

Отчёт о командировке П. С. Философова
по европейским фарфоровым и стеклянным заводам.

Архивный поиск выполнен [Марией Анатольевной Шиповой](#)
в рамках [проекта РНФ № 21-19-00412](#) ([Описание проекта на сайте РНФ](#))

Постоянный адрес файла:

https://www.sprg.ru/ForProjects/Ceramics/Resources/Filosofov_rep.pdf

Пожалуйста, при использовании этого материала не забудьте привести ссылку на источник.

Report on the P.S. Filosofov's business trip
to European porcelain and glass factories.

The archive search was performed by [Maria Shipova](#)
in frame of [RSF project No. 21-19-00412](#) ([Project description on the RSF site](#))

The permanent address of the file:

https://www.sprg.ru/ForProjects/Ceramics/Resources/Filosofov_rep.pdf

Please do not forget to make a correct reference when use this information.

Фонд. 503. Оп. 1. 507/2244. Д. 34

Старый № 68

Дело по Управлению ИФиСЗ

Отчет о командировке П. С. Философова за границу

Началось 3 Июня 1904 г. Кончилось 22 Декабря 1904 г.

На 93 листах.

**Отчет лаборанта Императорских фарфорового и стеклянного заводов
Петра Сергеевича Философова**

Фарфоровые заводы

| | |
|-------------|----------------------------------|
| Берлин | Королевский завод |
| Мейсен | Королевский Завод |
| Копенгаген | Королевский Завод |
| Копенгаген | Завод Bing & Gronkall |
| Севр | Национальный Завод |
| Лимож | Завод M-eur Guirin |
| Лимож | Завод M-eur Frugier |
| Бьерзон (?) | Завод M-eur Marc Larchevedue (?) |
| Моэнч (?) | Завод M-eur Piluite |
| Карлсбад | Завод Tischer (&) |
| Карлсбад | Завод Lorenk |

Стеклянные заводы [пропуск]

Испытательная керамическая станция в Берлине

Испытательная станция при Берлинском Королевском заводе

Существующая при Королевском заводе в Берлине испытательная керамическая станция (Versuchsanstalt) функционирует на следующих основаниях. В административном и хозяйственном отношении станция соподчинена с заводов, в техническом же отношении совершенно самостоятельна. По своему устройству станция представляет фарфоровый завод в миниатюре, ее центр тяжести производства лежит в лаборатории. В соответствующих своему назначению небольших мастерских производятся все работы, начиная с отмучивания глины и кончая обжигом готовых фарфоровых изделий.

Задача испытательной станции заключается в разработке вопросов на общей керамике???, представляющих научный интерес, в разрешении технических вопросов фарфорового дела, имеющих непосредственное практическое применение и наконец удовлетворение вопросов со стороны, т.е. производство аналитики по заказу извне, консультации и пр. Заведывание станцией поручено технику, который имеет в своем распоряжении ассистентов в лаборатории и около девяти человек рабочих в мастерских.

Фарфоровое производство

Сырые материалы

Сырыми материалами для производства в большинстве случаев служат местные каолины и глины и норвежские шпаты и кварц. Частные французские

заводы нередко имеют собственные разработки залежей каолинов. В таких случаях заводы ведут торговлю не только фарфором, но и каолином, а также готовой массой для заводов, не имеющих мастерских для приготовления массы. Свои же разработки известного каолина имеет также и Мейсенский Завод, но добыча ведется лишь для потребления завода.

Берлинский королевский Завод получает, как каолин, так и глину из окрестностей Halle, так называемый Hallescher Kaolin und Hallescher Thon. Нац. Завод в Севре получает в самой Франции все сырые материалы, как для потребления фабрикации фарфора, так и для приготовления капсюлей и печных частей. Заводы, расположенные в окрестностях Карлсбада, пользуются известными Zeitlitz-ким каолином, добыча ведется там же. Наконец, Копенгагенские Заводы покупают каолины из Англии, Германии, Австрии и Франции, полевой же шпат и кварц из Норвегии, и лишь огнеупорные глины для капселей и печных частей имеют местные.

Кроме упомянутых сырых материалов некоторые заводы употребляют для приготовления массы мел и череп в небольшом количестве. Так, например, Севрский Нац. Зав. прибавляет до 8% мелу в массу; частные французские заводы, а также Мейсенский Корол. Зав. употребляет кроме мелу и некоторое количество обожженного черепа.

Отмучивание

Каолины и глины поступают на Завод или уже в готовом для приготовления массы виде – отмученные от песка, или же нередко требуют предварительного отмучивания на самих заводах. В большом масштабе также отмучивание ведется напр. на Берлинском и Мейсенском Корол. Заводах, а также и на Карлсбадских заводах (Lozenz). Иногда отмучиваются каолины таким образом, что отмученный продукт представляет собой смесь собственно каолина и тонкого кварцевого песка в пропорции, требуемой рецептом массы. Берлинский Корол. Завод получает после отмучивания каолин, содержащий до 30% песка, и при смешивании массы исходит лишь из этого продукта и полевого шпата, прибавление же кварца к массе является уже излишним. На заводах при Карлсбаде отмучиваются каолины (Zeitlitz) по возможности полно, и масса составляется из отмученного продукта, кальцинированного кварца и сырого шпата.

Отмученные материалы собираются в цементированные бассейны, год отстаиваются и откуда поступают для составления массы. Отстоянную воду спускают, оставшийся продукт хорошо перемешивают веслами и отмеривают ушатами определенного объема. Содержание сухого вещества в высушенной глине узнают или на основании предварительно определенного удельного веса продукта, или же непосредственно высушиванием определенного небольшого объема высушенного каолина и сухого остатка. Часто отмученные продукты подвергают прессованию и высушиванию на воздухе и поступают в массу в сухом виде. Так работают, например, на Севрском Нац. Зав. и на заводах при Карлсбаде.

Испытание шпата

Полевой шпат, поступающий на завод, испытывается предварительно на чистоту. Для этой цели из транспорта отбирается по возможности средняя небольшая (один – два полных капселя, смотря по величине транспорта) проба и сплавляется в горне. Обнаружившиеся при этом плавни на чистоту указывают на степень пригодности шпата.

Многие шпаты не требуют и этих проб, т.к. их внешний вид однозначно говорит за их чистоту. Иногда, чтобы освободить от приставшей грязи, его промывают водой, и в очень редких случаях для облегчения процесса измельчения – при благоприятных условиях работы, когда позволяет место и время - шпат кальцинируется, подобно тому, как это иногда делают с кварцем перед его измельчением. Такое кальцинирование шпата имеет место, например, на Севрской Нац. Заводе.

Измельчение шпата и кварца

Измельчение шпата, равно как и кварца, если последней не употребляется для массы в виде кварцевого песка, начинают с разбивания больших грубых кусков материала молотками на куски величиной примерно равной величине грецкого ореха. В том состоянии измельченный материал поступает на бегуны – касселерганы, где измельчение ведется до той степени, до какой это возможно и выгодно, что зависит от условий фабрикации, от ?? аппаратов и пр. Обыкновенно измельчение здесь кончается тогда, когда материал проходит через грохот, имеющий около 100 отв. на см². Нередко просеивание вовсе не производится. Частные французские заводы измалывают шпат и кварц на больших мельничных жерновах в грубую крупу, и все, что выходит из этих жерновов, без просеивания сейчас же поступает на смешение с каолином. Смесь потом измалывается, опять-таки, на жерновах же до степени уже мелкого размола в присутствии воды.

Примечание: В Мейссене на Корол. Зав. работу бегунов выполняют пыхверки (?).

Для окончательного измельчения шпата и кварца употребляются часто цилиндрические мельницы системы «Alsing», где измалывание ведется обыкновенно всухую, и лишь Севрский Нац. Зав. считает более выгодным измельчать материалы с водой. В случае сухого измола для избежания распыливания при выгрузке мельницы задрапировываются со всех сторон перегородками, т.ч. образуется нечто вроде прочно закрывающегося ящика, совершенно изолирующего аппарат от мастерской. После выгрузки материалы просеиваются через сито 800-2000 отв. на 1 см².

Примечание: Измельчению в таких же мельницах подвергается и тот кварцевый песок (Фонтенбло), который в качестве сырого материала вместо кварца употребляется на Севрских Нац. Заводах.

Заводы при Карлсбаде, а также Мейсенский Кор. Зав. производят окончательное измельчение шпата и кварца в волокушах с мешалками, на крыльях коих подвешены трущиеся по кварцевому дну кварцевые же камни. Истирание производится в присутствии воды.

Смешением материалов

Подготовленные так или иначе материалы смешиваются в известной пропорции между собой и с водой. Эта операция, по существу, всюду схожая, разнообразится несущественными деталями, а также употребляемыми для этой цели аппаратами.

Частные французские заводы, готовящие массу, приготавливают сначала грубую смесь из каолина и шпата и кварца грубого размола (см. выше), и затем эту смесь пропускают между мельничными жерновами, давая тонкий помол ? входящих в смесь шпату и кварцу, одновременно с тем тесто перемалывает все материалы между собой. Полнота? операции достигается постоянным притоком

небольшого количества воды к истираемой смеси. На Севрск. Нац. Зав. сухие материалы распускаются в чане с мешалкой, наполненной водой. Так же поступают Карлсбадские и Копенгагенские заводы, заменяя вертикальные чаны лежащими малаксерами?. Берлинский Кор. Зав. производит сначала грубое смешивание в прямоугольных цементированных бассейнах, обыкновенно одновременно в двух.

Тут смесь вымученной глины и шпата перемешивается веслами и затем насосом сразу из обоих бассейнов подается в чан с мешалкой, где происходит уже окончательное перемешивание. В приборы, служащие для перемешивания материалов высыпается одновременно и стружки. При этом иногда стараются постоянно сохранять одни и те же отношения между количествами свежей массы и стружки, чаще же за этим не следят строго.

На Севрской Нац. Заводе к свежей массе примешивают половину стружки; На Мейссенской же Кор. Зав. дают в свежую массу стружки столько, сколько ее бывает в наличности.

