Извѣстія Томскаго Технологическаго Института Императора Николая II.
Т. XXVIII, 1912 г. № 4.

Выставка строительныхъ матеріаловъ въ Берлинѣ.

В. Ф. Юферевъ.

(Отчетъ по командировкѣ. 1 табл. чертежей и 20 рис. въ текстѣ).*

2-я выставка глиняной, цементной и известковой промышленности, строительнаго дѣла и изящной керамики въ Берлинѣ (Германія) въ 1910 г. продолжалось съ 2 іюня по 18 іюля н. с.

(II Ton,—Zement— u. Kalkindustrie Ausstellung. Bauindustrie und Feinkeramik).

По уставу нѣмецкаго о-ва глиняной, цементной и известковой промышленности,—оно задается цѣлью техническаго усовершенствованія методовъ производства тѣхъ продуктовъ, которые вырабатываютъ члены его. Въ началѣ основанія О-ва, въ 1865 г. оно выполняло свою задачу путемъ докладовъ и обсужденія намѣченныхъ вопросовъ на техническихъ собраніяхъ. Съ развитіемъ промышленности появились новыя улучшенныя приспособленія и новые заводы, что побудило членовъ общества прибѣгнуть къ ежегодному коллегіальному осмотру новыхъ установокъ, какъ внутри государства, такъ и внѣ его; такой практическій способъ обогащать познанія сочленовъ привился въ О-вѣ. Экскурсіи устраиваются ежегодно въ лѣтнее время.

Послѣ сорокалѣтняго существованія Союзъ снова расширяетъ свою дѣятельность и въ 1905 г. въ помѣщеніи интитута по бродильной технологіи устроилъ 1-ю выставку для глиняной и известковой промышленности. Конечно, при устройствѣ первой выставки не было недостатка въ сомнѣніяхъ о ея необходимости, однако результаты выставки оказались блестящими и выставочное бюро получило много заказовъ на экспонаты. Коротко сказать, результаты выставки были таковы, что Общество пришло къ мысли о необходимости регулярнаго устройства подобнаго рода выставокъ. Слѣдующая выставка назначена была на 1910 г. въ Берлинѣ, гдѣ и имѣла мѣсто лѣтомъ прошлаго года.

На выставкѣ приняли участіе 572 фирмы, среди которыхъ имѣются и иностранныя.

Во время выставки были сдѣланы слѣдующіе доклады:

1) 9 іюня „Zeitproblem der Architektur“ Geh. Regierungsrat. Hermann Muthesius.

*) *Рис.* (курсивъ)—относится къ табл. чертежей.

2) 16 іюня Ueberblick über gesamte Materialprüfungswesen г. пр. M. Gary.

3) 23 іюня „Porzellan, mit besonderer Berücksichtigung des 200 jährigen Erfindungstages. г. проф. Geh. Regierungsrath Heinike, директоръ Королевской фарфоровой мануфактуры.

4) 30 іюня „Gartenstädte“ г. д-ръ Wolf Dohrn.

5) 7 іюля „Friedhofskunst“ г. проф. Franz Seeck.

6) 14 іюля „Die Keramik im heutigen Kunstgewerbe“ г. проф. д-ръ Georg Lehnert.

Кромѣ того „Moderne Wohnugsheizung durch Kachelöfen“ Kantor Gericke.

Выставка занимала большой незастроенный еще плацъ возлѣ линіи желѣзной дороги. Площадь, занимаемая выставкой, около 3—5 десятинъ. Главное зданіе (рис. 1) построено изъ дерева, по-

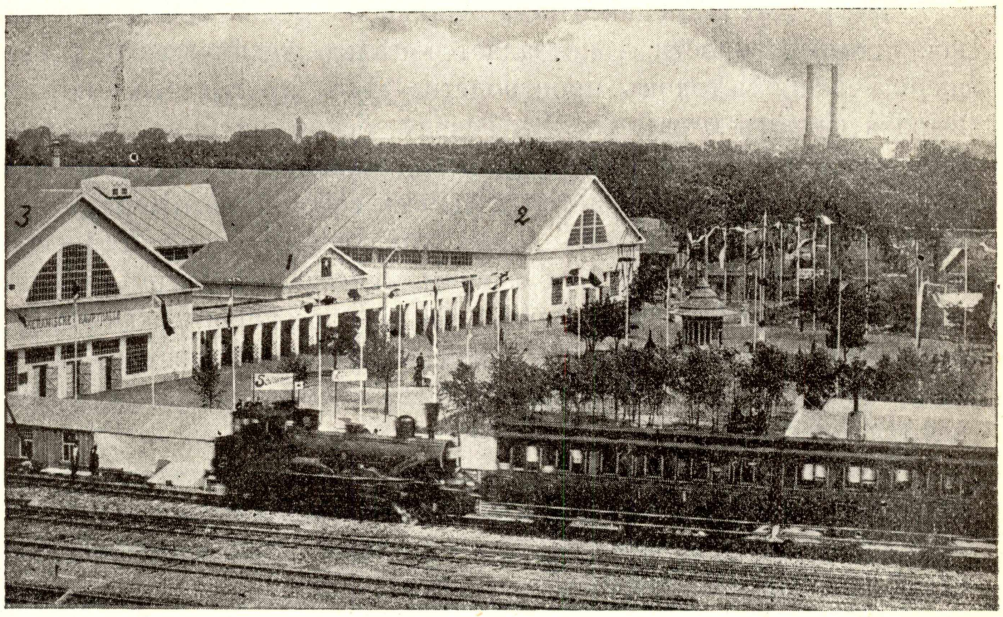


Рис. 1.

крытаго грубымъ холстомъ, окрашеннымъ въ цвѣтъ свѣтлаго камня или штукатурки. Сейчасъ же противъ входа помѣщается выставочное бюро, вправо отъ него идетъ отдѣленіе машинъ, влѣво— продуктовъ керамической фабрикаціи. За главнымъ зданіемъ помѣщаются павильоны см. планъ отдѣльныхъ фирмъ или же отдѣльные павильоны объединенныхъ фирмъ.

Въ правомъ крылѣ главнаго зданія обращала на себя вниманіе прежде всего выставка работъ, приборовъ и изданій Королевской испытательной станціи въ Шарлоттенбургѣ. Вправо помѣщалась таковая же выставка Tonindustrie--Laboratorium, Berlin,

Dreysestr. 4. Кромѣ обычныхъ приборовъ и произведеній своей дѣятельности, лабораторія для глиняной промышленности выставила новую электрическую печь для испытанія огнеупорности матеріаловъ *рис. 2*, въ которой сопротивленіемъ служитъ зерненый коксъ. Впервые такая печь была введена въ употребленіе шарлоттенбургской испытательной станціей и лишь улучшена лабораторіей проф. Зегера и Крамера введеніемъ сквозного калильнаго канала и соотвѣтствующей установкой всей печи на высокій треножникъ. Эти нововведенія создали въ печи слабый токъ воздуха, устраняющій окись углерода и углекислоту, образующуюся изъ угля, и иногда вредно дѣйствующую при опытахъ, а также упростили уходъ за печью, т. к. испытуемыя вещества оказалось возможнымъ вводить снизу вверхъ (черезъ нижнее отверстіе) при помощи подымающагося стержня, *рис. 3*.

Такая печь пріобрѣтена петербургской керамической лабораторіей (проф. Соколовъ) Технологическаго Института.

Въ этомъ же отдѣленіи главнаго павильона помѣщается крупная машиностроительная фирма по оборудованію цементныхъ и кирпичныхъ заводовъ Smidth въ Копенгагенѣ и фирма Karl Hände & Söhne, Mühlacker. Объ экспонатахъ этихъ двухъ фирмъ слѣдуетъ сказать нѣсколько словъ, т. к. этого заслуживаютъ выставленныя фирмами машины.

Фирма Smidth обращаетъ вниманіе своей ящичной кирпичной машиной, расчитанной на большую производительность обыкновеннаго стѣнного кирпича. Машина имѣетъ очень большое сходство со своимъ прототипомъ—канадской машиной. Улучшеніе состоитъ въ томъ, что приняты всевозможныя мѣры въ сторону уменьшенія расхода силы на треніе отдѣльныхъ частей ея. Тутъ же имѣются образцы, какъ сырца, такъ и обоженнаго кирпича, сфабрикованные при посредствѣ этой машины. Матеріалъ, глина, по своимъ качествамъ, опредѣляемымъ съ помощью глазъ и пальцевъ, близко подходитъ къ Томскимъ и Ново-Николаевскимъ кирпичнымъ глинамъ. Такая машина въ состояніи дать отъ 10000 до 12000 шт. кирпича русск. норм. формата ($6\times3\times1^1/_2$ в.) за 10 час. работы при обслуживаніи 2 взрослыми рабочими и и при расходѣ 9 дѣйствительныхъ паровыхъ лош. силъ.

Далѣе, коминоръ, выставленный этой же фирмой обращаетъ на себя аккуратностью отдѣлки, величиной и продуманностью конструкціи вниманіе каждаго посѣтителя выставки и спеціалиста. Коминоръ по своему устройству есть ни что иное, какъ обыкновенная шаровая мельница приспособленная для размалыванія цементнаго клинкера въ тончайшій порошокъ готоваго портландъ-цемента. Усовершенствованіе, введенное фирмой Smidth въ конструкцію коминоровъ, это—примѣненіе самостоятель-

ной размалывающей поверхности (отдѣльной отъ самого барабана мельницы) и примѣненіе патента инженера Fasting'a, состоящаго въ приспособленіи къ коминору отдѣльныхъ цилиндрическихъ ситъ, малаго діаметра, расположенныхъ по окружности коминора, вмѣсто прежнихъ одного или двухъ ситъ, рис. 4, объемлющихъ

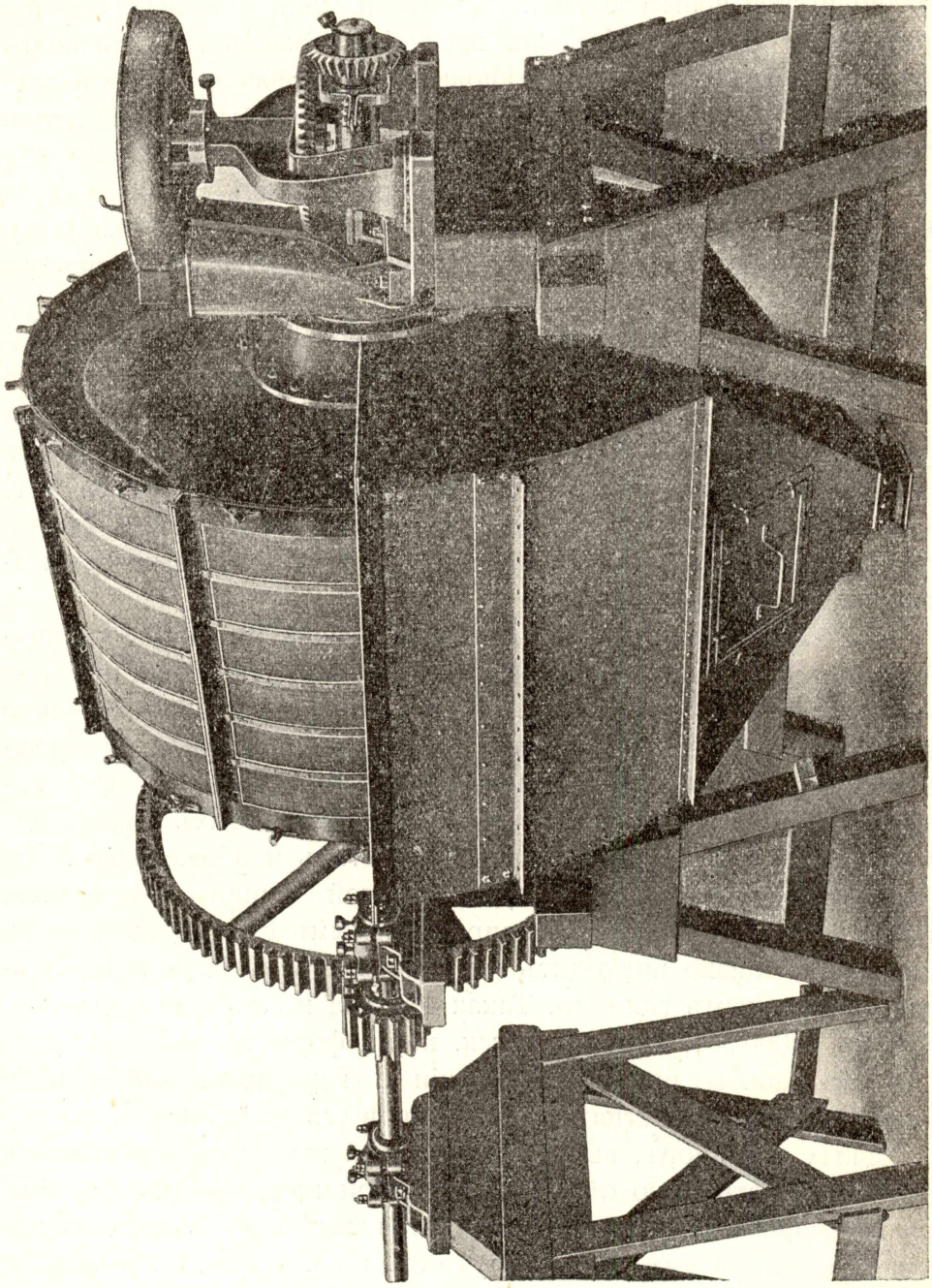


Рис. 4.

его. Устройство новаго типа коминора и распредѣленіе силъ, въ просѣваемомъ матеріалѣ можно видѣть изъ рисунковъ 4, 5, 6, 7

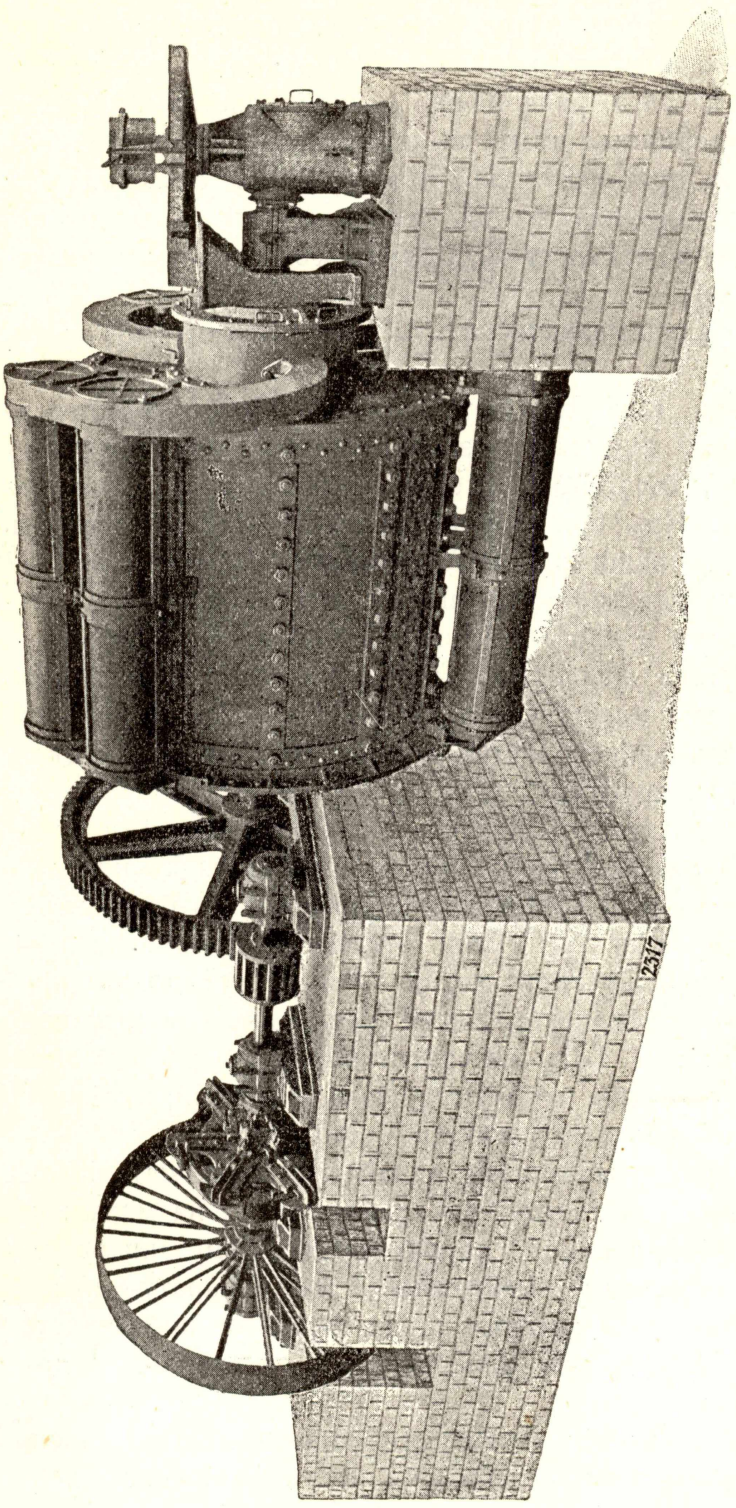


Рис. 6.

