которомъ два желѣзныхъ котла, вмазанные въ печи, доставляютъ горячую воду для выщелачиванія. Въ нижней части бассейновъ расположены резервуары для собиранія готоваго щелока, поступающаго изъ нихъ на уварку.

Всѣ бассейны сообщаются между собой свинцовыми трубками съ деревянными пробками; вмѣстимость каждаго изъ нихъ $7 \times 7 \times 3 = 147$ куб. фут. Въ передней стѣнѣ каждаго

бассейна съ внутренней стороны въ кладкѣ сдѣланы выступы, къ которымъ, передъ наполненіемъ бассейновъ тѣстомъ квашенаго камня и водой, прилаживается связанный изъ соломы щитъ, загибаемый частью и на дно бассейна; онъ служитъ фильтромъ для квасцоваго раствора. Въ бассейнъ, не болѣе какъ на 1' глубины его, накладываютъ квасцовое тѣсто (т. е. квашеный распавшійся камень), потомъ заливаютъ горячею водою и перемѣшиваютъ съ водою деревянными лопатами; полученный щелокъ спускаютъ по трубкамъ въ слѣдующій бассейнъ на свѣжее квасцовое тѣсто и т. д. Растворъ, перешедши черезъ всѣ 6 бассейновъ до резервуара, показываетъ около 10° Боме. 1720 пудовъ такого раствора содержатъ 275 пуд. квасцовъ (изъ одной кубической сажени сыраго камня). На нагреваніе воды до 70° идетъ на это количество раствора 0,576 куб. саж. дровъ; но растворъ быстро остываетъ уже прошедши черезъ первые бассейны.

Испарительные чрены, табл. 5, е. Изъ выщелачивательныхъ резервуаровъ по трубамъ, положеннымъ подъ землей, квасцовый растворъ поступаетъ на уварку въ испарительные чрены, представленные въ фасадѣ, разрѣзахъ и планѣ на черт. 5. Испарительныя печи, въ числѣ трехъ, каждая съ отдѣльной дымовой трубой и топкой, нагреваютъ всего девять свинцовыхъ чреновъ, установленныхъ по-три надъ каждою печью; такимъ образомъ, онѣ составляютъ три совершенно отдѣльныя группы, устройство которыхъ одинаково. Средній чрень каждой группы возвышается надъ расположенными по сторонамъ его двумя остальными; первый назначенъ только для преднагреванія (потеряннымъ тепломъ извилистыхъ дымоходовъ), а вторые собственно для уварки. Надъ каждымъ изъ чреновъ сдѣланы навѣсы или кожухи изъ листоваго желѣза, сообщающіеся задней части съ дымовой трубой, для вытягиванія пара при уваркѣ раствора.

Въ каждый изъ чреновъ по 37½ куб. фут. квасцоваго раствора, плотности въ 10° Б., который затѣмъ при варкѣ теряетъ $\frac{9}{10}$ своей воды и приобретаетъ тогда плотность 40° Боме. Для уварки 1720 пудъ раствора въ 10° Боме идетъ 6,27 куб. сажени дровъ, причемъ плотность въ 40° Боме до-

стигается въ теченіе около 12 часовъ времени. Уварка производится непрерывно, исключая воскресные и праздничные дни, двумя смѣнами рабочихъ.

Уваренный растворъ переходитъ по трубѣ, наклонно заложеной въ печную кладку и отъ нея идущей далѣе внизъ, въ кристаллизаціонный подвалъ f, черт. 6. Сначала онъ поступаетъ изъ этой трубы въ общую кадку, поставленную на возвышеніи въ кристаллизаціонномъ подвалѣ, а изъ нея выпускается по приставленному жолобу по кадкамъ, стоящимъ здѣсь въ числѣ 60. Кристаллизація оканчивается въ 7—8 дней, сѣвшіе кристаллы поступаютъ на промывку и обсушку. Кристаллизаціонная кадка (верхній діам. 2'9", нижній 3', высота 3¹/₂') вмѣщаетъ 20 кубъ фут. увареннаго квасцеваго раствора. Въ 6 испарительныхъ чренахъ въ сутки уваривается 450 куб. футовъ, слѣдовательно на 22¹/₂ кадки. Каждая кадка доставляетъ около 29 пудовъ кристаллическихъ квасцовъ, остальные будутъ находиться въ маточномъ разсолѣ. Для опоражниванія послѣ того какъ кристаллы вполне осяли, обручи сбиваются и бочки разбираются, для чего клепки ихъ перенюмерованы.