Прессование

Перемешанная масса непосредственно из аппаратов, служащих для смешения, поступает на прессование (Мейссен) или собирается сначала в отстойниках, где освобождается от избытка воды, а потом уже поступает прессование (Берлин), или же наконец, что мне приходилось видеть чаще, масса из приборов для смешивания поступает в специальные цилиндрические приемники, углубленные обыкновенно в полу мастерской, снабженные медленно вращающейся мешалкой (8-10 обор. в минуту), находящейся в постоянно движении во время прессования. В эти приемники масса попадает через сито, имеющие формы четырехугольного ящика, который во время операции приводится в движение или от руки, или от механического привода.

Прессование ведется при помощи рамных фильтр-прессов, рамы коих делаются или из дерева, или из чугуна. Выбор того или иного материала для фильтр-прессных рам обуславливаются следующими основаниями: пресс с деревянными рамами гарантирует чистоту прессуемой массы, но отнимает больше времени на мытье рам после работы; пресс с чугунными рамами создает возможность (хотя очень небольшую) загрязнить массу, но легко моется. Прессами с деревянными рамами работают в Севре, Берлине, Копенгагене (оба завода), в Карлсбаде; прессами же с чугунными рамами работают все частные французские заводы.

Средние размеры фильтр-прессов дают выгрузку 240-250 кг готовой массы, при чем время, протекшее от одной сборки фильтр-пресса до другой – 1-2 часа. Давление, с которым масса нагнетается в фильтр-прессы, колеблется в пределах от 2-12 атмосфер; при этом на фильтр-прессах с деревянными рамами работают с 2-3 атм., на фильтр-прессах с чугунными рамами – с 8-12 атм. На некоторых заводах, как, например, на Копенгагенском и Карлсбадских, давление манометром не измеряется, а устанавливается для данной массы практически.

Лежание

Из пресса масса обыкновенно поступает на лежание в погреба. Это лежание продолжается от 1 до 4 месяцев, а при благоприятном соотношении между производительностью мастерских 6 мес. и больше. Наблюдение всюду указывает на улучшение технических свойств массы после ее лежания.

При этом, если масса лежала очень короткое время (1-2 мес.), эти улучшения объясняются повышением ее однородности вследствие более совершенного распределения влаги и сухого вещества в массе во время лежания; при более продолжительном лежании (6 мес.) эти улучшения объясняются предполагаемым процессом гниения органических веществ в массе, - процесса, по-видимому, имеющего уже и физические (химические?) свойства составляющих вещества. На Мейсенском Кор. Зав., основываясь на вышесказанном объяснении, вызывают этот процесс и искусственно, для чего по наполнении погребка массой, предназначенной к лежанию, посыпают ее сверху белой мукой и орошают водой. Части муки проникают вместе с водой в массу и создают таким образом среду, долженствующую вызвать процесс гниения.

Перед работой масса проминается 20-25 мин. на массовой мялке «Форъ» (Fourre). Вышедший отсюда продукт представляет готовую для обработки массу.

Состав

Что касается химического состава массы на различных заводах, то имеющиеся по этому вопросу данные указывает на громадное разнообразие в этом отношении.

Элементарный анализ (обоженной) массы различных заводов дает следующие цифры для пределов составных веществ в процентах:

| | | |
|--|------------|-----------|
| Al ₂ O ₃ | 35,5 | 20 |
| SiO ₂ | 60,0 | 72 |
| Fe ₂ O ₃ +K ₂ O+Na ₂ O+CaO+MgO | 4,5 – 8 | (в сумме) |
| | 100 – 100% | |

Кроме того, почти каждый завод имеет всегда несколько сортов массы, сообразно характеру продукта, который желательно получить. Национ. Зав. в Севре имеет: Pate nouvelle – для декоративного фарфора и скульптуры по преимуществу; pate dure, pate tendre (в ограниченных количествах) для декоративного фарфора и gris – в ограниченном количестве. Берлинский Кор. Зав. имеет: масса для декоративного фарфора, масса для бисквита, масса для сервизов, массу для химической посуды, массу для телеграфных изоляторов и пр.

Глазурь

Измельчение глазури на тех заводах, где введены в практику мельницы «Alsing», производится на таких же машинах. На частных французских заводах это измельчение ведется между жерновами малого диаметра в присутствии воды; на Мейсенском Кор. Зав. для этой цели употребляют малых размеров волокуши, конструкции одинаковой с теми, кои там же употребляются для размла шпата и кварца. По своему составу глазурь обыкновенно полевошпатная и состоит в подходящей комбинации из: шпата, мела, черепа, кварца и каолина. В некоторых случаях в выборе сырых материалов замечаются вполне естественные отступления. Например, глазурь Мейсенского Кор. Зав. содержит: жженый каолин, кварц, череп II обжига и твердый каолин.

На Севрском Нац. Зав. в качестве глазури для твердого фарфора (pate dure) употребляются природный пегматит, состав которого (для двух сортов), следующий:

| | | |
|--|-------------|-------------|
| SiO ₂ | 72,65 | 72,64 |
| Al ₂ O ₃ +Fe ₂ O ₃ | 17,22 | 17,48 |
| CaO+MgO | 3,05 | 3,11 |
| K ₂ O | 0,95 | 0,75 |
| Na ₂ O | 5,88 | 5,86 |
| Потеря при прикаливании | 0,53/100,28 | 0,57/100,41 |

Для других масс употребляют на Нац. Зав. также искусственно приготовленные глазури.

Капсюля

Для приготовления массы для капсюлей и печных частей, как я уже говорил, пользуются глинами обыкновенно местного происхождения. Эти глины, в том виде, в котором они пришли на завод, подвергаются сушке на воздухе в помещении мастерской. После достаточной просушки материал разбивается на мелкие куски и измельчаются на особых машинах. В измельченном виде глина поступает в работу.

Измельчение шамота производится или в ??? мельницах, типа подобного системе «Alsing» или же на обыкновенных мельничных жерновах.

Измельченная глина смешивается с шамотом, обыкновенно половина на половину, и замачивается водой. При непрерывной работе замачивается масса вечером при окончании работ, замачиваемый материал лежит ночь и к утру может поступать в работу. Замоченная смесь просушивается в вертикальной или горизонтальной глиномялке и идет в работу

Белая палата

Производство продуктов из готовой фарфоровой массы покоится на следующих технических приемах:

1. Прием ручной обработки.
2. Прием машинной обработки
3. Прием отжимания в форму
4. Прием отливки в форму

Обыкновенно, все четыре приема практикуются на каждом заводе одновременно для разных специальностей фабрикации. Вращение токарных столов при ручном способе обработки производится очень часто от ноги рабочего. При этом очень большим распространением пользуется особый вид очень простой передачи для приведения в движение токарного стола от качающейся педали. Педаль, на которую нажимает ногой рабочий, соединена тягой с передаточным колесом, от передаточного колеса движение передается веревочной передачей диску, имеющему общую ось с головой стола. Это приспособление при несложной конструкции позволяет затрачивать ничтожные усилия для приведения в движение стола, позволяет регулировать легко скорость движения и наконец позволяет изменять направление движения токарного стола.

Из машин, находящихся большое применение в заводской практике, кроме известных уже – для работы тарелок – можно отметить: машину для работы чашек, машину для работы овальных блюд (и машину для работы гипсовых тарелочных форм).

Все эти машины, обладая значительной производительностью, дают высший в качественном отношении продукт, по сравнению с таковым же, но сделанным ручным способом.

Модели и формы

Модели для скульптурных вещей или работаются на самом заводе или же покупаются. Севрский Нац. Зав. не имеет вовсе моделеров и свои модели только покупает.

Приготавливаются модели из хорошо отмученной жирной глины и очень редко из «пластилина»: созданная (или купленная) модель воспроизводится обыкновенно в гипсе в двух экземплярах, Кановые (?) и служит уже для дальнейшей фабрикации. Первоначальная модель сохраняется, и таким образом лишь один раз служит для приготовления формы.

Модели для больших ваз, отливаемых на Севрском Нац. Заводе работаются из гипса на токарном столе.

Гипс, как для только что упомянутой цели, так и для работы всевозможных форм, покупается всюду в готовом виде, т.е. обожженным и перетертым в муку.

Формы для ваз делаются из нескольких звеньев, число коих зависит от высоты и вообще размера вазы. В тех случаях, когда этого требуют особые изгибы контура вазы, известные звенья разламываются на три части в плоскостях, перпендикулярных основанию, чтобы иметь возможность расформировывать.

Отливка

Посредством отливки на разных заводах производятся всевозможные фабрикаты. Отливаются кроме сервизных вещей – овальные блюда произвольной величины и формы, больших размеров суповые миски, разнообразная химическая посуда, фигуры и группы (Копенгаген) и пр. и пр. Все вышеперечисленные вещи, а также на некоторых заводах (Копенгаген) и небольшие вазы отливаются наливанием барботины (?) сверху в форму, т.е. наипростейшим способом. Барботина для отливки этих вещей представляет разведенную водой массу, куда прибавляется некоторое небольшое количество соды и натровая силиката.

Севрский Нац. Завод избегает каких бы то ни было прибавлений в барботину, которую употребляют для отливки ваз и вводит в форму барботину снизу.

Для отливки ваз на этом заводе имеется специально оборудованная мастерская, где отливаются, чистятся и подтачиваются вазы всевозможных размеров (до 2 метр. в.) и форм. Три деревянных чана с мешалками, делающими около 12 оборотов в минуту, вмещают барботину, идущую на отливку крупных ваз. Эти чаны находятся на значительно возвышенном относительно пола мастерской месте, т.ч. барботина самотеком может поступать вниз для наполнения формы.

На полу мастерской устроены 5 мест для установки форм. Каждое место представляет прочный деревянный помост, покоящийся на кирпичных стульях и сверху накрытый чугунным отшлифованным кругом с соответственным отверстием в середине для выхода барботины. Барботина подводится свинцовыми трубами с кранами в соответственных местах, регулирующими ее приток. По проложенным вверху на боковых галереях рельсам ходит вдоль мастерской платформа с передвигающейся по ней лебедкой и служит для поднятия и перемещения разных вспомогательных приборов и тяжелых форм.