и *8*. На *рис. 5* показано положеніе размалываемаго матеріала на ситахъ приблизительно такое, какое оно имѣетъ мѣсто въ дѣйствительности. Скорость ситъ достигаетъ 3,35 метра въ секунду. Вслѣдствіе большой скорости ситъ происходитъ сильное треніе просѣиваемаго матеріала о поверхность ихъ, слѣдствіемъ чего является быстрое изнашиваніе ткани ситъ. Происходитъ также значительная потеря силы вслѣдствіе необходимости постоянно подымать всю массу просѣваемаго матеріала. Перечисленные недостатки стремится уничтожить конструкція Фастинга. *Рис. 8* даетъ діаграмму дѣйствія силъ въ этой конструкціи. Фастингъ вмѣсто одного—двухъ ситъ съ осями общими съ осью размалывающаго аппарата, ввелъ шесть отдѣльныхъ ситъ съ

осями параллельными оси размалывающаго аппарата, расположенными по окружности его, какъ это можно видѣть изъ рис. 6. Матеріалъ, падая на сита, равномѣрно распредѣляется по окружности барабана мельницы, чѣмъ вызывается экономія въ силѣ при вращеніи всего прибора, а скорость вращенія ситъ падаетъ съ 3,25 метровъ въ секунду на 0,5 метра. Кромѣ того при новой конструкціи возможенъ легкій доступъ къ наружному размалывающему барабану.

Устройство размалывающей плиты (поверхности) можно видѣть изъ *рис. 9.*

Другая фирма: Karl Händler Söhne, Mühlacker выставила полное оборудованіе кирпичнаго завода съ обыкновеннымъ ленточнымъ прессомъ, бѣгунами и особой конструкціи смѣшивающимъ аппаратомъ. Изъ прилагаемаго рисунка 10 можно видѣть общее расположеніе машинъ такого оборудованія, а изъ *рис. 11* и *12* можно видѣть устройство смѣшивающаго аппарата.

Работа съ этимъ аппаратомъ ведется такимъ образомъ:

Сырой матеріалъ подводится прямо къ мѣшалкѣ и скидывается туда, какъ это можно видѣть изъ *рис. 12*, при чемъ каждый сортъ матеріала забрасывается въ соотвѣтствующее отдѣленіе, независимое отъ другихъ.

Пусть будетъ загружено отдѣленіе II тощей глиной, а отдѣленіе I—жирной. Ленточный транспонтеръ *c* движется съ постоянной скоростью около 0,20 м/мин. по направленію къ бѣгунамъ и захватываетъ съ собой нижній слой отдѣленія II, имѣющаго заслонку *e*, съ помощью которой можно легко регулировать притокъ матеріала изъ отдѣленія II, вводя ту или иную высоту слоя на транспортеръ, *рис. 11.* Тотъ же самый порядокъ работы аппарата сохраняется, если ввести большее число отдѣленій; измѣнится только полезный коэффиціентъ дѣйствія аппарата.

При помощи разрѣзывающаго аппарата *d* слои матеріаловъ подводимые къ нему транспортеромъ, разрѣзаются на мелкія части и въ такомъ видѣ подаются къ размалывающему аппарату.

Смотря по свойствамъ матеріаловъ къ аппарату можетъ быть приспособленъ увлажнигель. Для средняго производства 2—10 куб. метр. матеріаловъ аппаратъ расходуетъ отъ 1 до 2 дѣйств. лошад. силъ.

Въ этомъ же отдѣленіи помѣщается много другихъ экспонатовъ машиностроительныхъ заводовъ, но не имѣющихъ непосредственнаго отношенія къ производству строительныхъ матеріаловъ или имѣющихъ, но не выставившихъ чего-либо болѣе или менѣе оригинальнаго въ этомъ дѣлѣ.

Пройдя отдѣленіе машинъ, мы входимъ на площадь, занятую отдѣльными павильонами и отдѣльными участками съ выста-

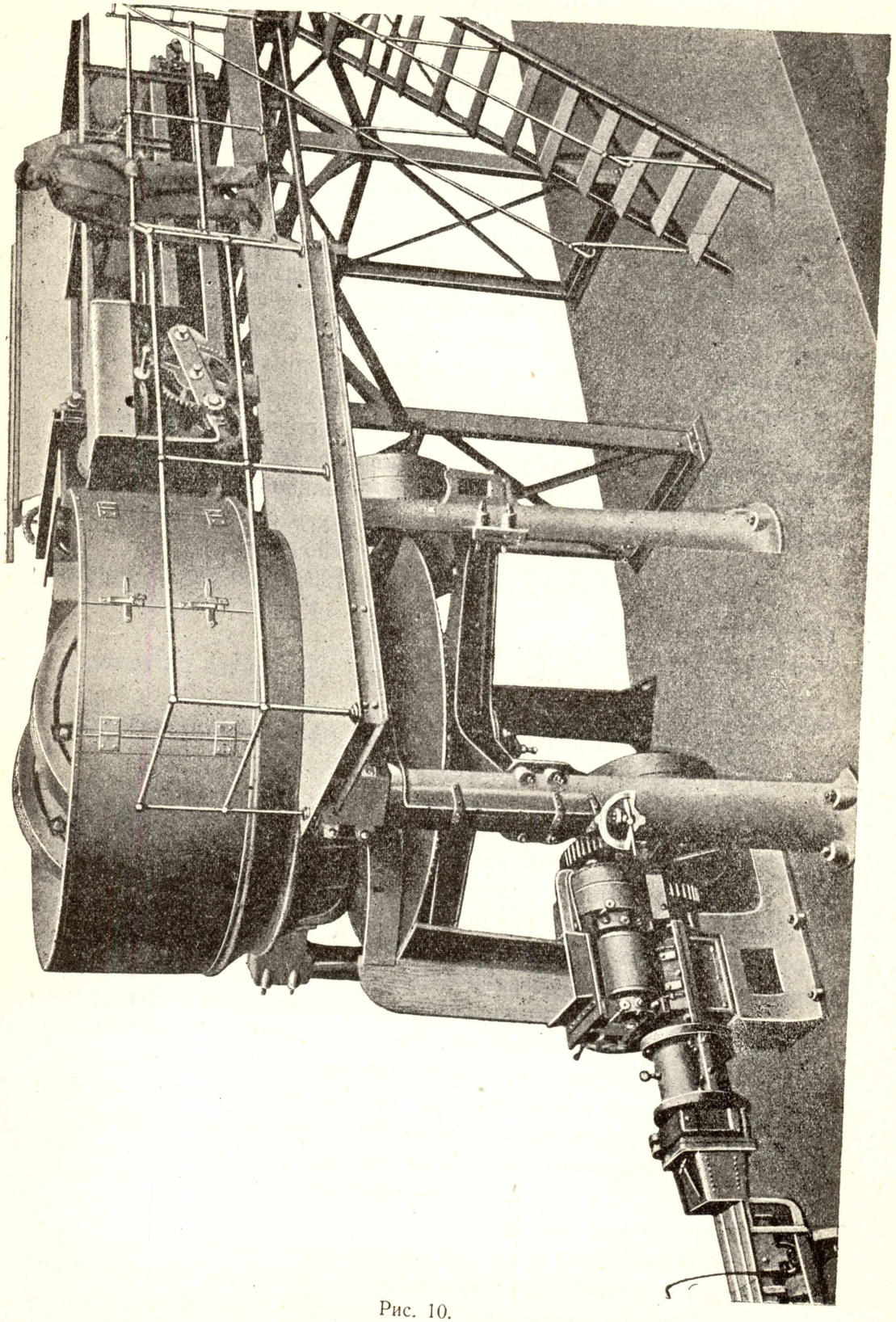


Рис. 10.

вленными фабрикатами на открытомъ воздухѣ. Здѣсь главнымъ образомъ помѣщены разнообразныя произведѣнія желѣзобетоннаго и бетоннаго дѣла. Начиная отъ самыхъ утилитарныхъ цѣлей бетонъ и желѣзобетонъ восходитъ до цѣлей служенія художественной скульптурѣ. Слишкомъ удорожило бы печатаніе отчета приведеніе въ немъ фотографій съ различныхъ произведеній изъ желѣзобетона и бетона, имѣющихся на выставкѣ, а потому таковые не могутъ найти себѣ здѣсь мѣста.

Сейчасъ-же по выходѣ изъ праваго крыла главнаго павильона (машинъ) мы встрѣчаемъ павильонъ Круппа и Вольфа. Локомобиль Вольфа приводитъ въ дѣйствіе машины Круппа. Это выставка уже извѣстныхъ машинъ. (Планъ № 311—312).

Вправо отъ выхода (планъ № 544) находится павильонъ машиностроительнаго завода L. Schmelzer, Magdeburg. Фирмой выставлено полное оборудованіе парового кирпичнаго завода, при чемъ всѣ машины находятся въ дѣйствіи, формуемый сырецъ элеваторомъ подается снова въ загрузочный аппаратъ. Оборудованіе расчитано на нормальную кирпичную глину и состоитъ изъ:

1) Загрузочный аппаратъ (системы Schmelzer'a)

2) Одной пары мокрыхъ бѣгуновъ 1200×350 см. съ продырявленной тарелкой.

3) Кирпичнаго пресса 134.

4) Транспонтера горизонтальнаго и наклоннаго съ самодѣйствующей смазкой.

5) Песочнообсыпальной машины взамѣнъ ручной обсыпки.

6) Необходимой трансмиссіи.

7) Одной 50 PS паровой машины.

8) Одного корнваллійскаго котла, 10 атм. 30 кв. м. пов. нагрѣва съ перегрѣвателемъ пара.

Заводомъ выставлена также машина формующая закрытые пустотѣлые кирпичи. Машина работаетъ вмѣсто обыкновеннаго пресса. Въ этомъ прессѣ осуществленъ принципъ инж. W. Schleunig'a. Прессъ носитъ названіе „Cella".

Устройство мундштука „Cella" видно ясно изъ прилагаемаго *рисунка 13*, а потому нѣтъ надобности въ особомъ описаніи его.

При работѣ машины глина подается въ мундштукъ и, встрѣчая закрытую въ одной стороны заслонкой S_2 коробку H, выдавливается въ формѣ пустотѣлой призмы, а когда приподымается заслонка S_2 и становится въ положеніе S_1, то глина проходитъ черезъ коробку H и образуетъ внутреннюю стѣнку K въ безконечной пустотѣлой призмѣ.

Оставляя въ сторонѣ описаніе экспонатовъ этого рода другихъ фабрикъ, какъ выставившихъ обычные типы машинъ и оборудованія кирпичныхъ заводовъ,—слѣдуетъ упомянуть о возра-

стающемъ предложеніи (а стало быть и спросѣ) на ящичные прессы.

Фирма Schmelzer'a выставила свой прессъ, отличающійся отъ американскихъ (канадскихъ) тѣмъ, что устранено впрессовываніе глины въ форму, подобное выдавливанію глиняной ленты изъ ленточнаго пресса, и введенъ новый принципъ наполненія формы (ящика) путемъ вдавливанія ея въ глиняное тѣсто, находящееся поверхъ ея. Форма, прежде ея введенія въ машину, должна быть обсыпана пескомъ. Такой прессъ по даннымъ завода при производительности 1500 шт. въ часъ герм. формата расходуетъ всего 2 дѣйст. лош. силы. Устройство пресса можно видѣть изъ *рис. 15.*

Главнымъ образомъ представлены прессы съ ящиками, подающими сырецъ изъ машины автоматически. Лишь одна фирма представила типъ пресса ящичнаго, но съ подвижной столешницей, рис. 14, это фирма C. Wulf, Wriezen. Часовая производитель-

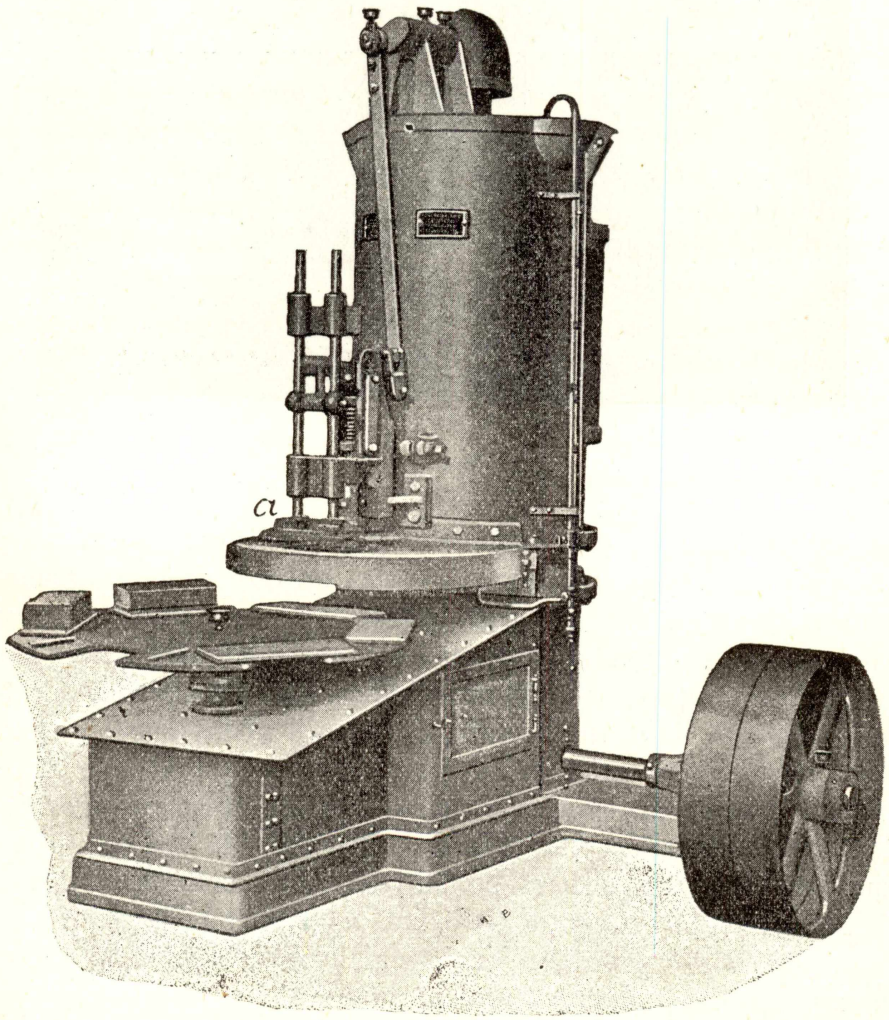


Рис. 14.

ность пресса равна 1500 кирпичей. Стоимость машины на заводѣ 1650 руб.