Сушильня расположена надъ кристаллизаціоннымъ подваломъ, и сообщается съ нимъ люками, черезъ которые и поднимаются изъ подвала въ сушильню кадки съ квасцами. Кристаллы сортируются, обмываются и вскорѣ обсыхаютъ сами собой, такъ какъ сушильня сдѣлана со сквозными стѣнами на манеръ жалузи и потому всегда сильно вентилируется. Обсохшіе на столахъ кристаллы укладываются въ деревянные ящики по 4 пуда въ каждомъ, и отвозятся въ складъ. Маточный растворъ, слитый въ резервуаръ, уваривается въ свою очередь и даетъ еще, вмѣстѣ съ отброшенными при сортировкѣ, довольно значительное количество кристаллическихъ квасцовъ низшаго разбора.

При обработкѣ 109 куб. саж. алюнита въ годъ, — размѣръ, на который рассчитано устройство заглицкаго завода, можно получить кристаллическихъ квасцовъ: 25,500 пудъ чистыхъ и 4,000 пудъ второго разбору. По расчетамъ г. Богачева каждый пудъ квасцовъ обойдется самому заводу въ 1 р. 10 коп. Можно было бы достигнуть болѣе выгодныхъ результатовъ,

еслибы упростить фабричныя приемы въ заготовкѣ камня и въ его обжигѣ (пудъ квасцевъ въ одной заготовкѣ камня обходится заводу уже около 15 коп.), и ускорить выщелачиваніе посредствомъ нагрѣванія паромъ прямо въ бассейнахъ, или совсѣмъ измѣнить способъ выщелачиванія и пр. Исторія заглицкаго завода изложена въ текстѣ.

Уколовскій заводъ земледобрительныхъ фосфорно-азотистыхъ туковъ, Курской губерніи, Щигровскаго уѣзда, близъ села Уколово, въ 7 верстахъ отъ Будановской станціи Московско-Курской жел. дороги. Въ этой мѣстности открыты значительныя залежи фосфоритнаго камня, и какъ упомянуто въ текстѣ, въ ноябрѣ 1869 года учреждено товарищество для разработки этихъ залежей. Но когда приступлено было къ составленію проекта на устройство завода, то на запросы товарищества получены изъ разныхъ мѣстъ (?) такіе разнообразныя отвѣты техниковъ, что товарищество рѣшилось командировать одного изъ членовъ своихъ за границу, для осмотра тамъ подобныхъ заводовъ. Выборъ палъ на члена-учредителя товарищества, статскаго совѣтника Ив. Герас. Славинскаго. Министерство Государственныхъ Имуществъ сообщило г. Славинскому рекомендательныя письма къ представителямъ русскаго правительства въ Англіи и Франціи, и благодаря имъ г. Славинскій имѣлъ возможность подробно осмотрѣть тамъ всѣ замѣчательныя заводы, занимающіеся приготовленіемъ искусственныхъ удобреній, а также и фосфоритныя копи. Это было въ Мартѣ и Апрѣлѣ 1870 года.

Послѣ этого осмотра г. Славинскій заказалъ для Уколовскаго завода всѣ машины и аппараты въ Англіи, кромѣ 40-сильной машины и трехъ паровиковъ, купленныхъ въ Петербургѣ у Фрума. Въ должности директора и механика договорены также англичане, опытные къ этому дѣлу. Аналитическія работы, прежде находившіяся подъ вѣденіемъ директора Э. С. Стокъ, нынѣ производятся подъ личнымъ наблюденіемъ кандидата земледѣльческой академіи г. Држевецкаго.

Производство завода, рассчитанное на очень большой размѣръ (въ сутки болѣе 1000 пудовъ фосфоритнаго порошка), въ главныхъ чертахъ заключается въ слѣдующемъ.