Самые крупные вазы отливаются с применением разреженного воздуха, менее крупные - сжатого и наконец малые вазы (60-40 см. высоты) без применения того или иного.

При отливке крупных ваз форму сначала увлажняют изнутри и обкладывают всю ее внутренность муслином. Это делается с тем расчетом, что после расформования муслин пристает к телу вазы и таким образом создает нечто вроде брони, предохраняющей вазу от растрескивания во время сушки. Затем форму ставят на место, прокладывая между дном формы и чугунным основанием кольцо из массы, представляющей сплав из воска с терпентином.

Если отливка производится при разреженном воздухе, то на установленную форму надевают цилиндрический железный колпак с отверстием сверху, т.ч. кругом формы создается закрытое пространство, а внутренность формы остается свободной. Все соединения прокладываются вышеупомянутым сплавом воска с терпентином. Закрытое пространство между формой и цилиндром сообщается с насосом и манометром.

Работа отливки ведется следующим образом.

Впускают как можно медленнее барботину в форму и наполняют ее до краев. Поддерживают в форме первоначальный уровень барботины в продолжении приблизительно 3 часов, одним словом, пока не достигнута требуемая толщина стенки вазы (для крупных ваз 20-30 т/т). После этого пускают насос, и поддерживая разрежение около 36 см ртутного столба, выпускают лишнюю барботину до самого дна формы. Это же разрежение держат, пока внутренность вазы достаточно не обсохнет. Тогда разнимают насос и манометр и снимают железный цилиндр. Сушка вазы требует особенной осторожности и продолжается около 2-х месяцев при постепенном расформовывании – звено за звеном. Наконец, после сушки сдирается муслин, ваза чистится и подтачивается.

При работе с сжатым воздухом поступают следующим образом.

Когда форма установлена на место, ее наполняют барботиной до краев и поддерживают такой уровень, пока не достигнута требуемая толщина стенки.

После этого опускают на форму полый цинковый диск, внутренность которого имеет отверстие во внутри формы и соединена с другой стороны с нагнетательным насосом и манометром. Этот диск крепко нажимают винтами на форму, так, чтобы нигде не мог проникать воздух, все соединения прокладывают сплавом воска с терпентином. Вслед за тем открывается кран, выпускающий барботину, и одновременно выпускается воздух под давлением приблизительно 70 см ртутного столба. Когда вся барботина выйдет из формы, кран закрывают. Под сказанным давлением держат всю систему приблизительно 1/2 часа времени. Затем прекращают нагнетание воздуха, разнимают соединения и расформовывают.

В той же мастерской устроено приспособление для отливки небольших ваз. Вся особенность работы этой отливки от обычно практикуемых на других заводах, заключается именно в том, что барботина здесь подводится снизу, как и в случае отливки крупных ваз, а не сверху, как обычно делается на других заводах.

Все вазы, полученные только что описанным способом, имеют дна с отверстиями в середине, где входила барботина. Попытки, сделанные Национальным Зааводом для закрытия этих отверстий, для крупных ваз не увенчались успехом. Для мелких же ваз дна отливаются отдельно и затем при подточке приклеиваются, так что упомянутые отверстия закрываются.

Нанесение глазури.

Все сервизные вещи, предназначенные для покрытия глазурью, обжигаются при слабом огне в верхних этажах горнов. Эти вещи покрываются глазурью погружением в разведенную глазурь. Крупные же вещи – большие вазы – в большинстве случаев не подвергаются предварительному обжигу и покрываются глазурью всегда посредством пульверизатора.

Чистка оглазированных вещей при интенсивном производстве, т.е. когда неизбежно отделение вредно действующей на организм пыли, - производится на столах с латунной сеткой, через которую сильный вентилятор увлекает большую часть отделяющейся при работе пыли. Такое приспособление имеется на Копенгагенском Королевском Заводе и особенно хорошо действующее на Берлинском Корол. Заводе.

Обжиг

Обжиг фарфора производится в горнах обыкновенно с обратным пламенем, хотя очень нередко можно встретить в употреблении и горны с прямым пламенем. Севрский Нац. Зав. среди разной величины горнов имеет 2 прямого пламени, которые функционируют наравне с остальными. Завод Bing & Grondahlv Копенгагене имеет всего 2 горна и оба прямого пламени. Ту же систему сохранили и некоторые частные французские Заводы. Все французские горны строятся в два этажа; при этом нижний этаж предназначается для обжига фарфора, а верхний для капселей и предварительного обжига (degowidi)/

Трехэтажные горны (Берлин, Мейсен) эксплуатируются таким образом, что нижний этаж служит для обжига фарфора, средний для предварительного обжига и верхний для обжига капселей и печных частей. Копенгагенский Корол. Зав. имеет горны трехэтажные с верхними топками, т.е. обжиг фарфора ведется в верхнем этаже. Пламя из топок огибает свод верхнего этажа, опускается вниз и проходит через средний и нижний этажи. Из последнего продукты горения через боры попадают в дымовую трубу, общую для всех (трех) горнов. Вторые этажи горнов служат для обжига капселей и нижние – для предварительного обжига.

Топливом для обжига служит наичаще каменный и бурый уголь. Только те заводы, которые производят декоративный фарфор и имеют дело с чувствительными красками, употребляют для обжига дрова. Севрск. Нац. Зав. ведет обжиг исключительно на дровах.

На Берлинском Кор. Заводе кроме этажных горнов функционирует еще камерная газовая печь системы Mendheim (?). Она состоит из двух рядов камер по 11 в каждом ряду, которые могут быть включены в среду (?) пламени и выключены из нее особыми регуляторами в желаемом числе. Газ получается из каменного угля. Печь служит по преимуществу для обжига белого фарфора.

Наибольшие размеры горнов, употребляемых на частных французских заводах, достигают 70-90 м³.

Продолжительность обжига, в зависимости от температуры и величины горна, колеблется в пределах 24-50 часов.

Твердый фарфор обжигается обыкновенно при 13-14 SqK (1370⁰).

В некоторых случаях, как, например, в Копенгагене, сообщали мне 15 SgK (LgK?) (1387⁰) или в Мейсене 16 SqK (LgK?) (1404⁰), как пункт, до которого доводится обжиг твердого фарфора.

Pate nouvelle Севрского Нац. Завода, выработанная в подражание китайской массе, обжигается при 9-10 SgK (1285-1304⁰).

Обжиг живописи малого огня производится в муфелях разных систем. Главнейшим образом эти муфеля делятся на периодические и непрерывные. Первые с одной колосниковой топкой, как, например, французские, или одной Задней, как, например, практикуемые в Берлине, Копенгагене – обогрываются почти всегда дровами. Печи, имеющие применение на Заводах с большой производительностью дешевого фарфора, отапливаются всегда углем. Последние имеют форму или прямоугольную, или кольцеобразного туннеля, на под которого проложены рельсы. Товар, нагруженный в небольшие железные вагончики, движется по рельсам в одном направлении. В средней части туннеля находится собственно муфель, обогреваемый из топки, вынесенной обычно вне мастерской. По пути к этому муфелю товар постепенно нагревается и по выходе из него, постепенно же охлаждается. Когда вагон выступает из туннеля, его освобождают от готового товара, на место которого нагружают свежий.

Продолжительность обжига в периодических муфелях в зависимости от температуры и сорта товара колеблется от 2 до 6 час. В среднем, самая низкая температура обжига соответствует 014 (?) SgK (830⁰), и самая высокая – 07 SgK (1010⁰).

Украшение

Украшение фарфора на Заводах, готовящих много декоративного фарфора, производится красками, приготовленными на самих Заводах. Каждый такой Завод поэтому имеет и свою палитру и особенно свои приемы наносить краски на фарфор. Общим здесь является стремление расширить палитру красок большого огня или нахождение такой массы, которая могла бы обжигаться в фарфоре при нижних температурах и потому могла бы быть украшена чувствительными к огню красками или введением процессов, позволяющих заимствовать желаемые тона из палитры муфельных красок и дающих при этом внешний вид красок большого огня. На Берлинском Кор. Зав. производятся в настоящее время опыты с муфельными красками, наносимыми между глазурями, и те вещи, которые мне были показаны, представляли великолепные образцы вполне удавшихся опытов.

Большое разнообразие в приемах украшения фарфора достигнуто на Нац. Заводе в Севре. Здесь фарфор украшается:

1. Окрашенными глазурями для сплошных тонов и рисунков.
2. Энгобами
3. Подглазурными красками.
4. Надглазурными красками большого огня.
5. Эмалями муфельного огня.

Надглазурные краски муфельного огня употребляются очень редко.

Введение низко обжигающейся массы – pate nouvelle – позволяет заводу употреблять очень чувствительные краски и в больших масштабах окрашенные эмали.

Комбинируя вышеуказанные приемы, пользуясь одновременно несколькими из них, - Завод достигает громадного разнообразия в мотивах и тонах декорации фарфора.

В последнее время при Национальном Заводе в Севре стали украшать фарфор (pate nouvelle) особыми окрашенными матовыми глазурями, которые служили на этом заводе для украшения полуфарфора (gris).

Во всех случаях, где существует стремление расширить палитру красок, перед техникой встает главнейшим образом задача найти массу, обжигающуюся в фарфор при низкой температуре или способную покрываться легкоплавкими глазурями.

Об организации дешевого производства художественных предметов на Королевской Копенгагенской фабрике

Почти все предметы Копенгагенского Королевского Завода, а между ними и большинство художественных предметов, делаются отливкой. При этом отливаются все вазы, все скульптурные вещи оглазированные, а в последнее время на этом заводе начаты опыты с отливкой скульптурных вещей бисквитных. Способом отливки вообще можно удешевить производство, имея в виду, конечно, массовый его характер – процентов на 50; при этом заработная плата падает втрое относительно ручного производства и составляет таким образом 33,3...%, а остальные 16,7% падают на формы для отливки. Понятно, что подсчет стоимости форм зависит от условий эксплуатации,

Обжиг всех предметов производства завода ведется на угле. Относительно дровяного отопления каменно-угольное дает в фарфоровом производстве до 30% сбережения.