Этой же фирмой выставлено и дальнѣйшее усовершенствованіе того же самаго патента Dornbusch—Bralitz, направленное въ сторону увеличенія производительности машины, которая въ прессѣ, рис. 16, достигаетъ 3500 шт. кирпича въ часъ, (герм. форматъ). Въ этой машинѣ, какъ и въ предыдущей отличіе отъ канадскаго типа заключается въ уничтоженіи ящиковъ и во введеніи постоянной при машинѣ формы (столешницы), изъ которой сформованный кирпичъ выдавливается особымъ штемпелемъ *a* см. рис. 14. Въ машинѣ, рис. 16, кирпичъ-сырецъ выдавливается на подкладныя

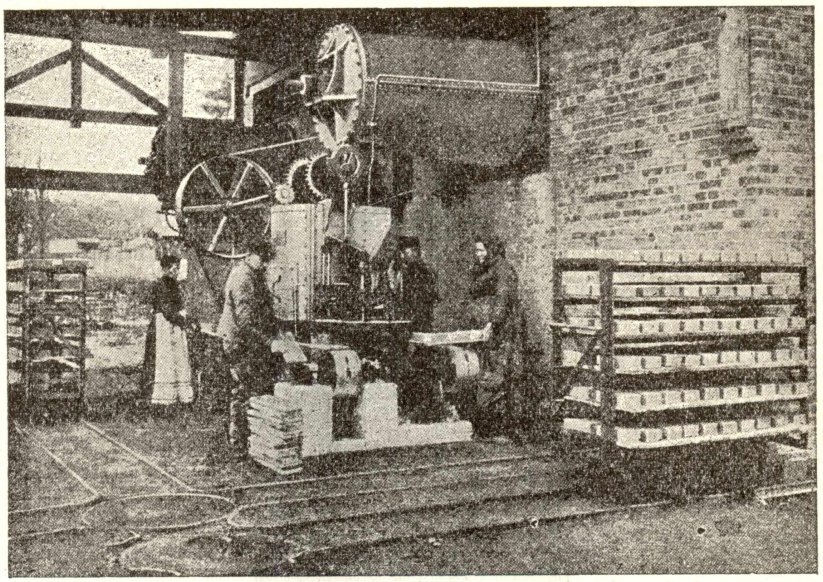


Рис. 16.

доски, подводящіяся подъ штемпеля при помощи двухъ ленточныхъ транспортеровъ, расположенныхъ по обѣ стороны машины. Штемпеля такъ удачно сконструированы, что въ случаѣ переполненія формы или случайно попавшаго въ нее камня, не вдавливаютъ его въ форму, а останавливаются, чѣмъ сохраняется и форма и штемпель. Я былъ свидѣтелемъ, какъ представитель фирмы неоднократно подкладывалъ свою трость, легкаго дерева, подъ штемпель поперекъ формы и штемпель всякій разъ останавливался, слабо нажимая на трость. Будущность этимъ прессамъ можно смѣло предсказывать большую, т. к. они при маломъ расходѣ силы отъ $1^1/_3$ до 4 на 1000 шт. кирп. герм. формата, (тогда какъ при обычныхъ ленточныхъ машинахъ 6—10 PS на 1000 шт. кирпича)—даютъ кирпичъ для обыкновенной кладки по своей структурѣ сходный съ кирпичемъ, ручной формовки, а потому,

слѣдовательно, качества превосходящаго машинный ленточный кирпичъ.

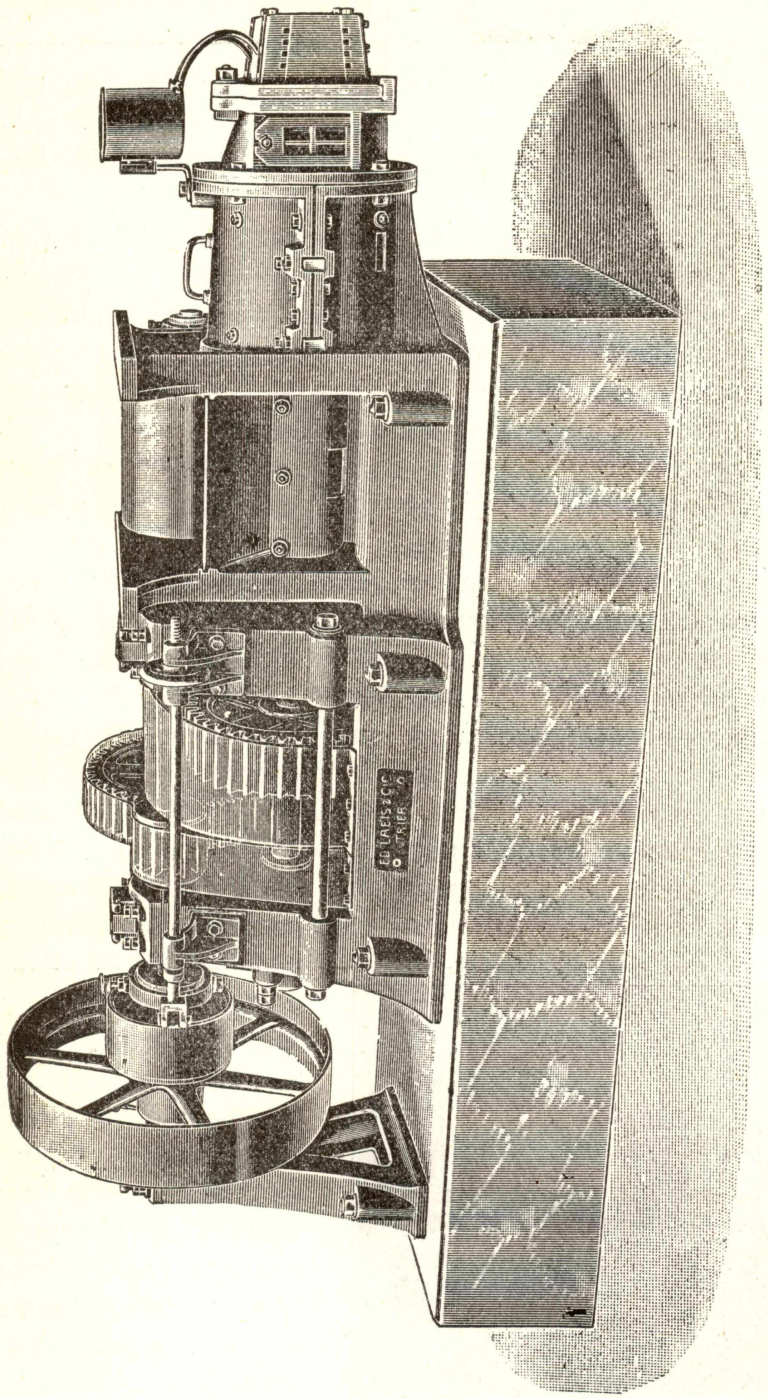


Рис. 17.

Въ обыкновенныхъ ленточныхъ прессахъ слѣдуетъ отмѣтить стремленіе конструкторовъ уничтожить частую смазку зубьевъ зубчатыхъ передачъ. Въ прессѣ „Kalypso“, фирмы Eduard Laeis & C-ie Trier, вопросъ этотъ разрѣшенъ перенесеніемъ всѣхъ зубчатыхъ передачъ въ одну часть машины, занявъ ими наименьшіе размѣры по всѣмъ тремъ измѣреніямъ и перекрытіемъ ихъ плотными кожухами, см. рис. 17.

Фирма Roscher, Görlitz, рѣшила вопросъ введеніемъ наименьшихъ размѣровъ зубчатыхъ колесъ, сдѣланныхъ изъ лучшей стали, и, ограничивъ передачу всего лишь парою ихъ, заключила въ масляную коробку, чѣмъ достигла постоянной

смазки зубцовъ и легкаго, безшумнаго хода машины. Благодаря такому нововведенію понизился расходъ силы. Заводъ гарантируетъ $^2/_3$ расхода силы противъ прессовъ съ обычной передачей. По отзывамъ двухъ кирпичныхъ заводовъ,*) установившихъ у себя эти новыя машины, они оправдываютъ данныя машиностроительнаго завода.

Чтобы исчерпать новости кирпичнаго дѣла остается еще упомянуть о глиноочистителяхъ, главнымъ образомъ, отъ примѣси известняка въ кускахъ, а также о сушкѣ сырца.

Нѣмецкій союзъ для глиняной, цементной и известковой промышленности еще раньше обратилъ свое вниманіе на разрѣшеніе этого насущнаго вопроса въ кирпичной техникѣ—вопроса объ обезвреживаніи извести. На эту тему по заданію союза, представилъ изслѣдованіе д-ръ Möller. Изслѣдованіе въ высшей степени цѣнное сводится къ слѣдующимъ выводамъ:

1) При достиженіи температуры обжига отъ 1050° до 1100° (конусъ Зегера 05—08) устраняется вредное дѣйствіе мергеля и притомъ независимо отъ его величины.

2) При болѣе низкихъ температурахъ размалываніе известковыхъ включеній въ мокрой глинѣ—наилучшій способъ обезвреживанія извести, т. к. разрывающая кирпичъ сила этихъ включеній съ уменьшеніемъ размѣровъ ихъ быстро падаетъ.

Однако пунктъ первый не даетъ еще возможности судить по данной глинѣ и примѣси въ ней извести, (мергеля)—какъ она будетъ относиться даже къ обжигу при 1050°—1100° С. Изслѣдованіе не распространено на большое число глинъ и не приведено количество остающейся свободной еще извести (не силиката). Относительно пункта второго: слѣдуетъ еще изслѣдовать, какова должна быть наибольшая величина зерна и какое должно быть наибольшее количество зеренъ на единицу объема кирпича, чтобы известь при низшихъ температурахъ, чѣмъ 1050—1100 С. обжига не оказывала разрушающаго дѣйствія на обожженый кирпичъ.

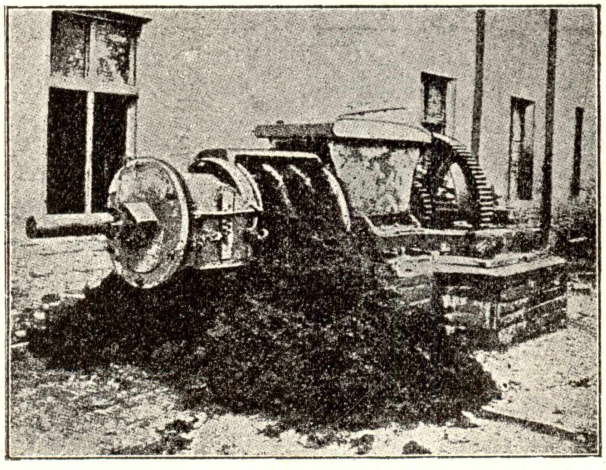


Рис. 18.

Сильное паденіе

*) G. m. b. H. Ios. Hersel i. Ullersdorf b. Naumburg a. Qu. u. Oswald Mielke, Liegnitz.

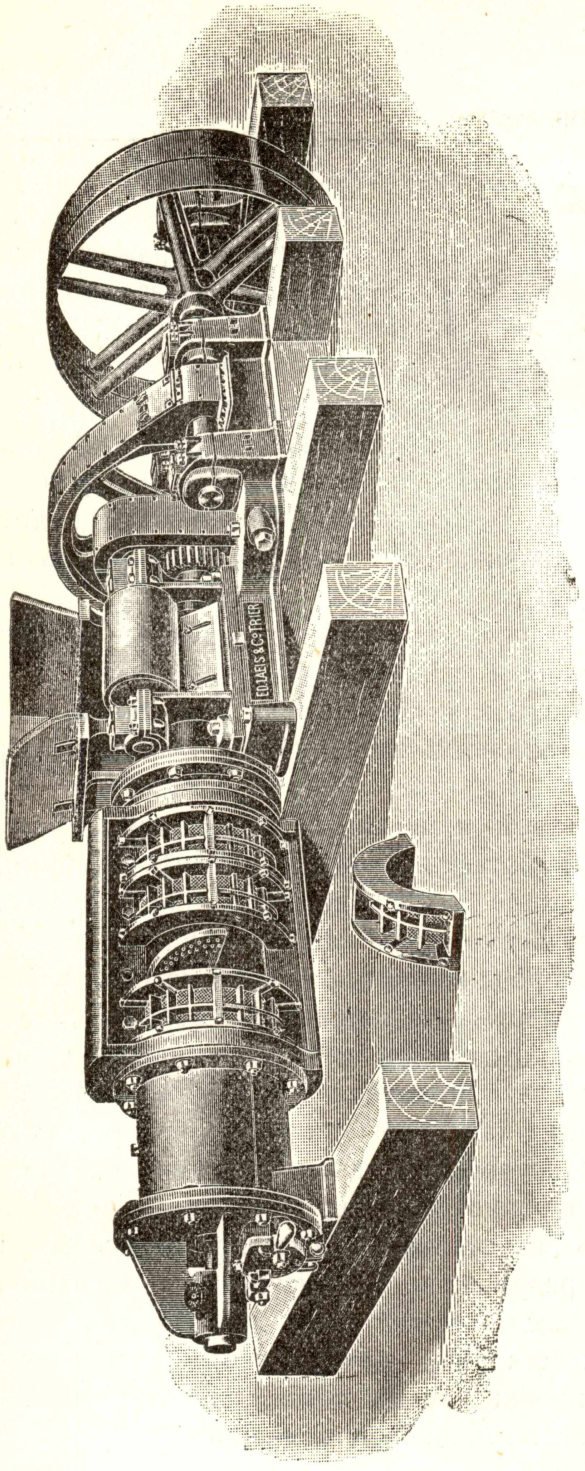


Рис. 19.

разрывающаго усилія обожженаго комочка извести съ уменьшеніемъ его размѣровъ уже давно обратило на себя вниманіе конструкторовъ машинъ, перерабатывающихъ глину.

На выставкѣ представленъ въ работѣ бонскій глиноочиститель рис. 18, построенный по принципу горизонтальнаго ленточнаго пресса, въ которомъ мундштукъ замѣненъ камнесобирателемъ, а часть барабана передъ мундштукомъ замѣнена продырявленной поверхностью. Такой аппаратъ въ настоящее время находится въ работѣ уже на многихъ кирпичныхъ заводахъ Германіи. На томъ же принципѣ строитъ глиноочистители фирма Ed Laeis & C-ie Trier, рис. 19. Машина эта носитъ названіе „Puro“.

Значительное улучшеніе глиноочистителя представляетъ патентъ, Баура рис. 20 не представленный къ сожалѣнію на выставкѣ. Рис. 20 представляетъ рабочую повѣрхность вальцовъ и рѣшетчатую стальную накладку, процѣживающую глиняное тѣсто черезъ щели и освобождающую такимъ образомъ тѣсто отъ каменистыхъ включеній.

Слѣдуетъ еще упомянуть о не представленномъ на выставкѣ

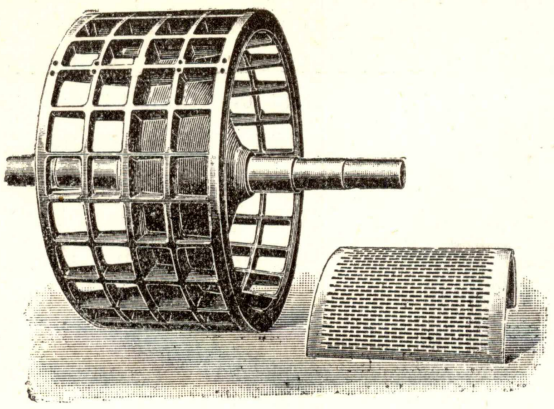


Рис. 20

хотя и новомъ мундштукѣ для фабрикаціи клинчатаго кирпича для сводовъ. Идея мундштука настолько проста, что вполнѣ понятна изъ прилагаемаго чертежа, *рис. 23.* Рисунокъ изображаетъ поперечный разрѣзъ мундштука, с, с рѣжущія ленту, вдоль, проволоки. Поверхность пріемнаго стола должна разумѣется соотвѣтствовать нижней поверхности ленты. F. Heilscher видитъ слѣдующія преимущества фабрикаціи клинчатаго кирпича съ помощью описаннаго мундштука:

1) Нѣсколько портится при сушкѣ лишь широкая (верхняя) сторона клина, на которую онъ становится для просушки.

2) При просушкѣ сырецъ занимаетъ очень мало мѣста.

3) Бо́льшая производительность при прежней влажности сырца, около 30%.

Представлена на выставкѣ и новая передача силы съ помощью стальныхъ лентъ. Работаетъ хорошо, вполнѣ безшумно, но на машинахъ, идущихъ холостымъ ходомъ. Стальныя ленты—ремни сберегаютъ силу, но несмотря на это, въ кирпичномъ, цементномъ, известковомъ и проч., вообще въ производствахъ технологіи строительныхъ матеріаловъ—не примѣнимы въ силу легкой разрываемости ихъ при значительномъ измѣненіи нагрузки или въ присутствіи влажной пыли. Достаточно, чтобы образовалось небольшое пятно ржавчины, какъ уже стальной ремень обязательно порвется. Большое неудобство такой передачи еще и въ томъ, что ее необходимо хорошо ограждать, т. к. иначе лента, разрываясь при сколько-нибудь значительныхъ скоростяхъ, все встрѣчающееся при ея полетѣ разрѣзаетъ на куски. Для электрическихъ установокъ въ помѣщеніяхъ, гдѣ нѣтъ пыли и при большихъ скоростяхъ ремня стальные ремни—ленты оказываютъ хорошую услугу, какъ и вообще вездѣ тамъ, гдѣ имѣется постоянная нагрузка и чистое помѣщеніе для машинъ.