Фосфоритный камень въ круглякахъ, привезенный изъ за-
лежей къ заводу, предварительно очищается на грохотахъ. Его
раздробляютъ затѣмъ въ чугунныхъ дробилкахъ въ куски до
полувершка и менѣе, — причѣмъ отдѣляющійся мелкій отбросъ
или песокъ падаетъ черезъ находящійся внизу грохотъ. Куски
эти посредствомъ элеватора передаются къ чугуннымъ валамъ,
которые раздавливаютъ ихъ въ мелкіе кусочки и передаютъ
на проволочное сито для просѣва. Отсюда, посредствомъ дру-
гаго элеватора, размельченные кусочки поднимаются на плат-
форму находящуюся надъ молотными поставами, которые раз-
малываютъ ихъ въ порошокъ. Этотъ порошокъ падаетъ на
мельчайшія сита изъ мѣдной ткани; просѣвъ идетъ въ ящики,
откуда безконечнымъ винтомъ выбрасывается въ небольшіе
вагоны. Высѣвки съ ситъ падаютъ на полъ и составляютъ
отбросъ.

Низшій сортъ порошка, № 1-й, содержитъ 35—42% фос-
форно-кислой извести; средній (№ 2) отъ 45—50%, и высшій
(№ 3) отъ 52% и выше; этотъ послѣдній сортъ готовится
посредствомъ тщательнаго отмучиванія по особымъ требо-
ваніямъ и условленной цѣнѣ.

Изъ получаемого такимъ образомъ фосфоритнаго порошка
или фосфоритной муки готовится суперфосфатъ. Для этой
цѣли порошокъ обливается сѣрною кислотою въ каменныхъ
резервуарахъ. Суперфосфатъ готовится обыкновенно
изъ средняго сорта порошка № 2, но бываетъ разныхъ
сортвъ, смотря по содержанію въ немъ фосфорно-кислой из-
вести.

Изъ суперфосфата готовятся затѣмъ упомянутые въ
текстѣ полные и неполные туки. Покупатели охотнѣе берутъ
полные туки, изготовленные для извѣстнаго сорта воздѣлывае-
мой растительности; неполные туки, равно и нѣкоторые спе-
ціальные высшихъ сортвъ изготовляются по заказу.

Сѣрная кислота и поташъ получаютъ изъ Москвы, сѣрно-
кислый амміакъ и чилійская селитра изъ С.-Петербурга,
Стасфуртская кали-соль изъ Риги, кровь и жмыхи изъ Курска
и Бѣлгорода.

Въ Комитетѣ Выставки были представлены анализы всѣхъ

сортовъ фосфоритнаго порошка, суперфосфата и туковъ, сдѣланные въ лабораторіи завода. По поводу представленной на выставку коллекціи продутовъ Уколовскаго завода была статья въ № 58 Вѣстника Московской Политехнической Выставки съ подробнымъ описаніемъ дѣйствій Уколовскаго завода.

Въ дополненіе къ настоящему докладу объ условіяхъ и обстановкѣ, среди которой развивается у насъ производство суперфосфатовъ и искусственныхъ удобреній вообще, здѣсь слѣдуетъ сообщеніе о нынѣшнемъ положеніи Уколовскаго завода, которымъ докладчикъ обязанъ личной любезности Ив. Гер. Славинскаго, на запросъ Технической Лабораторіи при-славшаго это сообщеніе, во время печатанія этой части Доклада.

Со времени открытія завода, т. е. въ 2 года и 3 мѣсяца продано до 80,000 пудъ фосфоритнаго порошка, суперфосфата и туковъ вмѣстѣ. Цифра эта могла бы казаться, по новости дѣла, довольно значительною, еслибы заводъ устроенъ былъ въ меньшемъ размѣрѣ; но когда онъ можетъ приготовить въ сутки болѣе тысячи пудовъ порошка, то сбытъ является далеко не соотвѣтствующимъ производству; и потому заводъ, по приготовленію порошка (которое и составляетъ главнѣйшую часть производства,) работаетъ только въ теченіе нѣсколькихъ лѣтнихъ мѣсяцевъ.

Довѣріе къ пользѣ искусственныхъ удобреній развивается медленно, не смотря на очевидное превосходство урожаевъ на удобренныхъ участкахъ противъ неудобренныхъ (о чемъ заявлено было не разъ самими покупателями въ «*Земледѣльческой Газетѣ*»). Большинство землевладѣльцевъ считаютъ рисковомъ затрачивать какой-нибудь капиталъ на это удобреніе.