Украшением ваз и фигур заняты специальные мастера-художники, которые делятся на два разряда. одни пишут оригинальные рисунки, т.н. “Unica”, они являются одновременно и творцами, и исполнителями рисунка на фарфоре. Таких художников работает около 4-5 человек, получающих оклады от 2000 до 3000 крон (от 1000 до 1500 рублей) в год. Другие копируют рисунки на вазах и раскрашивают фигуры (зверей). Художник второй категории исполняет рисунок на нескольких вазах подряд. Жалованье его составляет 75-100 крон (35-50 рублей) в месяц.

Все сервизные вещи на Копенгагенском Королевском Заводе работаются из года в год всегда по одним и тем же моделям и украшаются постоянно одним и тем же рисунком.

Последний представляет собой разбросанные по краям предмета лепестки. стебли которых сходятся в центре его. Этот рисунок наносится под глазурь на слабо обожженном черепе синей кобальтовой краской кистью от руки.

Чтобы ускорить и удешевить эту работу, работниц заставляются сначала практиковаться в продолжении нескольких лет в исполнении этого рисунка. На фабрику поступают подростки-девочки 11-12 лет на положение учениц. Их заставляют рисовать сначала самую легкую часть рисунка, затем, когда рука несколько набьется, ученицам дают исполнять более сложную часть рисунка и т.д. Годы через три практики в рисовании одного и того же рисунка, из ученицы формируется работница-автомат, быстро, уверенно и отчетливо исполняющая хорошо знакомый рисунок. Заработная плата таких работниц колеблется в очень широких пределах. Как ученицы они зарабатывают 15-20 крон (7-10 рублей) в месяц; работницы же зарабатывают до 100 крон (50 рублей).

**Дополнение к отчету
Лабораторные работы
(Берлин, Зегер и Крамер)
(Север, лаборатория Национального Завода)
1903-1904**

Лаборатория Императорского фарфорового и стеклянного заводов
Петра Сергеевича Философова

В лаборатории Зегер и Крамер (Berlin N.W. Kruppstrasse) первые мои имели целью ознакомление с методом рационального анализа. Мною были сначала подвергнуты рациональному анализу следующие вещества:

1. Zettlitzer Kaolin
2. Rühle'sche Thon
3. Halle'scher Kaolin
4. L'otlainer Thon
5. Nahenbocker Sand

Анализ производился следующим образом:

Вещество высушивалось при 120-150° в воздушной бане до постоянного веса, и от высушенного вещества отвешивалась всегда часть равна 5 граммам. Отвешенное количество помещалось в глубокую фарфоровую чашку, туда вливалось 50 С. Ст.(?) концентрированной серной кислоты; чашка накрывалась большим часовым стеклом ставится на голый огонь. Нагревание производится в продолжении ½ - 1 часа времени, после чего чаша снимается с огня и охлаждается. По охлаждении содержимое в чашке разбавляется водой, часовое стекло смывается в чашу, сюда прибавляется некоторое небольшое количество крепкой соляной кислоты, и все кипятится в продолжении 10 минут. После этого чаша доливаема до верха водой и отставляется отстояться. Отстоявшуюся жидкость сливают с осадка, а последний разбавляют раствором едкого натра крепости 1 : 3. Все хорошо размешивают платиновым шпателем, доливают водой и кипятят минут 10. Потом смеси дают отстояться и осветленную жидкость сливают. Остаток обливают водой, прибавляют крепкой соляной кислотой и опять кипятят 10 минут. Такое попеременное кипячение с соляной кислотой и едким натром делается три раза постоянно декапитируя отстоявшиеся жидкости с осадков.

После последнего кипячения с соляной кислотой все вместе с остатком из чаши сливается на бумажный фильтр, хорошо промывается, высушивается и прокаливается в платиновом тигле, предварительно взвешенном. Прокаленный остаток взвешивается, затем в тот же тигль на осадок наливается плавиковая кислота, приблизительно 20 см³, и смесь выпаривается на водяной бане досуха, а потом прокаливается на паяльном столе.

Остаток в тигле растворяется в соляной кислоте, фильтруется и обрабатывается аммиаком. Осадок от аммиака собирается на фильтре, просеивается, просушивается прокаливается и взвешивается.

Метод рационального анализа основан на следующих положениях. Вещества, подвергаемые рациональному анализу (каолины, глины, массы...), состоят из глиниста (Caolinite, Thonsubstanz), имеющего формулу $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$; полевого шпата – формулу $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$; кварца – имеющего формулу SiO_2 .

При обработке крепкой серной кислотой в состоянии кипения глинит ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$) разрушается и образуется сернокислый глинозем ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$), и кремнекислота выпадает в аморфном состоянии.

Аморфная кремнекислота (SiO_2) растворяется при кипячении в едком натре. Таким образом после попеременных кипячений с соляной кислотой и едким натром и декапитацией (?) отстоявшихся жидкостей, как сернокислый глинозем (переходящий с соляной кислотой в хлористый алюминий AlCl_3 , так и выпавшая кремнекислота удаляются, т.е. удаляется первая составная часть анализируемого вещества – глинит, и остается лишь полевой шпат и кварц. Действием плавиковой кислоты (с прибавлением капли крепкой серной кислоты) на смесь шпата и кварца, разрушают первый и получают сернокислые соли алюминия и калия и фтористый кремний, а кварц также переводят во фтористый кремний.

Фтористый кремний (SiFt_4), как летучее соединение удаляется, а сернокислые соли алюминия и калия переводятся соляной кислотой в раствор в виде хлористых соединений. Аммиак осаждает из раствора этих солей водную окись глинозема, которая после прокаливании дает глинозем; его и взвешивают. Так как этот глинозем принадлежит лишь полевоому шпату, то пользуясь формулой ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \cdot 6\text{SiO}_2$) последнего можно вычислить содержание шпата в анализируемом веществе. Из определенной взвешиванием суммы количества шпата и кварца можно, вычитая вычисленное количество полевого шпата, - определить содержание чистого кварца в анализируемом веществе. Наконец, по разности же можно узнать и содержание глинита.

На основании анализа были составлены массы:

I. Из Zittlitz'ского каолина

- A. 55 – глинита
- 25 – полевого шпата
- 20 – кварца
- B. 50 – глинита
- 20 – полевого шпата
- 30 – кварца
- C. 55 – глинита
- 30 – полевого шпата
- 15 – кварца

II. Из Zittlitz'ского каолина и Halle'sche каолинов

- A. с 30 ч. Halle'sche каолина
- 55 – глинита
- 20 – полевого шпата
- 25 – кварца
- B. С 40 ч. Halle'sche каолина
- 60 – глинита
- 20 – полевого шпата
- 20 кварца

Лист 56

- C. С 50 ч. Halle'sche каолина
- 50 – глинита
- 30 – полевого шпата

20 – кварца

III. Из и Halle'sche каолина

A. 55 – глиниста

30 – кварца

15- полевого шпата

IV. Из L'otlainer Thon

A. 45 – глиниста

35 – полевого шпата

20 – кварца

V. Из L'otlainer Thon и 25 г. Zettlit'ского каолина

A. 50 – глиниста

25 - полевого шпата

25 – кварца

Из составленных масс были отлиты стаканчики и обожжены при 010 SgK в газовой Зегеровской печи. После этого все стаканчики были оглазурованы погружением в глазурь состава:

0,3 K₂O 0.8 Al₂O₃·8SiO₂

0.7 CaO

Для составления которой были взяты следующие массовые части материалов:

Полевого шпата – 25%

Мрамора – 10%

Каолина сырого – 10%

Каолина жженого – 7%

Кварца – 48%

100%

Оглазурованные стаканчики были отправлены не Берлинскую мануфактуру для окончательного обжига. Все пробы, за исключением IV и отчасти V – дали белый, хорошо спекшийся череп и безукоризненно разлившуюся глазурь.

К сожалению, лаборатория Зегер и Крамер не имеет собственных печей для высоких температур и поэтому обжиг проб, который производился всегда на Берлинской мануфактуре, ускользал от контроля.

Кроме вышеупомянутых работ мною сделаны были определение щелочей (K₂O и Na₂O) для ознакомления с практикуемым здесь методом.

Для исследования взят был полевой шпат; определение велось следующим способом 5 г вещества, высушенного при 120° отвешивалось (?) в большом платиновом тигле, смачивалось водой, и туда вливалось около 20 см³ (?) плавиковой кислоты и ¼ объема крепкой серной кислоты (H₂SO₄). Содержимое выпаривалось на водяной бане и прокаливалось. При этой операции вещество (K₂O·Al₂O₃·6SiO₂) разлагалось, кремнекислота (SiO₂) в виде фтористого кремния (SiFt₄) улетучивалась, а остальные окислы (Al₂O₃, K₂O и примеси) переходили в сернокислые соли.

После прокаливания остаток растворялся в крепкой соляной кислоте (HCl), раствор фильтровался, а остаток на фильтре исследовался (если таковой оказывался).

Фильтра осаждался сначала аммиаком и вслед за тем щавелево-кислым аммонием. При этом осаждаются водные окиси алюминия и железа и щавелево-кислый кальций. Жидкость с осадком переливается в колбу с боковым краном и там отстаивается. Осветленной наливается колба в 500 см³ до черты, и все это постепенно выпаривается в платиновой чашке сначала на водяной бане, а потом на песчаной и наконец на голом огне, пока не перестанут выделяться пары аммиачных солей.

Для того, чтобы выделить могущую быть еще магнезию – как примесь, – прибавляют к прокаленному остатку некоторое очень небольшое количество разболтанной в воде окиси ртути. Затем все выпаривается и осторожно прокаливается; разводится остаток водой и фильтруется в малую платиновую чашку. В фильтрат прибавляется капля серной кислоты и все выпаривается и прокаливается. Остаток представляет собой окись сернокислых солей калия и натрия (SO₄K₂ и SO₄Na₂). Этот остаток взвешивается.