Вопросъ о высушиваніи кирпича не принесъ почти ничего новаго, если не считать нѣкоторыя улучшенія существовавшихъ уже давно патентовъ.

Общее стремленіе всѣхъ конструкторовъ сушилокъ направлено къ тому, чтобы использовать возможно полнѣе тепло теряющееся при обжигѣ.

Сушилка, представленная заводомъ Smidth отличается наиболѣе оригинальнымъ устройствомъ отопленія. Нововведеніе заключается въ придачѣ къ старой, извѣстной сушилкѣ этой фирмы калориферовъ *рис. 24.*

По калориферамъ течетъ вода, нагрѣваемая мятымъ паромъ до 90—95 С. Ночью, когда машина не работаетъ, вода успѣваетъ охладится до 60°—70° С.

Эта система нашла себѣ примѣненіе на многихъ заводахъ Даніи, Германіи, Швеціи и Финляндіи. Преимущество этой системы въ томъ, что водяное отопленіе работаетъ вполнѣ автоматически и температура 15°—20° С. легко поддерживается въ сушилкахъ.

Нельзя обойти молчаніемъ сушилки „строит. О-ва для сушилокъ". Особеннымъ успѣхомъ пользуются канальныя сушилки этого О—ва. Сушилки сами представляютъ общеизвѣстный типъ, улучшенный введеніемъ парового подогрѣванія и спеціальныхъ вагонетокъ, позволяющихъ автоматическую нагрузку и разгрузку сырца. Успѣхъ этихъ сушилокъ можно видѣть изъ данныхъ постройки ихъ:

Было въ производствѣ:

1905	400	метровъ канала.
1906	800	„ „
1907	1400	„ „
1909	6200	„ „

Что касается новостей въ конструкціи керамическихъ печей, то тутъ, собственно, не создано ничего новаго, напротивъ замѣтенъ поворотъ къ старому. Фирма Eckardt & Hotop взяла патентъ на колосниковую, кольцевую печь, колосники (топки) помѣщаются съ обоихъ сторонъ канала, т. е. печь по ширинѣ раздвинута для удобства отопленія ея, *рис. 25.* Одна такая печь построена въ Венгріи на большомъ известковомъ заводѣ въ Фельзёгалла.

Вторая новинка—патентъ H. Beccker'a jun: „Reformringofensystem Renard" отличается введеніемъ змѣевидныхъ каналовъ подъ подомъ печи. Назначеніе каналовъ обогрѣвать предварительно подъ печи въ камерахъ передъ разведеніемъ огня и подводить подогрѣтый воздухъ подъ конфорки для загрузки угля черезъ подъ печи (колосники) для лучшаго сгаранія образующагося кокса. Это—собственно мысль самого Hoffmann'a, которая и была имъ осуществлена въ его первой печи, работающей и по настоящее время около Бреславля. При дальнѣйшихъ постройкахъ своей печи Гофманъ каналъ уничтожилъ, какъ излишній.

Среди зданій, павильоновъ, выставки особое вниманіе своимъ изяществомъ обращаетъ римская вилла, рис. 21, построенная нѣ-

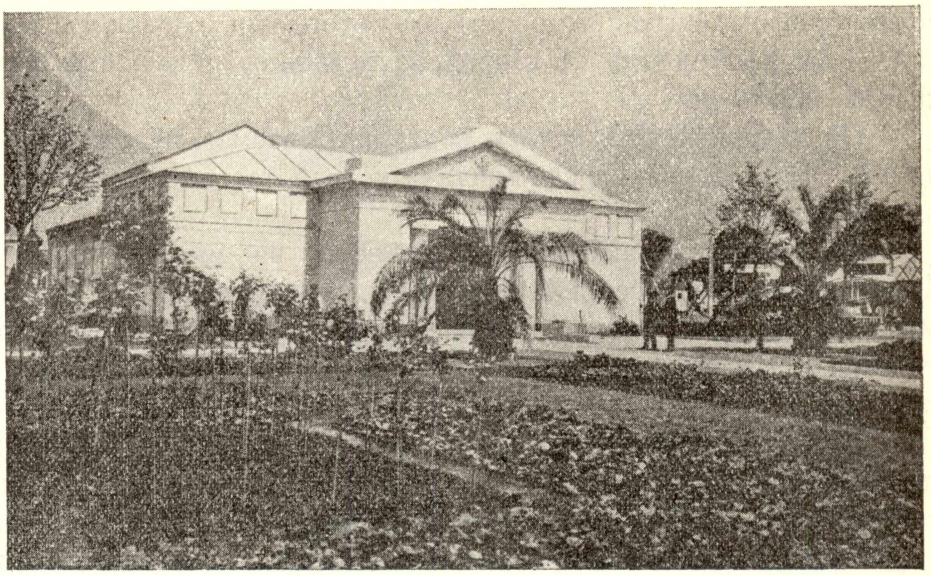


Рис. 21.

мецкимъ обществомъ для глиняной, цементной, и известковой промышленности по проекту проф. O. Stiel.

Павильонъ двухъ объединенныхъ обществъ цементно-заводчиковъ Германіи и фабрикантовъ цементныхъ товаровъ; рис. 22,

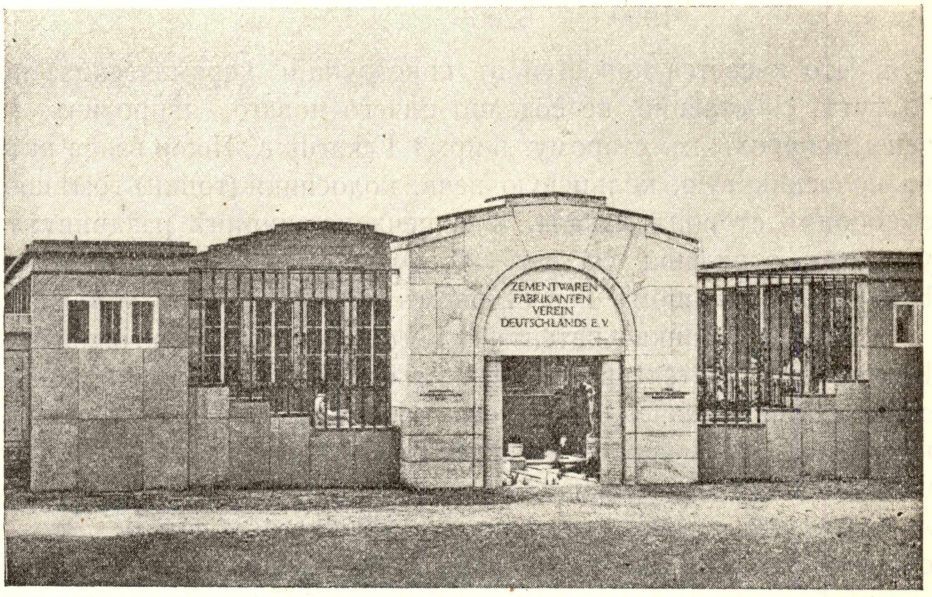


Рис. 22.

передаетъ видъ на главный входъ въ павильонъ; рис. 23 внутренній дворъ съ бассейномъ, боковые ходы и остекленную часть

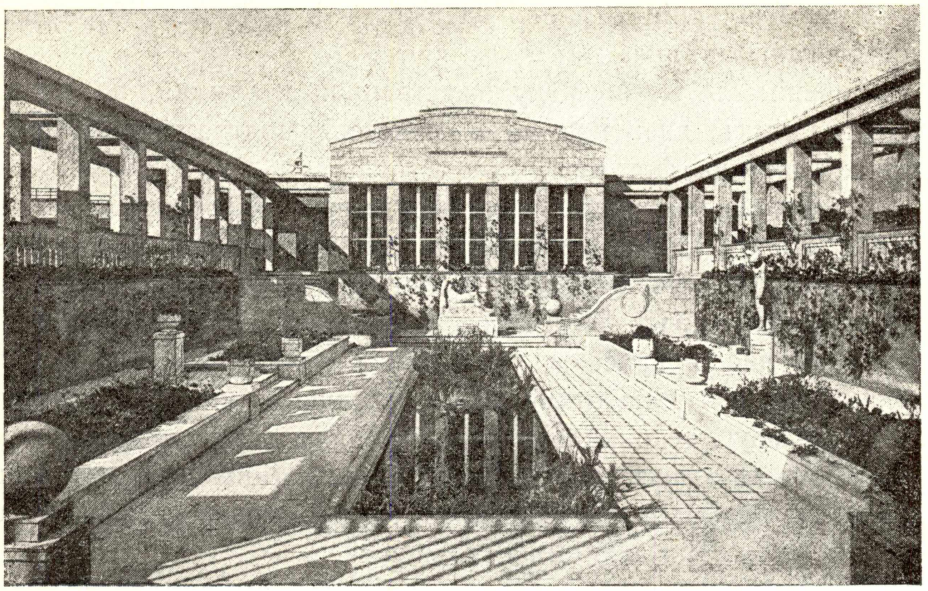


Рис. 26.

павильона, залъ, въ которомъ помѣщены орудія производства и всѣ средства для выдѣлки портландскаго цемента,—все, конечно, представлено въ маломъ масштабѣ и частью на рисункахъ, частью въ моделяхъ. Все зданіе исполнено изъ бетона и желѣзо-бетона.

Нельзя обойти молчаніемъ и павильонъ, возведенный фабрикантами Нижне-Эльзасской глиняной промышленности. Зданіе изъ бетона и желѣзо-бетона, украшенія—гончарныя, рис. 27.

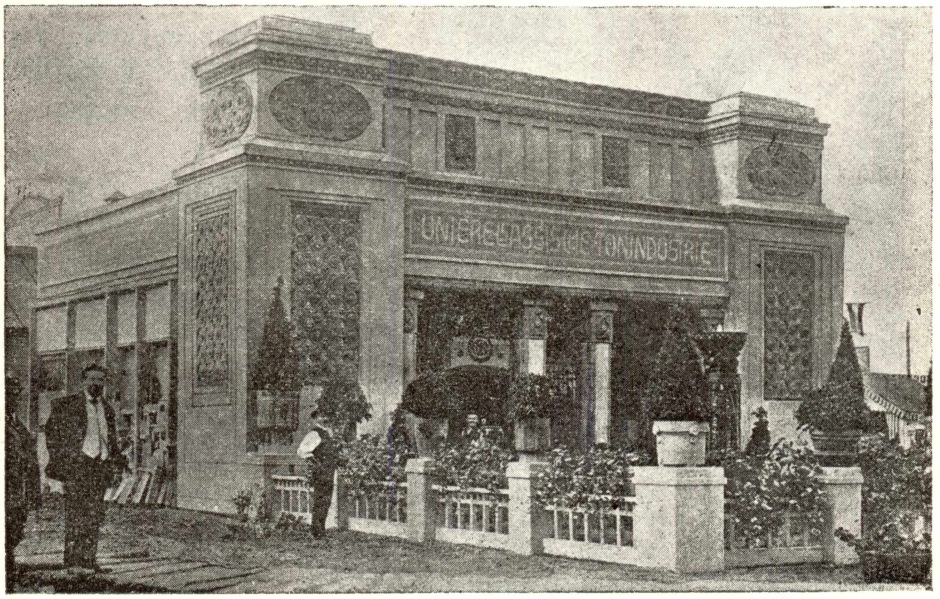


Рис. 27.

Что касается художественной керамики, то заглавную роль въ этомъ отношеніи играетъ на выставкѣ прусская Королевская фарфоровая фабрика.

Теченій въ техникѣ художественной керамики, по крайней мѣрѣ главныхъ, два: искусство нанесенія подглазурныхъ рисунковъ и пластика фигуръ.

Искусство передавать художественныя картины подглазурными красками стремится сочетать имѣющіеся въ распоряженіи художника тона въ стройное цѣлое, а это не такъ легко, т. к. подглазурныхъ красокъ весьма ограниченное количество. Съ тѣхъ поръ какъ число красокъ увеличилось на двѣ: желтую и желтокоричневую, эти тона отличаютъ прусскую королевскую фабрику.

Подглазурное окрашиваніе напоминаетъ литографію о трехъ и четырехъ краскахъ. Наиболѣе простые мотивы передаются очень удачно, но наиболѣе пестрые красочные картины оставлаютъ еще многаго желать по техникѣ исполненія.

Пластика фигуръ удается хорошо; напримѣръ, это можно видѣть на рис. 28. Фигура Флоры, работа проф. Schlei, или пара слоновъ рис. 29.

Тоже самое можно сказать и относительно другой первоклассной фабрики, служащей также, какъ и первая, образцомъ для многочисленныхъ германскихъ фабрикантовъ, это о знаменитой Мейсенской фарфоровой фабрикѣ,— здѣсь только преобладаетъ большее число тоновъ.

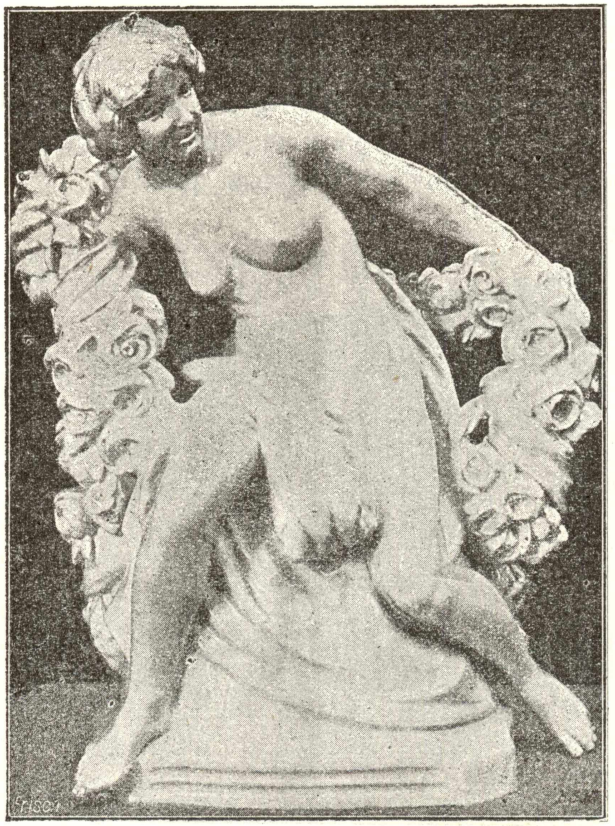


Рис. 28.

Изъ цвѣтной пластики интересна фигура перловаго пѣтуха съ курочкой, Paul Walter. Положеніе ихъ очень естественно, чѣмъ и обращаетъ вниманіе эта группа, рис. 30.

Недурной передачей замысла отли-

чается и фигура пастуха съ овцами рис. 31 исполненіе Heutsehel'a.

Въ небольшой, сложенной изъ рюдерсдорфскаго известняка на цементномъ растворѣ, хаткѣ помѣщена выставка Королевской горной инспекціи въ Рюдерсдорфѣ.

Въ вѣдѣніи инспекціи находятся знаменитыя Рюдерсдорфскія ломки известняка.

Выработка камня ведется взрывными работами, причемъ сразу взрывается слой по высотѣ въ 30 метровъ, что даетъ около 10000 куб. сажень камня.

Известнякъ обжигается, главнымъ образомъ, въ кольцевой печи, самой большой въ Германіи; производительность этой печи, при нормальномъ ходѣ ея, 200 т. ≃ 12500 пуд. въ сутки, при усиленномъ—250 т. ≃ 15600 пуд. въ сутки. Кромѣ гофманской печи, имѣются еще старыя шахтныя печи числомъ 18, каждая съ производительностью 15 т.≃935 пудовъ въ сутки.

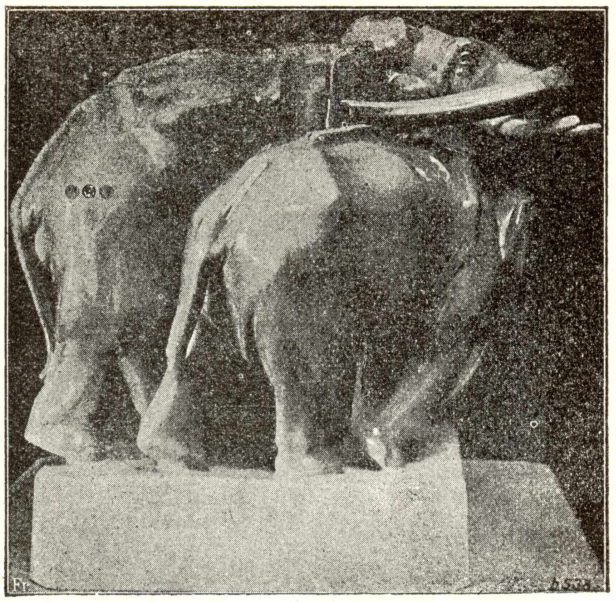


Рис. 29.