Впрочемъ, это относится прежде всего только къ среднимъ и южнымъ губерніямъ. Западные губерніи, и въ особенности ближайшія къ Остзейскому краю, готовы покупать суперфосфатъ и туки въ значительномъ количествѣ, еслибы провозъ не былъ такъ обремененъ для этого товара.

До Риги напр. обходится провозъ съ нагрузкою и выгрузкою до 25 коп. за пудъ, при отправкѣ полными вагонами, при меньшемъ же количествѣ—до 50 коп. (въ первомъ случаѣ

$\frac{1}{50}$ коп., во второмъ $\frac{1}{25}$ коп. съ пуда и версты). Рижскіе суперфосфатные заводчики входили въ сношеніе съ нашимъ Товариществомъ, изъявляя желаніе покупать фосфоритный порошокъ значительными партіями отъ 25 до 50 тыс. пудовъ; но провозъ, почти равняющійся стоимости товара, помѣшалъ окончательно нашему соглашенію съ крупными покупателями.

Уменьшеніе тарифа могло бы много помочь сбыту нашего порошка и даже отстранить ввозъ въ Ригу заграничнаго суперфосфата. Что касается правительства, то оно не имѣетъ еще официального повода содѣйствовать развитію производства искусственныхъ удобреній, а частное предпріятіе не имѣетъ права домогаться особеннаго въ этомъ отношеніи правительственнаго содѣйствія.

Хотя весной прошлаго 1872 года по распоряженію Министерства Государственныхъ Имуществъ куплено въ Уколовскомъ заводѣ нѣсколько небольшихъ партій суперфосфата и порошка для фермъ, съ цѣлію произвести опыты,—но полныхъ туковъ не взято, и таковыя еще донынѣ не были имъ испробованы; слѣд. руководство, которымъ по всему порядку вещей послужать для покупателей опыты министерства, донынѣ еще односторонне, такъ какъ покупатели болѣе всего привыкли выписывать именно (окончательно приготовленные) полные туки.

Производство искусственныхъ минеральныхъ удобреній могло бы развиваться у насъ гораздо быстрѣе, еслибы:

1) Сельскохозяйственныя общества провѣрили и тѣмъ разъяснили пользу ихъ. Я обращался въ нѣкоторыя общества, но—не удостоился даже отвѣта (?); и

2) тарифъ на провозъ былъ бы уменьшенъ, при отправкѣ полными вагонами; при небольшихъ же партіяхъ взыскивали бы по $\frac{1}{50}$ коп. съ пуда и версты, а не $\frac{1}{35}$ — $\frac{1}{25}$ коп., какъ нынѣ. Нѣкоторыя желѣзныя дороги, напр. Кіево-Жмеринская, требуютъ, чтобы уплачиваемо было за полный вагонный грузъ даже и тогда, еслибъ провозимо было 10 или 20 пудовъ *).

*) Фрахты по германскимъ желѣзнымъ дорогамъ для стасфуртскихъ минеральныхъ удобреній, при нагрузкѣ полными вагонами minimum въ 200 центи., могутъ быть получены въ печатномъ спискѣ, для сравненія съ нашимъ, изъ технической лабораторіи Технологическаго института.

Недавно былъ прискорбный тому примѣръ: тайн. совѣт. Н. П. Пироговъ въ началѣ марта 1873 г. просилъ меня выслать ему въ Винницу 50 пудовъ полного тука № 5-й bis. Ему отправлено 10 мѣшковъ (по 5 пуд.) и заплачено за провозъ по расчету начальника Будаповской станціи 11 р. 85 коп. Неожиданно получена мною депеша г. Пирогова, что ему не выдаютъ туковъ, а требуютъ доплаты за провозъ 36 руб., такъ какъ по ихъ тарифу тукъ можетъ быть перевозимъ только полнымъ вагономъ. Заводское управленіе жаловалось на это управленію Кіево-Жмеринской дороги, но отвѣта еще не послѣдовало; я же, чтобы доставить г. Пирогову возможность получить тукъ и употребить его во время, просилъ его заплатить требуемыя деньги на счетъ нашего Товарищества, и съ него взяли не 36 р., какъ заявляли прежде, а уже 40 р. 8 коп. Такимъ образомъ провозъ 50 пудовъ, стоящихъ 30 р., обошелся 51 руб. 93 коп., т. е. болѣе рубля на пудъ!