Остаток растворяется в соляной кислоте и к раствору, предварительно выпаренному до консистенции жидкого сиропа, прибавляется избыток хлористой платины. К смеси затем прибавляют спирт с эфиром (1:3) и оставляют стоять под колоколом до другого дня. При этом образовавшиеся хлороплатинаты (K₂PtCl₆ и Na₂PtCl₆) благодаря своему различному отношению к эфир-алкоголю разделяются: натриевый натриевый хлороплатинат остается в растворе, а калиевый выпадает.

Высушивают два фильтра при 98-100° и взвешивают, отрезая от большего по весу столько, чтобы оба фильтра были одинаковы по весу.

Осажденный хлороплатинат фильтруют через один из приготовленных фильтров, высушивают (после тщательного прокалывания эфир-алкоголем) при 98-100° и взвешивают, кладя на другую чашку второй из приготовленных фильтров. Для вычисления K₂O полученный вес K₂PtCl₆ умножают на фактор (?)0,19411.

В последнее время мною начаты были работы по окрашиванию фарфора под глазурь и между двумя глазурями, но по недостатку времени не были доведены до конца.

Первое время моих занятий в Севре было посвящено также лабораторным разработкам. Они состояли в ознакомлении с методами полного элементарного анализа и составлении масс на основании данных анализа, в сравнении степени технического применения методов рационального и элементарного анализов для практики фарфорового дела и в ознакомлении с приемами, употребляемыми на Севрском заводе для приготовления муфельных красок и красок большого огня.

Все работы производились под непосредственным руководством технического директора Национального завода Meur G. Vogt.

Метод элементарного анализа, практикуемый в лаборатории Meur Vogt, производился согласно указаниям, данным по этому предмету в руководстве к качественному и количественному анализу Dr. Friedhestdt (?)/

Некоторые практические приемы, выработанные G. Vogt'ом, не вносят поправок в самый метод, и поэтому я ограничен лишь выводами из анализов.

Пользуясь элементарным анализом, можно, как известно, составлять массы желаемого образца. Для примера мною были взяты следующие сырые материалы:

1. Каолин марки АКА, употребляемый на Национальном Заводе в Севре состава:

| | | |
|--|-------|------------|
| | Сырой | Обожженный |
|--|-------|------------|

| | | |
|--------------------------------|---------|--------|
| SiO ₂ | 48.50 | 55.56 |
| Al ₂ O ₃ | 35.50 | 41.37 |
| Fe ₂ O ₃ | 0.61 | |
| CaO | 0.07 | 0.35 |
| MgO | 0.24 | |
| K ₂ O | 1.69 | 2.71 |
| Na ₂ O | 0.67 | |
| Констит. H ₂ O | 11.60 | |
| Влажность | 1,19 | |
| | 100,07% | 99,99% |

2. Полевой шпат французский, состава:

| | | | |
|--|--------|---|--------|
| SiO ₂ | 65.03 | SiO ₂ | 65.03 |
| Al ₂ O ₃ +Fe ₂ O ₃ | 19.52 | Al ₂ O ₃ | 19.16 |
| CaO+MgO | 0.54 | Fe ₂ O ₃ | 0.36 |
| K ₂ O+Na ₂ O | 14.75 | CaO | 0.44 |
| | 99.84% | MgO | 0.10 |
| | | K ₂ O | 11.26 |
| | | Na ₂ O | 3.49 |
| | | Потеря при красном калии (камне?) | 0,58 |
| | | | 100,42 |

3. Кварцевый песок = SiO₂ = 100%

4. Мел = CaO = 56%

Из приведенных сырых материалов составлены были массы Берлинского твердого фарфора и Севрского твердого фарфора.

Состав черепа берлинского фарфора:

SiO₂ – 67,83

Al₂O₃+Fe₂O₃ – 27, 11

CaO+MgO – 0,44

K₂O+Na₂O – 4,57

99,95 %

Состав Севрского фарфора

SiO₂ – 60,00

Al₂O₃+Fe₂O₃ – 32,5

CaO+MgO – 4,5

K₂O+Na₂O – 3,0

100,00 %

Для расчета требуемых количеств сырых материалов на составление берлинской и севрской массы введены буквенные обозначения для цифр, что видно из следующей таблицы.

| | | | | | | |
|--|-----------------|-----------------|-------|-----|---------------------|-------------------|
| | Каолин н АКА | Полевой шпат | Кварц | Мел | Берлинская масса | Севрская масса |
|--|-----------------|-----------------|-------|-----|---------------------|-------------------|

| | | | | | | |
|---|---------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| SiO ₂ | 55,56 - α ₁ | 65.0 3 - β ₁ | 10 0 - γ ₁ | | 67.83 - N ₁ /100 | 60.0 - N ₁ /100 |
| Al ₂ SO ₃ + Fe ₂ O ₃ | 41,37 - a ₁ | 19.5 2 - b ₁ | | | 27.11 - n ₁ /100 | 32.5 - n ₁ /100 |
| CaO+Mg O | 0.35 - α ₂ | 0.54 - β ₂ | | | 0.44 - N ₂ /100 | 4.5 - N ₂ /100 |
| K ₂ O+Na 2O | 2.71 - a ₂ | 14.7 5 - b ₂ | | 5 6 - γ ₂ | 4.57 - n ₂ /100 | 3.0 - n ₂ /100 |
| | | | | | | |

Кроме того, обозначим искомые количества: каолина, шпата, кварца и мела через x, y, z, u, т.ч.

Каолина - x

Полевого шпата - y

Мелу - u

Кварца - z

Тогда для нахождения неизвестных могут быть составлены следующие уравнения - для расчета Берлинской массы:

$$a_1x + b_1y = n_1$$

$$a_2x + b_2y = n_2$$

$$a_1x + \beta_1y + \gamma_1z = N_1$$

$$x = \frac{n_1b_2 - b_1n_2}{a_1b_2 - a_2b_1} = \frac{2711 \times 14.75 - 19.52 \times 457}{41.37 \times 14.75 - 2.71 \times 19.52}$$

$$y = \frac{a_1n_2 - a_2n_1}{a_1b_2 - a_2b_1} = \frac{41.37 \times 457 - 2.71 \times 2711}{41.37 \times 0.54 - 2.71 \times 19.52}$$

Для расчета Севрской массы:

$$a_1x + b_1y = n_1$$

$$a_2x + b_2y = n_2$$

$$a_1x + \beta_1y + \gamma_2u = N_1, \text{ при:}$$

$$n_1 = 3250$$

$$n_2 = 300$$

$$N_1 = 6000$$

$$N_2 = 450, \text{ так что:}$$

$$x = \frac{a_1n_2 - a_2n_1}{a_1b_2 - a_2b_1} = \frac{41.37 \times 300 - 2.71 \times 3250}{41.37 \times 14.75 - 2.71 \times 19.52}$$

Чтобы пользоваться данными результатами, необходимо иметь всегда в виду, что уравнения составлены для масс обожженных, поэтому при отвешивании надо получившиеся количества перечислять на сырые материалы. Таким образом, для отвешивания требуемого количества каолина, мною была предварительно взята проба и определена в ней потеря при прокаливании.

Положим, что потеря при прокаливании каолина составляла 0,1%, тогда вместо определенного из уравнения N следует взять некоторое количество A = 100x/100-a

Точно также полученное количество (γ₂ = 56)U перечисляется в B = 100U/56

Что касается рационального анализа, то здесь внесены были по указанию Meur G. Vogt'a существенные поправки. Прежде всего, декапитация остатка осветленных жидкостей после кипячения со щелочами и кислотами и после отстаивания – производилась на фильтре, который по окончании отработки сжигался вместе с остатком. Затем был изменен порядок действия кислот и щелочей таким образом, что после обработки соляной и серной кислотами вещества три раза подряд обрабатывают едким натром, и наконец последний раз соляной кислотой.

Остаток после отработки кислотами и щелочами применялся (?). За смесь песку и некоторых неопределенных примесей и поэтому расчета на полевой шпат не производилось.

Во всяком случае, как бы ни проводился рациональный анализ, не дает лишь приблизительные результаты и не может претендовать на точность на основании следующего:

1. Исследование сернокислого раствора после обработки серной кислотой лишь обнаружило присутствие в нем наряду с глинистом еще щелочей и земель. Этими исследованиями G. Vogt /"De la composition des argiles" et "Recherches sur les porceilanes Chinousry?", Paris, 1897/ воспользовался, чтобы с ясностью доказать, что серная кислота действует не только на глинист, содержащийся всегда в глине, но и на его примеси.

2. Работы Bischof /Die Fenerfeste Thone. Leipzig. 1895/ над составом глин и многочисленные микроскопические исследования Hussar /Sprechsaal. 1889, № 8/ не обнаружил в них присутствия полевого шпата; и поэтому относит находимый здесь глинозем к составу полевого шпата, оставшегося неразрушенным при образовании атмосферными воздействиями глин, совершенно произвольно.

Впрочем, не являясь точным методом для аналитических работ рациональный анализ в связи с элементарным для технических целей является вполне достаточным.

а) Об обжиге в фарфоровых печах и нагрузке таковых.

Дрова, употребляемые для обжига, следует сохранять в форме крупных поленьев и никаким образом не колоть в «лучину». Основанием к этому служит то обстоятельство, что при хранении дерева, как известно, подвергается разрушительному действию атмосферных агентов, и теряет сообразно времени хранения большее или меньшее количество своего веса; в расколотом состоянии, т.е. когда поверхность, подвергающаяся разрушительным влияниям, велика, - велика также и потеря горючего материала. Кроме того, колотое дерево быстро сохнет, а слишком сухая «лучина» во многих случаях портит ход обжига. Колоть «лучину» следует по возможности перед каждым обжигом горна.