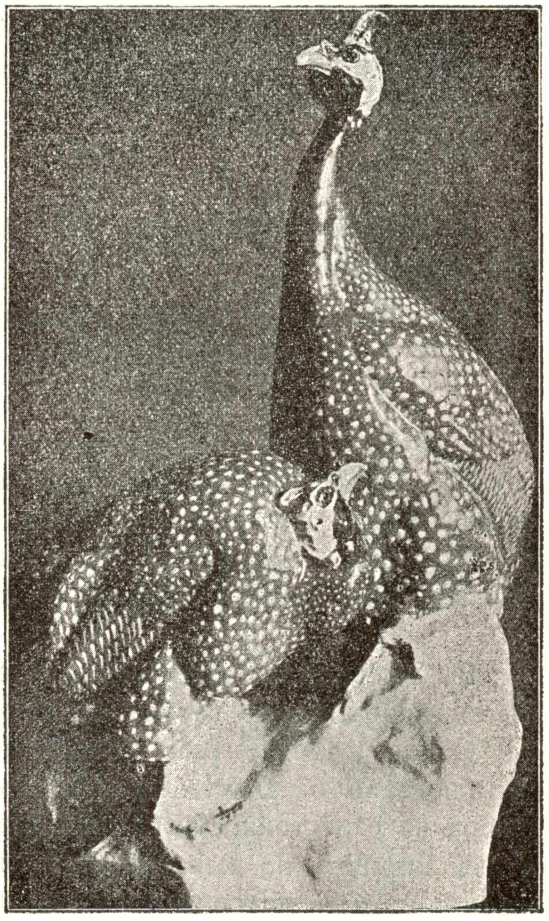


Рис. 30.

Рис. 31.

Въ производствѣ занято 1050 рабочихъ при 20 лицахъ высшаго персонала.

Производительность завода и каменоломенъ:
58.700.000 пуд. въ годъ камня,
3.750.000 „ „ извести кипѣлка.

Отбросъ производства, щебень, размѣрами отъ 2 до 20 м. м. и отъ 20 до 40 м.м., вымытый, продается для изготовленія бетона; бетонъ, приготовляемый съ такимъ мытымъ щебнемъ, обладаетъ значительнымъ сопротивленіемъ раздавливанію, что можно видѣть изъ помѣщенной таблицы на стр. 21.

Въ высокой степени интересное зрѣлище представляетъ собой видъ обширнаго песчано-известковаго (кирпичнаго) зданія.

Союзъ фабрикантовъ песчано-известковаго кирпича (силикатнаго) поставилъ задачу—прослѣдить вліяніе высокой температуры пожара на огнестойкость ихъ фабриката, т. е, отвѣчаетъ ли силикатный кирпичъ по выносливости глиняному въ температурѣ пожаровъ; можетъ ли силикатный кирпичъ служить не только простымъ стѣннымъ кирпичемъ, но и облицовочнымъ.

25-го апрѣля н. с. 1910 года подъ руководствомъ Королев-

№	Возрастъ пробы.	С О С Т А В Ъ.	Сопротивленіе раздавливанію.
1	8 дней 28 „	100 цемента 120 песку 280 щебня (2—20 мм.)	215 298
2	8 „ 28 „	100 цемента 150 песку 550 щебня (2—20 мм.)	188 265
3	8 „ 28 „	100 цемента 180 песку 420 щебня (2—20 мм.)	149 222
4	8 „ 28 „	100 цемента 200 песку 200 щебня (20—40 мм.)	262 350
5	8 „ 28 „	100 цемента 250 песку 250 щебня (20—40 мм.)	192 278
6	8 „ 28 „	100 цемента 300 песку 300 щебня (20—40 мм.)	169 245

ской прусской испытательной станціи для матеріаловъ былъ произведенъ искусственно пожаръ въ зданіи изъ силикатнаго кирпича, построеннаго по проекту проф. Peter Behrens, Neubabelsberg. Рис. 32, *35—37* даетъ картину пожара и архитектуру зданія. На рис. 33 можно видѣть вліяніе пожара на различные кирпичи. Подъ знакомъ Z глиняный кирпичъ, подъ остальными знаками песчаноизвестковый кирпичъ разныхъ заводовъ.

Результатъ испытанія, говоря скромно, показалъ, что правильно приготовленный песчано-известковый силикатный кирпичъ ничѣмъ не хуже обыкновеннаго глинянаго, какъ огнестойкій строительный матеріалъ.

Въ виду дешевизны производства силикатнаго кирпича, его красиваго вида и прочности желательно было бы его распространеніе въ Россіи, однако для этого необходимъ починъ правительственныхъ учрежденій, чтобы показать преимущество и безопасность примѣненія новаго матеріала. Правительство Германіи и Франціи сдѣлало въ этомъ направленіи починъ уже много лѣтъ назадъ. Германія примѣнила новый матеріалъ для постройки зданій казармъ, а Франція на морскія сооруженія.

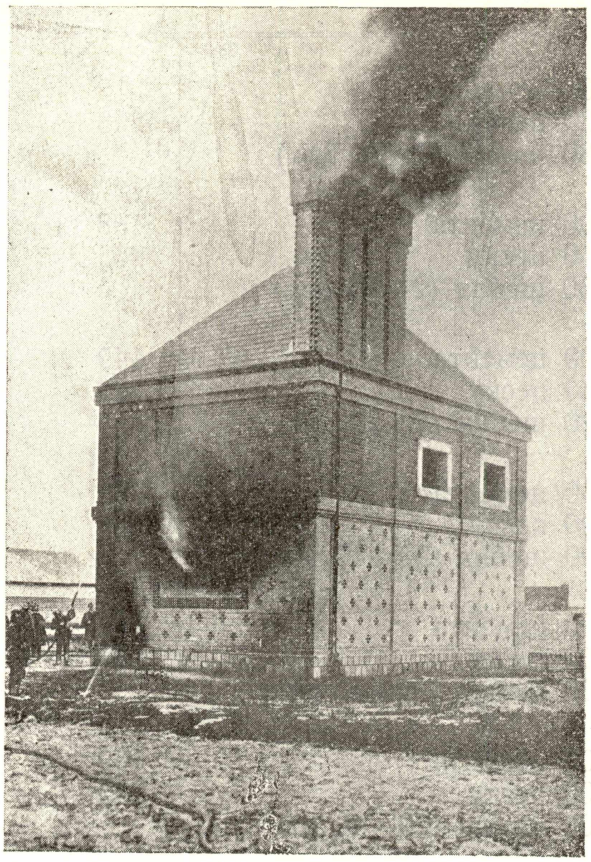


Рис. 32.

Что же дала выставка глинянаго, цементнаго и известковаго дѣла въ Германіи?

Выставка представила полную картину торжественнаго шествія за этотъ, 5 лѣтній періодъ 1905—1910 г., наукъ, соприкасающихся съ художественной керамикой и технологіей строительныхъ матеріаловъ (вяжущіе растворы и искусственные камни).

Столь давно интересующее спеціалистовъ ученіе о пластичности глинъ пріобрѣло новый свѣтъ. Патентъ Aehèson D. R. P. 153513, на приготовленіе глиняной массы, болѣе пластичной, путемъ смѣшенія съ таниномъ и иными веществами, — побудилъ заняться изученіемъ самаго процесса гноенія глинъ, о чемъ свидѣтельствуютъ работы F. Koerner'a, Keppeler'a и Spongenberg'a. Этотъ же вопросъ P. Rohland стремится объяснить на основаніи ученія о диссоціаціи. Надъ разрѣшеніемъ вопроса о пластичности глинъ много работалъ Zschokke [1]) однако попытка его вывести какія-либо заключенія изъ богатаго фактическаго матеріала, собраннаго имъ, не удалась. Сущность пластичности Zschokke ставитъ въ зависимость отъ коллоидовъ, входящихъ въ глину. На эту же точку зрѣнія всталъ Hugo Hermann. [2])

Практическіе результаты изысканій таковы, что изъ непластичнаго кварца и очень мало пластичнаго каолина въ смѣси съ непластичнымъ полевымъ шпатомъ получается очень пластичная и легко перерабатывающаяся фарфоровая масса.

[1]) Mitteilungeu d. Materialprufungsanstalt am Sehweiz. Palytechnikum Zürich. Heft 11 (1907).

[2]) Die Chem. Ind. 30, 1907, S. 78—85.

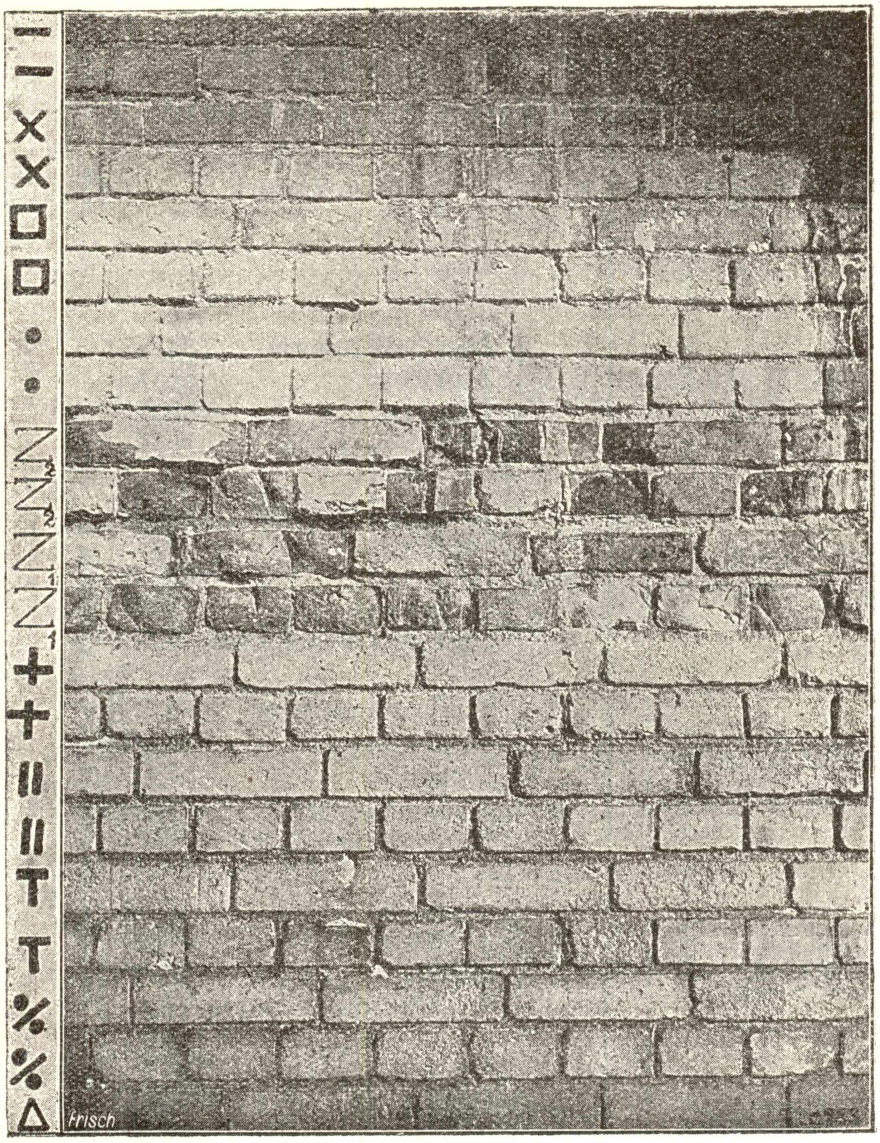


Рис. 33.

Самый способъ работы съ глиняной массой также претерпѣлъ сильное измѣненіе. Уже давно было извѣстно вліяніе на пластичность глинъ кислоты и щелочи, [1]) чѣмъ пользовались для полученія глиняныхъ литыхъ издѣлій; нынѣ этимъ путемъ явилась возможность готовить настолько громоздкія издѣлія, какъ напр. горшки для плавки стекла. [2])

Необходимость измѣренія высокихъ температуръ нѣсколько разъ заставляла за истекшій періодъ провѣрять температуры плавленія конусовъ Зегера.

[1]) Seger's gessammelte Schriften.
[2]) E. Weber „Die Herstellung v. glashäfen durch giessen" Sprechsaal 1905. Dr. M. Simonis.. do 1705. 1906.

Въ исправленномъ видѣ прежняя таблица конусовъ Зегера и ихъ состава будетъ слѣдующая.

№ пирамидки	Химическая формула.	Составъ.		Вѣроятная температура плавленія.
1*	$\left.\begin{matrix}0{,}3\ K_2O\\0{,}7\ CaO\end{matrix}\right\}\left\{\begin{matrix}0{,}2\ Fe_2O_3\\0{,}3\ Al_2O_3\end{matrix}\right\}4SiO_2$	Полевой шпатъ Мраморъ Кварцъ Окись желѣза	83,55 35,00 66,00 16,00	1а 1100°
2*	$\left.\begin{matrix}0{,}3\ K_2O\\0{,}7\ CaO\end{matrix}\right\}\left\{\begin{matrix}0{,}1\ Fe_2O_3\\0{,}4\ Al_2O_3\end{matrix}\right\}4SiO_2$	Полевой шпатъ Мраморъ Кварцъ Окись желѣза Цетлицкій каолинъ	83,55 35,00 60,00 8,00 12,95	2а 1120°
3*	$\left.\begin{matrix}0{,}3K_2O\\0{,}7CaO\end{matrix}\right\}\left\{\begin{matrix}0{,}05Fe_2O_3\\0{,}45Al_2O_3\end{matrix}\right\}4SiO_2$	Полевой шпатъ Мраморъ Кварцъ Окись желѣза Цетлицкій каолинъ	83,55 35,00 57,00 4,00 19,43	3а 1140°
4*	$\left.\begin{matrix}0{,}3\ K_2O\\0{,}7\ CaO\end{matrix}\right\}0{,}5\ Al_2O_3.4SiO_2$	Полевой шпатъ Мраморъ Кварцъ Цетлицкій каолинъ	83,55 35,00 54,00 25,90	4а 1160°
5*	$\left.\begin{matrix}0{,}3\ K_2O\\0{,}7\ CaO\end{matrix}\right\}0{,}5\ Al_2O_3.5SiO_2$	Полевой шпатъ Мраморъ Кварцъ Цетлицкій каолинъ	83,55 35,00 84,00 25,90	5а 1180°
6*	$\left.\begin{matrix}0{,}3\ K_2O\\0{,}7\ CaO\end{matrix}\right\}0{,}6\ Al_2O_3.6SiO_2$	Полевой шпатъ Мраморъ Кварцъ Цетлицкій каолинъ	83,55 35,00 108,00 38,85	6а 1200°
7	$\left.\begin{matrix}0{,}3\ K_2O\\0{,}7\ CaO\end{matrix}\right\}0{,}7\ Al_2O_3.7SiO_2$	Полевой шпатъ Мраморъ Кварцъ Цетлицкій каолинъ	83,55 35,00 132,00 51,80	1230°
8	$\left.\begin{matrix}0{,}3\ K_2O\\0{,}7\ CaO\end{matrix}\right\}0{.}8\ Al_2O_3.8SiO_2$	Полевой шпатъ Мраморъ Кварцъ Цетлицкій каолинъ	83,55 35,00 156,00 64,75	1250°

Разность—$0{,}05\ Fe_2O_3+0{,}05\ Al_2O_3$

Разность $0{,}1\ Al_2O_3+1SiO_2$.

*) Эти пирамидки замѣнены теперь новыми 1а—6а. Послѣднія плавятся при слѣд. температурахъ.