Почти то-же самое было въ прошломъ году въ Одессѣ, гдѣ Городская Дума отказалась отъ пріема тука по случаю непомерной дороговизны за провозъ.

Другой примѣръ затруднительности транспорта — въ другомъ родѣ. Въ Ригу нѣсколько разъ отправляемъ былъ фосфоритный порошокъ съ переводомъ провоза на получателей, и только до Орла уплачивалъ заводъ (такъ какъ Орловско-Витебско-Динабургско-Рижская линія принадлежитъ къ особой группѣ). Съ такимъ переводомъ провозной платы отправлено было въ Ригу — Каулю 1 вагонъ, Томсону 2 вагона и Граману 2. Потомъ Томсонъ, оставшись доволенъ качествомъ порошка, просилъ выслать ему еще 3 й вагонъ этого продукта, для переработки въ суперфосфатъ, что и было выполнено; но къ удивленію заводской конторы, начальникъ Будаповской станціи прислалъ полученную имъ изъ Орла телеграмму, что Орловско-Витебская желѣзная дорога пріостановила дальнѣйшую отправку, требуя полного платежа до Риги. Нечего было дѣлать — и заводъ заплатилъ 136 р. 40 к., не смѣя сдѣлать никакихъ возраженій, такъ какъ они ни къ чему бы не повели.

Еще не было случая, чтобы кто-нибудь изъ покупателей туковъ не оплатилъ провозъ, если таковой на него переведенъ,

и ни одна желѣзная дорога не понесла убытку отъ этой торговли. Наконецъ начальникъ Будановской станціи, принимающій туви съ переводомъ на получателя, по общему положенію тарифовъ, самъ таксируетъ отправку, и слѣд. гарантируетъ начальниковъ другихъ станцій, отъ которыхъ нельзя было бы ожидать враждебнаго дѣлу произвола. Но рискуя всегда подобными случаями, какая можетъ быть надежда на успѣшное развитіе искусственнаго земледобренія, хотя бы польза его была извѣстна уже многимъ, и значительная часть землевладельцевъ уже интересовалась бы имъ. *И. Славинскій.*

Костомольный и суперфосфатный заводъ Р. Томсона въ Римъ. Заводъ Томсона устроенъ въ 1870 году, деревянный, съ прилежащимъ къ нему каменнымъ зданіемъ для помѣщенія паровика. Паровая машина въ 15 силъ, паровикъ въ 24 силы. Для паренія костей устроены два желѣзныхъ цилиндра, каждый вмѣстимостью на 60 пудовъ костей. Эти цилиндры, или лучше сказать, Папиновы котлы (автоклавы) закрыты наглухо и снабжены предохранительнымъ клапаномъ, сноровленнымъ на 5 атмосферъ давленія внутри автоклава. Они снабжены также спускнымъ краномъ для жира и воды, а равно и водопроводной трубкой, для обмыванія водою костей во время самаго паренія. Растопленный костяной жиръ и клеевая вода, слитые изъ автоклавовъ, помѣщаются въ отстойные чаны. Мясистыя части костей, тяжи и роговыя части, собранные съ костей и отчасти разваренные паромъ, употребляются для фабрикаціи суперфосфата, и этимъ путемъ вносится въ суперфосфатъ очень дешевый азотъ. Для сушенія пареныхъ костей употребляется потерянное тепло съ поверхности паровика, но сушильное помѣщеніе нагрѣвается также еще и отработавшимъ паромъ изъ автоклавовъ, пропущеннымъ для того черезъ трубы, извивающіяся въ этомъ помѣщеніи. Въ видѣ запасной сушилки устроена еще желѣзная воздушная сушилка съ нагрѣваніемъ постороннимъ топливомъ; она пускается въ дѣло при усиленной работѣ.