При посадке и особенно при выборке горнов следует рекомендовать осторожно обращаться с капсюлями и меньше производить лому. По соображении, что лом не пропадает, а измалывается в шамот, конечно, не изменяет сущности дела, т.к. шамот, главным образом, идет для тех же капсюлей и поэтому уменьшает потребность в шамоте и наоборот. Если капсюль при обращении с ним лопнул, раскололся на две, на три и т.д. части, то это вовсе еще не значит, что он уже не годится для посадки фарфора и что его следует бросить в лом. В таких случаях отдельные части капселей надо соединить и связать бечевкой и пользоваться потом им при следующем обжиге [Есть основание думать, что пользование

постоянно свежими (?) капсулями увеличивает риск иметь при обжиге больше засыпи]. Если ссылка на заграничные, по преимуществу, французские заводы, как на пример подобного рода приемов, может встретить возражение, указывающее на лучшие качества французских огнеупорных глин, тогда можно будет обратить внимание на Завод бр. Корниловых. Последний для капсулей пользуется теми же глинами, как и Императорский фарфоровый Завод, и вместе с тем умеет щадить капсуля, делая или подобные указанным выше перевязки. По установке таких капсулей в горны, бечевки, стягивающие большие капсуля, снимаются, и служат для других капсулей, пока не придут в ветхость.

При посадке фарфора в горн, крайне желательно выводить колонны по отвесу, чтобы быть уверенным, что колонны занимают действительно вертикальное положение, не полагаясь ни на свой глаз, ни на опыт обжигальщика [При установке крупных вещей т.е. высоких и тяжелых, особенно важно тщательно проверять вертикальность положения, как колонны, которые обнимают эти вещи, так и самих вещей]. Необходимость установки колонн в строго вертикальное положение создается не столько тем, что колонны при обжиге в противном случае могут валиться (это уже крайность!), а всего скорее той целью, чтобы все силы, которые во время обжига в период спекания черепа деформируют изделия, направить на строго вертикальном направлении и таким образом по возможности сохранить правильные формы горизонтальных сечений вещей [Не меньшим является, м.б., также и наблюдение за правильным сочетанием в колонне старых и свежих капсулей, т.е. при посадке горна желательно выводить колонны так, чтобы старые капсуля попадали вверх, а новые составляли фундамент колонн].

При посадке фарфора в горн, следовало бы, если это возможно, не помещать одновременно в один и тот же горн вещей, которые требуют различных температур и различного ведения самого обжига. В частности, первый этаж горна необходимо оставлять для обжига, как белого фарфора, так живописного и скульптурного, т.е. не помещать ни одной из этих вещей для окончательного обжига, в который либо из верхних этажей горна [Если принять во внимание, что пары воды, выделяющиеся при горении топлива, при высыхании товара, помещенного в горну, во время обжига могут вредно влиять на череп изделий, которые попадают в среду действия этих паров, то следует на этом основании первый обжиг (перед глазурированием) вести во втором этаже, обжиг же капсулей вести в верхнем этаже, как это делается, например, на Берлинском Королевском Заводе.]

Распределение температуры в нижних этажах горна в общих чертах таково, что у топок эти температуры являются наивысшими; в самом низу, при выходе газов, и под самым сводом они – наименьшие. Однако эти различия в температурах здесь имеют мало практического значения, т.к. при высокой температуре эта разница очень невелика, а кроме того, эти различия непостоянны и не зависят от тех или иных приемов обжига.

Значение состава пламени на выходе белого и декоративного (живописного) фарфора громадно. Этот состав может быть окислительного, восстановительного и нейтрального пламени. Всего легче достигается и наичаще встречается восстановительный процесс, трудно достижим окислительный. Значение того или иного процесса сказывается в том, что окислы металлов, входящие в состав фарфора и красок, претерпевают разнообразные изменения в зависимости от характера процесса. Восстановительный восстанавливает их в конечном итоге до свободных металлов, окислительный же переводит в высшие формы окисления.

Результаты этих изменений сказываются обычно во внешней стороне белого или живописного фарфора, в изменении цветов и тонов.

Во многих случаях влияние этих процессов существенно лишь в продолжении некоторых особенно важных периодов обжига. Для получения белого фарфора важно иметь восстановительный процесс в период спекания черепа. Для получения чистой поверхности глазури помимо прочих условий важно иметь окислительный процесс в самый момент начала плавки глазури и дальше, пока глазурь не сплавится.

Восстановительное пламя в связи с высокой температурой особенно вредно (за немногими исключениями) при обжиге живописного фарфора. В этих случаях окрашивающие окислы могут восстанавливаться до свободных металлов (вещи «обметалливаются»), каковые уже сравнительно легко улетучиваются, чем и объясняется явления исчезновения окраски, именуемое «выгоранием» краски.

При сильном восстановительном пламени страдают (при высокой температуре) подглазурные (золотая?), синяя кобальтовая приобретает неприятный фиолетовый тон, восстанавливается до металла и выгорает.

Благоприятна для успеха обжига, особенно что касается живописного фарфора, окислительная атмосфера.

Некоторые краски, однако, как зеленый хром, турецкая голубая, чьим красящим началом является опять-таки хром (и кобальт), переносят без ущерба для тона и слабый восстановительный огонь. Вредное действие восстановительного пламени не уменьшается с понижением температуры, до которой ведется обжиг фарфора.

Температура, до которой ведется обжиг, для каждого данного фарфора есть определенный пункт, переходить который, хотя бы при этом получалась большая прозрачность товара, безусловно не следует. Определенность эта однако (для декоративного фарфора), может колебаться в пределах двух SgK.K. или в пределах пятидесяти градусов. Отрицательные стороны недожженного фарфора очевидны; что же касается пережженного фарфора, то и в этом случае есть причины, заставляющие не гнаться особенно за прозрачностью и вовремя останавливать обжиг, а именно: высокие температуры влияют на коэффициент расширения черепа и таким образом изменяют свойства его в отношении того или иного покрытия.

Практически все вышеперечисленные условия выполняются следующим образом. Для данного образца фарфора устанавливается опытом температура обжига, при которой производится переход на «полки», а также температура, при которой кончается обжиг.

Примеч.

Rate nouvelle Севрского Национального завода без ущерба для прочности может обжигаться выше той температуры (SgK. 9-10), при которой она сейчас обжигается, но тогда она теряет многие свои свойства декоративного фарфора, присущие ей при настоящих условиях обжига.

Вышеназванные температуры указываются конусами Зегера, которые ставятся в горну всегда в одном и том же его месте. [Для твердого фарфора Императорского завода переход на полки следует сделать при SgK. 01, а обжиг оканчивать при SgK. 10-11]. Первый период обжига, т.е. обжиг «на парах», не имеет значения для наблюдения за составом пламени, задача техника в данном

случае состоит лишь в том, чтобы наивыгоднейшим образом использовать ту теплоту, которую может выделить сгораемое в печи топливо. С момента же перехода на «полки» до того времени, когда глазурь хорошо сплавится [SgK. № 6 для Императорского завода], необходимо обжигать без пламени (или лучше сказать, с коротким пламенем), т.е. так, чтобы можно было различать ясно стоящие в горну конуса и быть до некоторой степени уверенным, что атмосфера в печи окислительная (для полной в том уверенности необходимо анализировать отходящие газы). Для того, чтобы поддерживать «чистое» горение (полное сгорание топлива), необходимо согласовать количество сжигаемого на полках топлива с количеством притекающего и потребляемого на горение воздуха. Регулирование этим соотношением достигается, или меняя количество сжигаемого на полках топлива при притоке одного и того же количества воздуха, или же меняя количество притекающего воздуха при одном и том же количестве сжигаемого топлива; или, наконец, пользуясь одновременно и первым, и вторым приемом.

В первом случае изменяют количество сжигаемого топлива отодвиганием и сдвиганием шамотовой заслонки, лежащей на полках. Отодвигая ее, увеличивают количество топлива, сгорающего при притоке неизменного количества воздуха – сдвигая же уменьшают количество топлива, сгорающего при притекании того же количества воздуха.

Во втором случае (что бывает сравнительно редко) шамотовую заслонку на полках топочного отверстия оставляют неподвижной и управляют шибером (?), т.е. заслонкой, закрывающей выход газов из печи. Выдвигая эту заслонку, увеличивают тягу, т.е. количество притекающего к топливу воздуха; вдвигая же заслонку – уменьшают тягу или количество притекающего к тому же количеству топлива воздуха.

Обыкновенно таких шиборов или вовсе не бывает, или же раз поставленные в одно положение они более уже не сдвигаются, и дело сводится тогда опять к первому случаю. В сущности говоря, описываемый маневр – отодвигание и сдвигание шамотовой заслонки на печках – изменяет не количество притекаемого воздуха, а количество лучины, сжигаемой на полках, при одном и том же количестве воздуха; относительно последнего же изменение происходит лишь в скорости вступления его в печь. Если, все-таки, можно говорить здесь об изменении количества воздуха, то только количества, приходящегося на единицу сгораемого топлива. В этом смысле воздуха может не доставать до полного горения, и тогда атмосфера в печи будет восстановительная; его может быть как раз достаточно для полного горения – атмосфера нейтральная, его может быть избыток – атмосфера окислительная; но все же можно говорить лишь относительно количества воздуха, приходящегося на единицу сгораемого топлива, все же его количество остается неизменным.

При сдвигании заслонки скорость входящего воздуха увеличивается, пламя укорачивается, при отодвигании же заслонки происходит обратное явление; поэтому то присутствие в печи длинного или короткого пламени позволяет судить до некоторой степени о составе атмосферы печи. Представление о природе пламени позволяем сделать заключение о характере горения в том или ином случае: где пламя – там нет еще полного горения, и там можно ожидать восстановительных процессов, и только там, где пламя оканчивается – налицо полное горение.

Выше было указано, что распределение температур в разных частях печи зависит во многом от способа ведения обжига, и это становится понятным, если сопоставить с этим предыдущее указание, что пламя можно укорачивать и удлинять придвиганием и отодвиганием шамотовой заслонки на полках топки; пламя же по длине своей обладает не одинаковой температурой, и концы его имеют наивысшую температуру. [однако все пламя в горну нельзя разбить на строго определенные части – как, например, пламя свечи – так можно бы было отметить все стадии горения продуктов перегонки дерева и постепенный переход температур от низших к высшим. т.к. здесь имеется собственно, «сноп» пламени, т.е. смесь коротких и длинных языков пламени; удлинением и укорачиванием пламени достигается таким образом изменение относительного числа (отношения) длинных и коротких языков].