№ пирамидки	Химическая формула.	Составъ.		Вѣроятная температура плавленія.
9	$0{,}3\ K_2O$ / $0{,}7\ CaO$ } $0{,}9\ Al_2O_3.9SiO_2$	Полевой шпатъ	83,55	1280°
		Мраморъ	35,00	
		Кварцъ	180,00	
		Цетлицкій каолинъ	77,70	
10	$0{,}3\ K_2O$ / $0{,}7\ CaO$ } $1{,}0Al_2O_3.10SiO_2$	Полевой шпатъ	83,55	1300°
		Мраморъ	35,00	
		Кварцъ	204,00	
		Цетлицкій каолинъ	90,65	
11	$0{,}3\ K_2O$ / $0{,}7\ CaO$ } $1{,}2Al_2O_3.12SiO_2$	Полевой шпатъ	83,55	1320°
		Мраморъ	35,00	
		Кварцъ	252,00	
		Цетлицк. каолинъ	116,55	
12	$0{,}3\ K_2O$ / $0{,}7\ CaO$ } $1{,}4\ Al_2O_3.14SiO_2$	Полевой шпатъ	83,55	1350°
		Мраморъ	35,00	
		Кварцъ	300,00	
		Цетлицк. каолинъ	142,45	
13	$0{,}3\ K_2O$ / $0{,}7\ CaO$ } $1{,}6\ Al_2O_3.16SiO_2$	Полевой шпатъ	83,55	1380°
		Мраморъ	35,00	
		Кварцъ	348,00	
		Цетлицк. каолинъ	168,35	
14	$0{,}3\ K_2O$ / $0{,}7\ CaO$ } $1{,}8\ Al_2O_3.18SiO_2$	Полевой шпатъ	83,55	1410°
		Мраморъ	35,00	
		Кварцъ	396,00	
		Цетлицк. каолинъ	194,25	
15	$0{,}3\ K_2O$ / $0{,}7\ CaO$ } $2{,}1\ Al_2O_3.21SiO_2$	Полевой шпатъ	83,55	1435°
		Мраморъ	35,00	
		Кварцъ	468,00	
		Цетлицк. каолинъ	233,10	
16	$0{,}3\ K_2O$ / $0{,}7\ CaO$ } $2{,}4\ Al_2O_3.24SiO_2$	Полевой шпатъ	83.55	1460°
		Мраморъ	35,00	
		Кварцъ	540,00	
		Цетлицк. каолинъ	271,95	
17	$0{,}3\ K_2O$ / $0{,}7\ CaO$ } $2{,}7\ Al_2O_3.27SiO_2$	Полевой шпатъ	83,55	1480°
		Мраморъ	35,00	
		Кварцъ	612,00	
		Цетлицк. каолинъ	310,80	

Разность $0{,}1\ Al_2O_3+1SiO_2$

Разность $0{,}2\ Al_2O_3+2SiO_2$

Разность $0{,}3\ Al_2O_3+3SiO_2$

№ пирамидки	Химическая формула.	Составъ.		Вѣроятная температура плавленія.
18	$0{,}3\ K_2O$ / $0{,}7\ CaO$ } $3{,}1\ Al_2O_3.31SiO_2$	Полевой шпатъ	83,55	1500°
		Мраморъ	35,00	
		Кварцъ	708,00	
		Цетлицкій каол.	362,60	
19	$0{,}3\ K_2O$ / $0{,}7\ CaO$ } $3{,}5\ Al_2O_3.35SiO_2$	Полевой шпатъ	83,55	1520°
		Мраморъ	35,00	
		Кварцъ	804,00	
		Цетлицкій каол.	414,40	
20	$0{,}3\ K_2O$ / $0{,}7\ CaO$ } $3{,}9\ Al_2O_3.39SiO_2$	Полевой шпатъ	83,55	1530°
		Мраморъ	35,00	
		Кварцъ	900,00	
		Цетлицкій каол.	466,20	
21	$0{,}3\ K_2O$ / $0{,}7\ CaO$ } $4{,}4\ Al_2O_3.44SiO_2$	Полевой шпатъ	83,55	1548°
		Мраморъ	35,00	
		Кварцъ	1020,00	
		Цетлицкій каол.	530,95	
22	$0{,}3\ K_2O$ / $0{,}7\ CaO$ } $4{,}9\ Al_2O_3.49SiO_2$	Полевой шпатъ	83,55	1550°
		Мраморъ	35,00	
		Кварцъ	1140,00	
		Цетлицкій каол.	595,70	
23	$0{,}3\ K_2O$ / $0{,}7\ CaO$ } $5{,}4\ Al_2O_3.54SiO_2$	Полевой шпатъ	83,55	1555°
		Мраморъ	35,00	
		Кварцъ	1260,00	
		Цетлицкій каол.	660,45	
24	$0{,}3\ K_2O$ / $0{,}7\ CaO$ } $6{,}Al_2O_3.60SiO_2$	Полевой шпатъ	83,55	1560°
		Мраморъ	35,00	
		Кварцъ	1404,00	
		Цетлицкій каол.	738,15	
25	$0{,}3\ K_2O$ / $0{,}7\ CaO$ } $5{,}6\ Al_2O_3.66SiO_2$	Полевой шпатъ	83,55	1566°
		Мраморъ	35,00	
		Кварцъ	1548,00	
		Цетлицкій каол.	815,85	
26	$0{,}3\ K_2O$ / $0{,}7\ CaO$ } $7{,}2\ Al_2O_3.72SiO_2$	Полевой шпатъ	83,55	1580°
		Мраморъ	35,00	
		Кварцъ	1692,00	
		Цетлицкій каол.	893,55	

Разность 0,4 Al_2O_3+4SiO_2

Разность 0,5 Al_2O_3+5SiO_2

Разность 0,6 Al_2O_3+6SiO_2

Пирамидки 21, 22, 23, 24 и 25 болѣе не изготовляются.

№ пирамидки	Химическая формула.	Составъ.		Вѣроятная температура плавленія.
27	0,3 K_2O / 0,7 CaO } 20 Al_2O_3.200SiO_2	Полевой шпатъ	83,55	1610°
		Мраморъ	35,00	
		Кварцъ	4764,00	
		Цетлицкій каол.	2551,13	
28	Al_2O_3.10SiO_2	Кварцъ	240,00	1630°
		Цетлицкій каол.	129,50	
29	Al_2O_3.8SiO_2	Кварцъ	180,00	1650°
		Цетлицкій каол.	129,50	
30	Al_2O_3.6SiO_2	Кварцъ	120,00	1670°
		Цетлицкій каол.	129,50	
31	Al_2O_3.5SiO_2	Кварцъ	90,00	1690°
		Цетлицкій каол.	129,50	
32	Al_2O_3.4SiO_2	Кварцъ	60,00	1710°
		Цетлицкій каол.	129,50	
33	Al_2O_3.3SiO_2	Кварцъ	30,00	1730°
		Цетлицкій каол.	129,50	
34	Al_2O_3.2,5SiO_2	Кварцъ	15,00	1750°
		Цетлицкій каол.	129,50	
35	Al_2O_3.2SiO_2	Цетлицкій каолинъ		1770°
36*	Al_2O_3.1,66SiO_2	Грюнштедскій к.	259,00	1790°
		Прок. глиноземъ	20,60	
37*	Al_2O_3.1,33SiO_2	Грюнштедскій к.	259,00	1825°
		Прок. глиноземъ	51,50	
38*	Al_2O_3,1SiO_2	Грюнштедскій к.	259,00	1850°
		Прок. глиноземъ	103,00	
39*	Al_2O_3.0,66SiO_2			1880°

Разность — 2SiO_2

Разность — 1SiO_2

№ пирамидки	Химическая формула.	Составъ.	Вѣрятная температура плавленія.
40*	$Al_2O_3.0{,}33SiO_2$		1920°
41*	$Al_2O_3.0{,}13SiO_2$		1960°
42*	Al_2O_3		2000°

Д-ръ Simonis Sprechsaal 1908, № 41, отмѣчая неблагопріятное вліяніе возстановительнаго пламени въ керамическихъ печахъ на пирамидки Зегера замѣнилъ свинецсодержащія номера свободными отъ него, сохранивъ только въ прежнемъ видѣ наиболѣе легко плавкій номеръ:

			Температура плавленія.
022	$0{,}5\ Na_2O$, $0{,}5\ PbO$	$2SiO_2$, $1B_2O_3$	600°
021	$0{,}5\ Na_2O$, $0{,}25\ CaO$, $0{,}25\ MgO$	$0{,}02\ Al_2O_3$ { $1{,}04SiO_2$, $1{,}0\ B_2O_3$	650°
020	$0{,}5\ Na_2O$, $0{,}25\ CaO$, $0{,}25\ MgO$	$0{,}04\ Al_2O_3$ { $1{,}08SiO_2$, $1\ B_2O_3$	670°
019	$0{,}5\ Na_2O$, $0{,}25\ CaO$, $0{,}25\ MgO$	$0{,}08\ Al_2O_3$ { $1{,}16SiO_2$, $1\ B_2O_3$	690°
018	$0{,}5\ Na_2O$, $0{,}25\ CaO$, $0{,}25\ MgO$	$0{,}13\ Al_2O_3$ { $1{,}26SiO_2$, $1{,}0\ B_2O_3$	710°
017	$0{,}5\ Na_2O$, $0{,}25\ CaO$, $0{,}25\ MgO$	$0{,}2\ Al_2O_3$ { $1{,}4SiO_2$, $1{,}0\ B_2O_3$	730°
016	$0{,}5\ Na_2O$, $0{,}25\ CaO$, $0{,}25\ MgO$	$0{,}31\ Al_2O_3$ { $1{,}61SiO_2$, $1\ B_2O_3$	750°

*) Пирамидки 36 и 37 введены были Hecht'омъ; пирамидки 38 до 42 были введены Marquardt'омъ. № 36 Зегера готовился изъ раконицкаго глинистаго сланца.

				Температура плавленія.
015	0,432 Na_2O 0,432 CaO 0,136 MgO	0,34 Al_2O_3	2,06SiO_2 0,86 B_2O_3	790°
014	0,385 Na_2O 0,385 CaO 0,230 MgO	0,34 Al_2O_3	1,92SiO_2 0,77 B_2O_3	815°
013	0,343 Na_2O 0,343 CaO 0,314 MgO	0,34 Al_2O_3	1,78SiO_2 0,69 B_2O_3	835°
012	0,345 Na_2O 0,341 CaO 0,314 MgO	0,365 Al_2O_3	2,04SiO_2 0,68 B_2O_3	855°
011	0,349 Na_2O 0,340 CaO 0,311 MgO	0,4 Al_2O_3	2,38SiO_2 0,68 B_2O_3	880°

Пирамидки, содержащія желѣзо, Simonis замѣнилъ пирамидками, составленными изъ массы прежней пирамидки № 7 съ добавленіемъ магнезитовой смѣси [33,5% каолина + 56,5% Nz 7, состава (0,5 Na_2O, 0,5 CaO) 0,2 Al_2O_3 (2,Si_2O, 1 B_2O_3), и 10% магнезита].

Составъ новыхъ пирамидокъ слѣдующій

Вѣсъ частей пирам. № 7.	Вѣсъ ч. магнез. смѣси.	Температура плавленія.
6a	98	2	
5a	95,5	4,5	
4a	93	7	
3a	90	10	
2a	85	15	
1a	80	20	
01a	74	26	1080°
02a	68	32	1060°
03a	61	39	1040°
04a	54	46	1020°
05a	45	55	1000°
06a	38	62	980°
07a	32	68	960°
08a	23	77	940°

	Состава Nz.	Цетлицкій каолинъ.	Магнезитъ.	Кварцъ.	Полевой шпатъ.	
09a	50,4	22,8	7,2	16,8	2,8	920°
010a	56	22	8	12	2	900°

Желѣзосодержащія пирамидки не содержащими его были замѣнены на тѣхъ же основаніяхъ, что свинецсодержащія.

За конусами Зегера въ настоящее время остается лишь безспорное право на примѣненіе ихъ въ керамическихъ производствахъ, но не для научныхъ изысканій.

Въ виду важнаго значенія коэффиціента теплопроводности для каменныхъ матеріаловъ при высокихъ температурахъ, въ этомъ направленіи была сдѣлана работа С. Вологдинымъ въ лабораторіи Ле-Шателье. Таблица теплопроводности каменныхъ матеріаловъ при 1000° внутри печи.

Количество граммъ-калорій черезъ 1 кв. см. и 1 сантиметръ толщины

Обыкновенный кирпичъ, не огнеупорный	0,0037
Красный кирпичъ	0,0029
иной сортъ	0,0035
Огнеупорная глина при 1000° обожженая	0,0030
Огнеупорная замазка	0,0031
„ „ „ „	0,0035
Реторный матеріалъ	0,0040
Ванны для выплавки стекла, обожженныя при 1200°	0,0026
„ „ „ „ „ „ 1600°	0,0047
Бокситъ	0,0030
Динасовый кирпичъ обожженый при конусѣ	
Зегера № 9.	0,0033
при низшихъ температурахъ	0,0019
Магнезія	0,0058
Хромовый желѣзнякъ	0,0054
Графитъ	0,0145
Карборундъ	0,0150

Провѣрена была электропроводность изоляціоннаго фарфора. A. S. Watt (Transact Americ. Ceramic Soc. Bd. 9 p. 600 по Bonn'y c. 52), выработалъ слѣдующія правила для изоляціоннаго фарфора:

Необходимая температура обжига повышается съ содержаніемъ въ фарфоровой массѣ извести и падаетъ въ присутствіи калія. Сопротивленіе току наивысшее при хорошемъ обжигѣ, при еще болѣе сильномъ обжигѣ оно остается большей частью также высокое, но при слабомъ, недостаточномъ обжигѣ, оно падаетъ значительно ниже. Zoelner подтвердилъ эти правила (Electrot. Zeitschr. S. 1257, по Бонну стр. 52) и указалъ на необход. температуру обжига 1400—1450° Ц., на усиливающее вліяніе пузырьковъ воздуха въ массѣ фарфора на его электропроводность.

Доступность электрическаго тока вызвала широкое примѣ-

неніе его для испытательныхъ печей, наиболѣе интересная печь для опредѣленія высокихъ температуръ керамическаго и стекляннаго производствъ описана выше, печь Tonindustrie-Laboratorium проф. Seger'a и Cramer'a въ Берлинѣ.

Какъ извѣстно, на основаніи только элементарнаго хим. анализа нельзя судить объ огнеупорности керамическихъ составовъ. Это обстоятельство вызвало къ жизни раціональный анализъ глинъ.

Изысканіями Бишофа, Рихтера и Зегера установлены были основныя положенія:

1) „Химическій процессъ плавленія глинъ состоитъ въ образованіи двойныхъ силикатовъ, плавкость которыхъ возрастаетъ съ увеличеніемъ содержанія кремневой кислоты. Если глина плавится въ жару нашихъ печей, то необходимо допустить въ ней содержаніе извѣстнаго количества плавней, т. к. чистый силикатъ глинозема (т. е. $Al_2O_3.2SiO_2$.) не плавится". Бишофъ.

2) „Степень огнепостоянства глинъ зависитъ отъ отношенія плавней къ трудноплавкимъ составнымъ частямъ—кремнекислотѣ и глинозему.

Огнеупорность глинъ зависитъ большей частью отъ присутствія магнезіи, за которой слѣдуетъ известь, далѣе окись желѣза и послѣднимъ калій.

Это положеніе было подкрѣплено Рихтеромъ многочисленными опытами. Самый способъ веденія анализа разработанъ А. Э. Сабекъ.

Приведенныя основныя положенія послужили путеводной звѣздой для дальнѣйшихъ работъ по изученію соотношенія между составомъ и плавкостью веществъ и смѣсей.

Система глиноземъ—кремнеземъ была изучена Зегеромъ, которымъ и была вычерчена діаграмма плавленія. Boudouard'омъ опредѣлена температура плавленія системы: известь кремнеземъ съ помощью конусовъ Зегера. Смѣси съ содержаніемъ извести 30—90 % плавятся ниже 1500° С. Опыты Rieke (Sprechsaal 1907, № 44) показываютъ, что богатыя известью смѣси плавятся значительно труднѣе.