Пропаренныя и высушенныя кости измельчаются на костяной дробилкѣ въ куски величиною въ бобъ. Костодробильная машина расходуетъ 3 — 4 лошадины силы и требуетъ для ухода

3 чел. рабочихъ; въ 10 рабочихъ часовъ она даетъ 500 пуд. костей.

Рядомъ съ этой машиной поставлена толчея о 14 пестахъ. Раздробленную въ дробилкѣ кость подвигиваютъ лопатой въ ступы этой толчеи, причемъ такую работой занять 1 рабочій. Въ ступахъ кости исчезаютъ изъ глазъ наблюдателя, и являются вновь во второмъ этажѣ зданія уже упакованными въ мѣшки. Изъ толчеи кости переносятся именно на подвижное (ударное) сито, расположенное подъ поломъ; и съ этого сита просѣянная костяная мука направляется винтомъ, расположеннымъ также подъ поломъ, къ элеватору, который наконецъ подымаетъ ее во второй этажъ. Во второмъ этажѣ этотъ элеваторъ сыпаетъ муку въ сортировочный цилиндръ (устроенный на подобіе сортировочныхъ ситъ для зерна), который при своемъ вращеніи раздѣляетъ тонкую муку отъ мелкой дробы и затѣмъ крупную дробь дѣлитъ на 4 сорта или номера. Кость въ кускахъ не крупнѣе горошины или мелкаго орѣха и составляетъ такъ называемую костяную дробь. Всѣ отдѣльные сорта помола по особымъ винтамъ (улиткамъ) распредѣляются въ мѣшки.

Только мелкая дробь или *грисъ*, т. е. грубая костяная мука, измалывается опять въ горизонтальныхъ жерновахъ. Подъ мельничнымъ поставомъ находится цилиндрическое сито, изъ котораго тончайшая мука падаетъ внизъ и собирается прямо въ мѣшки, а болѣе крупные куски извнутри цилиндра проводятся винтомъ обратно къ жерновамъ.

Надѣво отъ сортировочнаго цилиндра, во второмъ этажѣ поставлена машина, которая въ производствѣ костяной муки зовется полировальной машиной или также вѣялкой. Эта машина поставлена такъ, что въ нее удобно можно всыпать каждый отдѣльный сортъ костяной дробы, добытый прямо изъ сортировочнаго цилиндра. Въ этой машинѣ костяныя зерна, еще угловатыя, шлифуются и нѣсколько округляются треніемъ другъ отъ друга, затѣмъ очищаются отъ пыли, отъ разложившихся обрывковъ нитей и тряпокъ, примѣшанныхъ къ нимъ случайно, и пр. посредствомъ нѣсколькихъ ситъ и затѣмъ продуванія вентиляторомъ. Этимъ путемъ получаютъ совер-

шенно чистыя и красивыя костяныя зерна, въ томъ видѣ какъ они были представлены въ коллекціи Томсона на Московской выставкѣ. При самой полировальной машинѣ приерѣплены мѣшки, въ которые насыпается очищенная дробь для транспорта.

Передача ко всѣмъ машинамъ идетъ отъ общаго вала, и рассчитана не только на всевозможную экономію въ силѣ, но и въ разстановкѣ машинъ на сбереженіе пространства и тѣмъ не менѣе достаточный просторъ для движенія рабочаго персонала.

Для суточнаго производства 120—150 пуд. костяной дроби въ день, достаточно 9 чел. рабочихъ, включительно съ машинистомъ и кочегаромъ. Весь проектъ и самая постройка завода исполнены Р. Томсономъ.

Въ боковомъ помѣщеніи готовится суперфосфатъ, общеизвѣстнымъ способомъ.

Костяной суперфосфатъ содержитъ 25 — 26% всей фосфорной кислоты и $3\frac{1}{2}$ — 4% азота въ видѣ упомянутыхъ разложенныхъ и высушенныхъ животныхъ остатковъ.

Костяная дробь при обжигѣ на костяной уголь даетъ уголь съ содержаніемъ 14—15% углерода.

Костяной жиръ отчасти сбывается мыловарами, а частію употребляется какъ смазочное масло.

Сырыя кости получаютъ лишь незначительную частію изъ Остзейскихъ провинцій, а главную массу изъ внутреннихъ губерній Россіи. Средняя цѣна сырой кости $52\frac{1}{2}$ к. за пудъ.