Если предполагать, что обжиг данного фарфора поставлен в наилучшие возможные для его выполнения условия, то процессы, происходящие в горну, можно рисовать себе следующим образом. В первый период обжига, именно, в части хода «на парах» постепенно выделяется фарфором влага. При краснокалильном (?) жаре выделяется конституционная вода, сгорают органические примеси, выделяются летучие продукты. В период полного хода на парах при забрасывании дров в топке происходит сильное выделение дыма и копоти, мельчайшие частички которых проникают через капсюльную оболочку и неизменно покрывают изделие слоем сажи. Пока череп не спекается и глазурь еще не плавится этот осадок вреда не приносит, - следует лишь позаботиться эту сажу вовремя сжечь, а для этого надо незадолго до начала плавления глазури и спекания черепа перейти на полки и держать горение без пламени, для чего надо достаточно сдвинуть шамотовую заслонку. При этом основной слой копоти сгорит, и поверхность изделий очистится.

В противном же случае, т.е. когда или переход на полки совершается поздно, или горение на полках ведется с пламенем, могут частички сажи, осевшей на поверхности вещей, остаться несгоревшими, залиться глазурью и потом уже, сгорая, могут прорываться через расплавленную глазурь и производить то, что называется *sootuille d'oeuf* (?), в этом же случае появляется синевато-серый тон фарфора и даже копоть. Очень ранний переход на полки вызывает желтизну фарфора.

С момента спекания черепа и плавления глазури начинается химическое взаимодействие между составными частями черепа и глазури с образованием силикатов, каковой процесс идет уже до конца обжига.

Если обратиться к приемам, практикуемым при обжиге на Императорском заводе, то среди других останавливает на себе внимание один, кажется, не оправдываемый необходимостью, а именно: почему с самого начала обжига возле каждой топки находится по рабочему, и почему рабочий, заведующий обжигом. не стоит сам у топки? До того момента, когда топки закидываются (?) («на парах») доверху, горн с тремя топками может обслуживаться всего двумя рабочими (и даже одним), горн с пятью топками – тремя рабочими или даже двумя. При ходе на парах нет никакой необходимости закидывать одновременно во все топки (а может быть даже лучше кидать дрова сразу во все топки?), управлять же огнем можно, конечно, обслуживая одну из топок.

Что касается устройства горнов, то бесспорно несоответствие каких-либо их частей и вообще какие-либо конструктивные недостатки могут иметь громадное влияние на тот обжиг, парализуя все усилия, направленные на его упорядочение.

в. О подглазурных красках, междуглазурных красках и о надглазурных красках большого муфельного огня и о составе глазури, насколько таковая должна соответствовать этим краскам.

Во все краски, служащие для украшения фарфора, в качестве главной составной части входят различные окислы металлов, среди которых можно отметить:

- Окислы кобальта для синих тонов
- Окислы никеля для бурых тонов
- Окислы хрома для зеленых или красных
- Окислы железа для бурых, желтых, красных
- Окислы марганца для бурых, фиолетовых тонов
- Окислы титана –
- Окислы меди для зеленых, лазоревых тонов
- Окислы урана для черных, желтых тонов
- и др.

Все эти окислы, как уже таковые, окрашены в требуемые цвета (например, окись хрома, железа...), или же дают окрашенные сплавы (например, окиси кобальта, меди...). кроме этих, так или иначе окрашенных окислов, употребляются бесцветные окислы, имеющие, однако, влияние на получение тонов и оттенков красок; таковы суть: окиси олова и цинка, окиси сурьмы, алюминия, кальция.

Все окислы, являющиеся главной составной частью краски, перед употреблением подвергаются (буде они не есть химически чистый продукт) очень существенной для получения желаемого тона операции очистки от посторонних примесей.

Получение разнообразных тонов путем комбинации различных окислов составляют также очень важную подготовительную операцию. В коротких словах, эта операция заключается в том, что окислы тщательно измельчаются и перемешиваются, затем обжигаются при температуре обжига фарфора и после этого хорошо промываются водой.

Подглазурные краски для фарфора встречаются двух родов: 1. то, что называется окрашенными массами и 2. собственно подглазурные краски.

Первый род декорации, носящий во Франции название “la decoration en pates d’application”, употребляется обычно для орнаментной живописи. Краски находятся на сырой (хорошо высушенной на воздухе) или слабо обожженный череп пульверизатором и кистью. После покрытий красками вещь слабо обжигается и глазуруется. По составу своему краски представляют фарфоровую массу, смешанную с некоторым количеством окрашивающих окислов. Для примера можно привести состав окрашенных масс Севрского Национального завода:

- Черная
- 50 ч. – сухой массы
- 50 ч. – окиси урана кальцинированного
- Бурая
- 70 ч. – сухой массы
- 30 ч. – хромистого железняка, искусственно приготовленного.

Серая розоватая (никелевая)
Красящее начало А – смесь из:
50 ч. – углекислого никеля и
50 ч. – сухой массы
Кальцинируют и измельчают. Масса:
94 ч. – сухой массы
6 ч. – начала А.

Синяя
Красящее начало А – смесь из:
3 ч. – глинозема и
1 ч. – окиси кобальта
Кальцинируют и измельчают. Масса:
88 ч. – сухой массы
12 ч. – начало А
и др. подобн.

Второй род декорации употребляется так, что краски нужно наносить тонким слоем, при живописи жанровой и др. Краски наносятся обыкновенно на первый обжиг пульверизатором или кистью, и затем закрываются глазурью. В качестве примеров можно указать на следующие краски этого ряда:

Зеленая

25 ч. - двуххромовокислого аммония растворяются в воде, в раствор высыпается 85 ч. хорошо отмученного каолина. Смесь выпаривается досуха и прокаливается.

Бурая никелевая

15 ч. – углекислого никеля растворяется в азотной кислоте; в раствор высыпается 85 г. каолина. Смесь выпаривается досуха и хорошо прокаливается.

Бурая

Смесь из:

40 ч. – окиси железа

38 ч. – окиси хрома

97,2 – окиси цинка

растворяется с водой на стекле, высушивается и кальцинируется. Затем все промывается и сушится и др. подобн.

По Зегеру краски, которые были составлены автором для подглазурной живописи по Зегеровскому фарфору (Segerporzellan), готовятся следующим образом. Каждая краска представляет 2/3 по весу красящего окисла, тщательно подготовленного вышеуказанным способом, и 1/3 массы фарфоровой. Такие краски наносятся на слабо обожженный череп.

Введение в состав подглазурных красок каолина или массы имеет целью достигнуть лучшего приставания краски к черепу и глазури к самим краскам.

На яркость и чистоту тонов красок оказывает прежде всего влияние степень чистоты самих красок. Затем, существенное значение имеет температура, при которой обжигались окислы перед употреблением их для красок.

Для подглазурных красок эта температура должна быть, по крайней мере, равна горновой, особенно там, где имеют место смеси окислов чтобы чтобы

влияние высоких температур горна парализовалось при обжиге окрашенного фарфора.

Состав глазури оказывает немалое влияние на получение желаемых тонов красок. Однако уверенность в получении того или иного тона может дать лишь опыт. Наибольшее действие на тон краски оказывают: щелочи (окислы калия и натрия), окислы свинца, борная кислота. Влияние этих веществ на оттенки получаемых красок для некоторых случаев можно представить в следующей таблице.

| Глазури | | | |
|-----------------|---------------------------|-------------------------|-----------------|
| Краски | Щелочные | Свинцовые | Борнокислы е |
| Железные | Зеленовато- бурый | Желтоватые и бурые тона | |
| Марганцевы е | Красновато- фиолетовый | Фиолетовый | Бурий |
| Кобальтовы е | Яркий синий | Фиолетовая | |
| Медные | Зеленовато- голубой | Холодные зеленые тона | |

И др.

Живопись надглазурными красками большого огня (горнового) имеет в своем распоряжении те же тона, что и живопись подглазурными (или надглазурными?) красками. По составу своему эти краски представляют из себя глазури, окрашиваемые теми или иными окислами. Например:

Черная

Сухой глазури – 94

Окиси урана – 5

Синяя зеленоватая

Окиси кобальта – 1

Окиси хрома – 1

Глинозема – 3

Глазури – 44

Бурая

Кварцевого песку – 38

Обожженного каолина – 35

Окиси марганца – 22

Окиси железа – 5

Краски эти растираются со скипидаром и наносятся или набивкой или кистью на глазурованный черепок. Обжигаются, покрашенные таким образом вещи несколько ниже, чем белый фарфор. При этом состав пламени при обжиге имеет особенно важное значение для сохранения тона. Краски могут употребляться как для фонов, так и для рисунков.

Что касается до живописи между двумя глазурями, то этот род декорации в большом масштабе, сколько лишь известно еще не нашел распространения и пока составляет предмет опытов лаборатории Берлинского Королевского Завода. Сущность декорировки междуглазурными красками изложена в Seger's (Jeger's ?)

Gesammetten Schriften стр. 593-595, и заключается в том, что легкоплавкая глазурь Зегеровского фарфора может покрываться еще более легкоплавкой глазурью, которая может закрывать при этом наложенную на первую глазурь краску. Зегеровский фарфор обжигается при SgK № 8, глазурь на нем разливается при SgK № 4, вторая глазурь – при SgK № 1. Для получения второй легкоплавкой глазури, способной держаться на первой, Зегер на основании ряда опытов получил благоприятные результаты, когда заменил 1/3 песка первой глазури эквивалентным количеством борной кислоты. 1-я глазурь (нижняя) имела состав:

Мрамора – 17,7
 Полевого шпата – 92,1
 Кварцевого песка – 27,2
 Цетлинского каолина – 13,0
2-я глазурь (верхняя)
 64 г. – фритта
 33 г. – цетлинского каолина
 Фритт:
 Кварцевого песка – 26,3
 Мрамора – 17,1
 Кристаллической буры – 24,6
 Борной кислоты – 27,2

Между этими двумя глазурями по опытам Зегера можно наносить все краски, употребляемые при подглазурной (?) живописи по фарфору.