Составъ	2 Ca 0 Si 0_2	Ca 0 Si 0_2	2 Ca 0 3 Si 0_2	Ca 0 2 Si 0_2	2 Ca 0 5 Si 0_2	Ca 0 3 Si 0_2	Ca 0 6 Si 0_2	Si 0_2
по	Конуса Зегера							
Boudouard	16—17	15—16	14—15	16	21—26	31	32—33	35
Rieke	29	19	15	15	20—26	29	32—33	36

H. Philippi (Ing. Diss.) нашелъ, что значенія Rieke для богатыхъ известью составовъ очень малы. Результаты испытанія Philippi:

	Конуса Зегера.	Пирометръ Ваннера.
Трисиликатъ (2 CaO, 3 SiO_2)	14	1410—1420°
Бисиликатъ (CaO, SiO_2)	17—18	1490—1500°
(4 CaO, 3 SiO_2)	16	1450°
(2 CaO, SiO_2) при остываніи	40	1920—1930°
(3 CaO, SiO_2) разсыпаются.	41	1960—1970°

Опыты, поставленныя Arthur Day при участіи Allen, Shepherd, White и Wright въ Carnegie Institution, дали средніе результаты для силикатовъ съ содержаніемъ извести:

Процентное сод. CaO:	30,	32,	35,	40,	45,	48,2,	50,	52,	54,
Температура плавленія въ градусахъ	1420,	1418,	1418,	1437,	1456,	1512,	1470,	1457,	1433,
	55,5	57,	60,	62,5	65	67,5.			
	1466,	1431,	1426,	1429,	2082,	2015.			

О вліяніи извести на каолинъ (плавкость смѣси) поставлены опыты были Крамеромъ (Tonind—Z. 1903, S. 1679), позднѣе R. Rieke (Sprechsaal 1906, S. 1295) о вліяніи магнезіи на пористость и огнеупорность глинъ.

C. W. Parmeele (Sprechsaal 1907, S. 693) занимался изученіемъ вліянія фосфорной к. на керамическія массы. Вліяніе титановой к. на кремнеземъ, глиноземъ и каолинъ изучалъ Rieke (Sprechsaal 1908, S. 405). На кремнеземъ и каолинъ титановая кислота вліяетъ, понижая ихъ температуру плавленія при 10% добавкѣ тит. к. на 100°, а при 20% добавкѣ на 200°—300°

M. Theusner занимался опредѣленіемъ температуры плавленія известковоглиноземныхъ силикатовъ, имъ были найдены слѣд. температуры плавленія:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
% Al_2O_3	60	60	60	30	20	10	30	20	10
SiO_2	10	20	30	60	60	60	10	20	30
CaO	30	20	10	10	20	30	60	60	60
Т-ра C°	1400	1500	1600	1450	1300 до 1325	1400	1400 до 1425	1450 до 1475	1650

Примѣненіе добываемыхъ научныхъ познаній заставляетъ постепенно мѣняться и пріемы заводской практики.

Не такъ давно еще техники по устройству печей особенно заботились о примѣненіи въ дѣло наибольшей огнеупорности матеріаловъ. Въ настоящее время огнеупорность отодвинута въ сторону и выдвинуто новое положеніе—сопротивляемость химическимъ процессамъ въ печахъ и рѣзкой перемѣнѣ температуръ. Сплошь и рядомъ необходимо считаться съ этими факторами. Для обмуровки парового котла, въ топкѣ котораго нѣтъ и 1200° казалось бы кирпичъ, выдерживающій 1500—1600°, могъ хорошо служить; однако богатый кварцемъ кирпичъ для этой цѣли совершенно не годится,—онъ будетъ давать трещины и мало-помалу осыпаться, вслѣдствіе рѣзкихъ перемѣнъ температуръ. Хорошій глиняный шамотный кирпичъ мало пригоденъ на устройство сводовъ Мартеновской печи, тогда какъ средняго качества динасъ оказывается весьма пригоднымъ для этой цѣли. Обусловливается это тѣмъ, что динасъ въ жару склоненъ увеличиваться въ объемѣ,—шамотный глиняный (основной)—сокращаться, т. е. пологій сводъ изъ основного кирпича можетъ легко провалиться, что часто и наблюдалось.

Стремленіе создавать для разныхъ цѣлей печестроенія подходящій матеріалъ хорошо иллюстрировалось на выставкѣ образцами кирпичей.

Изъ отощающихъ средствъ примѣняются главнымъ образомъ: шамотъ (обожженная огнеупорная глина), бокситъ и графитъ. Хромистый желѣзнякъ. Изъ кислыхъ матеріаловъ: кварцъ.

Для особыхъ цѣлей техники и научныхъ лабораторій явилась нужда въ матеріалѣ высокой огнеупорности. Изъ основныхъ матеріаловъ полнѣе использованъ глиноземъ. Полученіе чистаго глинозема производится въ электрическихъ печахъ токомъ въ 25 вольтъ и 1500 Амперъ, Hall, америк. патентъ. Примѣненіе корунда въ керамическихъ массахъ дало возможность готовить издѣлія небоящіяся рѣзкихъ перемѣнъ температуръ и обладающія постоянствомъ объема. Связывающимъ матеріаломъ является глина, портландскій цементъ, известь, гипсъ. Массы, содержащія корундъ, съ успѣхомъ примѣняются для покрытія шамотныхъ кирпичей (основныхъ) для предохраненія ихъ отъ вліянія химическихъ агентовъ при высокихъ температурахъ. Напр., для Goldschmidt'овскаго способа фирма взяла патентъ, по которому внутренность тигля для термита обволакивается массой, состоящей изъ растворимаго стекла и измельченного корунда. Подобнаго рода обмазки очень содѣйствуютъ прочности тиглей и печей. Къ этой же категоріи обмазокъ относится и діамантинъ (Die Chemische Jndustrie 1905, S. 643).

Сплавленная магнезія дала возможность также готовить издѣлія, небоящіяся рѣзкой перемѣны температуръ. По анализу Arndt'a (Chemiker—Ztg. 1906, № 20) составъ магнезитовыхъ издѣлій слѣдующій,—кромѣ магнезіи

SiO_2	0,07%
Fe_2O_3	0,08%
Al_2O_3	0,22—
CaO	нѣтъ.

Другой огнеупорный матеріалъ, который пріобрѣтаетъ все болѣе и болѣе значеніе, какъ и корундъ—карборундъ. Карборундомъ пользуются для обмазки и сбдѣлки шамотныхъ огнеупорныхъ издѣлій, для приданія имъ наивысшей сопротивляемости разрушительнымъ химическимъ агентамъ въ печи въ связи съ высокой температурой ихъ.

Практика заводскихъ лабораторій тѣсно связана съ производствомъ, а потому нелишне будетъ просмотрѣть, что сдѣлано въ этой области.

Очень важное значеніе имѣетъ точное опредѣленіе глинозема въ керамическихъ массахъ и особенно въ глазуряхъ. Осажденіе глинозема амміакомъ по F. H. Hinrichsen (Tonindustrie—Ztg. 1907, S. 1145, 1513) въ присутствіи фтористыхъ соединеній не идетъ количественно, т. к. $Al_2O_3 + 3H_2O + 6NH_4Fl \rightleftharpoons Al_2Fl_6 + 6NH_4OH$, кромѣ того образуется двойная соль $AlFl_6(NH_4)_3$. Это относится также и къ анализу силикатовъ разложеніемъ ихъ флористоводородной кислотой.

E. Ebler (Zeitschr. anal. Chem. *48*, 175 — 179) даетъ способъ опредѣленія *барія*, основанный на нерастворимости хлористаго барія въ концентрированной соляной кислотѣ, въ которой хлористые стронцій и кальцій легко растворяются. Щелочныя земли (карбонаты) растворяются въ возможно маломъ количествѣ разбавленной соляной к. (10 п.) Выпавшій хлористый барій собирается на уплотненный фильтръ. Фильтратъ выпаривается досуха; остатокъ растворяется въ возможно маломъ количествѣ воды и 0,15% сѣрной кислотой осаждается сѣрнокислый стронцій. Послѣ часового стоянія сѣрнокислый стронцій отфильтровывается. Въ фильтратѣ щавелевокислымъ аммоніемъ изъ амміачнаго раствора осаждается *кальцій*.

W. Strecker (Chem. Ztg. *31*, S. 1217) нашелъ при какихъ условіяхъ выпадаетъ *желѣзо* количественно отъ амміака или ѣдкаго натра въ присутствіи виннокаменной кислоты. Richard B. Moore и J. Miller (Journ. Americ. chem. soc. *30*, 593—594) рекомендуютъ брать для осажденія желѣза пиридинъ. Edmond Knecht и Eva

Hilbert (Ber. Deutsch. chem. Ges. *40*, 3819– 3827) дали методъ опредѣленія трехвалентнаго желѣза титрованіемъ растворомъ треххлористаго титана. Окончаніе реакціи узнается по исчезновенію краснаго окрашиванія титруемаго раствора отъ роданистаго калія, какъ индикатора. H. Bollenbach (Chem. Ztg. *32*. 146—148) далъ иной методъ. Возстановленіе трехвалентнаго желѣза ведется при помощи гидросѣрнистаго натра; индикаторъ—роданистый калій.

K. Schröder (Zeitschr. f. öffentl. Chem. *14*, 477—492) указываетъ на вліяніе мѣди на результаты анализа по объемному методу Циммермана—Рейнгардта.

Изящный методъ опредѣленія *калія* въ силикатахъ даетъ W. Autenrieth (Zentralbl. f. Mineral. u Geologie 1908, S. 513) Для отдѣленія отъ другихъ металловъ калія служитъ кобальтнатріумнитритъ. Взвѣшивается калій въ формѣ хлорнокаліевой соли. Способъ реферированъ въ Sprechsaal.

Для опредѣленія *кальція* въ магнезитахъ F. Hundeshagen (Zeitschr. f. öffentl. Ch. *15*, 85) рекомендуетъ осажденіе кальція въ формѣ сульфата изъ сильно алкогольнаго раствора. Вл. Юферевъ. (Tonind. Ztg. 1908, S. 280, Цементъ 1909, № 1) изучаетъ свойства сахарной воды, какъ растворителя для извести въ присутствіи силикатовъ.

Л. Чугаевъ (Compt. rend. *145*, 679) даетъ способъ отдѣленія *никкеля* отъ кобальта, цинка, марганца, желѣза и хрома при помощи диметилгліоксима. O. Brunck. Zeitschr. f. angew. Ch. *20*, 834, 1844—1850) подтверждаетъ возможность количественнаго отдѣленія никкеля при помощи диментилгліоксима.

Ch. Fribourg описываетъ ходъ анализа *свинцовыхъ* бѣлилъ и *сурика*. Обращается вниманіе на загрязненія бѣлилъ и сурика перекисью марганца, окисью желѣза, сѣрнокислымъ баріемъ и кремнеземомъ. J. F. Sucher. (Chem. Ztg. *32*, S. 62—63) описываетъ испытаніе сурика.

M. Dittrich и S. Freund (Zeitschr. f. anorg Ch. *56*, 337—343) изучали осажденіе *титана* и *циркона* въ присутствіи желѣза. H. D. Newton Zeitsch. f. anorg. Ch. *57*, 278—280) и F. Willy Hinrichsen даютъ методы объемнаго опредѣленія титана. Hinrichsen ведетъ анализъ такъ. Четырехвалентный титанъ переводится при помощи цинк-магнія въ трехвалентный и титруется хлорнымъ желѣзомъ.

J. Tambon (Bull. soc. chim de France [4] *1*, 813) даетъ методъ отдѣленія окиси *цинка* отъ примѣсей растворенiемъ въ такъ называемой тройной амміачной жидкости, смѣсь амміака, хлористаго аммонія и углекислаго аммонія.

G. Bertrand и M. Javillier (Comt. rend. *145*, 924—926) осаждаютъ цинкъ изъ амміачнаго раствора известковымъ молокомъ; амміакъ

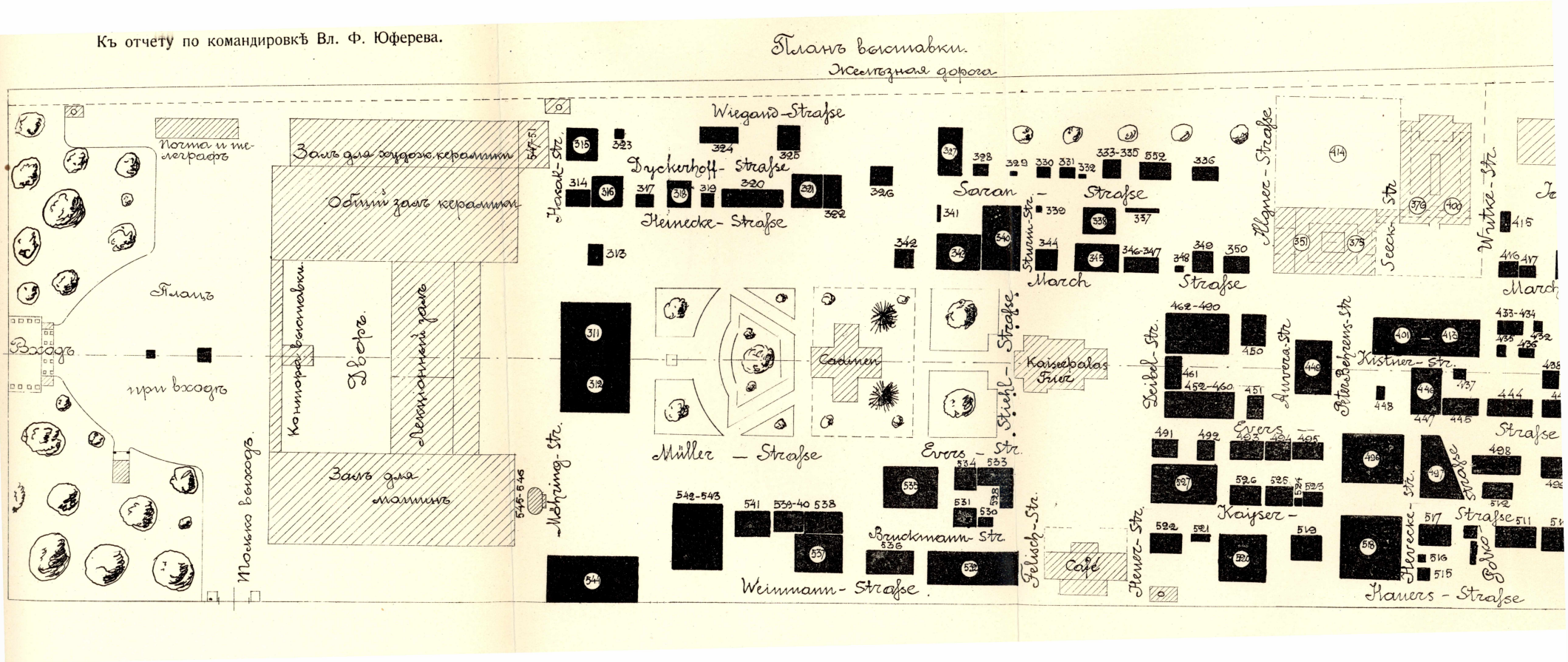
изгоняется, а цинкъ растворяется вновь и осаждается сѣроводородомъ.