Приготавливается также суперфосфатъ изъ фосфоритной муки, получаемой, какъ было упомянуто въ текстѣ, отъ Уколовскаго Товарищества изъ Курской губерніи.

Цѣны продуктовъ Томсона за Апрель 1873 г.: пареная костяная мука 90 коп., пареная роговая мука 125 коп.; пареная шерстяная мука 125 коп.; суперфосфатъ изъ костяной муки 105 коп.; искусственное гуано 135 коп.; суперфосфатъ изъ фосфоритной муки 68—85 коп.; фосфоритная мука 50 коп.; костяная дробь въ 4-хъ номерахъ 100 коп.; костяной жиръ 480 коп.; костяное мыло 480 коп.; костяной клей 700 коп., — за пудъ на мѣстѣ въ Ригѣ.

(Цѣны Укловскаго завода: фосфоритный порошок № 1 25 коп.; № 2 35 коп.; № 3 по условной цѣнѣ. Суперфосфаты: обыкновенные № 4 60 коп.; средній № 4 в. 75 коп.; высшій № 4 bis 90 коп.).

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ.

- АВС = процессъ 128.
Администрація, правительств., для за-
водовъ 7, 13, 68, 111, 113, 147.
Азотистый уголь 79.
Азотъ воздуха 65, 85.
Александръ Н. Н., 174.
Alkali-Act 7.
Alumine-Alun 40.
Алюминъ 34, 176.
Аммиачныя соли 34, 74, 120, 130.
Ассенизація городовъ 127.
Ацетиленистый калий 79, 86.
- Барда свекловичная 59.
Баритъ 70, 86.
Бейльштейнъ, Ф. Ф. 5, 93.
Берле, ванъ-, въ Вѣвѣ 53, 94.
Берлинская лазурь 91, 94.
Блины синькальные 71.
Богачевъ, процессъ 30, 36, 175.
Бокситъ 38, 40, 47.
British Seaweed Company 61.
Бѣлильная известь 7, 177.
Бѣль камерная 29.
- Варгунинъ, Е. А., 131.
Вейзе д-ръ 28.
Водоросли, перегонка ихъ 61, 129.
Вульфъ и Барташевскій 28.
Вуттихъ д-ръ 12.
Вывозъ въ бочкахъ 128.
- Газовые остатки, обработка ихъ 92.
Ге-Люссаковы башни 156.
Гейнце въ Сиб. 74.
Гессе въ Туль 126.
Гидрометаллургическая мѣдь 26.
Гилль, Л. В., 93.
- Гиршманъ Киевскій и Шольце 3, 38,
43.
Глиноземъ 38.
Глиноземные протравы и лаки 49.
Гловеровы башни 24, 156.
Госседжъ въ Уайднесѣ 53.
Грюнебергъ въ Кельнѣ 59.
Граманъ въ Ригѣ 133.
Гуано 123.
- Диаспоръ 48.
Диппелево-масло 75, 120.
- Ермоловъ 101.
Eumael, Ad., въ Льежѣ 63.
- Fristedt, A. W., 121.
- Hot-cast-porcelain 47.
- Jonston & Matthey 25.
- Желѣзнодорожныя тарихы 13, 15, 113.
Желѣзнодорожныя сѣристыя соедине-
нія 90, 95.
Желѣзный сурикъ 27.
Животныя отбросы 73, 89, 121, 126, 129.
- Заглицкій квасцовый заводъ 33, 175.
Заторъ квасцовый 161.
Заць синькальный 60, 71, 95.
Земляные клозеты 129.
Зола морскихъ водорослей 61.
Зола землеудобрительная 133.
- Ильенковъ 107.
- Казеиновая олифа 45.
Кали въ почвѣ 58.