Муфельные краски по отношению к обжигу делятся на краски малого муфельного огня и краски большого муфельного огня. Первые краски – обыкновенные, повсеместно употребляемые – обжигаются при SgK 014-013, вторые при SgK 011-010. Употребление красок муфельного большого огня позволяет пользоваться ими для фонов, на них можно после обжига наносить металлическое золото, платину и краски малого муфельного огня, т.к. при той температуре, при которой обжигаются краски малого муфельного огня, краски большого муфельного огня не трогают. В краски большого муфельного огня, в отличие от красок малого муфельного огня – вводятся какие-либо или красящие, или же цветные окислы, повышающие тугоплавкость красок. В качестве иллюстрации практического разрешения поставленной задачи можно привести следующие примеры, описанные у Brongmart'a в его "Fraite des arts Ceramiques", стр. 553-583:

| Малого огня | | | Большого огня | |
|---------------------|----|------|-----------------------|-------|
| Серая | | | | |
| Флюса | 68 | № 12 | № 12 | 80 ч. |
| ч. | | | Углекислог о цинка | 20 ч. |
| Углек. коб. | 6 | | | |
| ч. | | | | |
| Окис. железа | 13 | | | |
| ч. | | | | |
| Углек. цинка | 13 | | | |
| | | | | |
| Голубая - лазоревая | | | | |
| Флюса | 67 | № 24 | № 24 | 80 |

| | | | | |
|-------------------|----|----|---------------------------|----|
| Углекисл. коб. | 11 | 24 | Углекислог о цинка или | 20 |
| Углек. цинк | 22 | | Углекислог о кобальта | |
| И т. под. | | | | |

Относительно состава глазури, что касается получения требуемых тонов, - то здесь, хотя в несравненно меньшей степени имеют место те же самые начала, как играют роль при операциях с подглазурными красками. Важны здесь, конечно, взаимные отношения между коэффициентами расширения глазури и флюса краски, но здесь может помочь поли лишь один опыт.

13 Дек. (?). 1904 г.

е) О машинах, для фарфорового производства, не имеющихся на Императорских заводах

Из существующих в практике фарфорового дела машин желательны в порядке их важности, следующие:

1. Фильтрпресс для отжимания массы с приспособлениями, т.е. приемником для массы с мешалкой и механическим столом и бронзовым насосом для нагнетания массы. Фильтрпресс должен иметь деревянные рамы, насос снабжен манометром. С введением Ф-пресса в практику приготовления массы предполагается вести следующим образом. Шпат и кварц подвергаются прокаливанию в верхнем этаже горнов. после чего материалы грубо разбиваются на куски молотками.

Дальше измельчение ведется на бегунах и продукты просыпаются через грохот. Просеянный материал окончательно домальвается в мельницах Alsing и пропускается через латунное сито. Отвешенные материалы смешиваются в волокушах (больших) с каолином и водой. Размешанная масса поступает по желобу через механическое латунное сито в приемник, откуда подается на фильтрпресс.

2. Машина для измельчения капсюльных глин. С введением в практику этой машины порядок приготовления капсюльных масс предполагается следующий. Высушенная при комнатной температуре (до постоянного веса) глина разбивается на кусочки и поступает в машину. Измельченный продукт смешивается в сухую с шамотом, и замачивается на ночь в ящике водой. Замоченная масса поступает в глиномялки.

3. Отмучивательный прибор (для глуховского каолина). Этот прибор предполагается сделать средствами Завода.

4. Машина для овальных блюдец. Размеры предмета, который можно фабриковать на такой машине, ограничивается длиной не больше, чем в 40 сантиметров. Для блюдец, имеющих длину больше служить не может. В практике эта машина находит применение для работы блюдец малых длин – до 30 см.

5. Машина для чашек.

6. Машина для тарелочных форм. Обе машины обладают громадной производительностью, дают высокий по качеству продукт и, что особенно важно при фабрикации тарелочных форм, производят вещи, из которых каждая есть точная копия другой.

Чтобы дать некоторое представление о ценах машин, при этом прилагаются прейскуранты машин одного Лиможского завода.

г) О матовой глазури

В последнее время на Севрском Национальном Заводе производились очень удачно опыты с так называемой матовой глазурью. По составу своему эта глазурь представляет богатый кремнеземом силикат и первоначально употреблялась на Национальном Заводе для украшения Gris. Свойство глазури, богатой кремнеземом, заключается в том, что она при некоторой подходящей для данного случая температуре не сплавляется в стекло, а образует лишь матовую поверхность, при переходе за пределы этой температуры, глазурь уже начинает остекловываться. Наиболее удачными результатами отличаются следующие составы для желтых тонов.

Желтоватая

Глины – 50

Пегматита – 13

Песка – 32

Мела – 17,2

белый фритт

112,2

Переокси марганца – 1,125

Окси железа – 0,375

Желтая

Глины – 13,31

Пегматита – 34,65

Песка – 45,35

Мела – 15,44

Рутила – 9,60

Обжиг глазури оканчивается при SgK № 9.

Лист 92 оборот

д) О легкоплавкой глазури на твердом фарфоре

По данным Императорского Завода масса для твердого фарфора состоит из:

Каолина – 42,5

Глуховской глины – 7,5

Полевого шпата – 20,0

Кварца – 30, 0

Глазурь к ней – из:

Кварца – 33,3

Полевого шпата – 19,4

Глазурованного черепа II обжига – 33,3

Мела – 12,4

Глуховской глины – 1,6

Фарфор обжигается при SgK № 12-13

Исходя из данных для температуры обжига (№ 12-13 SgK) можно, пользуясь правилом Зегера, считать, что глазурь для такого фарфора должна плавиться при № 8-9 SgK, т.е. на четыре кегля ниже обжига самого фарфора. По опытам того же керамиста, для фарфора вообще приличествуют составы глазури, определяемый формулами:

для самой плавкой: $KO (RO?) \cdot 0,5 \cdot Al_2O_3 \cdot 5SiO_2$

Для самой тугоплавкой: $KO \cdot 1,25Al_2O_3 \cdot 12SiO_2$

Или лежащие в пределах №№ 5 и 10-11 SgK.

Таким образом, если для массы, обжигающейся в фарфоре при № 12-13 SgK глазурь плавится при № 8-9, т.е. на три-четыре конуса выше самой легкоплавкой, то изменяя состав массы так, чтобы она обжигалась в фарфоре при №№ 11, 10, 9... можно пользоваться легкоплавкими глазурями, соответствующими №№ 7, 6, 5...

Пользуясь вообще легкоплавкими глазурями, необходимо иметь в виду особенно следующие два фактора: 1. Коэффициенты (?) растворения глазури и черепа и 2) Разъедание (?) черепа глазурью.

Различные тела, говоря вообще, расширяются при нагревании и сжимаются при охлаждении неодинаково: одни больше, другие меньше. Глазурь и покрываемый ею череп – это два разных тела, которые неодинаково расширяются и сжимаются. Чем больше одно тело расширяется при нагревании, тем больше оно сжимается и при охлаждении. Обыкновенно легкоплавкие глазури расширяются при нагревании и сжимаются при охлаждении больше, чем тугоплавкие. Вследствие неодинаковой степени сжатия черепа и глазури между ними появляются напряжения, которые будут тем больше, чем больше разница в коэффициентах расширения черепа и глазури. Поэтому повышая плавкость глазури, не изменяя при этом черепа, можно разницу в сжатии черепа и глазури довести до такой степени, что одно из них не выдерживает появляющихся напряжений и разрушается, что и обнаруживается, обыкновенно, в растрескивании глазури.

Однако, если в составе глазури заменить часть кремнекислоты (песка) борной кислотой, то такая глазурь будет значительно легкоплавче первой, между тем, как сжимаемость ее усиливается.

Глазури при своем плавлении на поверхности черепка разъедают этот последний, т.е. в месте соприкосновения черепа с глазурью происходит сплавление их, и тогда получается такой промежуточный слой, который по своим свойствам служит переходом от спекшегося черепа к сплавленной глазури и до некоторой степени умеряет разницу в коэффициентах расширения черепа и глазури. Если глазурь сплавляется раньше, чем череп закроется, а это как раз может иметь место при легкоплавкости глазури, то элементы глазури проникают через поры черепа и воздействуют на глубже лежащие слои черепа, сплавляясь с ними, череп же утолщается вышесказанный промежуточный слой. Другими словами, череп разъедается глазурью и проигрывает в прочности, сама же глазурь, растворяясь в черепе, теряет в блеске; и это, по вполне понятной причине, на горизонтальной плоскости имеет место в большей степени, чем на вертикальной. С последним злом, однако, можно справиться, поступая аналогично тому, когда это делается при глазировании фаянса, т.е. покрывать глазурью череп обожженный.

Последний прием имеет свое основание, что легкоплавкие глазури не могут, конечно, обжигаться при той же температуре, что и фарфор;

таким образом при одновременном обжиге черепа и глазури в этом случае получился бы или недожег первого и пережег второй.

Независимо от состава глазури степень измельчения материалов влияет на температуру плавления глазури: чем мельче материалы, тем скорее они вступают в реакцию и тем ниже температура плавления глазури.

Из всего вышесказанного можно сделать следующие заключения: для получения легкоплавких глазурей на твердом фарфоре в опытах, которые одни лишь могут ответить решительно на данную задачу, следует избрать следующие пути:

1. тщательно измельчать материалы, входящие в состав глазури
2. наносить глазурь на окончательно обожженный череп
3. изменять состав глазури в вышеуказанных пределах для полевошпатных глазурей твердого фарфора
4. заменять часть песка (?) эквивалентным количеством борной кислоты (т.е. вместо каждый 15 ч. песка брать 31 ч. борной кислоты).

В последнем случае надо иметь в виду, что борная кислота влияет на изменение типа красок, украшающих череп.

22 дек. 1904 г.