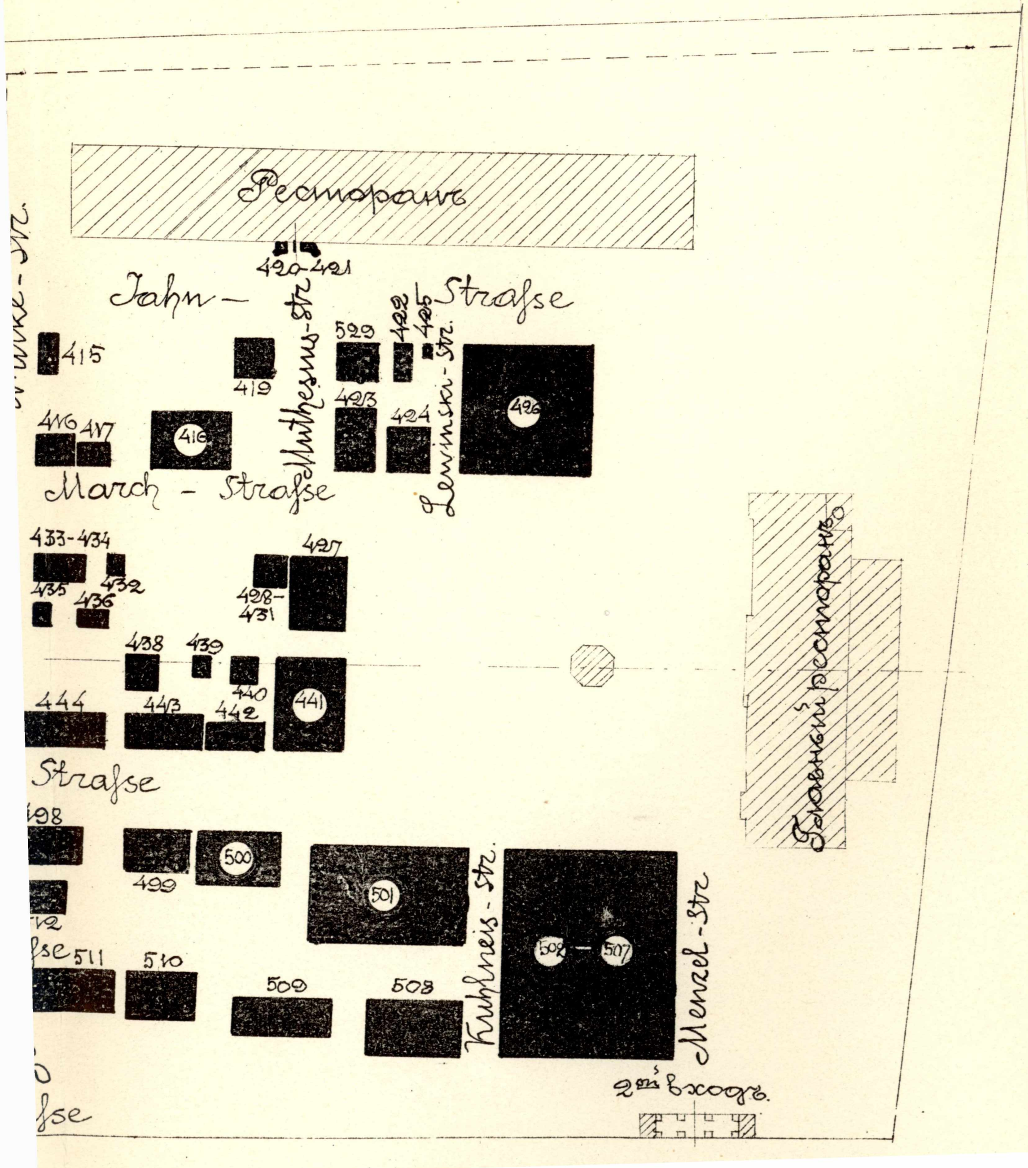
Разработка аналитическихъ методовъ въ химіи имѣетъ особо важное значеніе въ производствѣ эмалей, гдѣ часто незначительныя доли нѣкоторыхъ элементовъ имѣютъ рѣшающее значеніе на пригодность эмалей.

Что касается изслѣдованія керамическихъ печей, то въ этомъ направленіи было предпринято двѣ работы. Вл. Юферевъ (Tonind. Ztg. *31*, 1907, S. 1476) разсматриваетъ вліяніе загрузки печи (степень заполненія камеръ) на расходъ топлива и A. V. Bleininger (Tonind. Ztg. *32*, 1908, 616) далъ балансъ теплоты въ кирпичной печи.

Декабрь 1910.

Къ отчету по командировкѣ Вл. Ф. Юферева.




Ресторанъ
420-421
Jahn - Strafse
415
419
529
422
425
496
416 417
416
Muthesius-Str.
423
424
Lewinski-Str.
March - Strafse
433-434
432
435
436
427
428-431
438
439
440
441
444
443
442
Strafse
498
500
499
501
511
510
509
508
502
507
Kuhlneis-Str.
Menzel-Str.
2ой входъ.
Главный ресторанъ

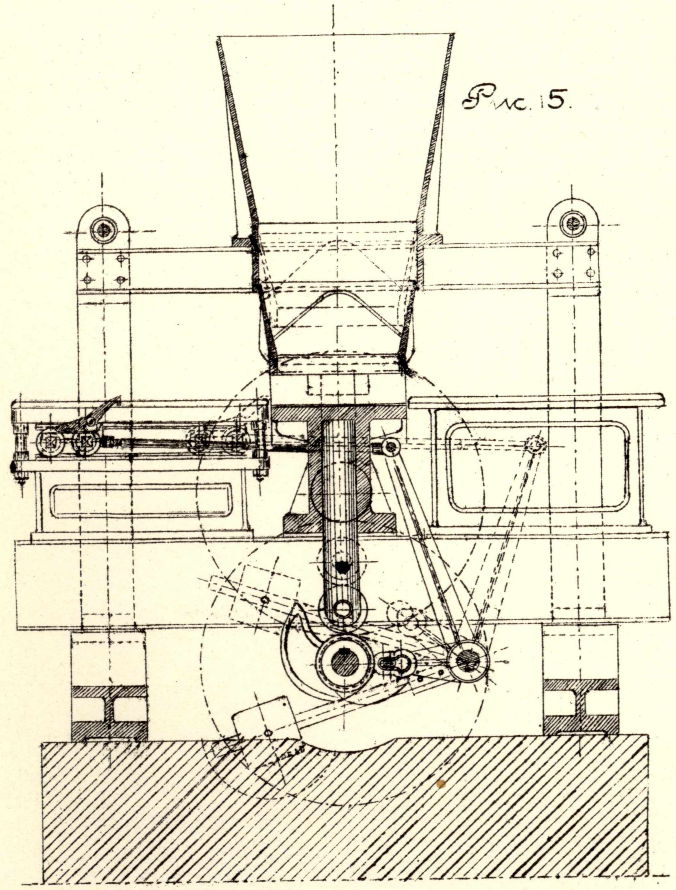
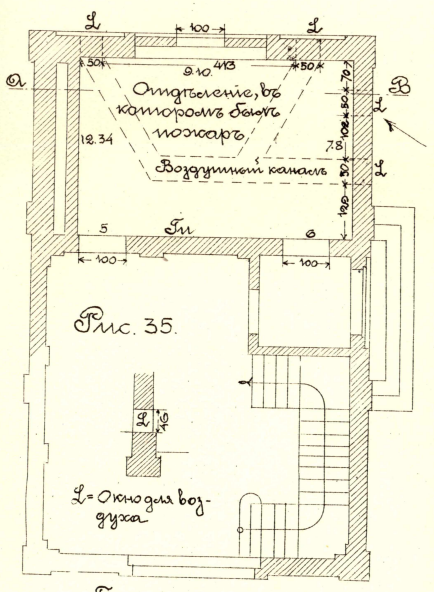
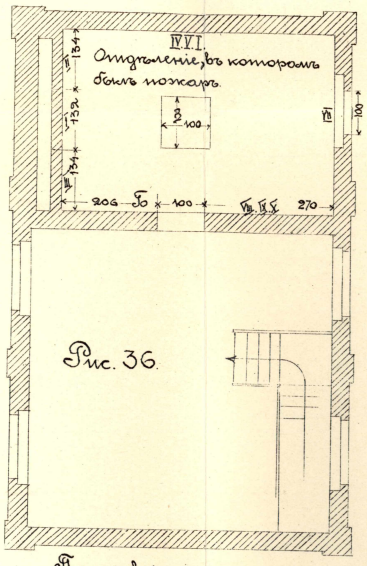


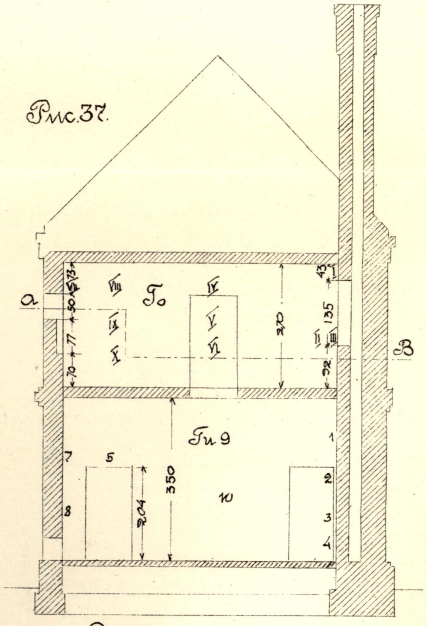
Рис. 15.



План нижняго этажа.



План верхняго этажа.



Разрѣзъ по АВ.

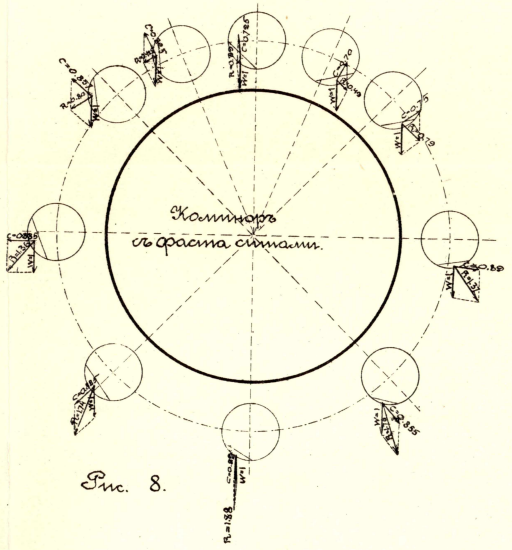
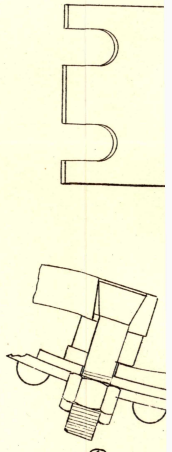


Рис. 8.



Разрѣзъ

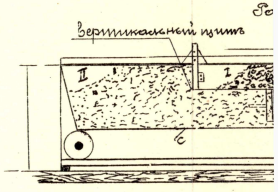


Рис. 11.

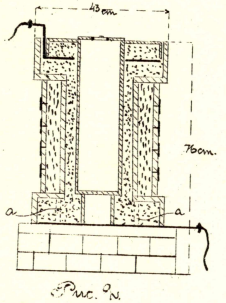


Рис. 4.

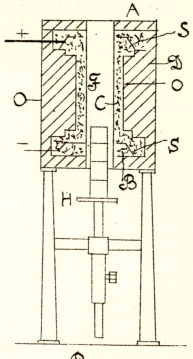


Рис. 3.

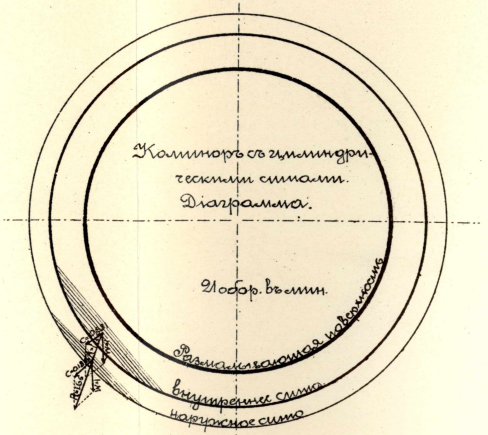


Рис. 5.

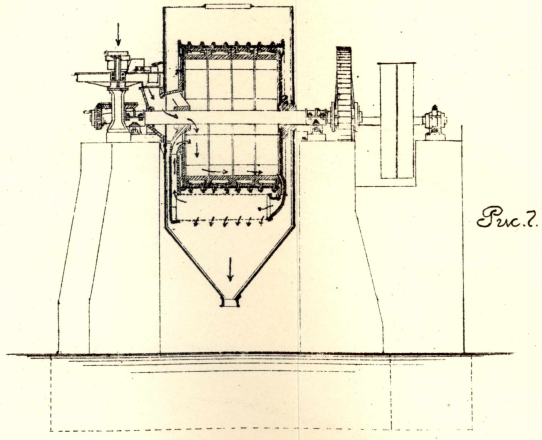
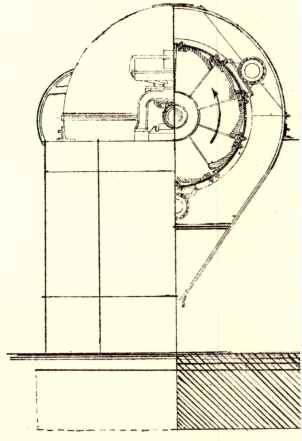


Рис.7.

Деталь Колпака съ фаста-ситами



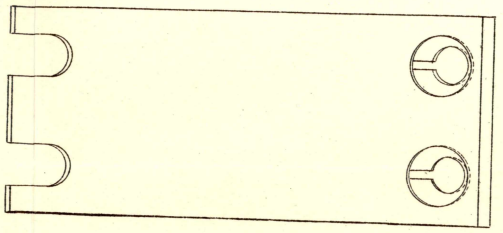


Рис. 9.

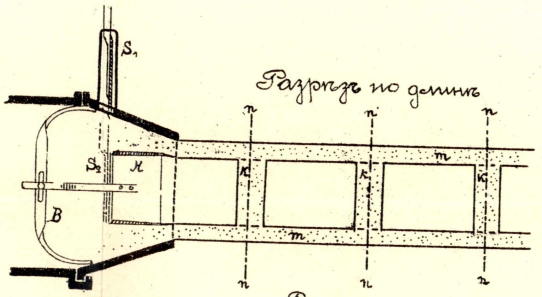
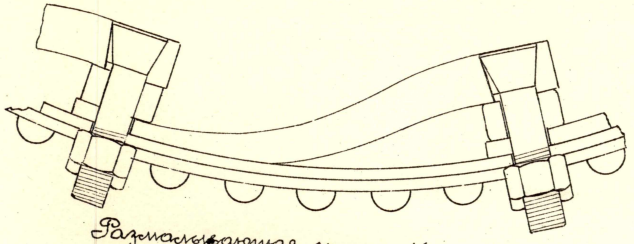


Рис. 13.



Разгрузочная плита Коминора.

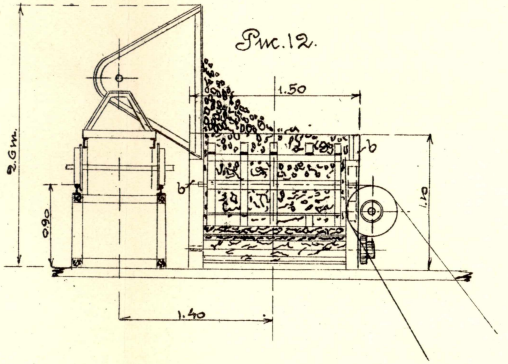


Рис. 12.

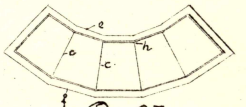


Рис. 23.

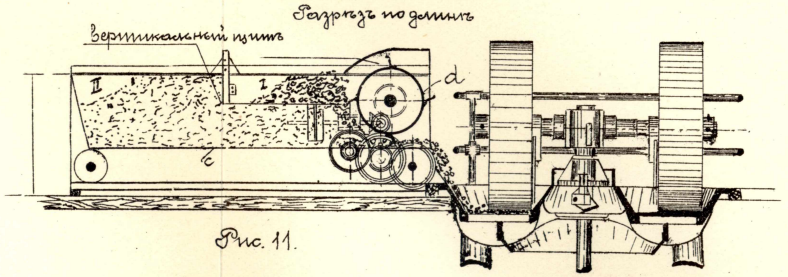
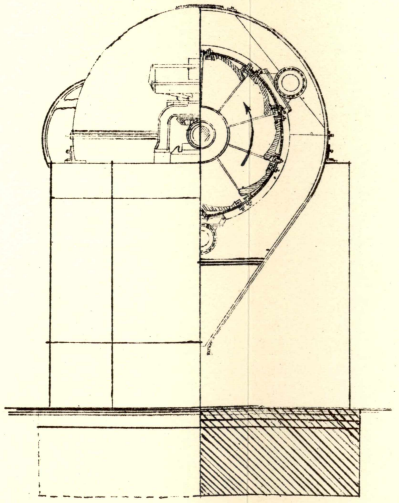


Рис. 11.



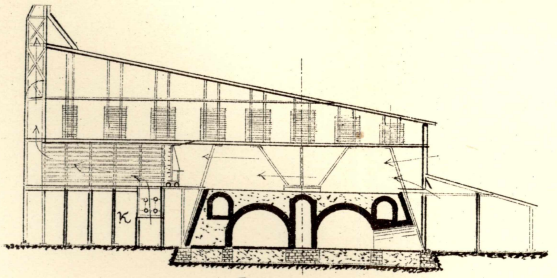


Рис. 24.

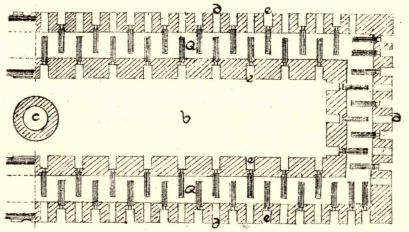


Рис. 25