- Калишскія соли 61, 63.
 Камерная кислота 149.
 Камеры 18, 29, 145, 156.
 Канализаціонная система 127.
 Карналлитъ, кизеритъ 43.
 Карманы 149.
 Карты въ Одергемиъ 27.
 Квасцы 12, 29, 31, 33, 159, 162, 175.
 Квасцовый камень см. алюнитъ.
 Кейзерлингъ, графъ 100.
 Кеферштейнъ 5.
 Киттары 45.
 Клаусъ 101.
 Клячинъ Ф. М., въ Вяткѣ 77.
 Кобызевъ, М. Н., 116, 119.
 Коксовые камеры 21, 154.
 Колчеданы для сѣрной кислоты 17, 138, 142, 167, 173.
 Колчеданистыя глины 29, 31.
 Колчеданные огарки 26.
 Комаровскій, J. J., 54.
 Концентрація сѣрной кислоты 22, 156.
 Королевскій Прусскій Департаментъ Горныхъ и Соляныхъ Дѣлъ 63.
 Кости 98, 109, 112, 116.
 Костяная дробь 116, 180.
 Костяной клей 119.
 Костаное масло 20.
 Костяной уголь 117.
 Краски на фуксовомъ стеклѣ 56.
 Кремнестористоводородная кислота 45.
 Крѣолизитъ 3, 38.
 Кульманъ въ Лиллѣ 56.
 Купоросъ 12.

 Ламингова масса 92, 94.
 Lawes въ Депфордѣ 106.
 Леблановъ способъ 6.
 Лёвигъ въ Гольдшмиденѣ 47.
 Леопольдгальскимъ удобрения 132.
 Лепешкинъ, Н. В., 22.
 Лиернуръ 128.
 Либихъ 106, 112.
 Лихачевъ, И. В., 8, 73, 134.
 Львовъ, О. Н., 61.

 Макаровъ и Толкачевъ 16, 30, 32, 150.
 Малютины 22.
 Маргуіесъ въ Вьнѣ 61.
 Мейнертъ въ Лейпцигѣ 122.
 Менделѣевъ Д. И., 2, 59, 103.
 Менье въ Марсели 93.
 Металлъ 89.
 Мехильонесъ-гуано 123.
 Michaelis въ Глогау 121.
 Минеральный поташъ 60.
 Мурашко, И. И., 133, 153.
 Мыло на фуксовомъ стеклѣ 50.

 Надзоръ за камерами 18, 20, 149, 155.

 Натроналюминатъ 48.
 Натръ вдкій 10.

 Овецій потъ 62.
 Опытъ полученія соды 5, 7, 8, 60, 95, 168.
 Опыты ціанообразованія 77, 80, 85, 88.
 Орошеніе (ирригація) полей 127.
 Очищеніе канализаціонныхъ водъ 128.

 Patent-Siccatif 28.
 Phosphate-sewage process 128.
 Платиновые реторты 25.
 Понизовкинъ 22.
 Поташныя соли 57, 60, 62, 65, 89, 131.
 Прангъ, М. В., 3.
 Превращенная селитра 64.
 Прокуинъ 16.
 Пропариваніе костей 120, 179.
 Пудреты 126, 130.

 Рапа 59.
 Растеряевъ 22, 27, 131.
 Рихтеръ В. Ю., 59.
 Роданистыя соли 93.
 Роспускъ блина синькальнаго 89.
 Рыбье гуано 122.

 Самородъ см. фосфориты.
 Саянинъ, П. И., 22, 91.
 Селитра 64, 65.
 Силикатизированіе 45.
 Сильвинъ 61.
 Славянскій, И. Г., 102, 113, 174.
 Синькалы 70, 91.
 Сода, ввозъ ея 10.
 * см. опыты образованія соды.
 Соляная кислота и сульфатъ въ Россіи 3, 6.
 Станнатъ 168.
 Стассфуртскія соли 33, 59, 61, 131.
 Суперфосфаты 104, 113, 182.
 Сушенныя кровь и мясо 126.
 Сѣрная кислота 12, 14, 18, 139.
 Сѣрниокислый глиноземъ 38.
 Сѣрниокислое кали 33, 60, 69, 97.
 Сѣрный цвѣтъ 147.

 Тиссъ, И. Я., 5, 8, 11, 12.
 Тиссье де Мотай 45.
 Томсонъ въ Ригѣ 114, 126, 131, 133, 179.
 Транспортъ химическихъ продуктовъ 14.
 Трехкамерная система 143.
 Тупы землеудобрительныя 108, 112.

 Уколовскій заводъ 102, 174.
 Ушковъ, П. К., 22, 30, 33, 66, 70, 142, 170.



